



**REPÚBLICA DE GUINEA
ECUATORIAL.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
GUINEA ECUATORIAL.**

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE GESTIÓN.

TRABAJO FIN DE GRADO.

**TÍTULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB
PARA LA GESTIÓN DE LA CARPINTERÍA SIXBOKU S.L.**

Autor: Jesús Crispín TOPOLÁ BOÑAHO.

Tutor: Hakim Pergentino Esimi.

Malabo, Julio 2025



**REPÚBLICA DE GUINEA
ECUATORIAL.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
GUINEA ECUATORIAL.**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN.
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE GESTIÓN.**

TRABAJO FIN DE GRADO.

**TÍTULO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB
PARA LA GESTIÓN DE LA CARPINTERÍA SIXBOKU S.L.**

Autor: Jesús Crispín TOPOLÁ BOÑAHO.

Teléfono: 551 718 822.

Correo: jesuscrispintopola@gmail.com.

Tutor: Hakim Pergentino Esimi.

Teléfono: 551 296 103.

Correo: perdupri@gamil.com .

Malabo, Julio 2025

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo, antes que, a nadie, al Creador de los cielos y la tierra, fuente eterna de vida, sabiduría y consuelo. En los momentos de duda, cansancio y silencio, Su presencia fue mi sostén. Este logro es posible gracias a Su gracia.

Con profundo amor y gratitud, dedico esta meta alcanzada a mis padres: **Cristina Boñaho Kuku y Buenaventura Topolá Silebó.**

Ellos, con esfuerzo incansable y fe inquebrantable, sembraron en mí el deseo de superación. No tuvieron acceso a estudios superiores, pero fueron, y siguen siendo, los mejores maestros de vida que pude tener.

A mi madre, pilar silencioso y firme, cuya ternura, sacrificio y constante aliento me han sostenido incluso en mis momentos más oscuros. Su fe en mí nunca flaqueó, y sus palabras sencillas cargadas de amor fueron muchas veces el impulso que necesitaba para seguir. Este logro le pertenece tanto como a mí.

A mi padre, por su carácter fuerte y sus sueños proyectados en mi camino. Comprendo ahora su frustración cuando me alejé de este propósito, y sé que hoy vuelve a mirar con esperanza y orgullo el camino retomado. Hoy le honro cumpliendo la promesa que un día no pude cumplir.

A mis hermanos y a toda mi familia, por su respaldo constante y por creer en mí como la esperanza que podía abrir nuevas puertas.

A mis amigos y compañeros, por estar presentes, por sus palabras de ánimo y por su compañía incondicional en cada paso.

A mis profesores, por su compromiso, exigencia y orientación, que fueron fundamentales en mi formación académica y personal. Gracias por compartir su conocimiento con generosidad y vocación.

Este logro no es solo un título, es la prueba de que el amor, la fe y el esfuerzo conjunto hacen posible lo que un día pareció inalcanzable.

Gracias a todos, de corazón.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, en primer lugar, al Creador de los cielos y la tierra, por darme vida, fuerza y sabiduría a lo largo de este camino.

A la **Facultad de Ciencias Económicas, Gestión y Administración**, y al **Departamento de Informática de Gestión** de la **Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial**, por acogerme y formarme con profesionalidad y compromiso.

Mi gratitud más sincera al tutor de este trabajo, **Hakim Pergentino Esimi**, por su dedicación constante, su cercanía y su valiosa orientación. Su compromiso con mi formación, su paciencia y su fe en este proyecto han sido fundamentales. No solo fue un tutor, sino un verdadero acompañante en este trayecto académico.

A mi familia, por su amor, su apoyo incondicional y por ser el pilar que me sostiene. A mis amigos y compañeros, por su aliento y compañía en los momentos difíciles y en los logros compartidos.

Este trabajo es el fruto de muchas manos, voces y corazones. A todos, gracia.

INTRODUCCIÓN -----	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	3
1.1 BREVE DEFINICIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN -----	3
1.3 OBJETIVO Y ALCANCE -----	5
1.3.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS -----	5
1.3.2 OBJETIVO GENERAL -----	6
1.3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS -----	6
1.3.4 ALCANCE DEL SISTEMA -----	6
1.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN -----	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO -----	9
2.1 ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN -----	9
2.2 CONCEPTOS CLAVE DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN -----	11
PARTE ESPECÍFICA O ANALÍTICA -----	15
CAPÍTULO III: SOLUCIÓN DEL PROBLEMA -----	16
3.1 BREVE HISTORIAL DE LA EMPRESA -----	16
3.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA -----	17
3.3. CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE -----	17
3.4 DIAGRAMA DE GANTT -----	20
3.5. DISEÑO DEL SISTEMA -----	21
3.5.1. CASOS DE USO -----	21
3.5.4. DISEÑO CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS -----	23
3.5.5 DISEÑO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS -----	24
3.5.7 DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS -----	24
3.6 TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN, TECNOLOGÍAS Y MÉTODOS UTILIZADOS -----	31
3.6.1 REQUISITOS DE DISEÑO (PATRONES DE DISEÑO) -----	31
Creationalpatterns -----	31
Structuralpatterns -----	32
Behavioralpatterns -----	32
Architecturalpatterns -----	32
3.6.2 TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS -----	33
3.6.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA -----	36
3.6.4 ARQUITECTURA DE LA IMPLEMENTACIÓN -----	36
3.7 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO -----	37
3.7.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA -----	37

3.7.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA-----	38
3.7.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA -----	39
3.8 EXPLICAR LOS PROTOTIPOS DE FORMULARIOS -----	40
3.8.1 VISTA PRINCIPAL SIN CONFIGURACION -----	40
3.8.2 FORMULARIOS DE CONFIGURACIÓN INICIAL EN PASOS -----	40
Paso 1: Formulario de configuración de la Empresa -----	40
Paso 2: Formulario de registro del Primer Empleado-----	41
Paso 3: Formulario de creación de Usuario del Empleado -----	42
3.8.2. FORMULARIO DE INICIO DE SESION -----	42
3.8.3 Formulario de Contacto -----	43
3.8.4 Formulario de Edición de Servicio-----	44
3.8.5 Formulario de Registro de Cliente-----	45
3.9 FUNCIONES DE LOS INTERFACES DEL SISTEMA -----	45
3.9.1. Interfaz de inicio-----	46
3.9.2. Interfaz del panel administración -----	46
3.9.3. Interfaz del panel de operario-----	47
3.9.4. Interfaz del panel del cliente -----	48
PARTE FINAL -----	49
CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN -----	50
CAPÍTULO V: RECOMENDACIONES -----	51
BIBLIOGRAFÍA -----	52

FIGURA 1. CARPINTERÍA SIXBOKU	16
FIGURA 2. ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA ENTIDAD	17
FIGURA 3: CICLO DE VIDA DE SOFTWARE	18
FIGURA 4: DIAGRAMA DE CASO DE USO	21
FIGURA 5: DIAGRAMA DE CASO DE USO AMINISTRADOR	22
FIGURA 6: DIAGRAMA DE CASO DE USO CARPINTERO	22
FIGURA 7: DIAGRAMA DE CASO USO DE CLIENTE	23
FIGURA 9: DISEÑO CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS	23
FIGURA 10: DISEÑO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS.....	24
FIGURA 11: ICONO DE XAMP.....	33
FIGURA 12: ICONO DE VISUAL STUDIO CODE	33
FIGURA 13: ICONO DE CSS	34
FIGURA 14: ICONO DE JAVASCRIPT.....	34
FIGURA 15: ICONO DE BOOTSTRAP.....	34
FIGURA 16: ICONO DE MICROSOFT VISIO.....	35
FIGURA 17: ICONO DE DRAW.IO	35
FIGURA 18: ICONO DE PHP	35
FIGURA 19: ICONO DE GITHUB	36
FIGURA 20: ARQUITECTURA DEL SISTEMA	36
FIGURA 21: ARQUITECTURA DE IMPLEMENTACION.....	37
FIGURA 22: INICIO DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	40
FIGURA 23: FORMULARIO DE REGISTRO DE NUESTRA ENTIDAD	41
FIGURA 24: FORMULARIO DE REGISTRO DEL PRIMER EMPLEADO	41
FIGURA 25: FORMULARIO DE REGISTRO DEL PRIMER USUARIO.....	42
FIGURA 26: INICIO DE SESION AL SISTEMA.....	43
FIGURA 27: FORMULARIO DE CONTACTO	44
FIGURA 28: FORMULARIO DE SERVICIOS	44
FIGURA 29: FORMULARIO DE CLIENTE	45

TABLA 1: DIAGRAMA DE GANTT	20
TABLA 2: EMPLEADOS	25
TABLA 3: USUARIOS.....	26
TABLA 4: CLIENTES	26
TABLA 5: PEDIDOS	27
TABLA 6: PRODUCCIONES	27
TABLA 7: PRODUCTOS.....	28
TABLA 8: VENTAS	28
TABLA 9: DETALLES_VENTA	28
TABLA 10: MATERIALES.....	29
TABLA 11: INVENTARIOS	29
TABLA 12: SERVICIO	30
TABLA 13: PROVEEDORES.....	30
TABLA 14: COMPRAS	30
TABLA 15: DETALLES_COMPRA.....	31
TABLA 16: FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	38
TABLA 17: FACTIBILIDAD ECONÓMICA	39

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado, titulado “**Diseño e Implementación de una Aplicación Web para la Gestión de la Carpintería SIXBOKU SL**”, expone el proceso de análisis, desarrollo y despliegue de un sistema informático orientado a la mejora operativa de la carpintería **SIXBOKU SL**, ubicada en el barrio Pérez de la ciudad de **Malabo**, Guinea Ecuatorial. La iniciativa surge a raíz de la identificación de múltiples deficiencias en la gestión tradicional del negocio, como la falta de control documental, la baja eficiencia operativa y la escasa trazabilidad de los procesos internos, los cuales eran gestionados de forma manual o con herramientas no integradas.

Como respuesta a estas problemáticas, se desarrolló una aplicación web utilizando una arquitectura cliente-servidor, basada en tecnologías de código abierto como **PHP**, **MySQL** y **Bootstrap**. La solución permite gestionar de manera centralizada los pedidos, clientes, inventario, etc., brindando accesibilidad remota, seguridad de la información y trazabilidad en tiempo real.

Este sistema está diseñado para mejorar la productividad del negocio, facilitar la toma de decisiones y fortalecer la imagen profesional de SIXBOKU SL, en un contexto local que demanda cada vez más la digitalización de los servicios. Además, la estructura modular de la plataforma facilita futuras ampliaciones funcionales, sentando las bases para una transformación digital sostenible.

PARTE GENERAL O TEÓRICA

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la vertiginosa evolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha transformado profundamente todos los ámbitos de la sociedad, abriendo nuevas oportunidades para la modernización y autosuperación tanto a nivel personal como organizacional. Esta creciente digitalización no solo facilita el acceso inmediato a grandes volúmenes de información, sino que también impulsa la innovación en sectores tradicionales, permitiendo optimizar procesos, mejorar la productividad y fortalecer la toma de decisiones estratégicas.

En este contexto, el presente Trabajo Fin de Grado, titulado *“Diseño e Implementación de una Aplicación Web para la Gestión de la Carpintería SIXBOKU S.L.”*, se inscribe dentro del proceso de transformación digital orientado a mejorar la eficiencia operativa y competitividad de las pequeñas empresas artesanales. La carpintería SIXBOKU S.L., ubicada en el barrio Pérez de Malabo (Guinea Ecuatorial), ha mostrado un crecimiento constante en un entorno comercial cada vez más competitivo; sin embargo, su modelo de gestión basado en registros manuales y herramientas no integradas limita seriamente su capacidad organizativa y operativa.

El diagnóstico realizado a la empresa reveló múltiples deficiencias, entre las que destacan:

- **Desorganización administrativa:** La inexistencia de un sistema formal para registrar pedidos, clientes e inventario genera errores recurrentes y dificulta la coordinación interna.
- **Baja eficiencia operativa:** La ejecución de tareas de forma manual consume tiempo excesivo y reduce la productividad global.
- **Limitada atención al cliente:** La falta de seguimiento estructurado en los proyectos impide brindar un servicio personalizado y de calidad.

- **Débil capacidad analítica:** La ausencia de una base de datos centralizada dificulta la evaluación del rendimiento y la identificación de oportunidades de mejora.
- **Pérdida de oportunidades de crecimiento:** Una gestión desarticulada transmite una imagen poco profesional, limitando la posibilidad de establecer alianzas estratégicas y captar nuevos clientes.

Frente a este panorama, la presente investigación propone el diseño e implementación de una aplicación web que centralice y automatice la gestión de la carpintería SIXBOKU. La solución planteada se basa en una arquitectura cliente-servidor, haciendo uso de tecnologías de código abierto como PHP, MySQL y Bootstrap. Esta plataforma permitirá mejorar la trazabilidad de los procesos, reducir los errores administrativos y optimizar el acceso a la información, sentando las bases para una gestión más eficiente, profesional y escalable.

El trabajo se organiza en tres capítulos principales:

- **Capítulo I – Planteamiento del problema:** Se analiza la situación actual de la empresa, se identifican los principales desafíos organizativos y tecnológicos, y se definen los objetivos y la justificación del proyecto.
- **Capítulo II – Marco teórico:** Se abordan los antecedentes y fundamentos teóricos relevantes, incluyendo conceptos clave relacionados con el desarrollo web, gestión empresarial y transformación digital. Asimismo, se presenta la metodología empleada y las hipótesis que orientan la investigación.
- **Capítulo III – Desarrollo de la solución:** Se describe el proceso de diseño, desarrollo e implementación de la aplicación, incluyendo especificaciones técnicas, arquitectura del sistema, estructura de base de datos y criterios de factibilidad. Se detallan además las funcionalidades principales y los beneficios esperados.

Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones del proyecto, destacando que la implementación de esta herramienta no solo resolverá los

problemas actuales de gestión, sino que también dotará a la carpintería SIXBOKU de una base tecnológica sólida para su crecimiento sostenible y posicionamiento competitivo en un entorno cada vez más digitalizado.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 BREVE DEFINICIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

La **digitalización** se ha consolidado como un pilar esencial para el crecimiento y la sostenibilidad de las empresas modernas. A través de herramientas tecnológicas, las organizaciones mejoran su eficiencia operativa, reducen costes y fortalecen la relación con sus clientes.

Sin embargo, muchas pequeñas empresas en Guinea Ecuatorial aún operan al margen de este proceso. Tal es el caso de la carpintería **SIXBOKU S.L.**, una empresa con potencial, pero que **enfrenta limitaciones importantes por la ausencia de digitalización en su gestión diaria.**

Actualmente, SIXBOKU S.L. depende de procesos manuales para organizar pedidos, controlar inventarios y atender a sus clientes. Esta situación provoca:

- Errores y retrasos en la ejecución de tareas
- Pérdida de tiempo en la búsqueda o traspaso de información
- Dificultad para monitorear avances y entregas
- Escasa comunicación con el cliente y nula visibilidad en línea

Estas debilidades operativas, acumuladas, afectan directamente los beneficios de la empresa y reducen la confianza de sus clientes. Además, al no contar con presencia digital, SIXBOKU S.L. pierde oportunidades de negocio, ya que muchos potenciales clientes desconocen sus productos y servicios.

En este contexto, la falta de digitalización no es simplemente una carencia técnica, sino una barrera estructural que limita el crecimiento, la rentabilidad y la imagen profesional de la empresa.

Este análisis plantea con claridad la necesidad de una intervención tecnológica adaptada: una solución digital que responda específicamente a las necesidades de SIXBOKU S.L., optimizando su funcionamiento interno y ampliando su capacidad de atención y proyección hacia el exterior.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el contexto actual, la digitalización constituye un factor clave para mejorar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad de las empresas. No obstante, muchas pequeñas y medianas empresas en Guinea Ecuatorial continúan operando al margen de este proceso, lo que limita seriamente su desarrollo. Tal es el caso de la carpintería SIXBOKU S.L., que enfrenta importantes desafíos debido a la ausencia de herramientas tecnológicas en su gestión diaria.

La empresa depende de procesos manuales para la organización de pedidos, el control de inventarios y la atención al cliente, lo cual genera una serie de molestias operativas: errores frecuentes, retrasos en la ejecución de tareas, pérdida de tiempo en la búsqueda de información, y escasa capacidad para monitorear avances y entregas. Estas limitaciones provocan una reducción en la eficiencia del trabajo, dificultan la toma de decisiones oportunas y afectan directamente la calidad del servicio ofrecido.

Además, la falta de digitalización impide establecer una comunicación fluida con los clientes y limita la visibilidad externa de la empresa, lo que conlleva la pérdida de oportunidades comerciales en un entorno donde la presencia digital es cada vez más determinante. En conjunto, estos factores impactan negativamente en la rentabilidad, la imagen profesional y el potencial de crecimiento de la empresa.

Por tanto, la situación descrita no solo representa una carencia técnica, sino una barrera estructural que compromete la sostenibilidad del negocio. Esto evidencia la necesidad urgente de implementar una solución tecnológica adaptada a las necesidades de SIXBOKU S.L., que permita optimizar sus procesos internos, fortalecer la atención al cliente y mejorar su posicionamiento en el mercado.

1.3 OBJETIVO Y ALCANCE

1.3.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

En el ámbito del desarrollo de software y la investigación aplicada, los objetivos representan declaraciones claras, precisas y medibles que orientan el trabajo hacia el logro de resultados específicos. Su función es guiar las acciones, delimitar el alcance del proyecto y establecer parámetros para evaluar su éxito. Según el *Project Management Institute* (2017), los objetivos bien formulados deben cumplir con los criterios *SMART*: ser **específicos, medibles, alcanzables, relevantes y acotados en el tiempo**, lo cual garantiza una planificación realista y coherente.

En el marco de un proyecto de desarrollo tecnológico, **Pressman y Maxim (2020)** destacan que una correcta definición de objetivos permite que el diseño del software esté alineado con las necesidades del usuario final, reduciendo la ambigüedad durante las etapas de análisis y codificación. Asimismo, desde la perspectiva de la metodología científica, **Bunge (2000)** subraya que los objetivos deben surgir del problema planteado y mantener coherencia lógica con la hipótesis y el diseño metodológico adoptado.

Para esta investigación, los objetivos se han formulado a partir del diagnóstico realizado en la carpintería objeto de estudio, con el fin de resolver los problemas detectados mediante una solución informática eficiente. De este modo, cada fase del proyecto –desde el análisis hasta la implementación– se estructura

para responder directamente a las carencias observadas y aportar mejoras concretas a los procesos internos del negocio.

1.3.2 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar una aplicación web para la gestión de la carpintería SIXBOKU S.L.

1.3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Controlar** los materiales de producción.
- **Gestionar** ventas de productos.
- **Gestionar** pedidos.

1.3.4 ALCANCE DEL SISTEMA

La aplicación web será desarrollada siguiendo una arquitectura cliente-servidor moderna, utilizando tecnologías de programación robustas y ampliamente soportadas: HTML5, CSS3, JavaScript, PHP y MySQL como sistema de gestión de bases de datos. Este enfoque permite garantizar la escalabilidad, seguridad y mantenibilidad del sistema, aspectos fundamentales en entornos de producción (Pressman & Maxim, 2021). Además, el uso de tecnologías ampliamente adoptadas asegura compatibilidad con múltiples plataformas y navegadores, lo cual es esencial para la experiencia del usuario (W3C, 2020).

Según Sommerville (2016), el modelo cliente-servidor es uno de los más eficaces para aplicaciones web debido a su capacidad de distribución lógica de responsabilidades y su facilidad de actualización modular. PHP y MySQL continúan siendo una combinación sólida para sistemas de gestión de contenido y soluciones personalizadas, gracias a su flexibilidad, comunidad activa y soporte constante (Tanenbaum & Van Steen, 2017).

1.3.4.1 MÓDULOS IMPLEMENTADOS

1. Clientes

- Acceder, mediante una clave de acceso.
- Registrar notificaciones.
- Consultar el historial de pedidos realizados.

La implementación de un módulo para clientes permite fortalecer la transparencia y la confianza, ya que los usuarios finales pueden acceder a su información de manera segura y personalizada. La autenticación de acceso asegura la confidencialidad de los datos personales y comerciales (ISO/IEC 27001, 2013).

2. Carpintero

- Acceder, mediante una clave de acceso.
- Consultar orden de trabajo.
- Actualizar estado de orden de trabajo.

Los módulos orientados a carpintero permiten optimizar la gestión operativa y garantizar un flujo de información constante entre las áreas administrativas y productivas. Esto responde a la necesidad de trazabilidad y eficiencia en la ejecución de tareas, como lo plantea O'Brien y Marakas (2017) en sus estudios sobre sistemas de información gerencial.

3. Administrador

- Crear, editar, asignar roles y dar permisos a usuarios.
- Gestionar operaciones contables.
- Gestionar pedidos.
- Controlar inventario de materiales.

El módulo de administrador es esencial para el control centralizado del sistema. La asignación de roles y permisos permite aplicar el principio de mínimo privilegio, mejorando la seguridad interna del sistema (Stallings, 2018). Asimismo, la

capacidad de generar reportes ofrece herramientas de análisis fundamentales para la toma de decisiones estratégicas (Laudon & Laudon, 2020).

1.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Según *Hernández, Fernández y Baptista (2014)*, la metodología proporciona el camino estructurado que guía un estudio desde la formulación del problema hasta la propuesta de soluciones fundamentadas.

Este estudio, centrado en el diseño e implementación de una aplicación web para la gestión de la carpintería *SIXBOKU S.L.*, emplea una **metodología de investigación cualitativa**. Este enfoque permitió comprender en profundidad las dinámicas, necesidades y problemáticas específicas del entorno de la carpintería, mediante técnicas como la observación directa y entrevistas informales. La elección de esta metodología cualitativa se justifica en la necesidad de:

- **Recolectar datos relevantes de forma interpretativa**, a partir de las experiencias y percepciones de los actores involucrados.
- **Analizar en profundidad la situación actual del negocio**, considerando tanto los procesos operativos como los factores humanos y organizacionales.
- **Proponer una solución tecnológica contextualizada**, que responda a las necesidades reales identificadas a lo largo del trabajo de campo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

En el marco de una revisión bibliográfica exhaustiva de investigaciones, proyectos y soluciones tecnológicas aplicadas al sector de la carpintería, se evidencia que la adopción de sistemas de gestión integrales constituye actualmente un factor estratégico para el fortalecimiento y la competitividad de los talleres y empresas de carpintería en el mercado (Laudon & Laudon, 2020; Porter, 2008).

Históricamente, el sector de la carpintería ha operado mediante procesos manuales, caracterizados por una administración informal de pedidos, clientes, inventarios y servicios. Esta situación ha limitado la eficiencia operativa y la capacidad de crecimiento sostenible de muchos talleres artesanales. Sin embargo, las nuevas exigencias de eficiencia, trazabilidad y calidad, impulsadas por un mercado cada vez más competitivo y globalizado, han generado una creciente necesidad de modernización mediante soluciones digitales específicas para esta actividad (Sommerville, 2016).

Diversos estudios y desarrollos recientes destacan la importancia de diseñar sistemas de información adaptados a las particularidades operativas de las carpinterías, permitiendo no solo una mejor gestión interna, sino también una visión estratégica de los recursos, servicios y oportunidades de expansión del negocio (O'Brien & Marakas, 2017). La transformación digital de las micro y pequeñas empresas del sector ha demostrado ser una vía efectiva para la sostenibilidad y el posicionamiento a largo plazo (OECD, 2021).

Entre los antecedentes relevantes se destacan:

- **Sistema de Gestión de Pedidos y Producción para una Carpintería Artesanal en Arequipa, Perú (2020):** Proyecto orientado a la digitalización de pedidos personalizados, control de la producción en talleres, administración del inventario de insumos y optimización de los tiempos de

entrega. El sistema contribuyó a incrementar la productividad y mejorar la satisfacción de los clientes (Pérez et al., 2020).

- **Aplicación Web para la Gestión de Inventarios y Ventas en una Carpintería de Muebles en Bogotá, Colombia (2021):** Desarrollo de una plataforma basada en tecnologías web que permitió a la carpintería administrar de forma centralizada su stock de materias primas, productos terminados y registro de ventas. Además, introdujo funcionalidades de alertas automáticas para la reposición de materiales críticos (Martínez & Rincón, 2021).
- **Sistema Modular de Gestión Integral para Carpinterías de Obras (Universidad de Valencia, España, 2019):** Propuesta de un sistema de gestión integral que abarca todo el flujo de operaciones de una carpintería: captación de clientes, elaboración de presupuestos dinámicos, gestión de pedidos, asignación de tareas, control de la producción, costos y logística de entrega (Universidad de Valencia, 2019).

Estos antecedentes reafirman que la implementación de plataformas digitales específicas en carpinterías no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también facilita la toma de decisiones basadas en datos reales, mejora la experiencia del cliente y sienta las bases para procesos de expansión y modernización sostenibles (Pressman & Maxim, 2021).

El presente proyecto de investigación se alinea con esta tendencia global de transformación digital, proponiendo el diseño e implementación de una aplicación web robusta, escalable y adaptada a las necesidades particulares de una carpintería, abordando de manera integrada la gestión de clientes, pedidos, inventarios, servicios, usuarios, reportes y configuración administrativa, con visión a futuro para incorporar funcionalidades avanzadas que potencien el crecimiento y la competitividad del negocio.

2.2 CONCEPTOS CLAVE DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

Los fundamentos teóricos constituyen el soporte conceptual y tecnológico sobre el cual se construye este proyecto de investigación. El diseño e implementación de un sistema de gestión para una carpintería requiere la integración de conocimientos en tecnologías de desarrollo web, bases de datos, frameworks de diseño y herramientas de colaboración y productividad. A continuación, se describen los conceptos y herramientas clave que sustentan esta propuesta.

2.2.1 World Wide Web (WWW)

La World Wide Web es un sistema de distribución de documentos interconectados mediante hipervínculos, accesibles a través de navegadores web como Chrome, Firefox o Safari. Fue propuesta por Tim Berners-Lee en 1989 y ha revolucionado la forma en que se accede y comparte la información digital (Berners-Lee, 2000).

2.2.2 Página Web

Una página web es un documento digital desarrollado en HTML y enriquecido con CSS, JavaScript y otros elementos multimedia, accesible desde un navegador mediante una URL específica. Representa la unidad básica de contenido en la web (W3C, 2024).

2.2.3 Sitio Web

Un sitio web es un conjunto estructurado de páginas web relacionadas, alojadas en un dominio común, que ofrecen contenido o servicios organizados temáticamente (O'Reilly, 2020).

2.2.4 Aplicación Web

Una aplicación web es un software que los usuarios utilizan a través de navegadores, sin necesidad de instalación local, accediendo a funciones dinámicas mediante peticiones a un servidor web. Este enfoque facilita actualizaciones, escalabilidad y compatibilidad multiplataforma (AWS, 2024).

2.2.5 phpMyAdmin

phpMyAdmin es una herramienta desarrollada en PHP que permite gestionar bases de datos MySQL mediante una interfaz gráfica accesible por navegador. Es ampliamente utilizada para tareas de administración como creación de tablas, ejecución de consultas y respaldo de datos (Arsys, 2024).

2.2.6 XAMPP

XAMPP es un entorno de desarrollo local multiplataforma que incluye Apache, MySQL, PHP y Perl. Permite simular un servidor web completo para pruebas y desarrollo de aplicaciones web en entornos controlados (Apache Friends, 2024).

2.2.7 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, ideal para el manejo estructurado de datos persistentes, como los generados por sistemas de gestión empresarial (Oracle, 2023).

2.2.8 SQL

SQL (Structured Query Language) es el lenguaje estándar para definir, consultar y modificar datos en bases de datos relacionales. Permite realizar operaciones como selección, inserción, actualización y eliminación de registros (Date, 2019).

2.2.9 diagrams.net (draw.io)

diagrams.net es una herramienta online de diagramación utilizada para crear esquemas visuales como diagramas de flujo, diagramas ER, mapas mentales y UML, con integración a plataformas de almacenamiento en la nube (diagrams.net, 2024).

2.2.10 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente ligero y extensible desarrollado por Microsoft. Soporta múltiples lenguajes de programación y ofrece

funciones avanzadas como depuración, control de versiones y terminal integrada (Microsoft, 2024).

2.2.11 HTML

HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje de marcado estándar para la creación de estructuras en páginas web. Define elementos como encabezados, párrafos, tablas, formularios y vínculos (W3C, 2024).

2.2.12 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) es el lenguaje de diseño que permite controlar la presentación visual de documentos HTML, definiendo estilos como colores, tamaños, márgenes y posicionamiento (Meyer, 2018).

2.2.13 Bootstrap

Bootstrap es un framework de diseño front-end basado en HTML, CSS y JavaScript, que facilita la creación de interfaces web responsivas y modernas, adaptables a diferentes resoluciones y dispositivos (Bootstrap, 2024).

2.2.14 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado que permite dotar de dinamismo e interactividad a las páginas web. Es esencial para validar formularios, manipular el DOM y realizar peticiones asíncronas (Flanagan, 2020).

2.2.15 jQuery

jQuery es una biblioteca de JavaScript que simplifica operaciones comunes como el manejo del DOM, la gestión de eventos y la realización de peticiones AJAX, reduciendo la complejidad del código (Resig & Bibeault, 2015).

2.2.16 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de programación del lado del servidor ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web dinámicas, que permite

la conexión a bases de datos, el manejo de sesiones y la generación de contenido personalizado (Lerdorf, 2019).

2.2.17 Git

Git es un sistema de control de versiones distribuido que permite gestionar los cambios en el código fuente de forma eficiente, facilitando la colaboración entre desarrolladores y la trazabilidad del desarrollo (Chacon & Straub, 2021).

2.2.18 GitHub

GitHub es una plataforma de hospedaje de repositorios basada en Git. Proporciona herramientas para control de versiones, colaboración en línea, integración continua y gestión de incidencias en proyectos de software (GitHub Docs, 2024).

2.2.19 Microsoft Office

Microsoft Office es un conjunto de aplicaciones de productividad (como Word, Excel y PowerPoint) utilizadas para la elaboración de documentos, análisis de datos y presentaciones, esenciales en la documentación y gestión administrativa del proyecto (Microsoft, 2024).

PARTE ESPECÍFICA O ANALÍTICA

CAPÍTULO III: SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 BREVE HISTORIAL DE LA EMPRESA

La carpintería objeto de estudio nació como un emprendimiento individual en el barrio Ela-Nguema de Malabo, impulsado por un joven artesano formado en un taller tradicional. Inició sus actividades con medios limitados, atendiendo a clientes del entorno cercano. Con el tiempo, la calidad de su trabajo generó mayor demanda, lo que motivó su traslado al barrio Pérez. Allí, invirtió en maquinaria moderna, amplió su producción y contrató personal, estructurando el negocio como una pequeña empresa. Actualmente, se consolida como una carpintería en crecimiento, orientada a la innovación, la mejora continua y la satisfacción del cliente.



FIGURA 1. CARPINTERÍA SIXBOKU

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

El organigrama es una herramienta que permite representar de forma visual la estructura interna de una organización, mostrando jerarquías, funciones y líneas de autoridad (Chiavenato, 2011). En la carpintería objeto de estudio, esta estructura ha sido diseñada para optimizar el flujo de trabajo, facilitar la supervisión y fomentar un crecimiento ordenado.

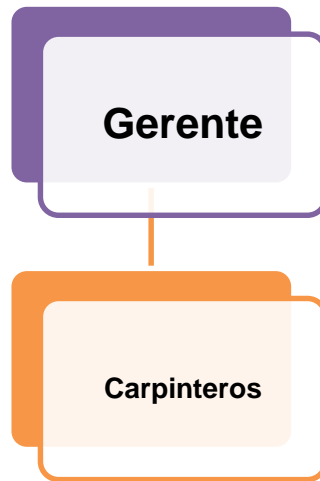


FIGURA 2. ORGANIGRAMA FUNCIONAL DE LA ENTIDAD

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.3. CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE

El ciclo de vida del desarrollo de software comprende las fases esenciales para garantizar que un sistema cumpla con los requisitos definidos, asegurando calidad, costos razonables y cumplimiento de plazos (Sommerville, 2016). Para el desarrollo del sistema de gestión de la carpintería en estudio, se optó por el modelo en cascada, debido a su carácter estructurado y secuencial, ideal para proyectos con requerimientos bien definidos (Royce, 1970).

Este modelo permite avanzar de forma ordenada desde la planificación hasta la validación del producto, minimizando errores en fases tardías y facilitando el control de calidad (Pressman & Maxim, 2020). Las fases aplicadas en este proyecto fueron:

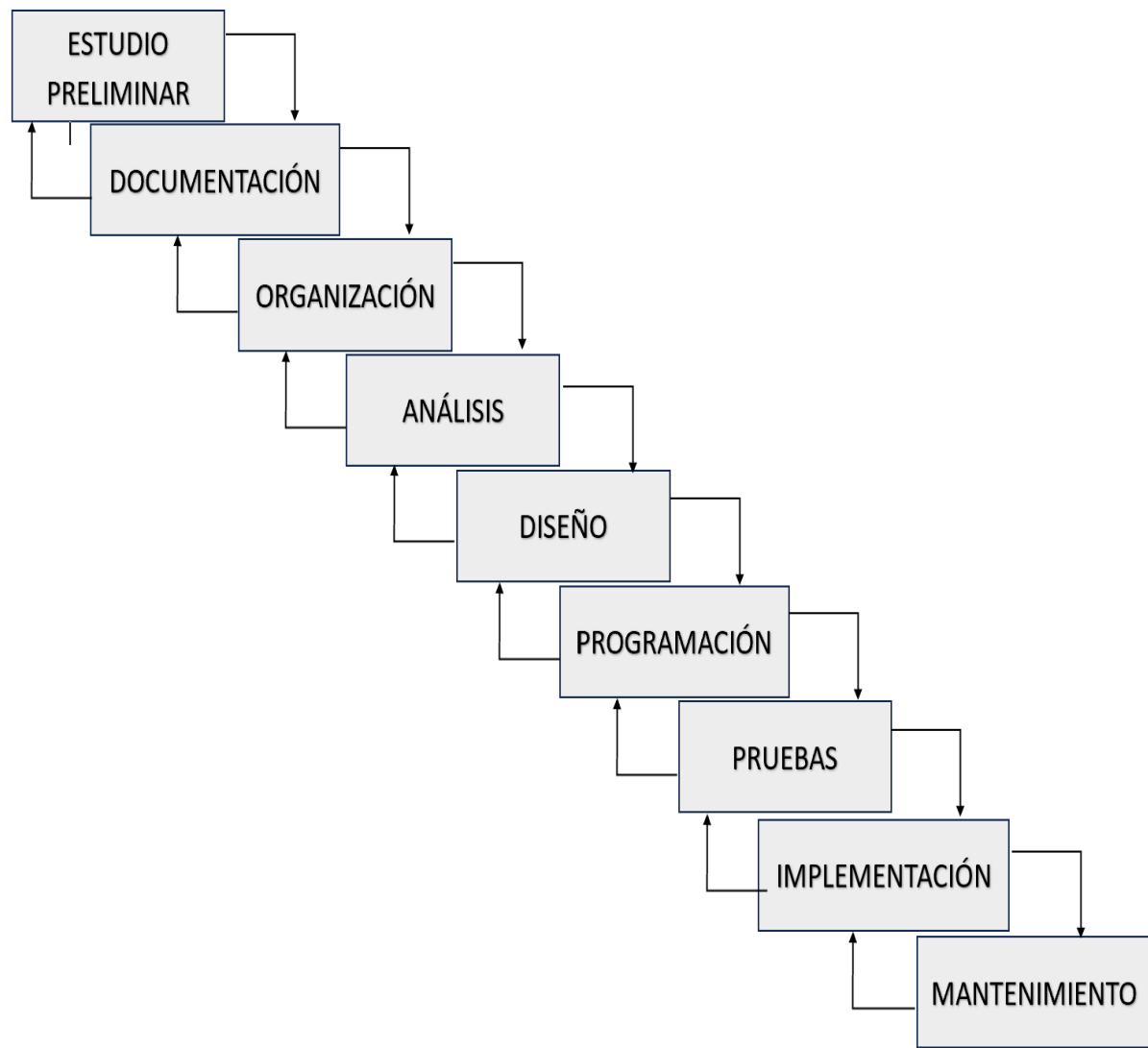


FIGURA 3: CICLO DE VIDA DE SOFTWARE
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.4 DIAGRAMA DE GANTT

La planificación constituye un pilar fundamental para el éxito del desarrollo de software, ya que errores en la estimación de tiempos o una mala gestión pueden comprometer todo el proyecto.





N o	TARÉA	COMIENZO	FIN	DURACIÓN	2025						
					FEBRE	MARZ	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST
1	Estudio preliminar	12-02-2025	02-03-2025	18 días							
2	Documentación	12-02-2025	08-08-2025	117 días							
3	Organización	03-03-2025	12-03-2025	10 días							
4	Análisis	13-03-2025	23-03-2025	11 días							
5	Diseño	24-03-2025	05-05-2025	24 días							
6	Programación	06-05-2025	05-06-2025	31 días							
7	Pruebas	06-06-2025	08-08-2025	64 días							
8	Implementación	02-08-2025	08-08-2025	7 días							
9	Mantenimiento	08-08-2025	mas	X días							

TABLA 1: DIAGRAMA DE GANTT

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.5. DISEÑO DEL SISTEMA

3.5.1. CASOS DE USO

Los casos de uso son una herramienta esencial dentro del diseño de sistemas, ya que permiten modelar de forma clara y estructurada las interacciones entre los usuarios y el sistema (Jacobson, Booch & Rumbaugh, 1999). Cada caso de uso describe una secuencia de acciones que un actor realiza para alcanzar un objetivo específico dentro del sistema.

Un **actor** se define como cualquier persona o entidad externa que interactúa con el sistema, ya sea para iniciar procesos o recibir información. La representación gráfica de estos casos mediante diagramas facilita la comprensión funcional del sistema, optimizando tanto su diseño como su implementación.

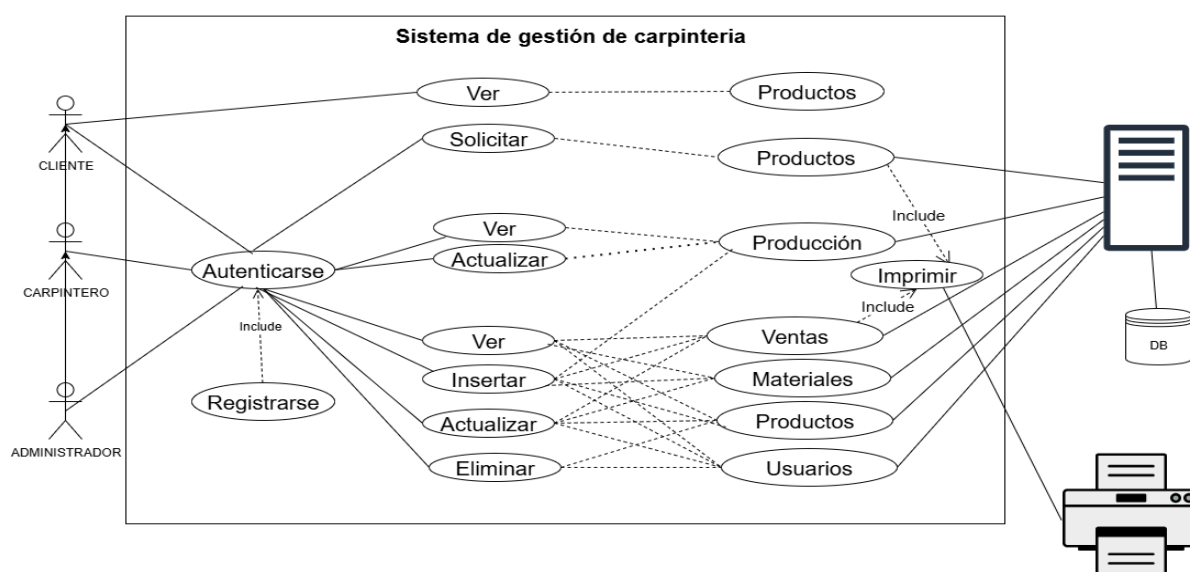


FIGURA 4: DIAGRAMA DE CASO DE USO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El primer diagrama representa los casos de uso que tiene el administrador y que son exclusivos del mismo, cabe recalcar que este actor puede manipular el resto de casos de usos de los otros actores

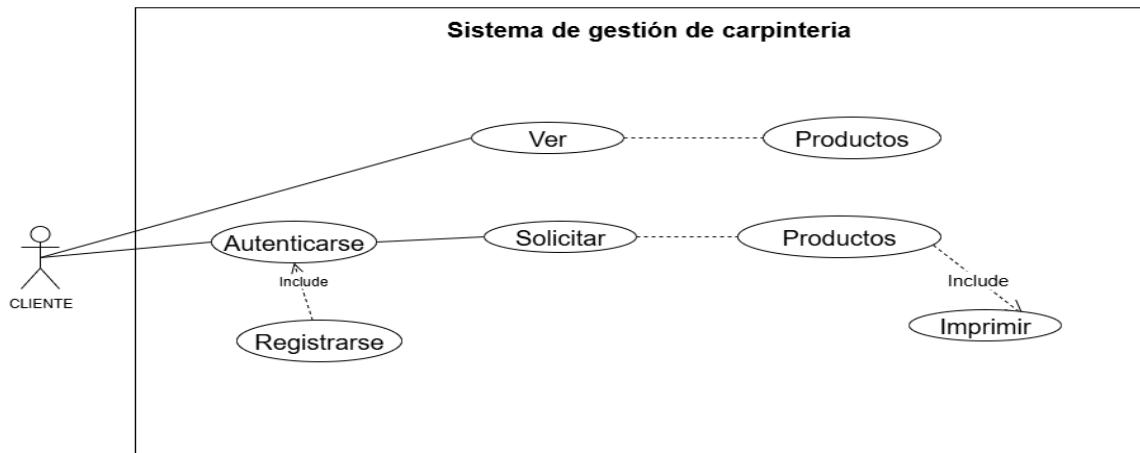


FIGURA 7: DIAGRAMA DE CASO USO DE CLIENTE

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.5.4. DISEÑO CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS

El diseño conceptual de base de datos representa una fase esencial en el desarrollo de sistemas, pues permite estructurar los datos de forma lógica, sin depender de plataformas tecnológicas específicas. Esta etapa busca identificar y organizar las entidades clave del sistema, sus atributos y relaciones, con el fin de construir una representación coherente del modelo de información.

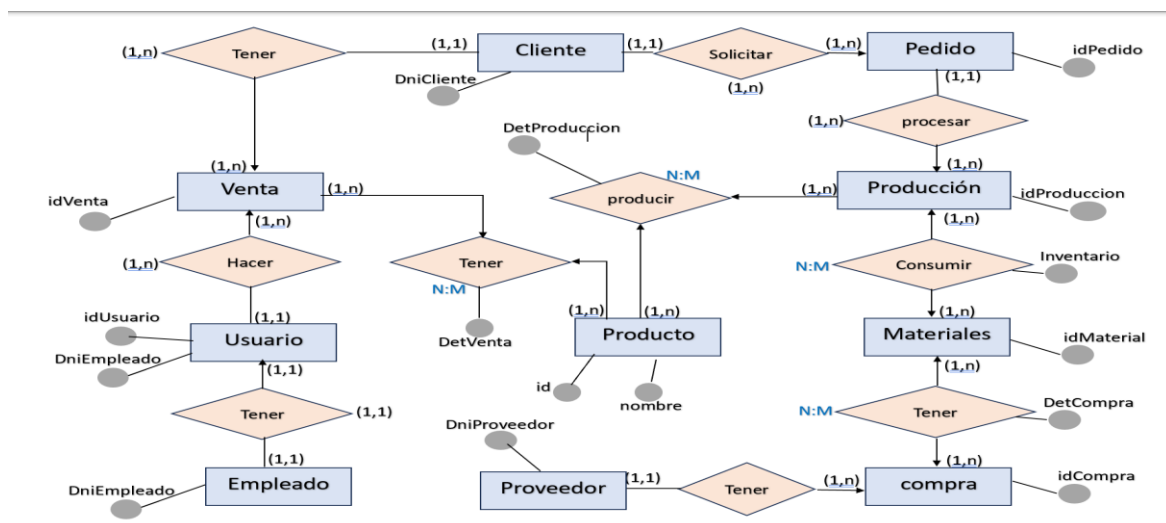


FIGURA 9: DISEÑO CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.5.5 DISEÑO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS

El diseño lógico de la base de datos es una fase intermedia que convierte el modelo conceptual en un esquema relacional formal para su implementación en un sistema de gestión de bases de datos relacional (SGBDR) (Harrington, 2016). Esta etapa transforma entidades, atributos y relaciones en tablas normalizadas, aplicando reglas de normalización para asegurar la integridad y eficiencia de los datos (Elmasri & Navathe, 2016).

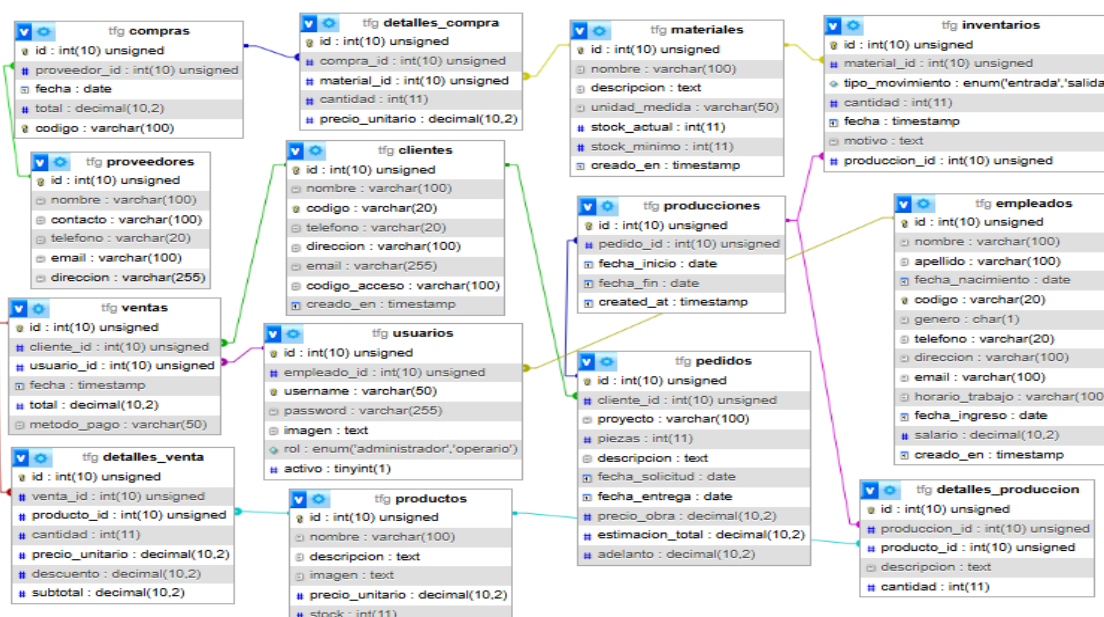


FIGURA 10: DISEÑO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.5.7 DISEÑO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS

El diseño físico de la base de datos consiste en transformar el modelo lógico en estructuras concretas dentro del sistema gestor, optimizando el rendimiento y asegurando la integridad y minimización de redundancias (Silberschatz, Korth & Sudarshan, 2019). En esta etapa, las entidades se convierten en tablas, los atributos

en columnas y las instancias en filas o registros, adecuándose a las características del SGBD seleccionado (Coronel & Morris, 2015).

EMPLEADOS				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Horario_trabajo	varchar	100	No	El horario de trabajo del empleado
nombre	Varchar	100	No	Nombre del personal
Apellido	Varchar	100	No	Apellidos del personal
Código	Varchar	20	No	Condigo que identifique al empleado en el ministerio
Género	Varchar	1	No	el género del empleado
Teléfono	Varchar	20	No	El contacto del empleado
Dirección	Varchar	250	No	La residencia del empleado
email	Varchar	100		La dirección de correo electrónico del empleado
Fecha_nacimiento	Date		No	La fecha de nacimiento del empleado
Fecha_ingreso	Date		No	La fecha de registro del empleado en la empresa
Creado_en	Timestamp		No	Fecha de registro del empleado en el sistema

TABLA 2: EMPLEADOS

USUARIOS				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Usuario	Varchar	50	No	Nombre que tendrá el rol en el sistema

password	Varchar	255	No	Contraseña que usará el usuario par loguearse
Rol_id	integer	11		Clave foránea del rol del usuario en el sistema
Empleado_id	integer	11		Clave foránea del empleado con ese usuario
activo	boolean		No	Maneja las restricciones del usuario en el sistema

TABLA 3: USUARIOS

CLIENTES				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
nombre	Varchar	50	No	Nombre que tendrá el rol en el sistema
Código	Varchar	20	No	Condigo que identifique al cliente en el ministerio
usuario	Varchar	50	No	Usuario del cliente en le sistema
password	varchar	255	No	La contraseña con la que se logueará el cliente
Teléfono	varchar	20	No	El teléfono del cliente
Dirección	varchar	100	No	La dirección del cliente o residencia
Creado_en	Date		No	Fecha de registro del cliente en el sistema

TABLA 4: CLIENTES

Pedidos				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN

id	Integer	11	No	Clave primaria
Cliente_id	Integer	11	No	Clave foránea
nombre	Varchar	100	No	Nombre del proyecto
Descripción	Text			Descripción detallada del proyecto
Estado	Enum		No	Estado del proyecto
Fecha_inicio	Date		No	Fecha de inicio del proyecto
Fecha_entrega	Date			Fecha estimada de entrega
Creado_en	Timestamp			Fecha de creación del proyecto

TABLA 5: PEDIDOS

PRODUCCIONES				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Proyecto_id	Integer	11	No	Clave foránea
Fecha_inicio	Date			Fecha inicio de producción
Fecha_fin	Date			Fecha fin de la producción
Estado	Enum		No	Estado de la producción
Creado_en	Timestamp		No	Fecha de la producción

TABLA 6: PRODUCCIONES

PRODUCTOS				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
nombre	Varchar	100	No	Nombre del producto

Descripción	Text		no	Descripción detallada del producto
Categoría_id	Integer	11	No	Clave foránea
Solicitudes_proyecto_id	Integer	11	No	Clave foránea
Precio_unitario	Decimal	10,2	No	Precio unitario del producto
stock	Integer		No	Cantidad disponible

TABLA 7: PRODUCTOS

VENTAS				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Cliente_id	Varchar	50	No	Clave foránea
Fecha	Timestamp		No	Fecha de la venta
Total	Decimal	10,2	No	Total, de la venta
Método_pago	Enum		No	Modo de pago

TABLA 8: VENTAS

DETALLES_VENTA				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Venta_id	Integer	11	No	Clave foránea
tipo	Enum		No	Tipo de detalle
Producto_id	Integer	11		Clave foránea
Servicio_id	Integer	11		Clave foránea
Cantidad	Integer		No	Cantidad vendida
Precio_unitario	Decimal	10,2	No	Precio unitario
Subtotal	Decimal	10,2	no	Subtotal

TABLA 9: DETALLES_VENTA

MATERIALES				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
nombre	Varchar	100	No	Nombre del material
Descripción	Text			Descripción del material
Unidad_medida	Varchar	50	No	Unidad de medida
Stock_actual	Decimal	10,2	No	Stock disponible actualmente
Stock_minimo	Decimal	10,2	No	Stock mínimo permitido
Creado_en	Timestamp		no	Fecha de creación

TABLA 10: MATERIALES

INVENTARIOS				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Material_id	Integer	11	No	Clave foránea
Procucciones_id	Integer	11	No	Clave foránea
Tipo_movimiento	Enum		no	Tipo de movimiento
Cantidad	Decimal	10,2		Cantidad movida
fecha	Timestamp		No	Fecha de movimiento
motivo	Text			Motivo del movimiento

TABLA 11: INVENTARIOS

SERVICIOS				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
nombre	Varchar	100	No	Nombre del servicio

Descripción	Text		No	Descripción detallada del servicio
Precio_base	Decimal	10,2	No	Precio base del servicio
Unidad	Varchar	50		Unidad de medida
activo	boolean		No	Estado del servicio
Creado_en	Timestamp		No	Fecha de registro del servicio

TABLA 12: SERVICIO

PROVEEDORES				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
nombre	Varchar	100	No	Nombre del proveedor
Contacto	Varchar	100		Persona de contacto
Teléfono	Varchar	20	No	Teléfono del proveedor
Email	Varchar	100		Email del proveedor
Dirección	Varchar	255	No	Dirección del proveedor

TABLA 13: PROVEEDORES

COMPRAS				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Proveedor_id	Integer	11	No	Clave foránea
Fecha	Date		No	Fecha de la compra
Total	Decimal	10,2	No	Total de la compra

TABLA 14: COMPRAS

DETALLES_COMPRA				
NOMBRE	TIPO	LONGITUD	NULO	DESCRIPCIÓN
id	Integer	11	No	Clave primaria
Compra_id	Integer	11	No	Clave foránea
Material_id	integer	11	No	Clave foránea
cantidad	integer		No	Cantidad de materiales
Precio_unitario	Decimal	10,2	no	Precio unitario del material

TABLA 15: DETALLES_COMPRA

3.6 TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN, TECNOLOGÍAS Y MÉTODOS UTILIZADOS

En el desarrollo de la aplicación web para la gestión de carpintería se emplearon métodos y herramientas acordes a las condiciones del proyecto y los recursos disponibles, siguiendo un enfoque técnico basado en buenas prácticas (Gamma et al., 1995).

3.6.1 REQUISITOS DE DISEÑO (PATRONES DE DISEÑO)

Los patrones de diseño son soluciones reutilizables para problemas comunes en el diseño de software, reconocidos como "mejores prácticas" que se aplican según el criterio del desarrollador (Gamma et al., 1995). Los patrones de diseño se dividen generalmente en:

Creational patterns

- **Abstractfactory.** Crea una instancia de diferentes familias de clases.
- **Builder.** Separa la construcción de objetos de su representación.
- **Factory method.** Crea una instancia de varias clases derivadas.
- **Object pool.** Evita adquisiciones costosas y libera recursos reciclando objetos que no se usan.
- **Prototype.** Una instancia iniciada lista para ser copiada o clonada.

- **Singleton.** Una clase de la que sólo puede existir una instancia.

Structuralpatterns

- Adapter. Ajusta las interfaces de distintas clases para que coincidan.
- Bridge. Separa la interfaz de un objeto de su implementación.
- Composite. Una estructura en árbol de objetos simples y compuestos.
- Decorator. Añade responsabilidades a objetos de forma dinámica.
- Facade. Una clase simple que representa un subsistema entero.
- Flyweight. Ligera instancia usada para que sea eficiente de compartir.
- Proxy. Un objeto que representa a otro objeto.

Behavioralpatterns

- Chain of responsibility. Forma de pasar un request entre una cadena de objetos.
- Command. Encapsula un commandrequest como un objeto.
- Interpreter. Forma de incluir elementos del lenguaje en un programa.
- Iterator. Acceder a elementos de una colección de forma secuencial.
- Mediator. Define una comunicación simplificada entre clases. 29
- Memento. Captura y restaura el estado interno de un objeto.
- NullObject. Diseñado para actuar como valor por defecto de un objeto.
- State. Altera el comportamiento de un objeto.
- Strategy. Encapsula un algoritmo dentro de una clase.
- Templatemethod. Aplaza los pasos exactos de un algoritmo a una subclase.
- Visitor. Define una nueva operación a una clase sin cambios.

Architecturalpatterns

- Front controller. Proporciona una forma centralizada de manejar los requests.
- MVC. Model-View-Controller. Divide una aplicación en tres partes interconectadas, separando las partes internas de la representación.

- ADR. Action-Domain-Responder. Se plantea como un patrón MVC más refinado y orientado al desarrollo web.
- Servicelocator. Emplea un registro central que devuelve información necesaria para tareas cuando se hacen peticiones.
- Active record. Acceso de datos de una base de datos mediante un objeto.
- Publish-subscribe. Forma de notificar los cambios en un número de clases.
- Inversion of control. Diseño que invierte el funcionamiento tradicional en el que el código customizado llama a librerías reusables.

3.6.2 TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

→ **XAMP**... lo utilice como servidor local y gestor de base de datos.



FIGURA 11: ICONO DE XAMP

FUENTE: ICONO DE XAMPP - BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **VISUAL STUDIO CODE**... esta tecnología la utilice como editor de código.

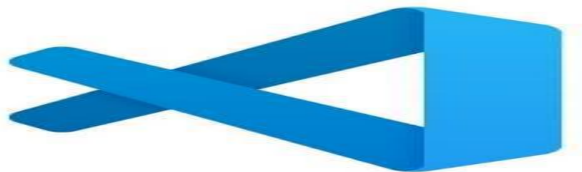


FIGURA 12: ICONO DE VISUAL STUDIO CODE

FUENTE: ICONO DE VISUAL_STUDIO CODE - BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **CSS...** utilice los estilos css3 para darle estilo al sistema después de haber maquetado con html5.



FIGURA 13: ICONO DE CSS

FUENTE: ICONO DE CSS - BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **JAVASCRIPT...** esta tecnología la utilice para darle dinamismo al sistema.



FIGURA 14: ICONO DE JAVASCRIPT

FUENTE: ICONO DE JAVASCRIPT - BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **BOOTSTRAP 5.3...** lo utilice para darle diseño al sitio web.



FIGURA 15: ICONO DE BOOTSTRAP

FUENTE: ICONO DE BOOTSTRAP - BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **MICROSOFT VISIO 2013.** lo utilice para hacer los diferentes diagramas de mi sistema.



FIGURA 16: ICONO DE MICROSOFT VISIO

FUENTE: ICONO DE VISIO - BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **DRAW.IO...** utilizado para crear los prototipos del sistema.



FIGURA 17: ICONO DE DRAW.IO

FUENTE: ICONO DE DRAWIO- BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **PHP 8. 2..** utilizado como lenguaje de parte del servidor del sistema.



FIGURA 18: ICONO DE PHP

FUENTE: ICONO DE XAMPP - BÚSQUEDA DE GOOGLE

→ **GITHUB...** utilizado para control de versiones y alojamiento del proyecto para control remoto.



FIGURA 19: ICONO DE GITHUB

FUENTE: ICONO DE GITHUB- BÚSQUEDA DE GOOGLE

3.6.3 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La aplicación utiliza una arquitectura cliente-servidor clásica, donde el navegador realiza solicitudes al servidor, que procesa las peticiones mediante PHP y genera contenido HTML dinámico (Tanenbaum & Van Steen, 2016).

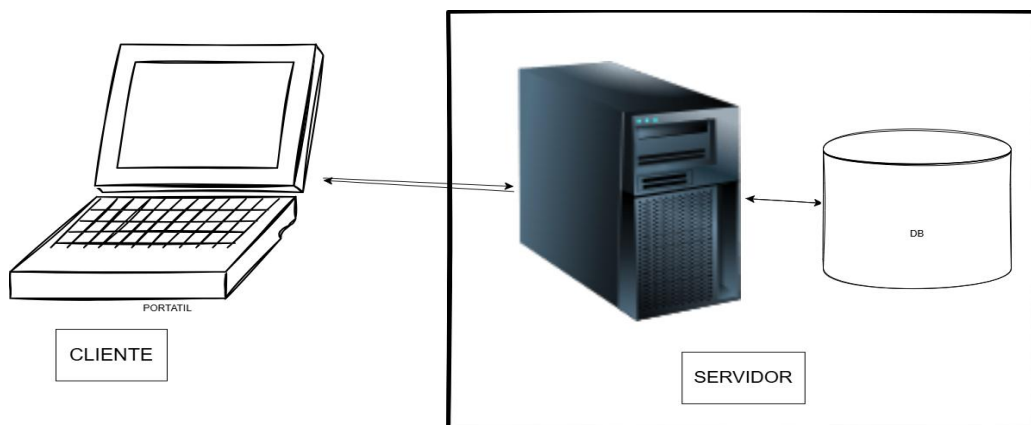


FIGURA 20: ARQUITECTURA DEL SISTEMA

FUENTE: PROPIA

3.6.4 ARQUITECTURA DE LA IMPLEMENTACIÓN

La arquitectura cliente-servidor es un paradigma esencial en sistemas distribuidos que define una interacción estructurada entre dispositivos conectados en red, con roles diferenciados: el cliente solicita servicios y el servidor los provee.

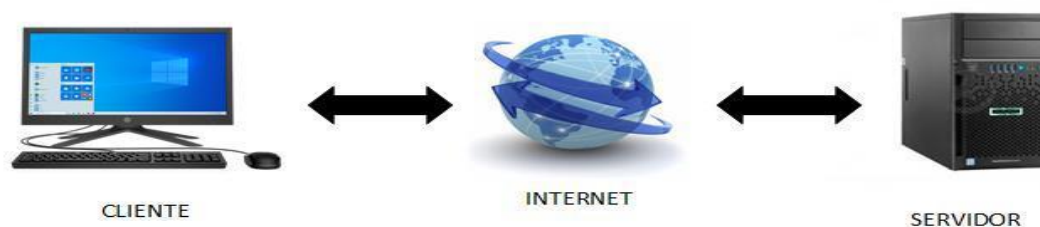


FIGURA 21: ARQUITECTURA DE IMPLEMENTACION

FUENTE: PROPIA

3.7 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

El estudio de factibilidad representa una etapa preliminar crítica en el desarrollo de cualquier sistema informático, ya que permite analizar la viabilidad del proyecto desde diversas perspectivas —técnica, operativa y económica— con el propósito de garantizar que los recursos invertidos respondan eficazmente a las necesidades del entorno en el cual se implementará la solución. En el presente trabajo, se ha llevado a cabo un análisis riguroso de estos tres aspectos fundamentales para determinar la posibilidad real de desarrollar e implementar una aplicación web destinada a optimizar la gestión integral de una carpintería.

3.7.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

La factibilidad técnica se centra en la evaluación de los recursos tecnológicos disponibles en el entorno de implementación —en este caso, la carpintería— así como en la identificación de los requerimientos técnicos necesarios para el funcionamiento eficiente de la aplicación web propuesta.

- Durante la etapa de diagnóstico, se constató que la carpintería cuenta con una infraestructura informática básica pero funcional, incluyendo acceso estable a internet, así como 4 equipos de escritorio con especificaciones técnicas aceptables para ejecutar sistemas web mediante navegadores modernos. No obstante, para garantizar un funcionamiento fluido del sistema

en todos los puestos de trabajo, se recomienda ampliar el equipamiento mediante la adquisición de al menos cuatro computadoras adicionales, con las siguientes especificaciones mínimas.

Asimismo, será necesario contratar un servicio de **hosting web profesional** con soporte para tecnologías como PHP y MySQL, además de un dominio personalizado para facilitar el acceso al sistema desde cualquier ubicación con conexión a internet.

ELEMENTO	EQUIPO	características	UNIDAD	(XAF)/U	TOTAL
maquinaria	HP Envy Desktop TE01-4000	Intel UHD Graphics 770, Wi-Fi 6 y Bluetooth Intel Core i7-13700, 32GB RAM, 1TB SSD, Windows 11 Pro, Nightfall Black	2	552,000	1,104,000
	Hostinger Business Web Hosting	50 GB NVMe Sitios web permitidos: Hasta 100 Certificado SSL: Incluido gratuitamente Dominio gratuito: Incluido durante el primer año Cuentas de correo electrónico: Hasta 100 (gratis por 1 año) Ancho de banda: Ilimitado	unidad	12.500 x 12 meses	150.000
RRHH	programador	-	90Horas	90.000	810.000
TOTAL, GENERAL					2.064.000

TABLA 16: FACTIBILIDAD TÉCNICA

3.7.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA

El estudio de factibilidad es una etapa preliminar esencial para analizar la viabilidad técnica, operativa y económica de un sistema informático, asegurando

que los recursos se empleen eficazmente para responder a las necesidades del entorno (Dennis, Wixom, & Roth, 2015). En este proyecto, se evaluaron estos tres aspectos para determinar la posibilidad de desarrollar e implementar una aplicación web destinada a optimizar la gestión integral de una carpintería.

3.7.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

La factibilidad técnica examina los recursos tecnológicos disponibles y los requerimientos para el correcto funcionamiento del sistema (Laudon & Laudon, 2019). En el diagnóstico inicial, se identificó que la carpintería dispone de una infraestructura informática básica pero operativa, con acceso a internet estable y un computador con capacidades adecuadas para ejecutar aplicaciones web modernas. Sin embargo, se recomienda ampliar el parque tecnológico con al menos cuatro equipos adicionales con especificaciones mínimas para garantizar un rendimiento óptimo en todos los puestos. Además, es indispensable contratar un servicio profesional de hosting que soporte tecnologías como PHP y MySQL, así como un dominio personalizado para facilitar el acceso remoto al sistema.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	(XAF)/U	TOTAL
maquinaria	Ordenadores	2	Unidades	350.000	700.000
	Hostinger Business Web Hosting	1	unidad	12.500 x 12 meses	150.000
Recursos humanos	programador	90	Horas	80.000	720.000
TOTAL, GENERAL					3.192.000

TABLA 17: FACTIBILIDAD ECONÓMICA

3.8 EXPLICAR LOS PROTOTIPOS DE FORMULARIOS

3.8.1 VISTA PRINCIPAL SIN CONFIGURACION

Esta vista es la primera que aparece cuando el sistema aún no ha sido configurado ni personalizado con los datos básicos de la empresa. Su función principal es informar al usuario que el sistema está en estado inicial y no está listo para operar plenamente. Desde aquí, se invita al usuario administrador a iniciar el proceso de configuración mediante un botón visible, que redirige a la página de ajustes donde se pueden definir datos esenciales como el nombre de la empresa, misión y otros parámetros iniciales.

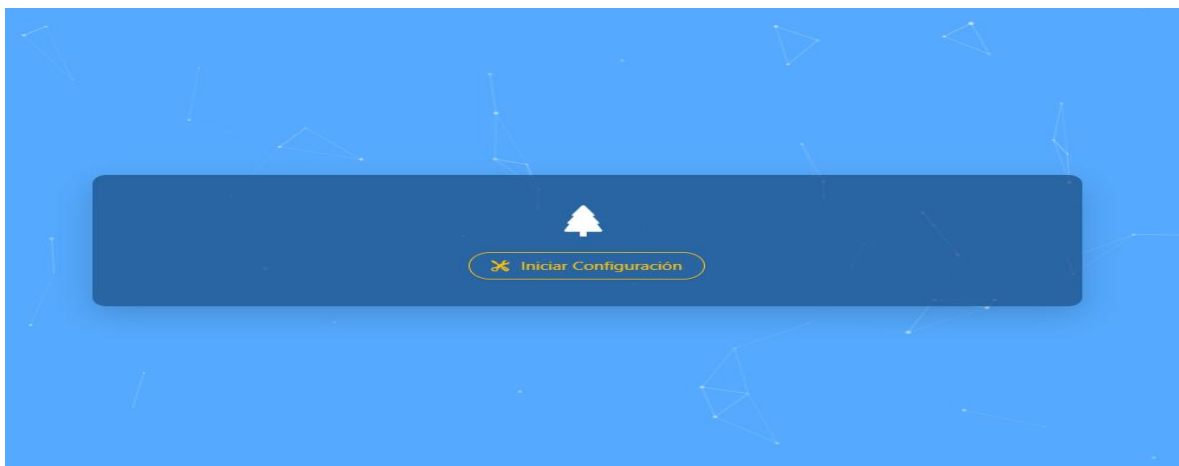


FIGURA 22: INICIO DE CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.8.2 FORMULARIOS DE CONFIGURACIÓN INICIAL EN PASOS

Esta vista es un asistente dividido en tres pasos secuenciales que guían al usuario administrador para realizar la configuración inicial del sistema de forma organizada y progresiva:

Paso 1: Formulario de configuración de la Empresa

Permite ingresar datos básicos y esenciales de la empresa, como nombre, dirección, teléfono, correo, IVA, moneda, así como subir el logo y una imagen

representativa. También se registran textos importantes como la misión, visión e historia. Estos datos configuran la identidad básica del sistema.

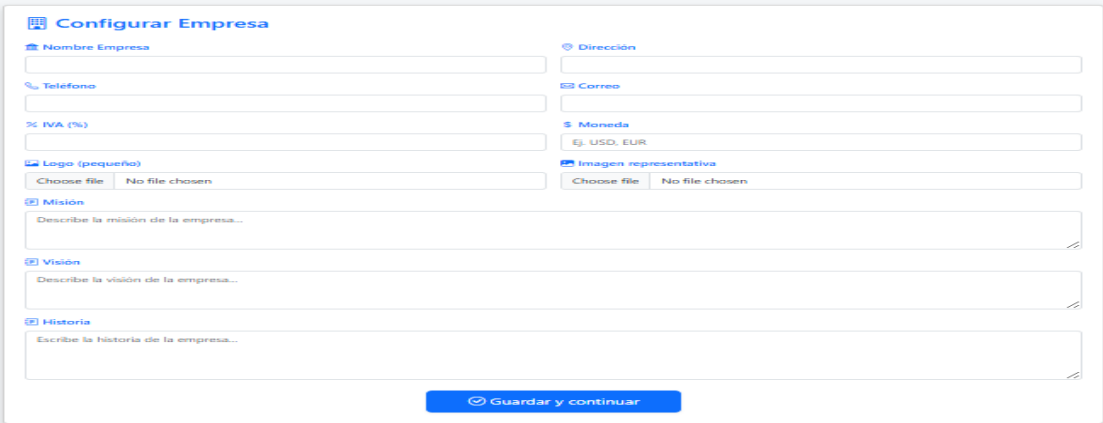


FIGURA 23: FORMULARIO DE REGISTRO DE NUESTRA ENTIDAD

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Paso 2: Formulario de registro del Primer Empleado

Facilita la creación del primer empleado, capturando información personal y laboral relevante como nombre, apellido, fecha de nacimiento, código, género, teléfono, dirección, email, horario de trabajo y fecha de ingreso.

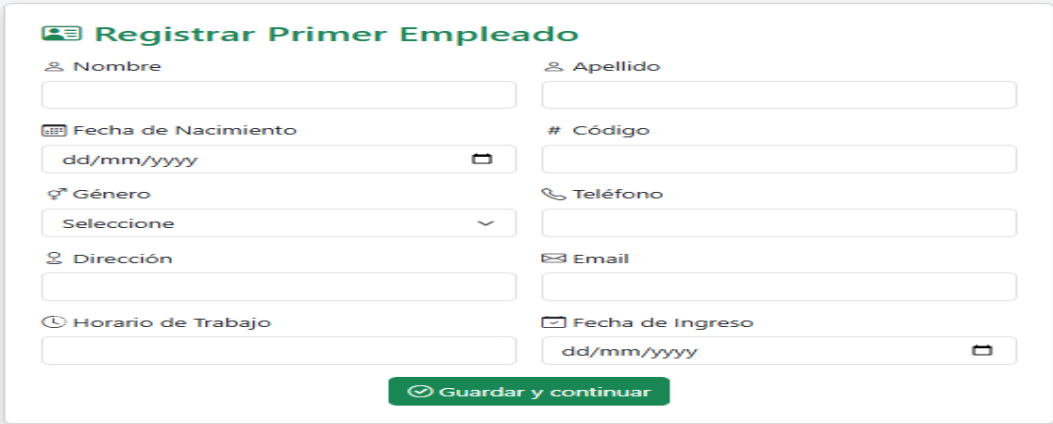


FIGURA 24: FORMULARIO DE REGISTRO DEL PRIMER EMPLEADO

FUENTE: PROPIA

Paso 3: Formulario de creación de Usuario del Empleado

Finaliza el proceso creando un usuario vinculado al empleado registrado para acceder al sistema. Se definen credenciales (usuario y contraseña), se puede subir una foto y seleccionar el empleado asociado para establecer la relación entre usuario y empleado.

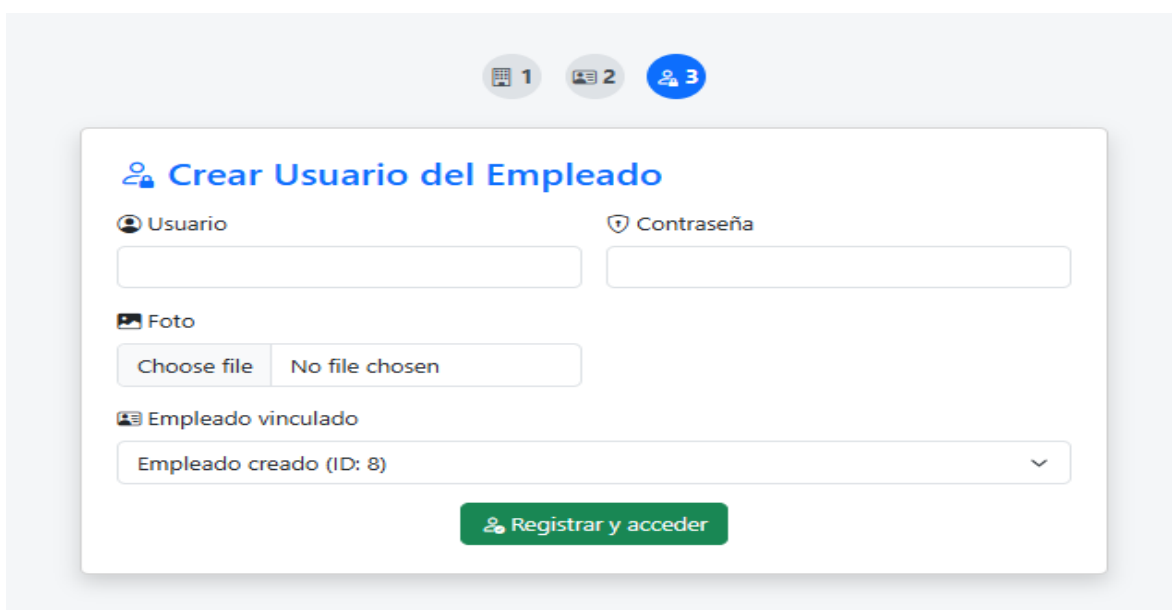
The image shows a web interface for creating a user. At the top, there are three circular icons labeled 1, 2, and 3. Icon 3 is highlighted in blue. Below the icons is a white form box with a blue header 'Crear Usuario del Empleado'. Inside the form, there are two input fields: 'Usuario' and 'Contraseña'. Below these is a 'Foto' section with a 'Choose file' button and a 'No file chosen' label. At the bottom of the form is a dropdown menu labeled 'Empleado vinculado' with the text 'Empleado creado (ID: 8)' and a downward arrow. A green button labeled 'Registrar y acceder' is at the bottom right of the form.

FIGURA 25: FORMULARIO DE REGISTRO DEL PRIMER USUARIO

FUENTE: PROPIA

3.8.2. FORMULARIO DE INICIO DE SESION

Esta pantalla permite que el usuario inicie sesión eligiendo primero su tipo: **Personal Interno** o **Cliente**.

En móviles, la imagen y el formulario se muestran juntos; en pantallas grandes, están en dos columnas.

- Según el tipo seleccionado, el formulario muestra los campos correspondientes:
 - Personal: correo y contraseña.
 - Cliente: código de cliente.

- Los campos son obligatorios y tienen iconos para facilitar su identificación.
- Hay un enlace para volver a la página de inicio.

El diseño es responsivo, claro y fácil de usar para los dos tipos de usuario.



CARPINTERIA SIXBOKU SL

Tipo de usuario

Personal

Cliente

Usuario

Sir-Topola

Contraseña

Acceder

[Volver a Inicio](#)

FIGURA 26: INICIO DE SESION AL SISTEMA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.8.3 Formulario de Contacto

El formulario de contacto permite a los clientes comunicarse con la carpintería para realizar consultas o solicitar presupuestos. Incluye campos para nombre, correo electrónico, teléfono y mensaje. Los campos obligatorios están validados para asegurar datos correctos.

El botón azul "Enviar Consulta" envía la información al servidor, donde se procesa y almacena. Además, se ofrece un acceso directo a WhatsApp mediante un botón flotante, facilitando la atención rápida desde dispositivos móviles.

Este formulario mejora la comunicación entre clientes y la empresa, integrando herramientas digitales al modelo de negocio de la carpintería.

Carpinteria SIXBOKU Inicio Nosotros Catálogo Contacto Acceder

Contacto

Estamos aquí para ayudarte. Envíanos tus consultas y responderemos pronto.

Nombre *

Email *

Teléfono

Consulta / Mensaje *

[Enviar Consulta](#)

FIGURA 27: FORMULARIO DE CONTACTO
FUENTE: PROPIA

3.8.4 Formulario de Edición de Servicio

Este formulario permite modificar los datos de un servicio ofrecido por la carpintería. Incluye campos para editar el nombre, descripción, precio base, unidad de medida y un interruptor para activar o desactivar el servicio. El botón “Actualizar” guarda los cambios, mientras que el botón “Cancelar” redirige al listado de servicios.

Registrar Servicio

Nombre del Servicio *

Descripción

\$ Precio Base * **Unidad ***

☒ Servicio Activo

[Cancelar](#) [Guardar](#)

FIGURA 28: FORMULARIO DE SERVICIOS
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.8.5 Formulario de Registro de Cliente

Este formulario permite registrar nuevos clientes en el sistema de gestión de la carpintería. Recoge información clave como el nombre completo, correo electrónico, teléfono, número de identificación personal (DIP) y dirección. Está diseñado con validaciones visuales y mensajes de error para asegurar la calidad de los datos ingresados. El botón "Guardar" envía la información, y el botón "Volver" permite regresar al listado sin realizar cambios.

Panel Carpintería Salir Sir Administrador

Registrar Cliente

Nombre completo *	Correo electrónico
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Teléfono	DIP*
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dirección	
<input type="text"/>	
<input type="button" value="Volver"/>	<input type="button" value="Guardar"/>

FIGURA 29: FORMULARIO DE CLIENTE

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.9 FUNCIONES DE LOS INTERFACES DEL SISTEMA

En este apartado, vamos a describir cómo interactúa el usuario con el sistema a través de la interfaz gráfica (GUI), resaltando aspectos como:

3.9.1. Interfaz de inicio

Esta interfaz llamada interfaz de inicio, es la primera vista que ve el usuario tras ingresar en la parte pública del sistema, en esta vista se puede ver dos botones de acceso rápido una para ver los productos disponibles y el otro para ir a la sección de contacto rápido a la empresa. Además, en la parte superior tenemos una barra de navegación por el cual podemos ir alternando las vistas dedicada a la parte publica del sistema.

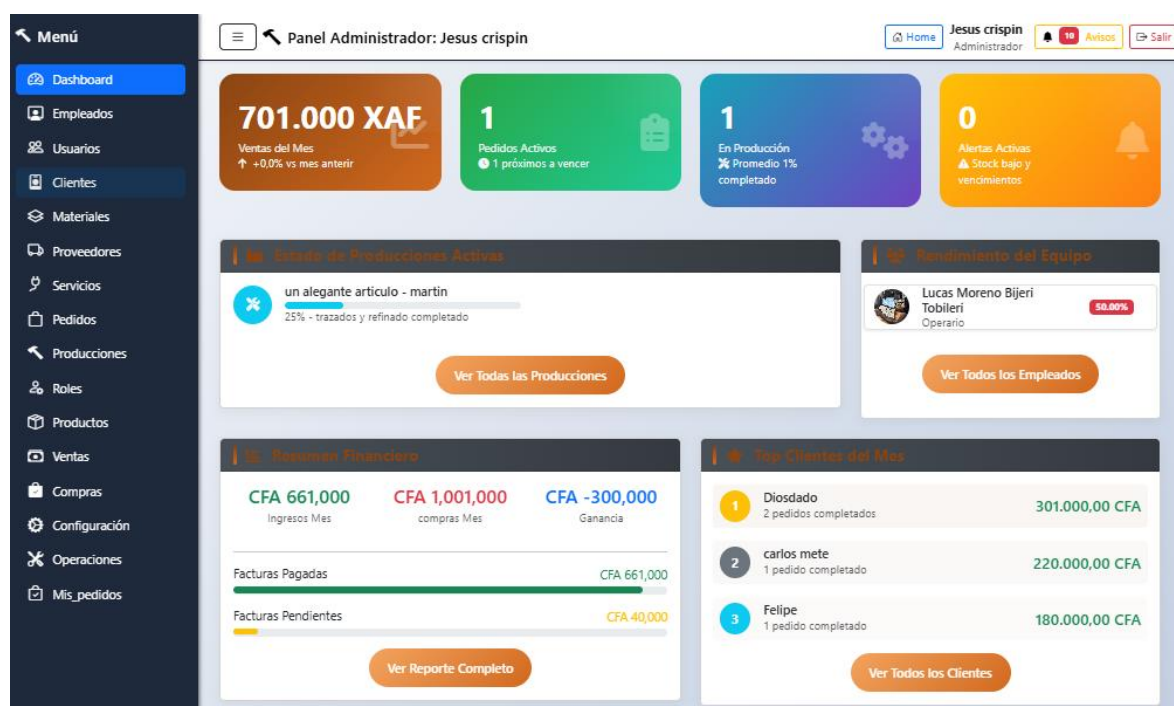


3.9.2. Interfaz del panel administración

En esta vista, llamada Panel de administrador, es la vista dedicada al resumen de la actividad del usuario con rol de administrador, al ser él el dueño y responsable de todo el sistema, puede alcanzar ver toda la actividad que se realiza en todo el sistema.

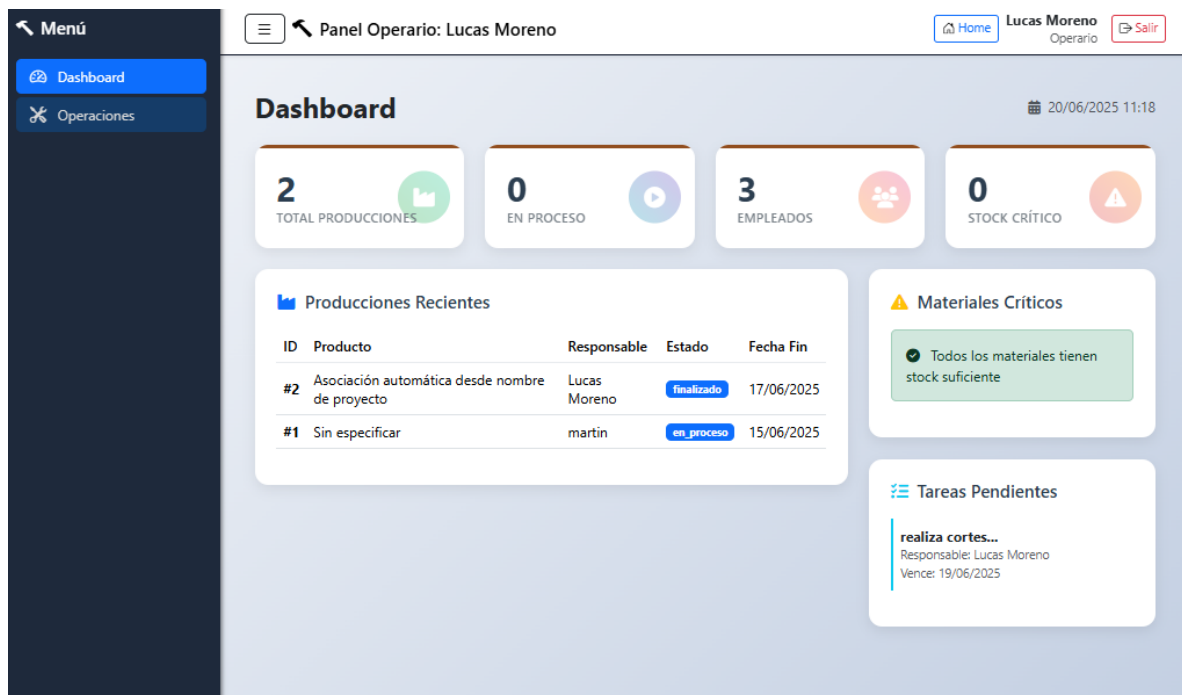
En esta vista vemos una barra lateral, en donde se listan los accesos rápidos a los diferentes módulos del sistema. En la parte superior de la vista vemos una barra de navegación con cuatro botones, el primer botón sirve para colapsar o minimizar el ancho de la barra lateral (menú de acceso a los módulos), el segundo botón sirve

para ir a la parte publica del sistema sin necesidad de cerrar sesión, el tercer botón sirve para abrir la bandeja de notificaciones (mensajes de consulta enviados por los clientes desde el formulario de contactos de la parte pública del sistema), y por último el botón de salir que sirve para cerrar la sesión. Del mismo modo podemos ver en la parte centrar el resumen de todas las actividades que se realizan, entre ellas, contabilidad, producción etc.



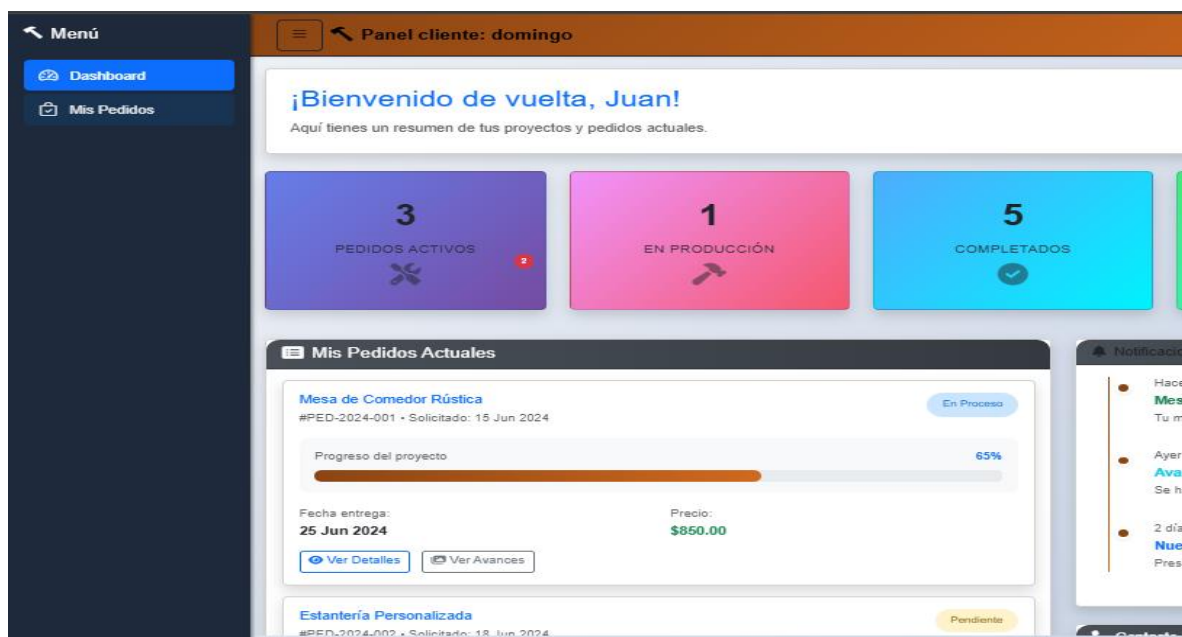
3.9.3. Interfaz del panel de operario

Esta vista, al igual que la anterior descrita realiza las mismas funciones, pero con la diferencia de que esta está dedicada para brindar información simplificada para el operario (carpintero), de modo que al tener permisos o privilegios reducidos solo puede ver módulos como producción, tareas y materiales.



3.9.4. Interfaz del panel del cliente

Interface del cliente, en esta interface el cliente puede informarse de los avances de su pedido en producción, ver información de sus últimos pedidos, tiene acceso a los contactos de la empresa como teléfono, correo, WhatsApp.



PARTE FINAL

CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN

La implementación del Sistema de Gestión de Carpintería (SGC) constituye una respuesta efectiva a las principales deficiencias detectadas en la carpintería SIXBOKU. Esta solución tecnológica permite modernizar los procesos administrativos y operativos mediante la automatización de tareas clave como la gestión de empleados, ventas, inventario, facturación y operaciones contables.

Con un enfoque modular, escalable y adaptado al contexto local, el SGC fortalece la trazabilidad de la información, reduce la pérdida de datos, optimiza los tiempos de respuesta y mejora la eficiencia en la atención al cliente. Además, proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas fundamentadas en datos actualizados y confiables, lo que contribuye significativamente al crecimiento y profesionalización del negocio en un entorno económico en expansión.

CAPÍTULO V: RECOMENDACIONES

Para mejorar la eficiencia operativa, la competitividad y el crecimiento sostenible de SIXBOBU S.L., se proponen las siguientes acciones:

1. **Implementación Prioritaria de un Sistema de Gestión de Carpintería (SGC):** Adoptar un SGC robusto como eje de la transformación digital permitirá digitalizar procesos clave (inventario, pedidos, producción y facturación), optimizar recursos, reducir errores y acelerar entregas. Este sistema facilitará una visión integrada y en tiempo real para una toma de decisiones estratégica basada en datos.
2. **Capacitación Continua del Personal:** Establecer un programa formativo intensivo y permanente garantizará una rápida adopción del SGC. Invertir en el desarrollo del equipo reducirá la resistencia al cambio y aumentará la productividad, asegurando el máximo aprovechamiento del sistema.
3. **Mantenimiento y Evolución Tecnológica del SGC:** Asignar recursos para el mantenimiento preventivo y correctivo del SGC es esencial. Respaldos, actualizaciones y mejoras continuas asegurarán su fiabilidad, rendimiento y vigencia tecnológica, protegiendo así la inversión a largo plazo.
4. **Hoja de Ruta para Expansión Modular:** Visualizar el SGC como una plataforma evolutiva permitirá su crecimiento modular, incorporando nuevas funcionalidades según las necesidades de la empresa. Esto garantizará escalabilidad y adaptación sin reestructuraciones costosas, fortaleciendo la competitividad futura.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias

- Apache Friends. (2024). *XAMPP*. <https://www.apachefriends.org>
- Berners-Lee, T. (2000). *Weaving the Web*. HarperBusiness.
- Bunge, M. (2000). *La investigación científica: Su estrategia y su filosofía*. Siglo XXI Editores.
- Castells, M. (2001). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura. Volumen I: La sociedad red*. Alianza Editorial.
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de recursos humanos* (9.^a ed.). McGraw-Hill.
- Chacón, S., & Straub, B. (2021). *Pro Git* (2nd ed.). Apress.
- Coronel, C., & Morris, S. (2015). *Database Systems: Design, Implementation, & Management* (11th ed.). Cengage Learning.
- Coronel, C., & Morris, S. (2017). *Database Systems: Design, Implementation, & Management* (12th ed.). Cengage Learning.
- Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T., & Blair, G. (2012). *Distributed Systems: Concepts and Design* (5th ed.). Addison-Wesley.
- Cruz, M. (2019). *Gestión eficiente para pequeñas empresas*. Editorial Pyme.
- Date, C. J. (2019). *An Introduction to Database Systems* (8th ed.). Pearson.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.). Pearson.
- Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide* (7th ed.). O'Reilly Media.
- Fowler, M. (2003). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1995). *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley.

- Martínez, J., & Rincón, A. (2021). *Aplicación web para la gestión de inventarios y ventas en carpintería*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Meyer, E. (2018). *CSS: The Definitive Guide* (4th ed.). O'Reilly Media.
- Moreno, E., & Torres, N. (2020). *Impacto de la digitalización en MIPYMES latinoamericanas*. *Gestión y Tecnología*, 9(2), 112–129.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things* (Revised and Expanded ed.). Basic Books.
- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2017). *Management Information Systems* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- OECD. (2020). *The Digital Transformation of SMEs*. OECD Publishing.
- OECD. (2021). *Digital Transformation of SMEs*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>
- Pérez, L., Quispe, R., & Zegarra, V. (2020). *Sistema de gestión de pedidos y producción para carpintería artesanal en Arequipa*. Universidad Católica de Santa María.
- PMI – Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* (6.^a ed.). PMI.
- Porter, M. E. (2008). *The Five Competitive Forces That Shape Strategy*. *Harvard Business Review*, 86(1), 78–93.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). *How Smart, Connected Products Are Transforming Companies*. *Harvard Business Review*.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (7.^a ed.). McGraw-Hill.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Ingeniería de software: Un enfoque práctico* (9.^a ed.). McGraw-Hill.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2021). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Resig, J., & Bibeault, B. (2015). *Secrets of the JavaScript Ninja* (2nd ed.). Manning Publications.

Fuentes electrónicas consultadas

- Amazon Web Services. (s.f.). *¿Qué es SQL? Explicación de lenguaje de consulta estructurado*. <https://aws.amazon.com/es/what-is/sql/>
- Arsys. (s.f.). *phpMyAdmin: ¿qué es y cómo usarlo?*. <https://www.arsys.es>
- Bootstrap. (2024). *Introduction*. <https://getbootstrap.com>
- diagrams.net. (2024). *Draw diagrams online*. <https://www.diagrams.net>
- GitHub Docs. (2024). *GitHub Documentation*. <https://docs.github.com>
- Microsoft. (2024). *Visual Studio Code y Microsoft Office*. <https://visualstudio.microsoft.com> / <https://www.microsoft.com>
- O'Reilly. (2020). *Modern Web Development*. O'Reilly Media.
- W3C. (2020). *HTML5 and Web Technologies*. <https://www.w3.org/TR/html52/>
- W3C. (2024). *HTML & CSS Standards*. <https://www.w3.org>