

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

Tesis

**“Diseño y análisis de un servidor para la gestión y
administración”**

Que para obtener el Grado de
Ingeniero en Sistemas Computacionales

Presenta

Román Del Ángel Hernández

Director de Tesis

María Xóchitl Altamirano Herrera

Tantoyuca, Ver, 1 de marzo de 2023

Dedicatoria

Queridos padres y hermanos.

Hoy quiero dedicarles estas líneas en agradecimiento por su apoyo incondicional durante todo mi proceso de formación académica. Su amor, paciencia y aliento han sido una fuente constante de motivación y fuerza para alcanzar mis metas y perseguir mis sueños.

Esta tesis representa un gran logro para mí, pero también es el reflejo de su amor y dedicación a mi educación. Gracias por haberme enseñado los valores y principios que me han llevado hasta aquí y por haberme dado las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos de la vida con confianza y determinación.

Agradezco especialmente a mi mamá y papá, por ser mis primeros y más importantes maestros, por su sabiduría y guía en cada paso del camino, y por su constante amor y apoyo en todo momento. A mis hermanos, por ser mi compañía y mi motivación para seguir adelante, por sus palabras de aliento y por ser mi fuente de inspiración.

Esta tesis es un homenaje a ustedes, mi familia, por ser mi roca y mi refugio, y por enseñarme la importancia de nunca renunciar a mis sueños. Espero que esta dedicación les haga sentir lo orgulloso que estoy de pertenecer a esta familia y lo mucho que les agradezco por todo lo que han hecho por mí.

Con todo mi amor y gratitud, Román Del Ángel Hernández

Agradecimientos

Quiero agradecer a mis padres por su amor y apoyo incondicional durante todos estos años. Han sido una fuente constante de inspiración y motivación para mí, y sin ellos no podría haber llegado hasta aquí. No puedo agradecerles lo suficiente por todo lo que han hecho por mí.

Quiero agradecer a mis hermanos por su amor y apoyo incondicional durante todos estos años. Han sido una gran fuente de alegría y de afecto en mi vida, y no puedo agradecerles lo suficiente por todo lo que han hecho por mí.

A mis maestros, les quiero decir gracias por siempre estar dispuestos a enseñar y a ayudar. Han sido mis mentores y mis modelos a seguir, y no puedo agradecerles lo suficiente por todo lo que han hecho por mí.

En conclusión, quiero decir gracias a todas las personas que han sido parte de este viaje. Su amor, su apoyo y su dedicación han sido fundamentales para mi éxito y estoy muy agradecido por ello.

Gracias Totales

Introducción

En la era digital actual, los sitios web son una parte esencial de cualquier institución o empresa. Por lo tanto, es importante que estos sitios web estén alojados en un servidor seguro y confiable. Para lograr esto, es importante tener un servidor web bien configurado y protegido. Además, la seguridad en línea es un tema crucial en la actualidad. La información que se maneja en una página web puede ser muy sensible, por lo que es necesario protegerla adecuadamente. Para ello, se utilizan certificados digitales, que son herramientas que garantizan la seguridad de la información que se envía y recibe en la página web. El servidor es el equipo donde se aloja la página web y desde donde se gestiona toda la información que se envía y recibe a través de internet. El análisis de un servidor para páginas web implica revisar su configuración y rendimiento, para garantizar que esté funcionando correctamente y de manera óptima.

Montar un servidor para alojar una página web que permita crear certificados de estudios es una tarea fundamental para cualquier institución educativa, empresa o plataforma de formación que desee ofrecer una solución automatizada para la emisión de certificados de estudios. La creación de certificados es una tarea importante y necesaria en muchos ámbitos, como en la educación, donde los certificados de estudios acreditan la formación recibida y son esenciales para continuar estudios o para optar a empleos. Por tanto, contar con un servidor que permita la generación de certificados de manera automatizada puede ahorrar tiempo y recursos a las instituciones, al mismo tiempo que proporciona una experiencia más rápida y sencilla a los usuarios que necesitan obtener sus certificados. En este sentido, el montaje de un servidor que aloje una página web que sirva para crear certificados de estudios es una tarea importante que puede mejorar significativamente la eficiencia y calidad de los servicios educativos.

En conclusión, el montaje de un servidor para alojar una página web que permita la creación de certificados de estudios es una tarea importante que requiere de una serie de consideraciones técnicas y de seguridad para garantizar su correcto funcionamiento. Sin embargo, el resultado puede ser un servicio eficiente y práctico

para las instituciones educativas y usuarios que necesiten obtener certificados de estudios de manera rápida y sencilla.

Índice de contenido

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Introducción.....	iii
Índice de contenido	v
Índice de Figuras.....	viii
Índice de Tablas	9
Marco Contextual	1
1.1 El problema de investigación.....	2
1.1.1 Antecedentes de la investigación.....	2
1.1.2 Planteamiento del problema	3
1.2 Objetivos de Investigación.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Justificación de la Investigación	4
1.4 Hipótesis	5
1.5 Alcances y Limitaciones del Estudio.....	6
1.5.1 Alcances	6
1.5.2 Limitaciones.....	6
Marco Teórico	7
2.1 La implementación de un servidor web para automatizar el proceso de emisión de certificados de estudios	8
2.2 La implementación rentable y segura de un servidor Linux para la gestión de certificados en una página web	9
2.3 Marco Conceptual	10
2.3.1 Conceptos Técnicos	10

2.3.2	Conceptos Generales	16
	Marco Metodológico	18
3.1	Diseño y Tipo de Investigación.....	19
3.1.1	Diseño de investigación experimental.....	21
3.2	Caso de Estudio	22
3.2.1	Descripción de la escuela	23
3.2.2	Misión y visión	23
3.2.3	Zona escolar	24
3.2.4	Cantidad de participantes	25
3.3	Metodología Desarrollada	25
3.3.1	Metodología Ágil	25
3.3.2	ITIL (Information Technology Infrastructure Library)	26
3.4	Métodos Para Recopilar Información	26
3.4.1	Libros y Manuales.....	26
3.4.2	Investigación en línea	26
3.4.3	Prueba y error.....	27
3.4.4	Técnicas a Utilizar	27
	Marco Operativo.....	28
4.1	Identificar los requisitos de hardware y software necesarios para implementar un servidor Linux para una institución de educación superior.....	29
4.1.1	Tipos de Servidores que se Utilizan para servidores	29
4.1.2	Sistema Operativo Para el Servidor	30
4.2	Presupuesto de Inversiones Para la Implementación del Servidor ...	32
4.2.1	Características de los Equipos Recomendados	32
4.2.2	Discos Duros	34
4.2.3	Accesorios Para Montar el Servidor	35
4.3	Estimación de Costos del Servidor en USD	38

4.3.1	Respaldo a Corto Plazo	39
4.3.2	Respaldo a Largo Plazo.....	41
4.3.3	Estación de Trabajo	42
4.4	Estimación del Presupuesto Final en Dólares (USD)	43
4.5	Instalar y configurar el sistema operativo Linux en el servidor, incluyendo la configuración de la red y el firewall para garantizar la seguridad. ..	45
4.6	Seleccionar el servidor HTTP.....	45
4.7	Seleccionar el Sistema de gestor base de datos.	46
4.8	Contactar con el administrador de redes o con el proveedor de servicios de internet para la asignación de una dirección IP.....	47
4.9	Seleccionar la plataforma donde se gestionará el control de versiones de la página web.	47
4.10	Montar la página web.....	48
4.11	Desarrollo de un manual de usuario con todos los pasos a seguir para montar un servidor.....	49
4.12	Resultados.....	50
	Conclusiones.....	53
5.1	Conclusiones.....	54
	Bibliográficas.....	55
5.2	Referencias.....	56
	Anexo 1 Formato 33.....	59

Indicé de Figuras

Figura 1 sistema de gestión de bases de datos relacional MySQL.....	11
Figura 2 sistema de gestión de bases de datos relacional MariaDB	11
Figura 3 sistema de gestión de bases de datos relacional SQLite	12
Figura 4 sistema de gestión de bases de datos relacional PostgreSQL	13
Figura 5 sistema de gestión de bases de datos relacional Microsoft SQL Server	13
Figura 6 sistema de gestión de bases de datos relacional ORACLE	14
Figura 7 sistema de base de datos NoSQL mongoDB	15
Figura 8 Macro Localización del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca	24
Figura 9 Micro Localización	25
Figura 10 Cadencia de versiones de Ubuntu.....	32
Figura 11 Servidor HPE ProLiant DL380 Gen10	33
Figura 12 Servidor HPE ProLiant DL20 Gen10	33
Figura 13 Servidor Lenovo ThinkSystem SR650	34
Figura 14 HPE 900GB.....	35
Figura 15 Rack para servidor	36
Figura 16 Toma corriente para servidor.....	37
Figura 17 No break para servidor	38
Figura 18 Synology DiskStation DS420+	39
Figura 19 Almacenamiento para NAS	40
Figura 20 Unidad HPE StoreEver LTO-7 Ultrium 15000	41
Figura 21 HPE Soporte de Datos LTO-7 Ultrium	42
Figura 22 Creación de manual de instalación y configuración de Ubuntu Server	49
Figura 23 Servidor de pruebas local	50
Figura 24 Repositorio remoto	50
Figura 25 Repositorio descargado y configurado en el servidor	51
Figura 26 Error de directorio en Linux	51
Figura 27 Cambio de nombre de archivo en la plantilla master blade.....	52

<i>Figura 28 Ventana de solicitudes</i>	52
---	----

Índice de Tablas

Tabla 1 Costo del servidor.....	38
Tabla 2 Costo de respaldo a corto plazo	40
Tabla 3 Costo de respaldo a largo plazo	42
Tabla 4 Presupuesto del servidor con respaldo a corto y largo plazo	43
Tabla 5 Presupuesto sin respaldo a corto plazo	43
Tabla 6 Presupuesto con servidor, respaldo a corto y largo plazo y equipo de desarrollo	44
Tabla 7 Presupuesto sin NAS, con servidor, respaldo a largo plazo y equipo de desarrollo	44

Capítulo I

Marco Contextual

1.1 El problema de investigación

El problema de investigación en este caso sería cómo montar un servidor web seguro y confiable utilizando Ubuntu Server para alojar una página web de una institución educativa donde se generarán certificados de estudios.

Esto implica identificar la mejor manera de instalar, configurar y mantener el software de servidor web en Ubuntu Server, seleccionar las herramientas y tecnologías adecuadas para garantizar la seguridad del servidor, configurar el acceso a la base de datos y garantizar que el servidor pueda manejar una gran cantidad de solicitudes de certificados.

También es importante asegurarse de que la generación y emisión de los certificados de estudio se realice de manera confiable y segura, cumpliendo con las regulaciones y estándares de seguridad adecuados.

En resumen, El problema de investigación consiste en encontrar la mejor manera de montar un servidor web seguro y confiable utilizando Ubuntu Server para alojar una página web de una institución educativa donde se generen certificados de estudio de forma confiable, segura y cumpliendo con los estándares necesarios.

1.1.1 Antecedentes de la investigación

En la era digital, el acceso a la información se ha convertido en un recurso crítico para el éxito de cualquier organización, incluyendo las universidades. A medida que las universidades han adoptado tecnologías digitales para respaldar sus operaciones, la necesidad de un servidor se ha vuelto cada vez más importante.

Al implementar un servidor centralizado, las universidades pueden consolidar su infraestructura de TI y proporcionar un punto de acceso centralizado para la gestión de datos y aplicaciones. Esto permite que los usuarios accedan de manera más eficiente a la información y aplicaciones relevantes, independientemente de su ubicación, lo que a su vez mejora la colaboración y la productividad.

Además, los servidores también pueden proporcionar servicios adicionales como almacenamiento en red, seguridad de datos, y respaldo de información, lo que mejora la seguridad y la protección de la información de la universidad.

Un servidor se ha convertido en una necesidad en la era digital para centralizar la gestión de datos y aplicaciones, mejorar la colaboración y la productividad, y garantizar la seguridad y protección.

1.1.2 Planteamiento del problema

el uso de servidores y páginas web puede hacer que la creación y entrega de certificados sea mucho más fácil y rápida que en el pasado. En lugar de esperar meses para recibir un certificado en papel, los usuarios pueden acceder a su certificado en línea una vez que se ha creado y verificado.

Esto se logra a través del proceso de digitalización y creación de certificados electrónicos. Los certificados electrónicos pueden ser creados utilizando software especializado y pueden ser verificados y autenticados en línea utilizando tecnologías de seguridad, como SSL/TLS.

Además, los certificados electrónicos pueden ser personalizados y emitidos automáticamente desde un servidor web en cuestión de segundos o minutos. Esto hace que la entrega de certificados sea mucho más rápida y conveniente para los usuarios.

En resumen, el uso de servidores y páginas web para crear y entregar certificados electrónicos puede simplificar y agilizar significativamente el proceso en comparación con la creación y entrega de certificados en papel.

1.2 Objetivos de Investigación

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un servidor web que permita alojar archivos, gestionar la implementación de páginas web para la Dirección de Educación Tecnológica del Estado de Veracruz con la finalidad de mejorar la comunicación y mejorar la calidad de su servicio.

1.2.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar los requisitos de hardware y software necesarios para implementar un servidor Linux para una institución de educación superior.
- Realizar un presupuesto de las inversiones en la implementación del servidor
- Investigar los diferentes tipos de servidores y sus características
- Estimar costos y gastos de operación de la página web.
- Instalar y configurar el sistema operativo Linux en el servidor, incluyendo la configuración de la red y el firewall para garantizar la seguridad.
- Configurar el sistema de copias de seguridad y recuperación de desastres para garantizar la disponibilidad y la integridad de los datos.
- Implementar herramientas de monitoreo y gestión del servidor para garantizar su disponibilidad y eficiencia.
- Proporcionar capacitación y soporte técnico para el personal encargado de administrar el servidor y sus servicios.

1.3 Justificación de la Investigación

Un servidor puede definirse como un ordenador normalmente más potente que un PC corriente que está diseñado para proporcionar información y software a otros ordenadores que, a través de una red, estén conectados a ese servidor. De esta forma, el servidor cuenta con el hardware que hace posible administrar redes inalámbricas o por cable.

La importancia de un servidor está centrada en poder habilitar servicios para una organización o empresa, con esto se refiere a poder generar escenarios como movilidad, alta seguridad, acceso remoto, sitios web para clientes, integración con

servicios de nube, por sólo nombrar algunos escenarios. ("La importancia de contar con un servidor actualizado - Migesa Microsoft", s.f).

Cuando se navega a cualquier página web lo que se está haciendo realmente es acceder a un servidor que alberga dicha página, de modo que si ese ordenador estuviese apagado no sería posible visitar el sitio.

En resumen, es importante para determinar cómo este servidor puede apoyar los objetivos de la empresa y cómo puede ser utilizado para mejorar la eficiencia y la productividad.

1.4 Hipótesis

¿Cuáles son los efectos de la implementación de un servidor web dedicado para la creación de certificados en la eficiencia del proceso, la reducción de errores y fraudes en los certificados y la satisfacción de los usuarios?

"La implementación de un servidor web para la creación de certificados mejorará la eficiencia y la confiabilidad del proceso de emisión de certificados, lo que resultará en una mayor satisfacción de los usuarios y en la reducción de errores y fraudes en los certificados" (Chen et al., 2014; Li et al., 2016; Rajendran & Haridoss, 2017).

Esta hipótesis sugiere que la implementación de un servidor web dedicado para la creación de certificados de estudios puede tener varios beneficios, incluyendo la mejora en la eficiencia del proceso, la reducción de errores y fraudes en los certificados, y la satisfacción de los usuarios al tener un proceso más rápido y sencillo. No obstante, para validar esta hipótesis se deben realizar investigaciones y análisis de datos que permitan medir los efectos de la implementación del servidor web en la institución.

1.5 Alcances y Limitaciones del Estudio

1.5.1 Alcances

- El estudio se enfocará en la implementación de un servidor web para la creación de certificados de estudios en una institución específica.
- Se analizarán las herramientas y tecnologías disponibles para la implementación de un servidor web para la creación de certificados de estudios.
- Se investigarán las mejores prácticas y estrategias para la seguridad y confidencialidad en la emisión de certificados de estudios.
- Se realizarán pruebas y evaluaciones para medir la eficacia del servidor web en la emisión de certificados de estudios y se propondrán recomendaciones para su mejora.

1.5.2 Limitaciones

- El estudio se enfocará en la implementación del servidor web en un entorno educativo específico y no se considerarán otros entornos o contextos.
- La implementación del servidor web puede estar limitada por el presupuesto, la infraestructura tecnológica y los recursos humanos disponibles en la institución educativa en cuestión.
- Las pruebas y evaluaciones realizadas pueden estar limitadas por la cantidad de datos disponibles y por la duración del estudio.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 La implementación de un servidor web para automatizar el proceso de emisión de certificados de estudios

La implementación de un servidor web para la creación de certificados de estudios en una institución educativa puede mejorar la eficiencia y seguridad del proceso de emisión de certificados, así como proporcionar una experiencia más satisfactoria para los usuarios finales.

La implementación de un servidor web permite automatizar y centralizar el proceso de emisión de certificados de estudios, lo que puede mejorar la eficiencia y reducir los errores humanos en comparación con los procesos manuales. Según Akanksha Singh y Rajeev Kumar Gupta (2015), la implementación de un sistema de gestión de certificados de estudios en una universidad india mejoró la eficiencia del proceso de emisión de certificados y redujo el tiempo necesario para su procesamiento. Además, el servidor web puede garantizar la seguridad de los datos y la autenticidad de los certificados emitidos, lo que es esencial para mantener la confianza de los usuarios finales.

La implementación de un servidor web puede proporcionar una experiencia más satisfactoria para los usuarios finales, ya que les permite acceder a los certificados de estudios de forma rápida y sencilla desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que puede mejorar su percepción de la calidad de la institución educativa. Según Bala Krishnamoorthy y Kavitha K. (2018), la implementación de un sistema de emisión de certificados de estudios en línea en una universidad mejoró la satisfacción del usuario y redujo la necesidad de solicitudes de certificados en papel.

2.2 La implementación rentable y segura de un servidor Linux para la gestión de certificados en una página web

La implementación de un servidor Linux para una página web de una institución educativa donde se generará certificados de estudios puede proporcionar una solución rentable, segura y escalable para el manejo de datos y la gestión de certificados.

La implementación de un servidor Linux para una página web puede proporcionar una solución rentable para el manejo de datos y la gestión de certificados. Linux es un sistema operativo de código abierto, lo que significa que no hay costos de licencia asociados con su uso. Además, el hardware necesario para ejecutar Linux es generalmente más barato que el hardware requerido para otros sistemas operativos, lo que puede ayudar a reducir los costos de implementación. Según Sean Michael Kerner (2019), Linux también tiene una amplia variedad de herramientas de seguridad disponibles, lo que puede ayudar a proteger los datos de los usuarios y los certificados emitidos.

Además, la implementación de un servidor Linux puede proporcionar una solución escalable para la gestión de certificados. Linux es conocido por su capacidad para escalar fácilmente, lo que significa que se puede agregar más capacidad de procesamiento o almacenamiento según sea necesario a medida que crece la cantidad de certificados emitidos. Según Josep Jorba Esteve y Miguel Angel Sepulcre Ribes (2013), Linux también tiene una amplia gama de aplicaciones y herramientas disponibles que pueden ayudar a gestionar grandes cantidades de datos, lo que puede ser útil para manejar la gran cantidad de certificados que se emiten en una institución educativa.

2.3 Marco Conceptual

En este capítulo se presentan todos los fundamentos teóricos que serán usados para la realización del proyecto. Los conceptos técnicos propios del área de ingeniería en sistemas y conceptos generales.

2.3.1 Conceptos Técnicos

"Sistema operativo: Programa primario que debe tener un ordenador para que las demás aplicaciones puedan funcionar." ("Glosario de Términos Informáticos - Universidad de Granada") ("Glosario de Términos Informáticos - Universidad de Granada") Estos se encargan de administrar todos los recursos de la unidad computacional y facilitan la comunicación con el usuario. Algunos sistemas operativos conocidos son:

- Windows
- Mac OS
- Linux

Base de datos: una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. ("Conceptos básicos sobre bases de datos - Soporte técnico de Microsoft", s.f) Las bases de datos pueden almacenar información sobre personas, productos, pedidos u otras cosas ("Database", 2022).

Gestores de bases de datos: es un sistema que permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de información del modo más eficiente posible (Marín, 2022).

En la actualidad, existen multitud de SGBD y pueden ser clasificados según la forma en que administran los datos en:

- Relacionales (SQL)
- No relacionales (NoSQL)

Sistemas Gestores de bases de datos Relacionales (SQL):

- **MySQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacional, lo que significa que organiza los datos en tablas con filas y columnas, y utiliza las relaciones entre las tablas para vincular los datos (MySQL, s. f.).



Figura 1 sistema de gestión de bases de datos relacional MySQL

- **MariaDB:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) que es una bifurcación de la base de datos MySQL. Es un software de código abierto y proporciona muchas de las mismas características que MySQL, incluida la compatibilidad con SQL y una amplia gama de lenguajes de programación. MariaDB está diseñado para ser un reemplazo directo de MySQL, lo que significa que se puede utilizar como reemplazo de MySQL sin necesidad de realizar ningún cambio en las aplicaciones existentes (MariaDB.org, 2019).



Figura 2 sistema de gestión de bases de datos relacional MariaDB

- **SQLite:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto y de bajo consumo de recursos. Es muy popular debido a su portabilidad, facilidad de uso y rendimiento. SQLite es compatible con la mayoría de los sistemas operativos, incluyendo Windows, MacOS, Linux y dispositivos móviles (*About SQLite*, s. f.).



Figura 3 sistema de gestión de bases de datos relacional SQLite

- **PostgreSQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto y de alto rendimiento. Es conocido por su robustez, escalabilidad y características avanzadas, lo que lo convierte en una excelente opción para proyectos empresariales y de gran escala.

PostgreSQL es compatible con una amplia variedad de sistemas operativos, incluyendo Windows, MacOS, Linux y Unix. Tiene una arquitectura cliente-servidor, lo que significa que se ejecuta en un servidor separado y se accede a él a través de un cliente. Esto permite una mayor escalabilidad y seguridad (*PostgreSQL: About*, s. f.).



Figura 4 sistema de gestión de bases de datos relacional PostgreSQL

- **Microsoft SQL Server:** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales desarrollado y comercializado por Microsoft. Es una de las bases de datos más populares en el mercado empresarial y es ampliamente utilizado en aplicaciones de negocios, data warehousing y análisis de datos (Microsoft, s. f. -a).

SQL Server es compatible con los sistemas operativos Windows y, recientemente, también se ha lanzado en versiones para Linux. Tiene una arquitectura cliente-servidor, lo que significa que se ejecuta en un servidor separado y se accede a él a través de un cliente (Microsoft, s. f. -b).



Figura 5 sistema de gestión de bases de datos relacional Microsoft SQL Server

- **Oracle:** Es una de las bases de datos más utilizadas en el mercado empresarial y es ampliamente utilizada en aplicaciones de negocios, data warehousing y análisis de datos.

Oracle es compatible con los sistemas operativos Windows, Linux, Unix y MacOS. Tiene una arquitectura cliente-servidor, lo que significa que se ejecuta en un servidor separado y se accede a él a través de un cliente (*Oracle México | Cloud Applications and Cloud Platform*, s. f.).



Figura 6 sistema de gestión de bases de datos relacional ORACLE

Sistemas Gestores de bases de datos No Relacionales (NoSQL):

- **MongoDB:** es un sistema de gestión de bases de datos NoSQL de código abierto. Se considera una base de datos orientada a documentos, lo que significa que almacena datos en documentos estructurados, en lugar de tablas relacionales. MongoDB se utiliza para manejar grandes volúmenes de datos no estructurados o semi-estructurados de manera eficiente (MongoDB, s. f. -a).

MongoDB es compatible con los sistemas operativos Windows, MacOS, Linux y Unix. Tiene una arquitectura cliente-servidor, lo que significa que se ejecuta en un servidor separado y se accede a él a través de un cliente (MongoDB, s. f. -b).



Figura 7 sistema de base de datos NoSQL mongoDB

Dirección IP: es una dirección única que identifica a un dispositivo en internet o en una red local. (“¿Qué es una dirección IP y qué significa? - Kaspersky Lab”) El significado de IP es “protocolo de internet”, que es el conjunto de reglas que rigen el formato de los datos enviados a través de internet o la red local (Kaspersky LAb, s.f.). Existen 2 tipos de direcciones:

- Dinámicas
- Estáticas

Cortafuegos (Firewall): es un sistema diseñado para prohibir o permitir el acceso desde o hacia una red. Un firewall puede ser físico o digital(virtual), es decir, puede estar en un dispositivo dedicado o trabajar como cortafuegos como un programa de software, esto es indispensable para mantener la seguridad de la red, especialmente cuando se está conectado a internet (CISSET, s.f).

Cliente-servidor: El modelo cliente-servidor es una arquitectura informática en la que los servidores proporcionan servicios a los clientes, que son dispositivos o sistemas que solicitan los servicios.

HTTP: Protocolo de Transferencia de Hipertexto o entorno gráfico de las páginas Web.

LAN (Red de Area Local): Una red es un grupo de dos o más ordenadores conectados, y una LAN es una red contenida en una ubicación pequeña, normalmente

dentro del mismo edificio (Cloudfare, s.f). (“¿Qué es una LAN (red de área local)? | Cloudflare”)

2.3.2 *Conceptos Generales*

Certificados digitales: Un certificado digital es un archivo electrónico que contiene información sobre la identidad de una persona o entidad y que se utiliza para autenticar la identidad de los usuarios y garantizar la confidencialidad de la información (Digicert, s.f).

"Hardware: Partes duras de un ordenador o componentes de éste." (“Glosario de Términos Informáticos - Universidad de Granada”)

Servidor de certificados digitales: Un servidor de certificados digitales es un sistema informático que almacena y administra los certificados digitales y que proporciona una forma segura de autenticar la identidad de los usuarios.

Autenticación de la identidad: La autenticación de la identidad es el proceso de verificar la identidad de un usuario a través de la presentación de credenciales, como un nombre de usuario y una contraseña, o mediante la utilización de certificados digitales.

Cifrado: El cifrado es el proceso de codificar la información de manera que sólo pueda ser accedida por personas autorizadas. Los certificados digitales se utilizan a menudo para cifrar la información y garantizar su confidencialidad.

Firma digital: La firma digital es una forma segura de autenticar la identidad de un usuario y de verificar la integridad de un documento o mensaje. Los certificados digitales se utilizan a menudo para crear y verificar las firmas digitales.

Red: Una red es un conjunto de dispositivos y sistemas informáticos que están conectados entre sí para compartir información y recursos. Los servidores a menudo se utilizan para proporcionar servicios a otros dispositivos en una red.

Servicios de red: Los servicios de red son servicios que proporcionan funcionalidades específicas y que se ofrecen a través de una red. Los servidores a menudo proporcionan servicios de red, como el correo electrónico, el almacenamiento en la nube y el alojamiento de sitios web.

Protocolo de red: Un protocolo de red es un conjunto de reglas y estándares que se utilizan para comunicar dispositivos y sistemas informáticos en una red. Los servidores a menudo utilizan diferentes protocolos de red para proporcionar servicios a los clientes.

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1 Diseño y Tipo de Investigación

La investigación puede definirse como "un proceso sistemático, crítico y empírico de indagación dirigido a descubrir, interpretar o revisar hechos, teorías o leyes, y a establecer relaciones entre ellos" (Babbie, 2016, p. 5). Es decir, la investigación implica el uso de métodos rigurosos y sistemáticos para recolectar y analizar datos con el objetivo de responder preguntas o resolver problemas.

Existen varios tipos de investigación, entre ellos:

- Investigación experimental: en la cual se manipula una o más variables independientes para observar su efecto sobre una variable dependiente, mientras se controlan otros factores. Esta investigación busca establecer relaciones causales entre las variables. Por ejemplo, un estudio que investigue el efecto de un nuevo medicamento sobre una enfermedad, en el cual se asignan aleatoriamente pacientes a un grupo que recibe el medicamento y otro que recibe un placebo.
- Investigación no experimental: en la cual no se manipulan variables independientes, sino que se observan y miden las variables tal como ocurren en la realidad. Por ejemplo, un estudio que analice las características de una población o las opiniones de un grupo de personas sobre un tema en particular.
- Investigación cuasi-experimental: en la cual se manipula una o más variables independientes, pero no se asignan aleatoriamente los participantes a los grupos, lo que limita la capacidad de establecer relaciones causales. Por ejemplo, un estudio que investigue el efecto de un programa de entrenamiento en el desempeño laboral, en el cual los participantes se auto-seleccionan para el grupo de entrenamiento.

- Investigación exploratoria: en la cual se busca explorar un tema o problema para obtener una comprensión más profunda y generar hipótesis o ideas que puedan ser estudiadas en investigaciones posteriores. Por ejemplo, un estudio que investigue las creencias y actitudes de las personas hacia un tema poco estudiado.

- Investigación descriptiva: en la cual se describe un fenómeno, evento o situación tal como se presenta en la realidad, sin buscar explicaciones causales. Por ejemplo, un estudio que describa las características demográficas de una población o los hábitos de consumo de un grupo de personas.

- Investigación explicativa: en la cual se busca explicar las causas o factores que influyen en un fenómeno o evento. Por ejemplo, un estudio que investigue las razones por las cuales algunas personas tienen mayor riesgo de desarrollar una enfermedad que otras.

- Investigación histórica: en la cual se estudia un evento o fenómeno pasado con el objetivo de entenderlo y explicarlo. Por ejemplo, un estudio que analice las causas y consecuencias de una guerra o revolución.

- Investigación correlacional: en la cual se investiga la relación entre dos o más variables, sin manipular ninguna de ellas. Por ejemplo, un estudio que investigue la relación entre la edad y el rendimiento académico de los estudiantes.

- Estudio de caso: en el cual se estudia en profundidad un caso o situación particular con el objetivo de entenderlo y describirlo en detalle. Por ejemplo, un estudio que analice las características y trayectoria de vida de un deportista destacado.

3.1.1 Diseño de investigación experimental

En este tipo de diseño, se manipulan una o más variables independientes para evaluar su efecto en una o más variables dependientes. En este caso, la variable independiente podría ser la configuración del servidor web (por ejemplo, la cantidad de recursos asignados al servidor) y la variable dependiente podría ser el rendimiento del servidor web (por ejemplo, la velocidad de carga de la página y la capacidad para manejar una gran cantidad de solicitudes de usuarios).

La Dirección de Educación Tecnológica del Estado de Veracruz (DET), desea implementar una página web que permita la generación de certificados de estudio para sus estudiantes. Para esto, es necesario contar con un servidor dentro de la institución que utilice Linux como sistema operativo, a fin de garantizar la estabilidad, seguridad y eficiencia del servicio. El problema radica en la falta de un servidor adecuado que cumpla con las necesidades de la institución, lo que dificulta la implementación de la página web de generación de certificados. Por tanto, se plantea la necesidad de diseñar e implementar un servidor web con Linux que permita el correcto funcionamiento de la página web de generación de certificados.

Algunas de las variables en la investigación experimental pueden ser las siguientes:

- Tiempo de respuesta del servidor: se trata de una variable fundamental en la evaluación del desempeño de los servidores web. Según Wang et al. (2019), una buena respuesta del servidor debe ser de alrededor de 1 segundo para la mayoría de las aplicaciones web.
- Número de usuarios concurrentes: esta variable está directamente relacionada con la capacidad de carga del servidor y su capacidad para manejar una gran cantidad de solicitudes de forma simultánea. Según Goyal y Kumar (2018), el número de usuarios concurrentes que puede manejar un servidor depende de la capacidad de procesamiento y memoria disponible en el servidor.

- Consumo de recursos del servidor: el uso de recursos del servidor como la CPU, la memoria y el almacenamiento puede tener un gran impacto en el rendimiento del servidor. Según Arulmurugan y Subramaniaswamy (2015), el consumo de recursos del servidor debe ser monitoreado de cerca para garantizar un desempeño óptimo.
- Seguridad del servidor: la seguridad es una variable crucial en la implementación de un servidor web, especialmente cuando se trata de la generación de certificados de estudio. Según Kaur et al. (2019), la implementación de medidas de seguridad como la autenticación de usuarios y la encriptación de datos puede garantizar la privacidad y protección de la información.
- Escalabilidad del servidor: la escalabilidad es importante para garantizar que el servidor pueda manejar un aumento en el número de usuarios y solicitudes de certificados generados. Según Ren et al. (2019), la implementación de tecnologías como la virtualización y el balanceo de carga pueden mejorar la escalabilidad del servidor.

3.2 Caso de Estudio

La institución educativa maneja toda su documentación de manera física, lo que generaba problemas en el proceso de almacenamiento, organización y acceso a la información. Además, debido al aumento de la cantidad de información generada por la institución, se hizo necesario buscar una solución más eficiente. Para ello, la institución decidió implementar un servidor para la gestión de sus servicios y aplicaciones en línea, con el objetivo de digitalizar toda su documentación y mejorar el acceso y la organización de esta.

3.2.1 Descripción de la escuela

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) es una institución de educación superior en México que ofrece programas de licenciatura y posgrado en diferentes áreas de ingeniería y tecnología. Fundada el 23 de octubre de 1995, está ubicado en la ciudad de Tantoyuca, en el estado de Veracruz. El ITSTA ofrece programas de formación profesional de alta calidad y es reconocido por su excelencia académica y por la calidad. Además, cuenta con una amplia gama de servicios y actividades para apoyar el desarrollo integral de sus estudiantes, incluyendo servicios de biblioteca, laboratorios de investigación y desarrollo, así como actividades culturales y deportivas.

3.2.2 Misión y visión

3.2.2.1 Misión

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca, es una institución comprometida con la excelencia educativa, ofreciendo Servicios a nivel licenciatura y posgrado, integrales, certificados, acreditados, que contribuyen a satisfacer las necesidades del entorno regional, nacional e internacional siendo líder en la formación de profesionistas con conciencia humana y de protección al medio ambiente, para impulsar el desarrollo del sector social, productivo y de servicios (Instituto Tecnológico superior de Tantoyuca [ITSTA], 2020).

3.2.2.2 Visión

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca para el 2022, es reconocida al contar con programas educativos flexibles, conocimientos certificados, incorporando estudios de posgrado, movilidad académica y servicios virtuales. Su personal, desarrollando capital humano con perfil deseable. Socialmente responsable, al generar investigación, así como el desarrollo tecnológico sustentable cumpliendo con las normas ambientales. Competitiva, al posicionar a los egresados en el sector laboral, evaluando de acuerdo con estándares de desempeño global que satisfaga las necesidades del entorno (ITSTA, 2020).

3.2.3 Zona escolar

3.2.3.1 Macro Localización

El Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca se encuentra localizado en México, en el estado de Veracruz, específicamente en la ciudad de Tantoyuca (Google Maps, s.f. -a).

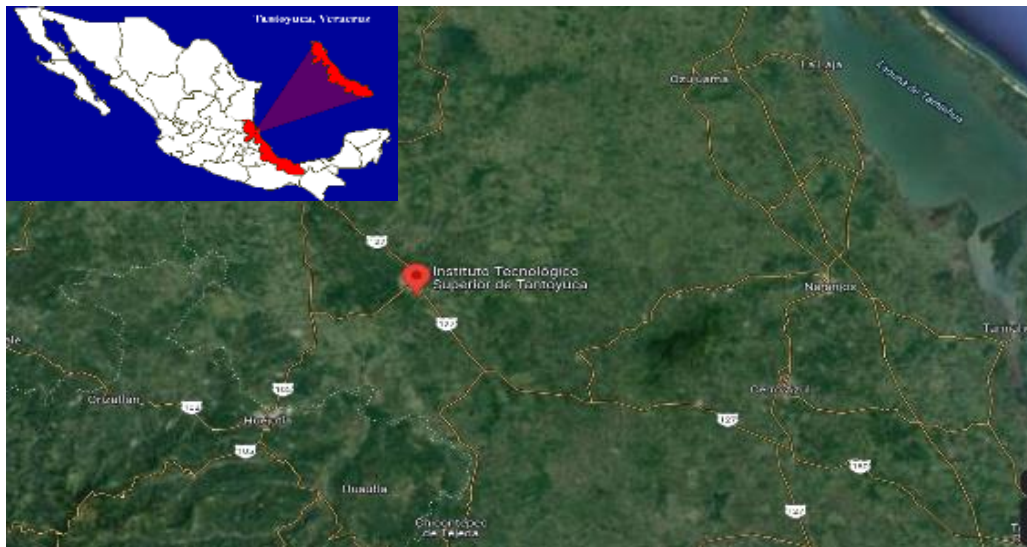


Figura 8 Macro Localización del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca

3.2.3.2 Micro Localización

El proyecto de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca (ITSTA) con dirección desviación Lindero Tametate S/N, Col. "La Morita", C.P. 92100, Tantoyuca, Veracruz, México (Google Maps. s.f. -b).



Figura 9 Micro Localización

3.2.4 Cantidad de participantes

La investigación se limita al departamento de servicios escolares y al director que utilizarán la página web implementada en el servidor, la cantidad de participantes se limitaría a ese grupo específico, más adelante se pretende trabajar con el departamento de servicios escolares de otras instituciones.

3.3 Metodología Desarrollada

3.3.1 Metodología Ágil

Esta metodología se enfoca en la entrega temprana y continua de funcionalidades, lo que permite obtener retroalimentación constante y hacer ajustes en el proceso de implementación. Para implementar un servidor en una institución académica, se pueden utilizar metodologías ágiles como Scrum o Kanban, que permiten una gestión más eficiente del proyecto y la colaboración constante entre los miembros del equipo.

3.3.2 *ITIL (Information Technology Infrastructure Library)*

Esta metodología se enfoca en la gestión de los servicios de tecnología de la información, desde su diseño hasta su implementación y mejora continua. Axelos (2019). ITIL puede ser útil en la implementación de un servidor, ya que permite una gestión eficiente del ciclo de vida del servicio, lo que incluye la planificación, diseño, implementación, operación y mejora continua del servidor.

3.4 Métodos Para Recopilar Información

Cuando se trata de implementar un servidor con Linux, existen varios métodos para recopilar información. Estos incluyen la investigación en línea, la participación en comunidades de Linux, el uso de libros y manuales, la asesoría profesional y la realización de pruebas y experimentación.

3.4.1 *Libros y Manuales*

El método de libros y manuales es una técnica de recopilación de información que consiste en consultar fuentes escritas, como libros, manuales, guías, artículos y otros documentos especializados, para obtener información sobre un tema en particular.

3.4.2 *Investigación en línea*

El método de investigación en línea es una técnica de recopilación de información que se basa en la búsqueda y análisis de fuentes de información disponibles en línea, como páginas web, bases de datos, foros, redes sociales y otros recursos digitales. Este método se utiliza comúnmente en la investigación académica y en la toma de decisiones empresariales.

3.4.3 Prueba y error

El método de prueba y error es una técnica de solución de problemas que consiste en probar diferentes soluciones hasta encontrar la que funciona. Este método se utiliza a menudo cuando no se dispone de suficiente información para encontrar una solución óptima o cuando las consecuencias de una solución incorrecta no son graves.

3.4.4 Técnicas a Utilizar

3.4.4.1 Prueba y error

El método de prueba y error para la implementación de un servidor con Linux implica experimentar y probar diferentes configuraciones y soluciones para mejorar el proceso de implementación. IBM. (2021). En otras palabras, consiste en realizar pruebas y documentar los resultados para encontrar la mejor forma de implementar y administrar el servidor. Este enfoque puede proporcionar información valiosa y ayudar a evitar errores costosos durante el proceso de implementación. Es importante tener en cuenta que este método debe usarse en conjunto con otros métodos, como la investigación en línea, la asesoría profesional y la participación en comunidades de Linux.

3.4.4.2 Libros y Manuales

Existen numerosos libros y manuales que se enfocan en la implementación y configuración de servidores Linux. Schwartz, M. (2015). Estas fuentes pueden proporcionar información detallada sobre los procesos y técnicas utilizados para implementar y administrar un servidor Linux.

En el contexto de la implementación de un servidor, el método de libros y manuales se puede utilizar para obtener información sobre las características técnicas del hardware y software requerido, las mejores prácticas de configuración y mantenimiento del servidor, y otros aspectos relacionados con su implementación.

Capítulo IV

Marco Operativo

4.1 Identificar los requisitos de hardware y software necesarios para implementar un servidor Linux para una institución de educación superior.

4.1.1 Tipos de Servidores que se Utilizan para servidores

Los servidores funcionan basándose en el modelo “cliente-servidor”. El cliente puede ser tanto un ordenador como una aplicación que requiere información del servidor para funcionar. Por tanto, un servidor ofrecerá la información demandada por el cliente siempre y cuando el cliente esté autorizado. Los servidores pueden ser físicos o virtuales. (“¿Qué es un servidor, ¿cómo funciona y qué tipos hay? - TIC Portal”) En la actualidad existen varios proveedores de marcas de servidores que, en años anteriores, las principales marcas que se especializan en servidores son las siguientes:

- **Dell PowerEdge:** Dell es una marca conocida por sus servidores de alta calidad y rendimiento. Los servidores PowerEdge son populares entre las empresas por su fiabilidad y amplia gama de opciones de configuración.
- **HPE ProLiant:** Los servidores ProLiant de HPE son otra opción popular en el mundo empresarial. Ofrecen una amplia variedad de opciones de configuración y están diseñados para ser fáciles de usar y mantener.
- **Lenovo ThinkServer:** Los servidores ThinkServer de Lenovo son conocidos por su durabilidad y rendimiento. Ofrecen una amplia gama de opciones de configuración y están diseñados para adaptarse a diferentes entornos empresariales.
- **Cisco UCS:** Los servidores Cisco UCS son una opción popular entre las empresas que necesitan una gran cantidad de capacidad de procesamiento y alto rendimiento. Ofrecen una amplia gama de opciones de configuración y están diseñados para ser fáciles de usar y mantener.
- **IBM Power Systems:** Los servidores IBM Power Systems son conocidos por su rendimiento y escalabilidad. Ofrecen una amplia variedad de

opciones de configuración y están diseñados para adaptarse a diferentes entornos empresariales.

4.1.2 Sistema Operativo Para el Servidor

Un sistema operativo para servidor es un tipo de sistema operativo diseñado específicamente para ser utilizado en servidores. Estos sistemas operativos ofrecen características y herramientas especializadas para facilitar la administración de un servidor y soportar la carga de trabajo de un entorno empresarial.

Algunas de las funcionalidades comunes de un sistema operativo para servidor incluyen:

- Soporte para multiusuario: Los sistemas operativos para servidor deben ser capaces de manejar varios usuarios simultáneamente, ya que muchas personas pueden necesitar acceder al servidor al mismo tiempo.
- Redes y conectividad: Los sistemas operativos para servidor deben ser capaces de configurar y gestionar conexiones de red y soportar el tráfico de red intenso que se produce en un entorno empresarial.
- Seguridad: Los sistemas operativos para servidor deben incluir medidas de seguridad robustas para proteger la información almacenada en el servidor y evitar el acceso no autorizado.
- Herramientas de administración: Los sistemas operativos para servidor deben incluir herramientas de administración para facilitar la configuración y el mantenimiento del servidor.

Un servidor puede utilizar cualquier sistema operativo que sea compatible con el hardware en el que se ejecuta. Algunos de los sistemas operativos más populares para servidores incluyen:

- Windows Server: Este es un sistema operativo desarrollado por Microsoft específicamente para ser utilizado en servidores (Microsoft, s. f.-c).
- Linux: Linux es un sistema operativo de código abierto que se utiliza ampliamente en servidores. Hay varias distribuciones de Linux disponibles, cada una con sus propias características y herramientas. Algunas de las distribuciones populares para servidores son Ubuntu Server, Red Hat Enterprise Linux y CentOS.
- macOS: Aunque es más comúnmente utilizado en computadoras personales, macOS también se puede utilizar en servidores.

El sistema operativo de Ubuntu Server es una versión de Linux diseñada para ser utilizada como servidor. Se puede instalar en una variedad de hardware, incluyendo servidores físicos, máquinas virtuales y contenedores. Ubuntu Server viene con una amplia variedad de herramientas y servicios para facilitar la administración de un servidor, y se mantiene actualizado con versiones regulares que incluyen nuevas funcionalidades y parches de seguridad.

"Ubuntu es la distribución Linux más conocida y utilizada en escritorio." ("Sistema Linux para servidor - Las mejores distribuciones - SoftZone") Por ello, esta distro cuenta con una de las mayores comunidades que podemos encontrar en la red, pudiendo ayudarnos, literalmente, con cualquier problema que podamos tener y brindándonos todo tipo de soporte. Si no queremos complicaciones, Ubuntu Server es la opción más familiar que podemos elegir.

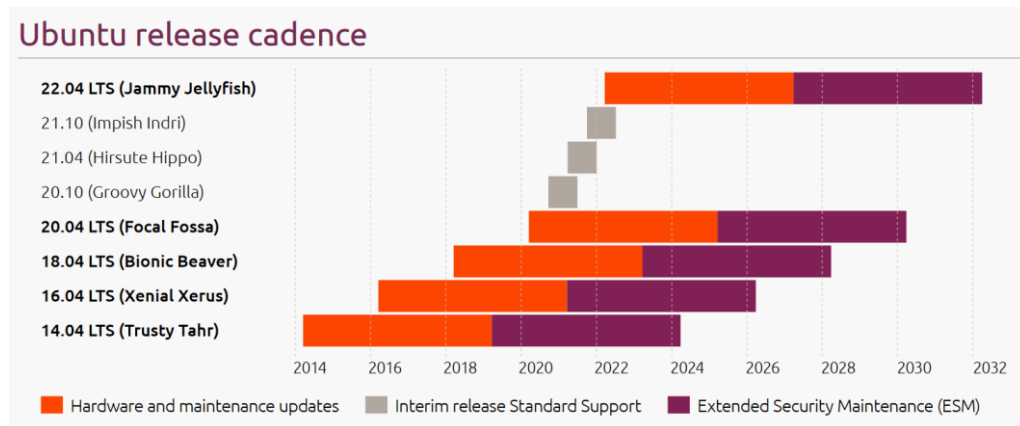


Figura 10 Cadencia de versiones de Ubuntu

4.2 Presupuesto de Inversiones Para la Implementación del Servidor

La creación de un presupuesto para un servidor involucra considerar una serie de factores, como el hardware necesario, el software y las licencias, y el costo de la implementación y la administración del servidor. Según TechSoup (2020), "Los costos de hardware y software son probablemente los más evidentes, pero también debes considerar costos asociados a la configuración, la implementación y la administración del servidor" (<https://www.techsoup.org/es/support/articles-and-how-tos/budgeting-for-it-network>). Algunos de los elementos a considerar incluyen el procesador, la memoria, el almacenamiento y las placas de red. Si se necesitan licencias de software especializado o de sistemas operativos, estos costos deben incluirse en el presupuesto. Si se contrata a una empresa para configurar y poner en marcha el servidor.

4.2.1 Características de los Equipos Recomendados

4.2.1.1 Servidor HPE ProLiant DL380 Gen10

El servidor HPE ProLiant DL380 Gen10 es un modelo de servidor de alto rendimiento y alta capacidad de almacenamiento, ideal para empresas que necesiten una solución de servidor de alta calidad y rendimiento.

Los componentes con los que cuenta este servidor son:

- Procesador: Intel Xeon Gold 5220 a 2.20GHz
- RAM: 32GB DDR4
- Puertos de red: 2xEthernet LAN (RJ-45)



Figura 11 Servidor HPE ProLiant DL380 Gen10

4.2.1.2 Servidor HPE ProLiant DL20 Gen10

El Servidor HPE ProLiant DL20 Gen10 es una solución de servidor compacta y de alto rendimiento para pequeñas y medianas empresas. Con un procesador Intel Xeon E-2124 de cuatro núcleos y 8 MB de caché, este servidor ofrece un rendimiento excelente para una amplia gama de aplicaciones. Además, cuenta con 8 GB de memoria DDR4 y un disco duro de 1 TB para almacenamiento de datos. La plataforma de servidor HPE ProLiant DL20 Gen10 también cuenta con una amplia variedad de opciones de conectividad, incluyendo un puerto LAN Gigabit Ethernet y una ranura para tarjeta de red adicional. Con su diseño compacto y su rendimiento potente, el Servidor HPE ProLiant DL20 Gen10 es una excelente opción para las empresas que buscan una solución de servidor de alta calidad y de bajo costo.



Figura 12 Servidor HPE ProLiant DL20 Gen10

4.2.1.3 *Servidor Lenovo ThinkSystem SR650*

El servidor Lenovo ThinkSystem SR650 es un servidor en rack de 2 zócalos diseñado para ofrecer velocidad y expansión, con almacenamiento y E/S flexibles y la máxima fiabilidad del sector en cargas de trabajo críticas para el negocio [13].

Los componentes con los que cuenta este servidor son:

- Procesador: Intel Xeon 5218R a 2.10GHz
- RAM: 32GB 2666MHz / 2933MHz TruDDR4
- Puertos de red: LOM 1GbE de 2/4 puertos; LOM 10GbE de 2/4 puertos (Base-T o SFP+); 1 puerto 1GbE dedicado para administración



Figura 13 Servidor Lenovo ThinkSystem SR650

4.2.2 *Discos Duros*

Los discos duros son un componente importante de cualquier servidor, ya que son el medio de almacenamiento principal para los datos y aplicaciones del servidor. Al elegir discos duros para un servidor, hay varias cosas que debe tener en cuenta:

- Capacidad: asegúrate de tener suficiente espacio de almacenamiento para todos tus datos y aplicaciones.
- Velocidad: los discos duros de mayor velocidad pueden mejorar el rendimiento del servidor.
- Fiabilidad: los discos duros de servidor suelen ser más fiables que los discos duros para usuario, ya que están diseñados para funcionar de manera constante y soportar un uso intensivo.

- Tipo: hay varios tipos de discos duros disponibles, como discos duros mecánicos y discos duros sólidos. Los discos duros sólidos suelen ser más rápidos y fiables, pero también son más caros.

El disco que se pretende utilizar para los servidores son los siguientes:



Figura 14 HPE 900GB

El disco duro HPE 900 GB SAS 12G Enterprise es una unidad de alta capacidad y alto rendimiento adecuada para su uso en servidores y sistemas de almacenamiento empresariales. Tiene una capacidad de 900 GB y está diseñado para operar a velocidades de hasta 12 Gbps. También está equipado con funciones avanzadas como sensores de vibración rotacional y código de corrección de errores (ECC) para garantizar un funcionamiento confiable en entornos exigentes. Además, la unidad cumple con el estándar de interfaz Serial Attached SCSI (SAS), que es un protocolo de transferencia de datos de alta velocidad comúnmente utilizado en los sistemas de almacenamiento empresarial.

4.2.3 Accesorios Para Montar el Servidor

- Gabinete Rack: Un gabinete rack para servidor es un tipo de gabinete diseñado para alojar servidores y otros equipos de red. Los gabinetes rack para servidores suelen tener un tamaño estandarizado, conocido como tamaño rack, que se mide en unidades de espacio (U). Una unidad de espacio equivale a 1,75 pulgadas de altura. Los gabinetes rack para

servidores tienen generalmente una altura de 19 o 23 pulgadas y pueden tener una profundidad de entre 16 y 30 pulgadas. También tienen una serie de características diseñadas para facilitar el uso y el mantenimiento de los servidores, como bandejas para discos duros extraíbles, ventiladores y sistemas de refrigeración y espacio para cables y componentes de red.



Figura 15 Rack para servidor

- Tomacorriente: Un tomacorriente para servidor es un tipo de enchufe de pared o de piso diseñado para proporcionar energía a los servidores y otros equipos de red. Los tomacorrientes para servidores a menudo tienen una forma y un tamaño estandarizados para facilitar su uso en gabinetes rack para servidores y otros entornos de red. También pueden tener características adicionales, como protección contra sobretensiones y cortocircuitos, para proteger los servidores y otros equipos de daños debidos a problemas eléctricos. Algunos tomacorrientes para servidores también tienen una toma de tierra adicional para mayor seguridad y protección contra las descargas eléctricas.



Figura 16 Toma corriente para servidor

- **No-Break:** Un no break para servidor es un tipo de no break (también conocido como un sistema de alimentación ininterrumpida, o UPS) diseñado para proporcionar energía de respaldo a los servidores y otros equipos de red en caso de una interrupción o corte de energía. Los no breaks para servidores suelen tener una capacidad de energía y una autonomía más altas que los no breaks para uso doméstico o de oficina, ya que deben proporcionar energía de respaldo durante más tiempo y para equipos más potentes. Los no breaks para servidores también pueden tener características adicionales, como protección contra sobretensiones y cortocircuitos, para proteger los servidores y otros equipos de daños debidos a problemas eléctricos. Además, algunos no breaks para servidores tienen una toma de tierra adicional para mayor seguridad y protección contra las descargas eléctricas.



Figura 17 No break para servidor

- Cables, tornillos y demás: Hay una amplia variedad de cables, tornillos y demás accesorios que pueden ser necesarios para instalar y utilizar un servidor.

4.3 Estimación de Costos del Servidor en USD

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Servidor	\$7,459.00	\$1,865.00	\$5,116.00
4xDiscos Duros	\$2,132.00	\$2,132.00	\$2,132.00
Instalación	\$2,025.00	\$2,025.00	\$2,025.00
Total	\$11,616.00	\$6,022.00	\$9,273.00

Tabla 1 Costo del servidor

4.3.1 *Respaldo a Corto Plazo*

El respaldo a corto plazo en un servidor se refiere a la copia de seguridad de los datos y la información almacenados en el servidor, con el fin de protegerlos en caso de pérdida o corrupción. Hay varias opciones para realizar un respaldo a corto plazo en un servidor:

- Utilizar un programa de respaldo automático que realice copias de seguridad periódicas de los datos.
- Utilizar un sistema de almacenamiento en red (NAS) para hacer copias de seguridad de los datos.
- Realizar copias de seguridad manualmente de forma regular, por ejemplo, copiando los datos importantes en un disco duro externo.

Es importante tener en cuenta que el respaldo a corto plazo no es una solución a largo plazo para la protección de los datos. Es recomendable también realizar respaldos a largo plazo, como copias de seguridad en la nube o en cintas de respaldo, para proteger los datos aún más.

El respaldo a corto plazo que se escogió fue utilizar un NAS de la marca Synology:

- Capacidad máxima 4 Discos
- Puertos de red: 2 puertos de red RJ-45



Figura 18 Synology DiskStation DS420+

Los discos que utiliza el Synology DiskStation DS420+ tiene que ser especial para NAS. Estos discos duros cuentan con características que los hacen ideales para su uso en entornos NAS, como una mayor tolerancia a fallos y un rendimiento mejorado en entornos de red. Además, están diseñados para trabajar de forma constante en entornos de alta demanda, lo que los hace ideales para el almacenamiento de datos de respaldo y para el almacenamiento de archivos de trabajo en red.

- Western Digital RED de 6TB
- Western Digital RED de 10 TB



Figura 19 Almacenamiento para NAS

4.3.1.1 Estimación de Costo Para NAS en USD

	Opción 40TB	Opción 24TB
NAS	\$800.00	\$800.00
4xDiscos Duros	\$1,700.00	\$ 810.00
Total	\$2,500.00	\$1,610.00

Tabla 2 Costo de respaldo a corto plazo

4.3.2 *Respaldo a Largo Plazo*

El respaldo a largo plazo es la copia de seguridad de los datos y la información almacenados en un servidor, con el fin de protegerlos en caso de pérdida o corrupción a largo plazo. Hay varias opciones para realizar un respaldo a largo plazo:

- Utilizar la nube: Almacena copias de seguridad en un proveedor de almacenamiento en la nube, como Google Drive o Dropbox.
- Utilizar cintas de respaldo: Crea copias de seguridad de los datos en cintas de respaldo y almacena las cintas en un lugar seguro.
- Replicar los datos: Replica los datos en un servidor secundario o en una ubicación remota, para protegerlos contra desastres naturales o fallos en el servidor principal.

Es importante tener en cuenta que el respaldo a largo plazo es solo una parte de una estrategia de recuperación de desastres completa. También es necesario tener planes de recuperación de desastres y pruebas periódicas para asegurarse de que los datos se pueden recuperar en caso de una emergencia.

La unidad de cinta HPE StoreEver LTO-7 Ultrium 15000, es una unidad de cinta de alto rendimiento y alta capacidad que se puede utilizar para el almacenamiento y la copia de seguridad de datos a largo plazo [14].



Figura 20 Unidad HPE StoreEver LTO-7 Ultrium 15000

LTO-7 Ultrium es un tipo de tecnología de almacenamiento en cinta que se utiliza para realizar copias de seguridad y archivar datos. La versión de 15 TB de las cintas LTO-7 Ultrium es capaz de almacenar hasta 15 terabytes de datos sin comprimir.

- **Capacidad de compresión:** 15,000 GB
- **Velocidad de transferencia:** 700 MB/s
- **Longitud de cinta:** 960 m
- **Tipo de cinta:** LTO



Figura 21 HPE Soporte de Datos LTO-7 Ultrium

4.3.2.1 Estimación de Costo Para Respaldo con Cintas en USD

Opción 30TB	
Unidad de Cinta	\$ 4105.00
2xCintas	\$ 160.00
Total	\$ 4,265.00

Tabla 3 Costo de respaldo a largo plazo

4.3.3 Estación de Trabajo

Este es un tipo de computadora que se utiliza para proporcionar servicios a otras computadoras o dispositivos de red. Los servidores se utilizan a menudo para almacenar y compartir archivos, bases de datos y otra información, y también pueden

utilizarse para ejecutar aplicaciones y realizar tareas especializadas para otras computadoras en la red.

Los equipos y características que se requieren son las siguientes:

- Equipos portátiles
- Equipos de escritorio

Características:

- Procesador: Core i5 o superior
- Memoria RAM: 8 GB de RAM o superior
- Almacenamiento: 512 de Unidad de Estado Solido

4.4 Estimación del Presupuesto Final en Dólares (USD)

Presupuesta final con costo del servidor, respaldo con NAS y respaldo con cintas.

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Servidor	\$11,616.00	\$6,022.00	\$9,273.00
NAS 40TB	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00
Cinta	\$4,265.00	\$4,265.00	\$4,265.00
Total	\$18,381.00	\$12,787	\$16,038

Tabla 4 Presupuesto del servidor con respaldo a corto y largo plazo

El siguiente presupuesto es sin respaldo a corto plazo:

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Servidor	\$11,616.00	\$6,022.00	\$9,273.00
NAS 40TB	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00
Cinta	\$4,265.00	\$4,265.00	\$4,265.00
Total	\$15,881.00	\$10,287	\$13,538

Tabla 5 Presupuesto sin respaldo a corto plazo

Estimación final con equipo de desarrollo

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Servidor	\$11,616.00	\$6,022.00	\$9,273.00
NAS 40TB	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00
Cinta	\$4,265.00	\$4,265.00	\$4,265.00
Equipo de desarrollo	\$4,270.00	\$4,270.00	\$4,270.00
Total	\$22,651.00	\$17,057.00	\$20,308.00

Tabla 6 Presupuesto con servidor, respaldo a corto y largo plazo y equipo de desarrollo

Estimación final sin NAS y con equipo de desarrollo

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Servidor	\$11,616.00	\$6,022.00	\$9,273.00
NAS 40TB	\$2,500.00	\$2,500.00	\$2,500.00
Cinta	\$4,265.00	\$4,265.00	\$4,265.00
Equipo de desarrollo	\$4,270.00	\$4,270.00	\$4,270.00
Total	\$20,151.00	\$14,557.00	\$17,808.00

Tabla 7 Presupuesto sin NAS, con servidor, respaldo a largo plazo y equipo de desarrollo

4.5 Instalar y configurar el sistema operativo Linux en el servidor, incluyendo la configuración de la red y el firewall para garantizar la seguridad.

Para instalar Ubuntu Server, primero se necesita descargar la imagen de instalación de Ubuntu Server desde el sitio web de Ubuntu. Una vez que haya descargado la imagen, tendrá que grabarla en un disco o en una unidad USB.

Una vez que tenga la imagen grabada, se inicia el proceso de instalación arrancando desde el disco o la unidad USB. Esto generalmente implica cambiar la configuración de arranque del ordenador para que inicie desde el disco o la unidad USB en lugar del disco duro.

Luego, se siguen las instrucciones en pantalla para completar la instalación. Esto incluye seleccionar el idioma, configurar la conexión a Internet y la configuración del disco duro. También se tendrá que crear un usuario y establecer una contraseña de inicio de sesión.

Una vez que haya completado todos los pasos de la instalación, el sistema operativo Ubuntu Server estará instalado y listo para usar.

4.6 Seleccionar el servidor HTTP.

Existen muchos servidores HTTP disponibles, y la elección del servidor adecuado dependerá de las necesidades y requisitos específicos. Algunos de los servidores HTTP más populares incluyen:

- Apache: es uno de los servidores HTTP más utilizados y es compatible con la mayoría de los sistemas operativos. Es fácil de configurar y tiene una gran comunidad de usuarios y desarrolladores.
- Nginx: es otro servidor HTTP muy popular que se caracteriza por su rendimiento y escalabilidad. Es especialmente adecuado para sitios web con mucho tráfico.
- Microsoft IIS: es el servidor HTTP de Microsoft y está disponible en versiones para Windows Server. Es fácil de usar y ofrece una gran cantidad de opciones de configuración.

- **LiteSpeed:** es un servidor HTTP de código cerrado que ofrece un rendimiento similar al de Nginx. Es compatible con la mayoría de las plataformas y tiene una gran cantidad de opciones de configuración avanzadas.

Se escogió el servidor Apache

4.7 Seleccionar el Sistema de gestor base de datos.

El sistema gestor de base de datos (SGBD), es un software que permite la creación, gestión y uso de bases de datos. (“CONCEPTOS DE SISTEMAS Y BASE DE DATOS”) Hay diferentes opciones disponibles en el mercado, cada una con sus propias características y ventajas. Algunos de los más populares incluyen:

- **MySQL:** Es un DBMS de código abierto y muy utilizado en aplicaciones web. Es fácil de usar y tiene una amplia gama de herramientas de administración.
- **Microsoft SQL Server:** Es un SGBD de propiedad de Microsoft y es utilizado principalmente en aplicaciones empresariales. Ofrece una gran escalabilidad y seguridad.
- **Oracle:** Es uno de los SGBD más completos y potentes del mercado. Es utilizado en aplicaciones empresariales y tiene una amplia gama de herramientas de administración.
- **PostgreSQL:** Es un DBMS de código abierto y es utilizado en aplicaciones web y empresariales. Ofrece una gran flexibilidad y seguridad.

En resumen, la elección del sistema gestor de base de datos dependerá de las necesidades y requerimientos de la aplicación y del equipo de desarrollo. Es importante evaluar las características y capacidades de cada opción y elegir el que mejor se adapte a las necesidades del proyecto.

4.8 Contactar con el administrador de redes o con el proveedor de servicios de internet para la asignación de una dirección IP.

Asignar una dirección IP (Internet Protocol) es un paso importante para poder conectar un dispositivo a una red. Una dirección IP es un número único que se asigna a cada dispositivo conectado a una red de computadoras, y permite que los datos se envíen y reciban correctamente a través de la red.

Para asignar una dirección IP, es necesario contactar con el administrador de redes o con el proveedor de servicios de internet. El administrador de redes o el proveedor de servicios de internet pueden asignar una dirección IP estática (que no cambia) o dinámica (que se asigna de forma temporal y puede cambiar).

En el caso de una dirección IP estática, es necesario configurar manualmente la dirección IP en el dispositivo. En el caso de una dirección IP dinámica, el dispositivo recibirá una dirección IP de forma automática cuando se conecte a la red.

Es importante tener en cuenta que la asignación de direcciones IP se realiza de acuerdo con un conjunto de normas y estándares, y es necesario asegurarse de que se siguen estas normas para evitar problemas de conectividad.

4.9 Seleccionar la plataforma donde se gestionará el control de versiones de la página web.

Para el control de versiones se estará utilizando el programa Git y la plataforma de GitHub para el repositorio remoto.

Git es un sistema de control de versiones de código fuente. Esta permite a los desarrolladores registrar los cambios realizados en el código de un proyecto, y llevar un registro de estos cambios de manera eficiente.

GitHub es una plataforma de desarrollo colaborativo basada en Git. ("Recetas Git/GitHub - Isidro GV") Ofrece una serie de herramientas y servicios adicionales para facilitar el trabajo colaborativo en proyectos de código. Además de almacenar código, GitHub ofrece funcionalidades como seguimiento de problemas, wikis y una amplia comunidad de desarrolladores que pueden contribuir a los proyectos alojados en la plataforma.

4.10 Montar la página web

Para montar una página web en Ubuntu Server, se necesita seguir los siguientes pasos:

- Instala un servidor web, como Apache o Nginx.
- Se tiene que configurar el servidor web para que apunte al directorio donde se encuentran los archivos de la página web.
- Se necesita crear una base de datos, instalar un motor de base de datos, como MySQL o MariaDB, y configúralo para que tu el proyecto puede ejecutarse.
- Asegurarse de que el servidor esté configurado para permitir el tráfico web a través de los puertos necesarios.
- Probar la página web accediendo a ella a través de un navegador web desde otro equipo.

Tener en cuenta que este es un proceso general y pueden ser necesarios algunos pasos adicionales dependiendo de la configuración específica y de las necesidades de la página web.

4.11 Desarrollo de un manual de usuario con todos los pasos a seguir para montar un servidor.

Se realizó un manual donde se encuentra como instalar un sistema operativo así como la configuración de red, instalación y gestión de paquetes, configurar apache que funciona como servidor http, manejadores de base de datos, etc.



Figura 22 Creación de manual de instalación y configuración de Ubuntu Server

4.12 Resultados

Se instaló una máquina de escritorio para las pruebas del servidor de modo que funcione localmente como un servidor.

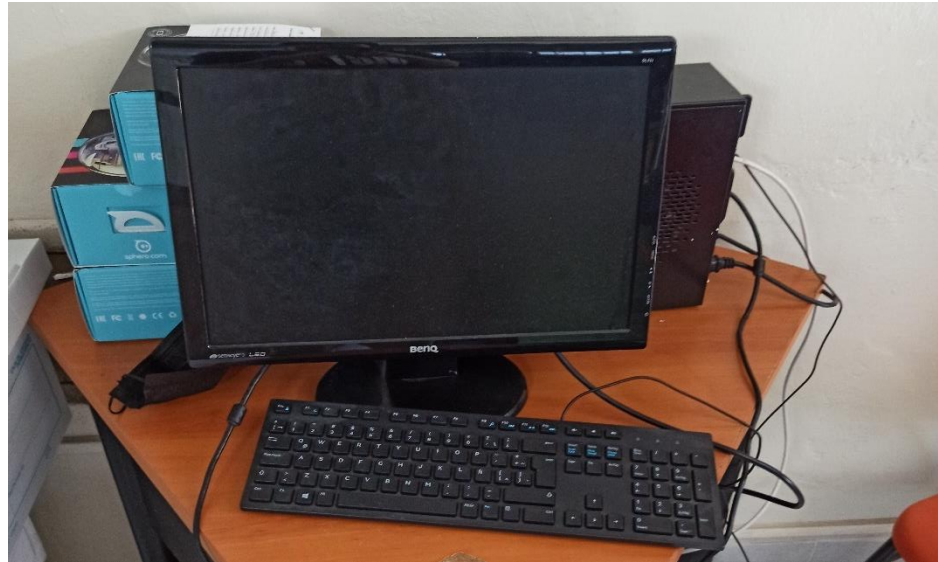


Figura 23 Servidor de pruebas local

Se creó un repositorio remoto privado para subir actualizaciones del proyecto y de esta forma poder bajar esos cambios al servidor.

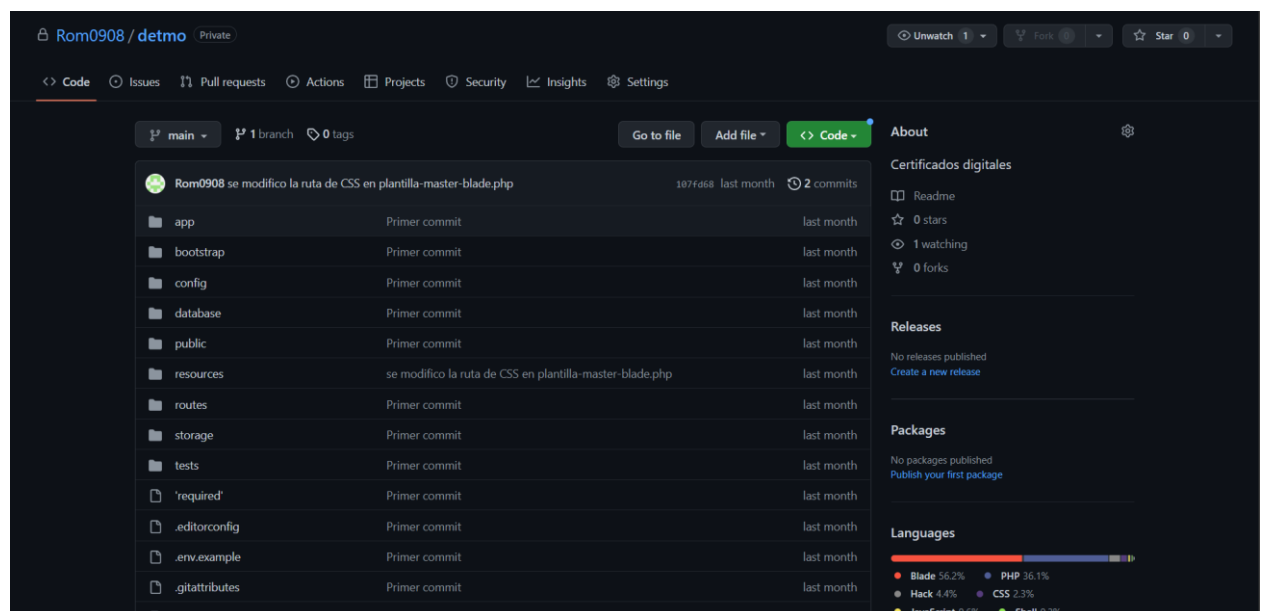


Figura 24 Repositorio remoto

Una vez que se guardó los cambios en un repositorio remoto se bajaron al servidor para configurarlo y poder acceder a la página.

```

total 1176
drwxrwxrwx 13 www-data www-data 4096 dic 18 05:42 L
drwxrwxrwx 5 roman root 4096 dic 12 20:24
drwxrwxr-x 9 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 app
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 1686 dic 12 20:29 artisan
drwxrwxr-x 3 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 bootstrap
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 1988 dic 12 20:29 composer.json
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 327347 dic 12 20:29 composer.lock
drwxrwxr-x 2 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 config
drwxrwxr-x 5 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 database
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 258 dic 12 20:29 .editorconfig
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 953 dic 18 05:42 .env
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 899 dic 12 20:29 .env.example
drwxrwxr-x 8 www-data www-data 4096 dic 12 21:30 .git
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 152 dic 12 20:29 .gitattributes
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 207 dic 12 20:29 .gitignore
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 746 dic 12 20:29 package.json
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 769455 dic 12 20:29 package-lock.json
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 1202 dic 12 20:29 phpunit.xml
drwxrwxr-x 9 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 public
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 3958 dic 12 20:29 README.md
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 0 dic 12 20:29 "'required'"
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 0 dic 12 20:29 '['\''required'\''
drwxrwxr-x 7 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 resources
drwxrwxr-x 2 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 routes
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 569 dic 12 20:29 server.php
drwxr-xr-x 5 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 storage
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 194 dic 12 20:29 .styleci.yml
drwxrwxr-x 4 www-data www-data 4096 dic 12 20:29 tests
drwxrwxr-x 55 www-data www-data 4096 dic 12 21:04 vendor
-rw-rw-r-- 1 www-data www-data 549 dic 12 20:29 webpack.mix.js

```

Figura 25 Repositorio descargado y configurado en el servidor

Se realizaron pruebas del proyecto y se revisaron pruebas de compatibilidad con el sistema Linux ya que el proyecto fue desarrollado en un entorno Windows y puede que haya errores de compatibilidad al migrarlo a un sistema diferente. Por ejemplo, se encontró errores de escritura en las rutas, en Windows funcionaba con normalidad, pero Linux es un sistema más estricto donde pedía que el nombre de la dirección sea escrito correctamente, si no, no se podía acceder a la pagina del proyecto. Como se muestra en la figura 27. Donde la carpeta de CSS está escrita en minúsculas pero la carpeta en realidad está en mayúsculas.

6	-	<link rel="stylesheet" type="text/css" href="{{asset('css/style.css')}}">
6	+	<link rel="stylesheet" type="text/css" href="{{asset('CSS/style.css')}}">

Figura 26 Error de directorio en Linux

Se tuvo que realizar el cambio en el proyecto y subirlos al repositorio remoto para que pueda ser actualizado en el servidor.

Como en el ejemplo anterior hubo varios casos donde el nombre de archivos o rutas que estaban escritas de una manera que el sistema no los reconocía o no encontraba.

32	-	@include('secciones.head')
32	+	@include('Secciones.head')

Figura 27 Cambio de nombre de archivo en la plantilla master blade

Estas son algunas de las capturas donde se muestra el funcionamiento de la página web que ya está implementado en el servidor Linux.

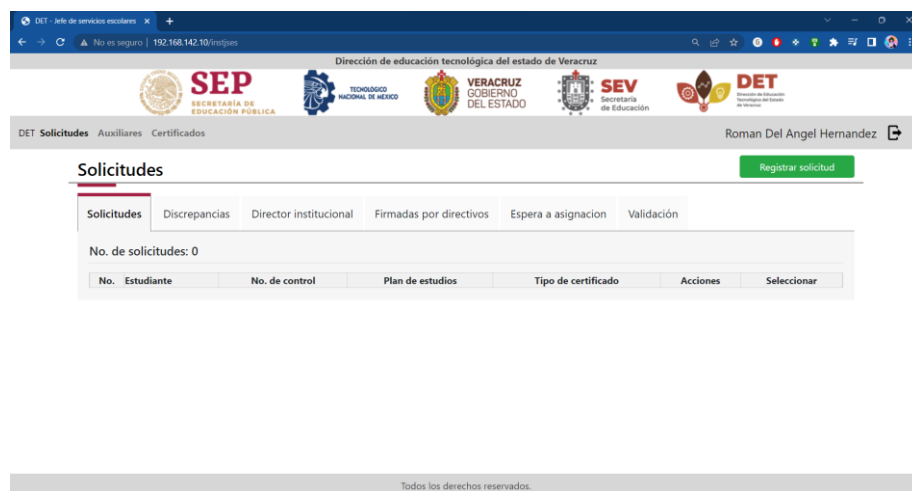


Figura 28 Ventana de solicitudes

Capítulo V

Conclusiones

5.1 Conclusiones

La implementación de un servidor en una institución educativa que anteriormente tramitaba certificados en papel puede tener varias ventajas y desventajas. Algunas de las ventajas son una mayor eficiencia en la gestión de certificados, ahorro de espacio físico, mayor accesibilidad y reducción de costos. Sin embargo, también hay algunas desventajas a considerar, como el costo inicial, requisitos técnicos, posibles problemas de seguridad y limitaciones de acceso.

Un servidor puede ser una buena opción para instituciones educativas que buscan mejorar la eficiencia y reducir los costos asociados con la gestión de certificados en papel. La gestión electrónica de certificados permite que se puedan emitir y almacenar más fácil y rápido, lo que puede ser una gran ventaja en comparación con el proceso de papel, que puede ser tedioso y lento. Además, la eliminación del almacenamiento de papel puede liberar espacio en la institución educativa, lo que puede ser un gran beneficio para el personal y los estudiantes.

Por otro lado, también puede tener algunas desventajas. El costo inicial puede ser alto, lo que puede ser una barrera para las instituciones educativas con recursos limitados. Además, se requieren habilidades técnicas para utilizar y mantener el servidor, lo que puede requerir capacitación adicional para el personal de la institución. Además, la seguridad es una preocupación importante ya que los certificados electrónicos pueden estar en riesgo de ataques cibernéticos.

En conclusión, es una decisión que debe ser evaluada cuidadosamente. Si se hace correctamente, puede ser una gran ventaja para la eficiencia y la reducción de costos. Sin embargo, también hay algunos riesgos a considerar. Por lo tanto, es importante que la institución educativa haga una evaluación adecuada y tome medidas adecuadas para abordar las desventajas y garantizar que la implementación del servidor sea exitosa.

Referencias Bibliográficas

5.2 Referencias

Basado en PKI. Revista de tecnología de la información de convergencia, 9(2), 288-296.

Li, H., Yang, X., & Liu, F. (2016). Research on Web Certificate Generation Based on Campus Information System. DEStech Transactions on Computer Science and Engineering, (iciccee).

Rajendran, R., & Haridoss, D. (2017). Automated certificate issuing system using blockchain. In 2017 International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS) (pp. 1873-1878). IEEE.

Akanksha Singh, & Rajeev Kumar Gupta. (2015). Design and implementation of student certificate management system in universities. International Journal of Engineering and Technical Research (IJETR), 3(3), 1-6.

Stephen M. Muscarella. (2016). Un enfoque basado en blockchain para la acreditación educativa. TechTrends, 60(5), 459-464.

Bala Krishnamoorthy, & Kavitha K. (2018). Sistema de verificación de certificados en línea. En 2018 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research. (ICCIC) (pp. 1-6). IEEE.

" El papel de las tecnologías de la información en el sector educativo " - Revista Internacional de Investigación Científica y Tecnológica. Disponible en: <https://www.ijstr.org/final-print/june2020/The-Role-Of-Information-Technology-In-Education-Sector.pdf>

"La importancia de la tecnología en la enseñanza superior" - Forbes. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/03/15/the-importance-of-technology-in-higher-education/?sh=4c39a7d11075>

Ventajas de implantar un servidor en su pequeña empresa u organización - Universidad de Illinois. Disponible en: <https://www.dscottbennett.com/2014/11/19/benefits-implementing-server-small-business-organization/>

Ventajas de utilizar una red basada en servidor - Chron. Disponible en: <https://smallbusiness.chron.com/advantages-using-serverbased-network-14871.html>

Las ventajas de un centro de datos centralizado para las universidades - Interlink. Disponible en: <https://www.interlink.com/blog/entry/the-benefits-of-a-centralized-data-center-for-universities>

Sean Michael Kerner. (2019). Por qué Linux es la mejor plataforma para proteger su infraestructura. eWeek. Obtenido de <https://www.eweek.com/security/why-linux-is-the-best-platform-for-securing-your-infrastructure>.

Josep Jorba Esteve, & Miguel Angel Sepulcre Ribes. (2013). Linux como plataforma para la gestión de grandes conjuntos de datos. Revista de Sistemas y Tecnologías de la Información, 15(3), 298-315.

Arulmurugan, R., & Subramaniaswamy, V. (2015). Evaluación del rendimiento de un servidor web con Linux. Revista internacional de investigación avanzada en ingeniería informática y de comunicaciones, 4(4), 135-140.

Goyal, M., & Kumar, P. (2018). Equilibrio de carga y optimización de servidores web. Revista internacional de ingeniería y tecnología, 7(4.42), 232-235.

Kaur, A., Singh, A., & Kaur, R. (2019). Una revisión de los problemas de seguridad y sus soluciones en las aplicaciones web. *Revista internacional de investigación avanzada en informática*, 10(3), 60-64.

Ren, L., Wang, Z., & Zheng, Y. (2019). Investigación sobre el diseño de la arquitectura y la optimización del rendimiento de los clusters de servidores web. *Revista de Física: Conference Series*, 1220(1), 012096.

Wang, H., Li, X., & Zhou, J. (2019). Investigación sobre la optimización del rendimiento de servidores web basados en Apache. *Revista de Física: Conference Series*, 1168(2), 022014.

Babbie, E. (2016). *Métodos de investigación de encuestas*. Cengage Learning.

Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. (2020). Calidad. <https://itsta.edu.mx/calidad/>

Google Maps. (s.f. -a). [Estado de Veracruz]. Recuperado el 21 de agosto de 2022 de <https://goo.gl/maps/L7bywdjqzjEYBymp7>

Google Maps. (s.f. -b). [Tantoyuca, Veracruz - Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca]. Recuperado el 21 de agosto de 2022 de <https://goo.gl/maps/t1DrGvNEJD2UTHBP7>

Axelos. (2019). ITIL Foundation. The Stationery Office.

Schwartz, M. (2015). *Guía práctica de Ubuntu Linux* (4th ed.). Pearson Education).

IBM. (2021). *Consejos para administrar Linux con éxito: Las mejores prácticas para administrar su entorno Linux*. Recuperado el 7 de marzo de 2023, de <https://www.ibm.com/cloud/learn/tips-for-successful-linux-administration>

Anexo 1 Formato 33



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

ANEXO XXXIII. FORMATO DE LIBERACION DEL PROYECTO PARA LA
TITULACION INTEGRAL

Ciudad: TANTOYUCA Estado: VERACRUZ Fecha: 20/ABRIL/2023

Asunto: Liberación De Proyecto Para La Titulación Integral

C. FRANCISCO JAVIER MORALES CRUZ

Jefe De Departamento De Estudios Profesionales Y Titulación

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

Nombre del Alumno:	ROMAN DEL ANGEL HERNÁNDEZ
Carrera	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
No. De Control	18350019
Nombre del Proyecto	DISEÑO Y ANÁLISIS DE UN SERVIDOR PARA LA GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN
Producto:	TITULACION INTEGRAL POR: TESIS

- Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines correspondientes a su Examen Profesional, por lo cual debiera de entregar al Departamento de Estudios Profesionales, su trabajo profesional en 5 mini CD's (debidamente rotulados) de su trabajo en archivo PDF y un engargolado con arillo metálico y pastas transparentes anexando al final la autorización de Impresión así como Donar un libro (nuevo) de su especialidad al centro de Información.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad de formación profesional de nuestros egresados:

ATENTAMENTE

M.I. JESÚS BLADIMIR HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ
División de Ingeniería en Sistemas Computacionales

M.C. María Xóchitl Altamirano Herrera	M.C. Manuel Hernández Hernández	M.I. Jesús Bladimir Hernández Hernández
Nombre y firma del Asesor	Nombre y Firma del Revisor	Nombre y firma del Revisor

C.c.p Depto. De Servicios Escolares.- Para carta de no inconveniencia
 Depto. De Recursos Financieros.- Para el cobro de arancel correspondiente
 Depto. Estudios Profesionales
 Expediente

R01/0322

F-EP-33