



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE INFORMÁTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN PARA LAS MEMBRESÍAS E
INVENTARIO DE EQUIPOS PARA SAM-GYM FITNESS CENTER**

MARCO SEBASTIAN VILLARREAL ORTIZ

TUTOR: JORGE JEFFREY VIVERO GARCIA

IBARRA – ECUADOR

JULIO, 2024

Ibarra, 5 de Julio del 2024

CERTIFICACIÓN TUTOR

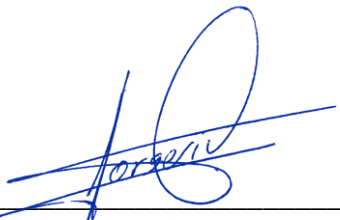
En mi calidad de Tutor del Trabajo de Marco Sebastián Villarreal Ortiz titulado:

APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN PARA LAS MEMBRESÍAS E INVENTARIO DE EQUIPOS PARA SAM-GYM FITNESS CENTER, presentado por el estudiante Marco Sebastián Villarreal Ortiz con cédula de ciudadanía N° 1004741227, para obtener el Título de Ingeniero En Tecnologías De La Información.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.

Turnitin Informe de Originalidad	
Procesado el: 07-jul.-2024 16:28 -05 Identificador: 2413533149 Número de palabras: 8439 Entregado: 1	
TRABAJO FINAL - REVISIÓN.docx Por Jorge Jeffrey VIVERO GARCIA	
Índice de similitud	Similitud según fuente
8%	Internet Sources: 7% Publicaciones: 0% Trabajos del estudiante: 5%

(f): 
Mgs. Jorge Vivero García
TUTOR DE TRABAJO
C.C.: 1002061420

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:

(f): 

Mgs. Jorge Vivero García

C.C.: 1002061420

(f): 

Ing. Juan Carlos Armas Cárdenas MSc.

C.C.: 1001685732

(f): 

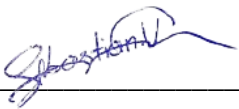
Ms. Diego Mafla Rivadeneira

C.C.: 1001698644

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, *Marco Sebastián Villarreal Ortiz*, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 5 de Julio de 2024

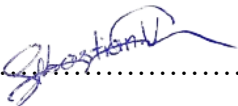
(f):  _____

Marco Sebastián Villarreal Ortiz

C.C.: 1004741227

AUTORIA

Yo, *Marco Sebastián Villarreal Ortiz*, portador@ de la cédula de ciudadanía N° 1004741227, declaro que la presente trabajo de investigación es de total responsabilidad de la autor@, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

(f):.....

Marco Sebastián Villarreal Ortiz

C.C.: 1004741227

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

El presente proyecto de titulación está dedicado con profundo agradecimiento a mis padres, quienes han sido mi apoyo incondicional a lo largo de mis estudios y a lo largo de toda mi vida. Sus sacrificios y amor incondicional son la razón por la cual hoy estoy aquí, listo para alcanzar esta meta tan importante.

A mi hermana, agradezco su constante ayuda tanto académica como emocional. Su aliento y consejos han sido un faro en los momentos difíciles, guiándome siempre hacia adelante.

A mis amigos, en especial a Joel, por acompañarme de manera invaluable durante todo este proceso. Sus palabras de ánimo y momentos compartidos han hecho de este viaje académico una experiencia memorable y llena de aprendizajes.

Expreso mi sincero agradecimiento a mis docentes, cuya sabiduría y dedicación han iluminado mi camino hacia el conocimiento. Cada lección y cada consejo han sido fundamentales en mi desarrollo académico y profesional. Sobre todo, a mi asesor, quien con paciencia y compromiso me ha guiado a lo largo de este proyecto. Su orientación experta y apoyo constante han sido esenciales para alcanzar este logro.

A todos ustedes, mi más profundo reconocimiento. Este logro no solo es mío, sino también de quienes han creído en mí y han estado a mi lado en este camino hacia el éxito.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN TUTOR	ii
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORIA	v
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPITULO I.....	20
ESTADO DEL ARTE	20
1.1 ANTECEDENTES	20
1.2 MARCO TEORICO	22
1.2.1 Automatización de procesos.....	22
1.2.1.1 Definición de Automatización	22
1.2.1.2 Objetivo de la automatización	22
1.2.2 Gestión	23
1.2.2.1 Definición de gestión	23
1.2.2.2 Gestión de membresías	24
1.2.2.3 Gestión de inventario	25
1.2.3 Desarrollo.....	26
1.2.3.1 Definición de framework	26
1.2.3.2 React	26
1.2.3.3 NestJs	27
1.2.3.4 MySQL	27
1.2.3.5 Interfaces de Programación de Aplicaciones (API).....	28
CAPITULO II.....	29
MATERIALES Y METODOS.....	29
2.1 GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.1.1 Técnicas para la recolección de datos	30
2.1.2 Metodología de desarrollo.....	31
2.2 PRIMERA FASE (PLANIFICACIÓN)	31

2.2.1	Historias de usuario	31
2.2.2	Requerimientos funcionales	35
2.2.2.1	Control de sesiones	35
2.2.2.2	Clientes	35
2.2.2.3	Configuración de membresías.....	35
2.2.2.4	Inventario	35
2.2.2.5	Configuración de categorías de inventario	35
2.2.2.6	Proveedores.....	35
2.2.2.7	Reporte de ingresos.....	36
2.2.2.8	Reporte de gastos	36
2.2.3	Requerimientos no funcionales	36
2.2.3.1	Rendimiento.....	36
2.2.3.2	Disponibilidad.....	36
2.2.3.3	Seguridad	36
2.2.3.4	Usabilidad	36
2.2.3.5	Mantenibilidad	36
2.2.3.6	Escalabilidad	37
2.2.4	Roles y responsabilidades	37
2.2.5	Planificación de actividades	37
2.3	SEGUNDA FASE (DISEÑO)	39
2.3.1	Casos de uso	39
2.3.2	Diagramas de actividades.....	41
2.3.3	Base de datos.....	42
2.3.4	Diseño de interfaz.....	43
2.4	TERCERA FASE (CODIFICACIÓN).....	44
2.4.1	Herramientas de desarrollo.....	44
	Front-end	44
	Back-end.....	45
	Base de datos	45
2.5	CUARTA FASE (PRUEBAS)	45
CAPITULO III		50
RESULTADOS		50
3.1	INTERFACES	50
3.1.1	Inicio de sesión.....	50
3.1.2	Vista principal	51

3.1.3	Vista de usuarios	51
3.1.4	Vista de clientes	52
3.1.5	Vista de inventario	53
3.1.6	Vista de configuración de membresías.....	56
3.1.7	Vista de configuración de categorías	56
3.1.8	Vista de proveedores	57
3.1.9	Vista de caja	58
3.1.10	Vista de generador de reportes	58
3.2	RESULTADOS DE PRUEBAS	59
	CONCLUSIONES.....	65
	RECOMENDACIONES	66
	BIBLIOGRAFÍA	67
	ANEXOS	69
	Carta de Aceptación.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Historias de Usuario	28
Tabla 2 Roles y Responsabilidades	32
Tabla 3 Plan de Actividades	32
Tabla 4 Plantilla de Plan de Pruebas	41
Tabla 5 Pruebas Inicio de Sesión.....	41
Tabla 6 Pruebas Registro de Clientes	41
Tabla 7 Pruebas Agregar Membresía	42
Tabla 8 Pruebas Registrar Elemento Inventario	42
Tabla 9 Pruebas Registro Proveedor	43
Tabla 10 Pruebas Agregar Categoría de Inventario.....	43
Tabla 11 Pruebas Generación de Reportes	43
Tabla 12 Prueba 1 - Inicio de Sesión.....	53
Tabla 13 Prueba 2 - Registro de Cliente.....	54
Tabla 14 Prueba 3 - Agregar membresía	54
Tabla 15 Prueba 4 - Registro de inventario de equipos.....	55
Tabla 16 Prueba 5 - Registro de inventario de productos	56
Tabla 17 Prueba 6 - Registrar proveedor.....	56
Tabla 18 Prueba 7- Agregar categoría.....	57
Tabla 19 Prueba 8 - Realizar venta.....	57
Tabla 20 Prueba 9 - Generar reporte	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Casos de uso – Gestión de Membresías	34
Ilustración 2 Casos de uso - Gestión de Inventario	35
Ilustración 3 Casos de uso - Generación de Reportes	35
Ilustración 4 Diagrama de actividades - gestión de membresías / clientes	36
Ilustración 5 Diagrama de actividades - gestión de inventario.....	36
Ilustración 6 Diagrama de actividades - generación de reportes	37
Ilustración 7 Base de Datos	38
Ilustración 8 Diseño General UI.....	39
Ilustración 9 Interfaz - Inicio de sesión	45
Ilustración 10 Interfaz - Página de inicio.....	45
Ilustración 11 Interfaz - Vista de usuarios	46
Ilustración 12 Interfaz - Vista de usuarios - Registrar datos	46
Ilustración 13 Interfaz - Vista de clientes	47
Ilustración 14 Interfaz - Vista de clientes - Registrar datos	47
Ilustración 15 Interfaz - Menú de inventario	48
Ilustración 16 Interfaz – Inventario de equipos	48
Ilustración 17 Interfaz – Inventario de equipos - Registrar datos.....	49
Ilustración 18 Interfaz – Inventario de productos.....	49
Ilustración 19 Interfaz – Inventario de productos - Registrar datos	50
Ilustración 20 Interfaz - Vista de configuración de membresías	50
Ilustración 21 Interfaz - Vista de configuración de categorías	51
Ilustración 22 Interfaz - Vista de proveedores.....	51
Ilustración 23 Interfaz - Vista de proveedores - Registrar datos	52
Ilustración 24 Interfaz - Caja	52
Ilustración 25 Interfaz - Vista de generador de reportes	53

RESUMEN

Esta tesis describe el desarrollo de una aplicación web para la gestión eficiente de membresías e inventario en SAM-GYM Fitness Center, un gimnasio en Ibarra. La aplicación web se creó con el objetivo de modernizar y automatizar los procesos de este centro deportivo, mejorando la eficiencia operativa y la experiencia de los clientes.

Se utilizó una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), empleando React.js para la interfaz de usuario, NestJS para la lógica de negocio y MySQL como base de datos relacional. La metodología de desarrollo fue la Programación Extrema (XP), con entregas incrementales y pruebas continuas.

La aplicación permite registrar clientes y asociarlos a membresías configurables, gestionar el inventario de equipos y productos por categorías y proveedores, realizar ventas, y generar reportes de ingresos, gastos y resumen de utilidades. Se diseñaron interfaces intuitivas para facilitar estas tareas.

Las pruebas funcionales de caja negra demostraron que la aplicación cumple con los requerimientos establecidos y brinda una experiencia de usuario satisfactoria. La solución aprovecha tecnologías líderes para optimizar la gestión del gimnasio, impulsando su crecimiento y competitividad en el mercado.

Para mejorar la calidad de este documento, se empleó inteligencia artificial (IA) para perfeccionar la redacción y coherencia del texto. Esta tecnología fue fundamental para asegurar que la exposición de ideas y la estructura del documento fueran claras y consistentes a lo largo del trabajo académico. Mediante técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural (NLP), se optimizó la expresión de conceptos complejos y se garantizó una presentación académica de alto nivel. Este enfoque no solo facilitó la comprensión del contenido por parte de los lectores, sino que también destacó la capacidad del autor para integrar innovaciones tecnológicas en el ámbito académico.

Palabras clave: Aplicación web, Front-end, Back-end, Gimnasio, Gestión, Membresía,
Inventario

ABSTRACT

This thesis describes the development of a web application for the efficient management of memberships and inventory at SAM-GYM Fitness Center, a gym located in Ibarra. The web application was created with the aim of modernizing and automating the processes of this sports center, improving operational efficiency and customer experience. A Model-View-Controller (MVC) architecture was used, employing React.js for the user interface, NestJS for the business logic, and MySQL as the relational database. The development methodology was Extreme Programming (XP), with incremental deliveries and continuous testing.

The application allows registering clients and associating them with configurable memberships, managing the inventory of equipment and products by categories and suppliers, making sales, and generating reports for income, expenses, and profit/loss summaries. Intuitive interfaces were designed to facilitate these tasks.

Functional black-box testing demonstrated that the application meets the established requirements and provides a satisfactory user experience. The solution leverages leading technologies to optimize gym management, driving growth and competitiveness in the market.

To enhance the quality of this document, artificial intelligence (AI) was employed to refine the writing and coherence of the text. This technology was crucial in ensuring that the exposition of ideas and the document's structure were clear and consistent throughout the academic work. Through advanced natural language processing (NLP) techniques, the expression of complex concepts was optimized, guaranteeing a high-level academic presentation. This approach not only facilitated readers' comprehension of the content but also underscored the author's ability to integrate technological innovations within the academic realm.

Keywords: Web application, Front-end, Back-end, Gym, Management, Membership,
Inventory

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones web son vitales en nuestra vida digital actual. Son herramientas clave que usamos todos los días para hacer muchas cosas, desde comunicarnos hasta manejar negocios. Lo genial de ellas es que puedes acceder fácilmente a través de un navegador en cualquier dispositivo, lo que las hace muy convenientes. Además, como están alojadas en la nube, se pueden actualizar fácilmente y escalar según sea necesario. Esto las hace ágiles y adaptables a nuestras necesidades cambiantes. En resumen, las aplicaciones web hacen que nuestras vidas digitales sean más fáciles y eficientes.

AWS (2023) afirma que:

Las aplicaciones web han revolucionado la forma en que interactuamos con Internet, transformando la experiencia del usuario y abriendo un mundo de posibilidades. A diferencia de las páginas web estáticas, las aplicaciones web son programas que se ejecutan en el navegador web, ofreciendo una experiencia dinámica e interactiva similar a la de las aplicaciones tradicionales.

En la actualidad, la tecnología desempeña un papel fundamental en la optimización de procesos y la mejora de servicios en diversos sectores. En este contexto, el presente trabajo de grado se enmarca en el desarrollo de una aplicación web de gestión para las membresías e inventario de equipos destinada a SAM-GYM FITNESS CENTER, un establecimiento fitness situado en la parroquia La Dolorosa del Priorato - Ibarra.

Este establecimiento abrió sus puertas el 25 de febrero de 2022 y durante este tiempo se volvió en centro fitness más importante de la zona.

Sin embargo, la empresa carece de un sistema adecuado para el almacenamiento de datos, lo cual impide recibir retroalimentación crucial, como los ingresos generados por las suscripciones de los clientes a membresías. De igual forma, sus métodos actuales no

satisfacen la necesidad de un análisis de gastos relacionado a sus adquisiciones para el inventario.

Esta iniciativa surge como respuesta a la necesidad de modernizar y automatizar los procesos de gestión de este centro deportivo, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa y la experiencia de sus clientes.

SAM-GYM FITNESS CENTER, reconocido por su compromiso con la salud y el bienestar de sus usuarios, enfrenta el desafío de gestionar de manera efectiva un gran volumen de membresías y el inventario de sus equipos. La implementación de una aplicación web especializada permite agilizar estos procesos, reducir la carga de trabajo del personal, mejorar la precisión en la información registrada y ofrecer un servicio más personalizado y eficiente a sus clientes.

En resumen, esta investigación se presenta como una oportunidad para explorar el potencial de la tecnología en la mejora de la gestión de gimnasios, promoviendo la adopción de soluciones innovadoras que impulsen la eficiencia, la competitividad y la satisfacción de los clientes en un entorno cada vez más digitalizado y exigente.

El presente trabajo de grado tiene como objetivo general desarrollar una aplicación web para la gestión de membresías y de inventario para SAM-GYM Fitness Center, utilizando una estructura Modelo-Vista-Controlador (MVC) que garantice la calidad y mantenibilidad de la aplicación, mejorando así la productividad y eficiencia en los servicios que ofrece la empresa.

Para alcanzar este objetivo general, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con la gestión de membresías y el inventario en el contexto de centros de fitness y aplicaciones web

similares, con el fin de identificar mejores prácticas, tendencias y tecnologías relevantes que puedan ser aplicadas en el desarrollo de la solución propuesta.

2. Definir los requerimientos funcionales y no funcionales para la aplicación web mediante la utilización de historias de usuario, asegurando que el proceso de desarrollo se realice correctamente y en base a las necesidades y expectativas del cliente.
3. Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y amigable, que permita a los usuarios realizar fácilmente sus tareas de gestión de membresías y seguimiento efectivo del inventario de SAM-GYM Fitness Center.
4. Evaluar el funcionamiento y rendimiento de la aplicación web a través de pruebas de caja negra, con el objetivo de asegurar que cumpla con los requerimientos establecidos y garantizar una experiencia de usuario satisfactoria.

El presente trabajo se encuentra organizado en tres capítulos principales. En el primer capítulo, se realiza una exploración exhaustiva del estado actual de la temática abordada, examinando la información más relevante y actualizada de los últimos años en relación con la gestión de membresías e inventario en centros de fitness y aplicaciones web similares. Este análisis del conocimiento existente sienta las bases teóricas y prácticas que sustentan y respaldan sólidamente el desarrollo del proyecto propuesto.

El segundo capítulo se enfoca en detallar la metodología empleada a lo largo del proceso de investigación y desarrollo. En este apartado, se describen las técnicas, herramientas, instrumentos y procesos involucrados en la creación de la solución tecnológica propuesta, es decir, la aplicación web para la gestión de membresías y de inventario para SAM-GYM Fitness Center.

Finalmente, en el tercer capítulo, se presentan los resultados obtenidos, así como la aplicación web completa. Se realiza una evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente y se discuten las implicaciones prácticas y teóricas del trabajo realizado.

CAPITULO I

ESTADO DEL ARTE

En este punto, se lleva a cabo un análisis exhaustivo del Estado del Arte en relación con la gestión de membresías e inventario en centros de fitness, así como el desarrollo de aplicaciones web para optimizar estos procesos. Se exploran investigaciones previas, tendencias actuales, tecnologías relevantes y mejores prácticas en el ámbito de la Ingeniería de Software aplicada al sector deportivo. Además, se examina la importancia de la automatización de procesos en gimnasios, los beneficios que aporta a la eficiencia operativa y la calidad del servicio, y se identifican los desafíos y oportunidades que enfrentan las organizaciones al implementar soluciones tecnológicas en este contexto. Este análisis permitió sentar las bases teóricas y conceptuales necesarias para el desarrollo de la aplicación web destinada a SAM-GYM FITNESS CENTER, con el fin de mejorar su competitividad y satisfacer las necesidades de sus clientes de manera más efectiva.

1.1 ANTECEDENTES

SAM GYM FITNESS CENTER es un establecimiento fitness situado en La Dolorosa del Priorato - Ibarra. Este establecimiento abrió sus puertas el 25 de febrero de 2022, durante este tiempo se volvió en centro fitness más importante de la zona.

Ofrece servicios de entrenamiento guiado y control nutricional, cuentan con tres espacios en sus instalaciones, siendo estos, un espacio para ejercicios de cardio, espacio para ejercicios de musculación del tren inferior y espacio para ejercicios de musculación del tren superior.

Disponen de variedad de equipos enfocados a diferentes grupos musculares, tales como, máquinas de polea, racks de pes libre, máquinas de resistencia libre, cintas de correr, bicicletas fijas, bicicletas elípticas, mancuernas, etc.

La automatización de procesos y la gestión eficiente del negocio han sido áreas de interés creciente en diversos sectores, incluido el de los gimnasios y centros de fitness. La implementación de sistemas automatizados para la gestión de gimnasios ha demostrado ser fundamental para mejorar la eficiencia operativa, optimizar la experiencia del cliente y aumentar la rentabilidad del negocio.

En este contexto, la automatización de procesos y la gestión eficiente del negocio se traducen en la implementación de soluciones tecnológicas para la gestión de gimnasios, lo que se ha convertido en una herramienta indispensable para impulsar el crecimiento y la rentabilidad del negocio en un mercado cada vez más competitivo. Es por esto que Nishanthan (2021) desarrolló un sistema de gestión de gimnasios con funcionalidades como: administración de miembros, control de asistencia, gestión de pagos y generación de informes; es un sistema basado en la web llamado "JK Fitness Office", el cual ha sido implementado con tecnologías como .Net5, C#, jQuery y Microsoft SQL para mejorar la eficiencia operativa y la experiencia del cliente en los centros de fitness utilizando funcionalidades como pagos y gestión de membresías.

Por otra parte, Cerro (2022) desarrolló una aplicación web para el gimnasio Mind-Muscle Sport donde se siguieron cinco etapas. Estas etapas abarcaron desde la conceptualización donde se define la idea y los objetivos del proyecto, y avanza hacia la creación de prototipos de baja fidelidad (Lo-Fi) y de alta fidelidad (Hi-Fi) que representan visualmente la interfaz y funcionalidades de la aplicación antes de su implementación final, pasando por un análisis detallado del mercado y la competencia. Además, se implementaron métodos innovadores basados en la metodología *Design Thinking* para

satisfacer las necesidades tanto de los usuarios como del cliente, elevando así el nivel de utilidad y rendimiento de la aplicación en un mercado saturado de propuestas similares.

Los dos trabajos mencionados, "JK Fitness Office" y la "Aplicación web para Mind-Muscle Sport", ofrecieron valiosas contribuciones a la aplicación desarrollada en esta investigación.

1.2 MARCO TEORICO

1.2.1 Automatización de procesos

1.2.1.1 Definición de Automatización

En la actualidad, el término automatización posee un concepto definido y preciso. Según RedHat (2023), La automatización consiste en usar la tecnología para realizar tareas con muy poca intervención humana. Se puede implementar en cualquier sector en el que se lleven a cabo tareas repetitivas.

Esta capacidad de reducir la carga laboral manual y aumentar la eficiencia es fundamental en la transformación digital de las organizaciones modernas.

1.2.1.2 Objetivo de la automatización

Cuando se habla del avance de la tecnología, lleva a pensar en qué se quiere lograr con la automatización. No es solo cuestión de que las máquinas hagan el trabajo que antes realizaban las personas, sino de que esto ayude a ser mejores en lo que se hace. Se quiere sacar lo mejor de sí mismos. Esta idea lleva a hablar de la paradoja de la automatización, que es como un rompecabezas que desafía lo que siempre se ha pensado sobre la tecnología y cómo afecta las vidas.

La idea detrás de la automatización no es reemplazar, sino ayudar a ser mejores en lo que se hace. Esto lleva a hablar de la paradoja de la automatización, que resulta un poco confusa porque, aunque hace que las cosas funcionen mejor, también hace que se necesite menos la ayuda de las personas, aunque en realidad sea más importante que nunca (RedHat, 2023).

El concepto conocido como la paradoja de la automatización resalta una situación interesante. Si bien la automatización ayuda a que los procesos funcionen de manera más eficiente y rápida, también genera una mayor necesidad de intervención humana. Es como si existieran dos fuerzas que van en direcciones opuestas: por un lado, la tecnología facilita las tareas, pero por otro, puede distanciarnos de la realidad en la que estamos inmersos. Por eso, al diseñar e implementar sistemas automáticos, se debe ser muy cuidadoso, ya que esta dualidad obliga a pensar detenidamente y adaptarse adecuadamente a las nuevas circunstancias.

En esencia, la paradoja de la automatización sugiere que, a pesar de que la tecnología automatizada simplifica muchos procesos, también crea una creciente complejidad que requiere una mayor participación y comprensión humana. Por lo tanto, es crucial encontrar un equilibrio entre la eficiencia de la automatización y la necesidad de mantener un control y una supervisión adecuados por parte de los seres humanos.

1.2.2 Gestión

1.2.2.1 Definición de gestión

La gestión se encarga de coordinar eficientemente los recursos disponibles, ya sean humanos, financieros, materiales o tecnológicos, con el objetivo de alcanzar las metas y objetivos establecidos por una organización.

De acuerdo con Cortes (2023), la esencia de gestionar se manifiesta en las acciones que se llevan a cabo. Implica realizar una serie de tareas en las cuales los líderes crean un ambiente propicio para que sus compañeros trabajen de manera eficiente dentro de la organización y alcancen los objetivos establecidos en conjunto. También agrega que, las tareas de liderazgo son diferentes áreas de actividad bastante similares que forman parte del proceso de dirigir. En la actualidad, se emplea una clasificación de estas tareas que, en general, sigue la propuesta inicial de A. Fayol, aunque con algunas modificaciones. Es común referirse a estas tareas como: planificación, organización, coordinación, motivación y control.

1.2.2.2 Gestión de membresías

La gestión de membresías en un gimnasio es un aspecto fundamental para garantizar el funcionamiento efectivo de la empresa.

Según la guía ACSM (2021), las membresías ofrecidas comúnmente por los gimnasios e instalaciones de acondicionamiento físico se clasifican en varios tipos principales:

- Membresía básica, que brinda acceso al área de entrenamiento con máquinas y pesas.
- Membresía plus, que además de acceso al gimnasio, incluye la participación ilimitada en clases grupales como spinning, yoga, zumba, entre otras.
- Membresía premium o VIP, que ofrece acceso total a todas las instalaciones del centro, como áreas de entrenamiento, piscina, sauna, canchas deportivas. También incluye clases grupales ilimitadas, programas de entrenamiento personalizados y otros servicios adicionales como asesoría nutricional o masajes.
- Membresía corporativa, con descuentos especiales para empresas que contratan membresías para sus empleados.

- Membresía familiar, con tarifas preferenciales para incluir a varios miembros de una misma familia nuclear.
- Membresía por tiempo limitado, que permite acceso por un periodo determinado (1 mes, 3 meses, etc.) a un costo menor que la membresía anual.

Bajo el concepto de la administración de gimnasios, Nishanthan (2021) afirma que la gestión de membresías abarca todas las actividades relacionadas con la administración eficiente de las membresías de los clientes en un gimnasio, con el objetivo de mejorar la experiencia del cliente y optimizar la operación del negocio.

1.2.2.3 Gestión de inventario

Es crucial para cualquier negocio tener un manejo eficiente del inventario. Los productos que la empresa tiene para la venta son como los tesoros de la organización. Si se gestionan adecuadamente, se puede asegurar que los clientes estén contentos, que las operaciones sean suaves y que se gane lo máximo posible. Por eso, entender y mejorar este proceso es clave para seguir siendo competitivos en el mercado.

El inventario son todos los bienes que una empresa tiene almacenados y listos para su posterior uso o venta. La gestión de inventario es como el capitán de un barco en la cadena de suministro, asegurándose de que cada artículo sea rastreado desde su creación hasta llegar a las tiendas y, finalmente, a las manos de los clientes. El principal objetivo de esta gestión es asegurar que la empresa tenga exactamente lo que los clientes desean, justo donde lo desean, en el momento justo (IBM, 2024).

1.2.3 Desarrollo

1.2.3.1 Definición de framework

Los avances en el mundo de la programación han llevado al surgimiento de conceptos y herramientas que han revolucionado la manera en que se desarrollan aplicaciones informáticas. Uno de estos conceptos es el *framework*.

Según, Lucena (2023), los *framework* son como cajas de herramientas para los desarrolladores, brindándoles todo lo que necesitan para construir aplicaciones con mayor facilidad y eficiencia. Son como un compañero confiable que te ayuda a sortear los desafíos del desarrollo de software, liberándote para concentrarte en la creatividad y la innovación en lugar de las tareas tediosas y repetitivas. En definitiva, los *framework* son como un amigo cercano en el viaje de cada programador moderno.

Los *framework* han cobrado una importancia considerable en la comunidad de desarrollo de software debido a su capacidad para agilizar y simplificar el proceso de creación de aplicaciones. Al proporcionar una estructura predefinida y un conjunto de herramientas integradas, los *framework* permiten a los desarrolladores concentrarse en la lógica específica de la aplicación sin tener que preocuparse por tareas repetitivas o de bajo nivel. En resumen, los *framework* son una pieza fundamental en el arsenal de cualquier programador moderno.

1.2.3.2 React

React es una biblioteca de JavaScript de código abierto diseñada para construir interfaces de usuario interactivas y eficientes para aplicaciones web. Desarrollada por Facebook, React utiliza un enfoque basado en componentes, lo que permite a los desarrolladores dividir la interfaz de usuario en piezas reutilizables y autónomas. Su modelo de renderizado virtual optimiza el rendimiento al minimizar las actualizaciones del DOM, lo

que resulta en una experiencia de usuario más fluida. Además, React se integra fácilmente con otras bibliotecas y *framework*, lo que lo convierte en una opción popular para el desarrollo de aplicaciones modernas y escalables.

React (2024) afirma que React permite crear interfaces de usuario interactivas de forma sencilla. Diseña vistas simples para cada estado en la aplicación, y se encarga de actualizar y renderizar de manera eficiente los componentes correctos cuando los datos cambien.

1.2.3.3 NestJs

NestJS es un *framework* para construir aplicaciones escalables en Node.js, que según NestJS (2024), combina características de programación orientada a objetos, funcional y reactiva. Utiliza JavaScript progresivo y es compatible tanto con TypeScript como con JavaScript puro. Por debajo, utiliza *framework* de servidor HTTP como Express o Fastify. Nest ofrece un nivel de abstracción sobre estos *framework*, pero también expone sus APIs directamente, permitiendo a los desarrolladores utilizar una amplia gama de módulos de terceros para la plataforma subyacente.

1.2.3.4 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto ampliamente utilizado en aplicaciones web y empresariales. Conocido por su fiabilidad, rendimiento y escalabilidad, MySQL ofrece una amplia gama de características que permiten a los desarrolladores almacenar, organizar y recuperar datos de manera eficiente. Utilizando el lenguaje SQL (Structured Query Language), los usuarios pueden realizar consultas complejas, realizar transacciones seguras y gestionar la seguridad de los datos. Además, MySQL es compatible con una variedad de plataformas y sistemas operativos, lo que lo convierte en una opción flexible para una amplia variedad de proyectos de desarrollo de software. De acuerdo con Oracle (2024), MySQL es la base de datos de

código abierto más popular del mundo, que permite el escalado de las operaciones más pequeñas hasta las aplicaciones empresariales masivas de nivel mundial que dependen de la nube. MySQL combina la eliminación de costos asociados al código abierto con capacidades de rendimiento, confiabilidad y facilidad de uso confiables.

1.2.3.5 Interfaces de Programación de Aplicaciones (API)

En el mundo del desarrollo de software, la comunicación entre distintas aplicaciones y sistemas es fundamental para la creación de soluciones complejas y completas. En este contexto, las API, o Interfaces de Programación de Aplicaciones, desempeñan un papel crucial al actuar como mediadoras entre los distintos componentes de software.

Las API, o Interfaces de Programación de Aplicaciones, son herramientas esenciales en el desarrollo de software, actuando como mediadoras entre distintos componentes para permitir una comunicación efectiva (AWS, 2023).

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

En el presente capítulo, se detallan los materiales y métodos empleados para el desarrollo de la aplicación web de gestión para las membresías e inventario de equipos de SAM-GYM Fitness Center. La aplicación se implementó utilizando una arquitectura de software basada en el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC), donde se empleó React.js como biblioteca de JavaScript para construir la interfaz de usuario (Vista), NestJS como *framework* de *back-end* en Node.js para la lógica de negocio (Controlador), y MySQL como sistema de gestión de bases de datos relacional para almacenar los datos (Modelo). A continuación, se describen los componentes principales, las tecnologías utilizadas y los enfoques metodológicos adoptados durante el proceso de desarrollo.

2.1 GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se enmarca en el ámbito de la investigación aplicada, ya que busca solucionar problemas específicos identificados en la gestión de membresías e inventario de equipos en el gimnasio SAM-GYM FITNESS CENTER. La investigación aplicada se caracteriza por la utilización de conocimientos adquiridos en el campo de la Ingeniería en Tecnologías de la Información para desarrollar una solución concreta a un problema práctico.

La investigación se abordó desde un enfoque cualitativo, lo que permitió comprender a profundidad las necesidades y requerimientos de los usuarios y administradores del gimnasio. A través de técnicas como entrevistas y observaciones, se recopiló información valiosa para el diseño y desarrollo de la aplicación web.

Además, la investigación tuvo un alcance proyectivo, ya que su objetivo principal fue diseñar y proponer una solución tecnológica para abordar las problemáticas identificadas en la gestión de membresías e inventario del gimnasio.

Este alcance consta de una aplicación web manejada por la administración del gimnasio en donde se le facilita realizar distintas acciones tales como inscripciones de clientes en base a membresías, mismas que se configuran a consideración de la empresa, estas inscripciones se reflejan en una gráfica lineal que muestra el crecimiento de clientes a lo largo del tiempo, además, se le facilita la gestión de inventario mediante funciones que permiten organizar los elementos de inventario por categorías y proveedores, y finalmente, cuenta con un generador de reportes tanto de ingresos como de gastos y un resumen de utilidades o pérdidas que resultan altamente útiles a la empresa. Esto permitió plasmar los conocimientos adquiridos en un producto tangible y útil para el contexto específico del SAM-GYM FITNESS CENTER.

2.1.1 Técnicas para la recolección de datos

Se emplearon técnicas específicas para recopilar datos y entender las necesidades de la empresa, como la observación directa, que me ayudó a comprender cómo se desarrollaban las operaciones diarias y cómo interactuaban los miembros con el personal y los equipos. Esta observación meticulosa me permitió identificar las necesidades principales del gimnasio, sin embargo, fue necesario complementar la recolección de datos mediante entrevistas no estructuradas, las cuales se dirigieron al dueño de la empresa a través de diálogos directos y sin un guion establecido, permitiendo profundizar en las necesidades y preocupaciones de la empresa, esto ha proporcionado una visión más completa y detallada de los requerimientos del gimnasio. Tras aplicar estas herramientas y analizar los datos obtenidos, se lograron identificar fácilmente los requerimientos de la aplicación.

2.1.2 Metodología de desarrollo

Se utilizó la metodología Programación Extrema (XP) para el componente práctico relacionado con la construcción del sistema web. La metodología XP promueve un enfoque ágil e iterativo, con entregas incrementales y rápidas del software.

La metodología XP promovió la comunicación constante con el cliente, la entrega incremental de software funcional, la prueba continua y la adaptabilidad a los cambios en los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

2.2 PRIMERA FASE (PLANIFICACIÓN)

2.2.1 Historias de usuario

Las historias de usuario son breves descripciones de una funcionalidad o requisito del sistema, escritas desde el punto de vista del usuario final.

En la tabla 1, se muestran las historias de usuario identificadas para desarrollar las funcionalidades de la aplicación.

Tabla 1 Historias de Usuario

ID	NOMBRE	ESTIMACIÓN N ESFUERZO (DIAS)	IMPORTANCIA	DESCRIPCIÓN	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	DEPENDENCIAS
1	Inicio de Sesión	6	Alta	Los usuarios acceden a una interfaz con todas las funcionalidades disponibles	<ul style="list-style-type: none"> ● Autenticación de usuario. ● Validación de campos. ● Encriptación de claves. 	Ninguna
2	Clientes	12	Alta	Se registran nuevos clientes y los muestra todos en un <i>data-grid</i>	<ul style="list-style-type: none"> ● Se deben visualizar todos los clientes registrados ● Debe haber capacidad de filtrado, tanto por tipo de membresía como por estado de cliente (activo – inactivo) ● Se deben registrar los clientes en base a una membresía existente. 	1,3
3	Configuración de membresías	4	Alta	Muestra las membresías disponibles y opciones de configuración para las mismas	<ul style="list-style-type: none"> ● Se pueden configurar las especificaciones de una membresía ● Se pueden agregar membresías ● Se pueden inhabilitar membresías sin uso 	1
4	Inventario	6	Alta	Se registran nuevos elementos y muestran todos los	<ul style="list-style-type: none"> ● Se deben visualizar todos los elementos registrados en inventario ● Debe haber capacidad de filtrado por categoría 	1,5,6

				elementos registrados en inventario	<ul style="list-style-type: none"> ● Se deben registrar los elementos de inventario en base a una categoría y un proveedor 	
5	Configuración de categorías de inventario	4	Alta	Muestra las categorías en las que se agrupan los elementos de inventario	<ul style="list-style-type: none"> ● Se pueden configurar las especificaciones de una categoría ● Se pueden agregar categorías ● Se pueden inhabilitar categorías sin uso 	1
6	Proveedores	5	Alta	Se registran proveedores y muestra todos los proveedores registrados	<ul style="list-style-type: none"> ● Se visualizan todos los proveedores registrados. ● Se deben guardar los datos del proveedor registrado para su posterior uso 	1
7	Caja	5	Alta	Se efectúan ventas de productos y servicio de entrenamiento diario sin membresía	<ul style="list-style-type: none"> ● Se debe actualizar la cantidad de productos vendidos así como los ingresos generados ● Se debe mostrar las ventas que tengan la fecha actual 	1,4,6
8	Reporte de ingresos	6	Alta	Permite generar reportes de ingresos entre un rango de fechas especificado por el usuario	<ul style="list-style-type: none"> ● Los reportes deben generarse en base a los datos que constan en el rango de tiempo establecido por el administrador. 	1,2

9	Reporte de gastos	6	Alta	Permite generar reportes de gastos fijos y variables entre un rango de fechas especificado por el usuario	<ul style="list-style-type: none"> Los reportes deben generarse en base a los datos que constan en el rango de tiempo establecido por el administrador. 	1,4
10	Reporte de resumen de utilidades o perdidas	6	Alta	Permite generar reportes de ingresos y gastos entre un rango de fechas especificado por el usuario	<ul style="list-style-type: none"> Los reportes deben generarse en base a los datos que constan en el rango de tiempo establecido por el administrador. 	1,2,4

2.2.2 Requerimientos funcionales

2.2.2.1 Control de sesiones

La aplicación web debe abrir la sesión correcta en base a las credenciales proporcionadas por el usuario, tomando en cuenta el rol del mismo, ya sea un administrador o recepcionista.

2.2.2.2 Clientes

Se registran los datos de un cliente con la membresía que este contrate, y se muestran todos los clientes registrados, con opciones de filtrado por tipo de membresía y estado del cliente (activo o inactivo).

2.2.2.3 Configuración de membresías

Opciones que permiten configurar las membresías existentes o eliminarlas, además de agregar nuevas membresías según las consideraciones de la empresa.

2.2.2.4 Inventario

Se registran los elementos en inventario especificando la categoría a la que pertenece y su proveedor, se muestra una pantalla con todos los elementos registrados, opciones de filtrado por categoría, proveedor y estado (disponible o no disponible).

2.2.2.5 Configuración de categorías de inventario

Opciones que permiten configurar las categorías existentes o eliminarlas, además de agregar nuevas categorías según las consideraciones de la empresa.

2.2.2.6 Proveedores

Se registran los datos de un proveedor para ser agregado y se muestran todos los proveedores registrados

2.2.2.7 Reporte de ingresos

Permite generar un informe con el resumen de ingresos entre un rango de fechas especificadas por el usuario.

2.2.2.8 Reporte de gastos

Permite generar un informe con el resumen de gastos entre un rango de fechas especificadas por el usuario.

2.2.3 Requerimientos no funcionales

2.2.3.1 Rendimiento

La aplicación web debe funcionar de manera rápida y eficiente, especialmente durante horas pico cuando muchos usuarios acceden al sistema.

2.2.3.2 Disponibilidad

La aplicación debe estar disponible en todo momento para que los usuarios puedan acceder a ella cuando lo necesiten.

2.2.3.3 Seguridad

Esto incluye la encriptación de datos, autenticación de usuarios, y el uso de cortafuegos y detección de intrusiones.

2.2.3.4 Usabilidad

La aplicación web debe ser intuitiva y fácil de usar para los usuarios, independientemente de su nivel de habilidad técnica.

2.2.3.5 Mantenibilidad

En el desarrollo de la aplicación web se establecen prácticas de desarrollo como control de versiones y pruebas automatizadas para mantener la calidad del software a lo largo del tiempo.

2.2.3.6 Escalabilidad

La aplicación debe poder manejar un aumento en el número de usuarios y en la cantidad de datos sin perder rendimiento.

2.2.4 Roles y responsabilidades

Tabla 2 Roles y Responsabilidades

NOMBRE	ROL	RESPONSABILIDAD
Jesús Erazo	Dueño del gimnasio	<ul style="list-style-type: none">● Proporcionar los requerimientos funcionales de la aplicación● Verificar y corregir las funcionalidades
Marco Villarreal	Desarrollador	<ul style="list-style-type: none">● Diseñar las interfaces de usuario● Diseñar la base de datos● Desarrollar la aplicación● Realizar pruebas funcionales

2.2.5 Planificación de actividades

Tabla 3 Plan de Actividades

Historia de Usuario	Duración (días)	Tareas	Tiempo Estimado (días)
Inicio de Sesión	6	Diseño de interfaz	1
		Conexión al <i>back-end</i>	2
		Control de sesiones	3
Cientes	12	Realizar peticiones a la base de datos	3

		Agregar clientes asociándolos a una membresía	3
		Control de errores	1
		Gráfica de análisis de crecimiento de clientes	5
Configuración de membresías	4	Agregar valores de membresía	1
		Mostrar membresías disponibles	1
		Editar valores de membresía	2
Inventario	7	Realizar peticiones a la base de datos	1
		Inventario de equipos	3
		Inventario de productos	3
Configuración de categorías de inventario	4	Agregar valores de categoría	1
		Mostrar categorías disponibles	1
		Editar valores de categoría	2
Proveedores	5	Realizar peticiones a la base de datos	1
		Integrar opciones de edición para los elementos en inventario	4
Caja	5	Cargar tabla de productos con precio de venta	1
		Realizar venta	2
		Control de ventas por fecha actual	2
Reporte de ingresos	6	Cargar datos de ingresos	3
		Calculo de total de ingresos	3
Reporte de gastos	6	Cargar datos de gastos	3
		Calculo total de gastos	3
	6	Cargar datos de ingresos y gastos	3

Reporte de resumen de utilidades o perdidas		Calculo de la diferencia	3
--	--	--------------------------	---

El desarrollo del proyecto se ha organizado mediante el desarrollo de las historias de usuario agrupadas en sprints.

- Sprint 1 estimación 6 Días
HU – 1
- Sprint 2 estimación 16 Días
HU – 2,3
- Sprint 3 estimación 15 Días
HU – 4,5,6
- Sprint 4 estimación 5 Días
HU – 7
- Sprint 5 estimación 18 Días
HU – 8,9,10

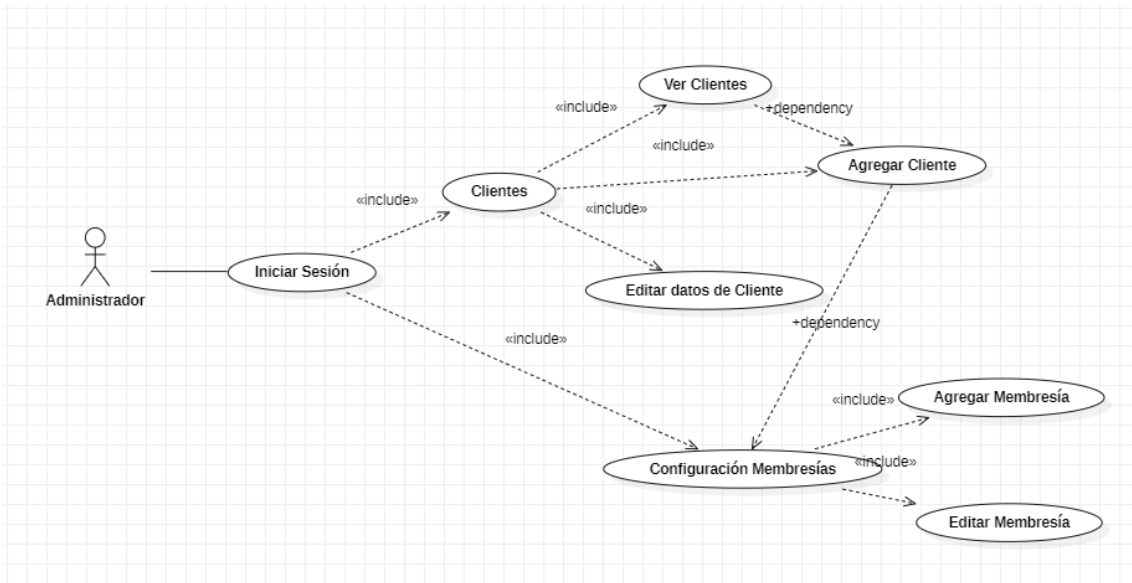
2.3 SEGUNDA FASE (DISEÑO)

2.3.1 Casos de uso

Mediante diagramas de casos de uso, se representan las funcionalidades de la aplicación, tanto para usuarios de tipo cliente como para administrativos.

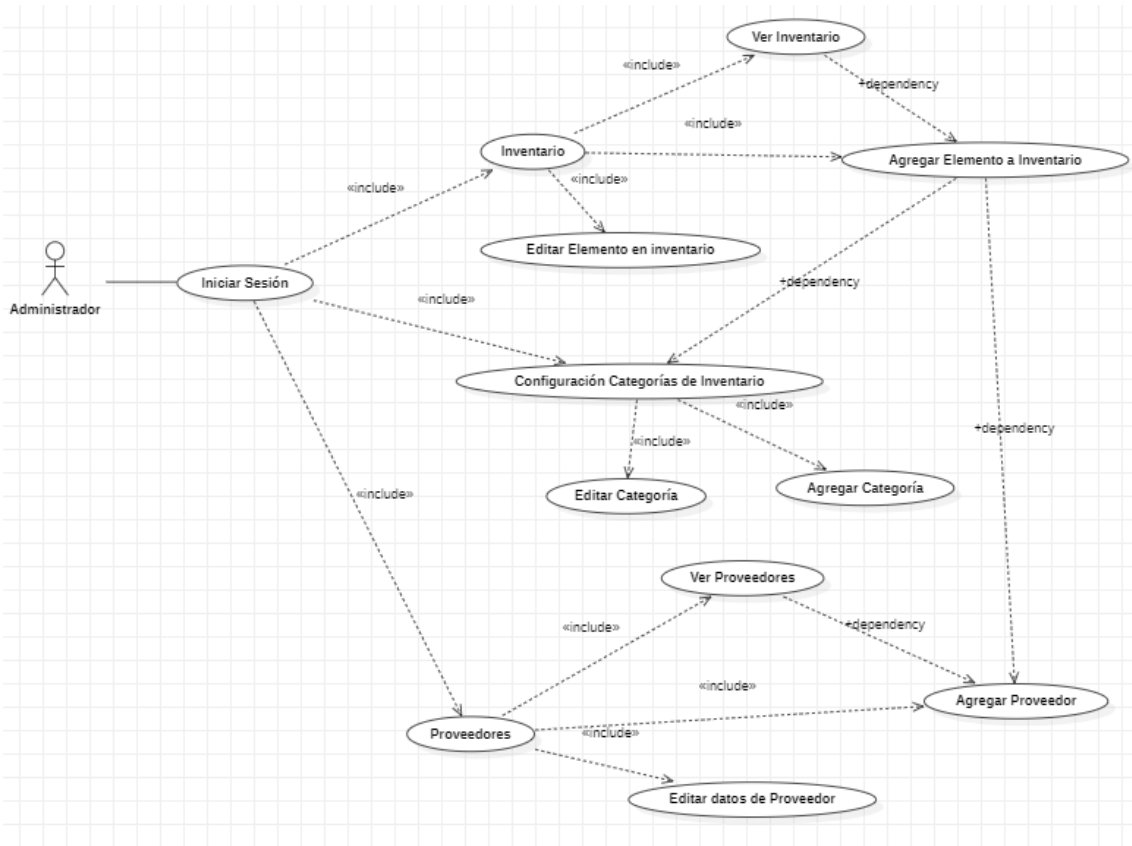
En la ilustración 1 se presenta el diagrama de casos de uso para la gestión de membresías y de los clientes.

Ilustración 1 Casos de uso – Gestión de Membresías



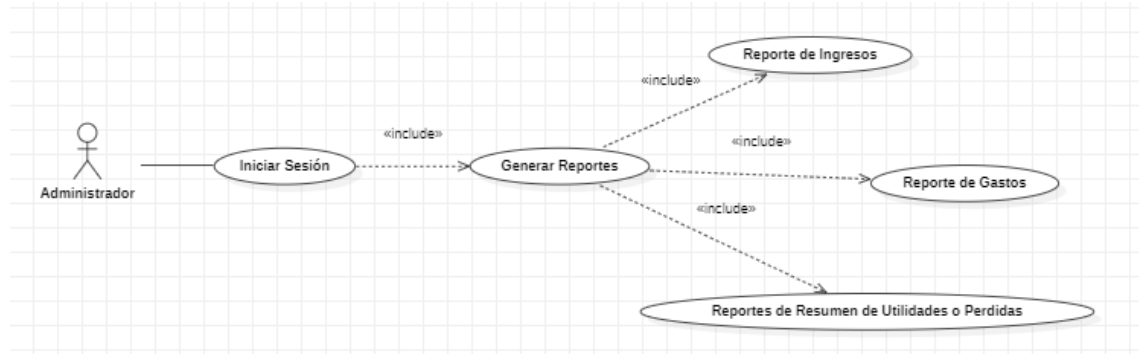
En la ilustración 2 se presenta el diagrama de casos de uso para la gestión de inventario, proveedores y configuración de categorías para el inventario.

Ilustración 2 Casos de uso - Gestión de Inventario



En la ilustración 3 se presenta el diagrama de casos de uso para la generación de los reportes de ingresos y gastos de la empresa.

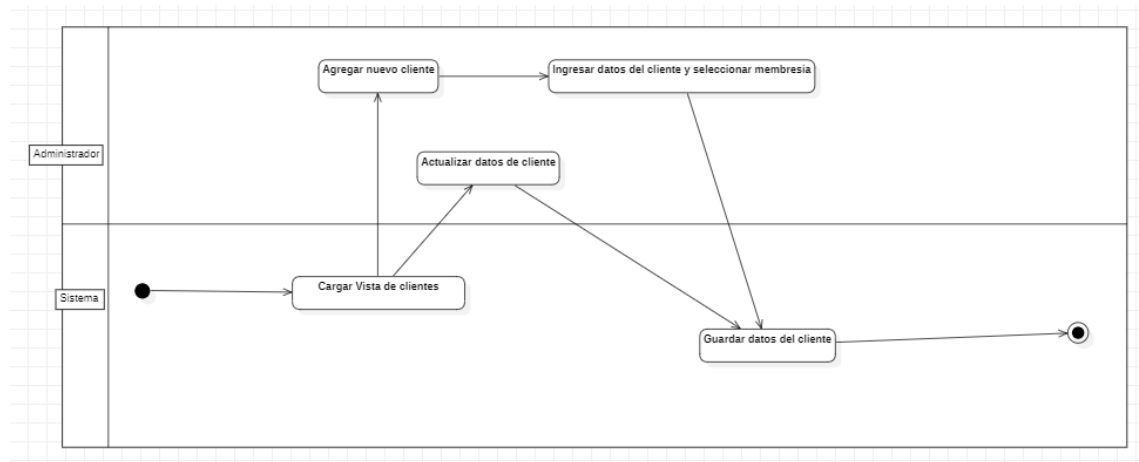
Ilustración 3 Casos de uso - Generación de Reportes



2.3.2 Diagramas de actividades

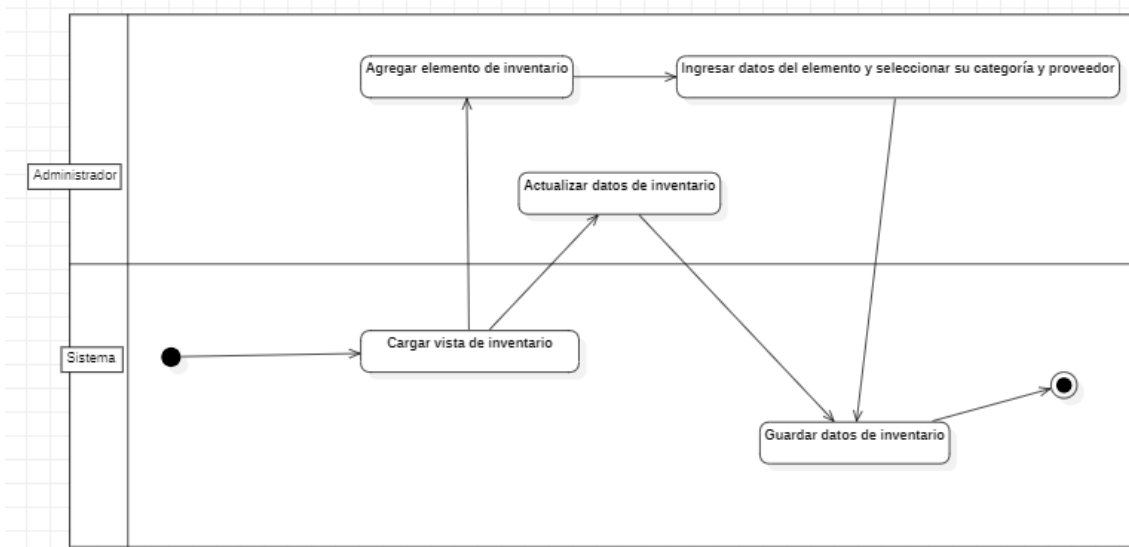
En la ilustración 4 se muestra un diagrama de actividades para un usuario en cuanto a la gestión de membresías y clientes.

Ilustración 4 Diagrama de actividades - gestión de membresías / clientes



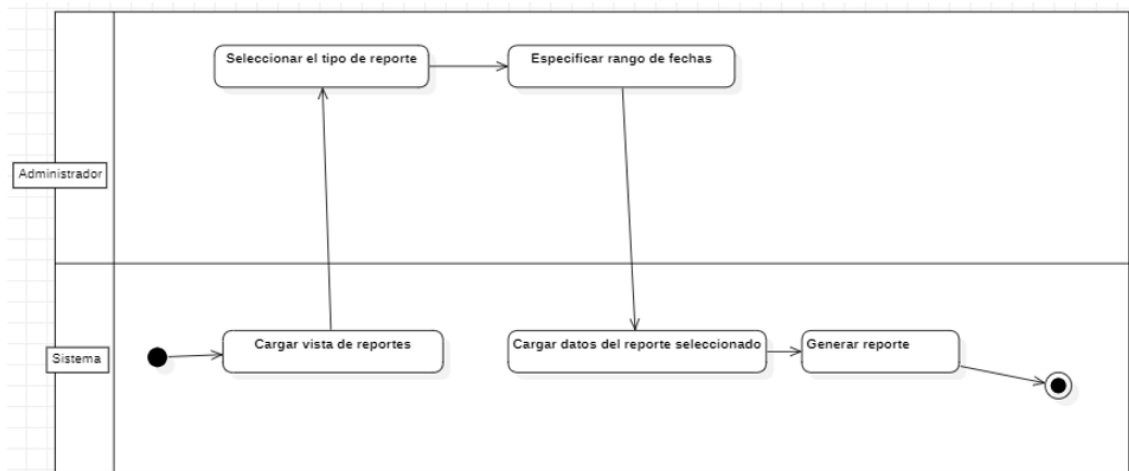
En la ilustración 5 se muestra el diagrama de actividades para un usuario en cuanto a la gestión de inventario.

Ilustración 5 Diagrama de actividades - gestión de inventario



En la ilustración 6 se muestra el diagrama de actividades para un usuario en cuanto a la generación de reportes.

Ilustración 6 Diagrama de actividades - generación de reportes

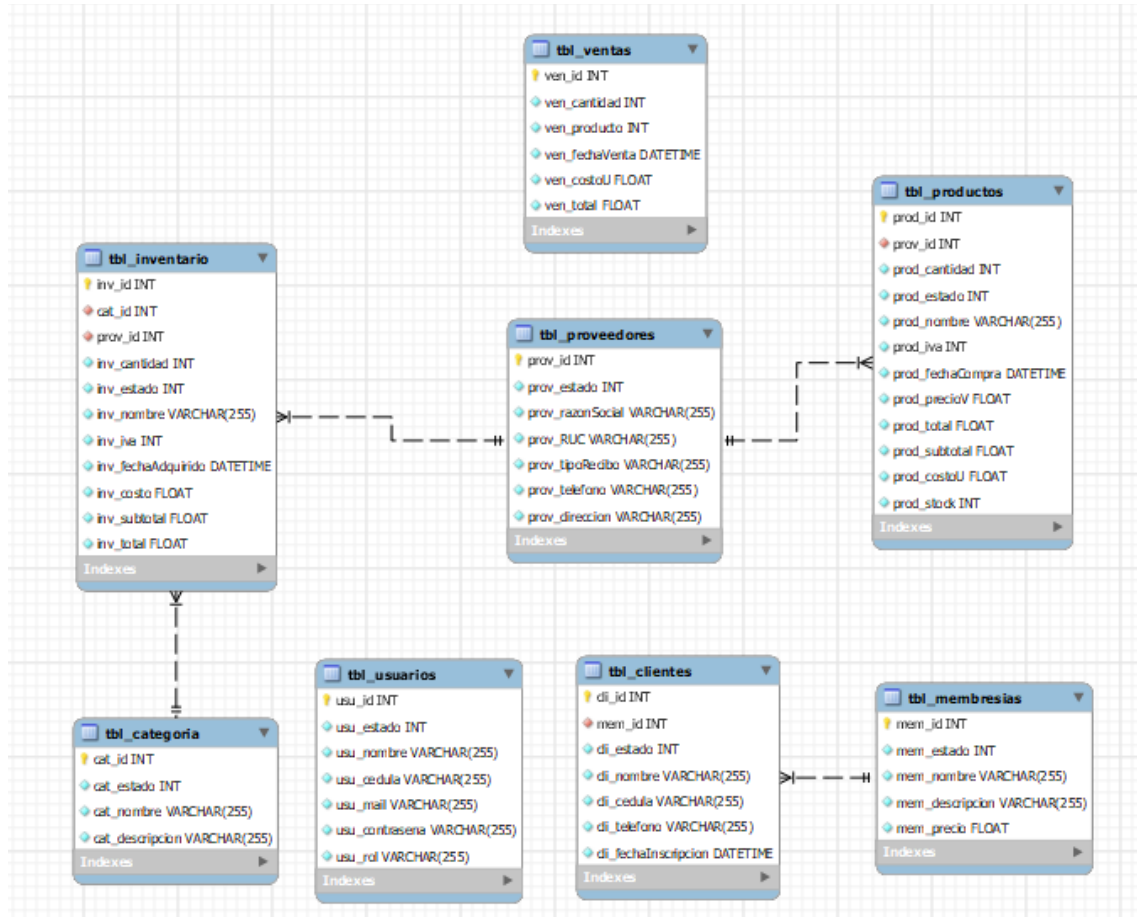


2.3.3 Base de datos

Se empleó una base de datos relacional compuesta por siete tablas: tbl_usuarios, tbl_rols, tbl_clientes, tbl_proveedores, tbl_categorias, tbl_inventario y tbl_membresias. Estas tablas están interconectadas mediante relaciones, tales como tbl_rols en tbl_usuarios, tbl_membresias en tbl_clientes, tbl_proveedores y tbl_categorias en tbl_inventario.

En la Ilustración 7 se observa la estructura de la base de datos con un modelo entidad-relación para mejorar la comprensión de la misma.

Ilustración 7 Base de Datos



2.3.4 Diseño de interfaz

Esta interfaz cuenta con 6 pantallas: registro de clientes, configuración de membresías, vista de inventario, configuración de categorías, registro de proveedores y generador de reportes.

En la Ilustración 8, se puede observar el prototipo de interfaz general para las funciones señaladas anteriormente.



2.4 TERCERA FASE (CODIFICACIÓN)

2.4.1 Herramientas de desarrollo

En el desarrollo de la aplicación web, se empleó el lenguaje de programación Typescript. Este superconjunto de JavaScript, desarrollado y mantenido por Microsoft, brinda una capa adicional de seguridad y escalabilidad al código, gracias a su sistema de tipado estático. Además, se utilizaron diversas herramientas y tecnologías para lograr una solución eficiente y escalable. A continuación, se detallan las herramientas utilizadas en el *front-end*, *back-end* y gestión de base de datos.

Front-end

Para el desarrollo del *front-end* de la aplicación web, se utilizó React, una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario. React se destaca por su enfoque en componentes reutilizables, lo que facilita el mantenimiento y la escalabilidad del código.

Además, se utilizó Material-UI, un conjunto de componentes y estilos predefinidos que brindan una apariencia atractiva y coherente a la interfaz de usuario, siguiendo los principios de diseño de Material Design de Google.

Back-end

En el *back-end*, se optó por utilizar NestJS, un marco de trabajo progresivo para Node.js que se basa en TypeScript y sigue los principios de la arquitectura modular y escalable. NestJS facilita la construcción de aplicaciones empresariales eficientes y de alto rendimiento, utilizando patrones de diseño y técnicas de programación sólidas.

Base de datos

Para la gestión de la base de datos, se eligió MySQL, un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) ampliamente utilizado y confiable. MySQL se destaca por su velocidad, escalabilidad y compatibilidad multiplataforma, lo que lo convierte en una elección ideal para proyectos web de diversas escalas.

2.5 CUARTA FASE (PRUEBAS)

En la fase de pruebas, se llevaron a cabo pruebas funcionales de caja negra para evaluar el funcionamiento y rendimiento de la aplicación web. Estas pruebas se centraron en verificar que la aplicación cumpliera con los requerimientos establecidos, sin necesidad de conocer su estructura interna o código fuente. Se diseñaron casos de prueba específicos para cada funcionalidad, como el inicio de sesión, registro de datos, gestión de membresías, manejo de inventario y generación de reportes. Estos casos de prueba simulaban diferentes entradas y escenarios, con el objetivo de identificar posibles errores, fallos o comportamientos inesperados en la aplicación.

Para la observación de resultados de las pruebas, se utilizó la plantilla de la tabla 4

Tabla 4 Plantilla de Plan de Pruebas

Prueba de Aceptación Nro. #			
Nombre:			
Descripción:			
Campo Entrada	Campo Entrada #	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Observaciones:			

La tabla 5 muestra el plan de pruebas para el módulo de inicio de sesión

Tabla 5 Pruebas Inicio de Sesión

Prueba Nro. 1			
Nombre	Iniciar Sesión		
Descripción	Se validan las credenciales de usuario ingresadas para dar el acceso a las funcionalidades de la aplicación web		
Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Usuario	Contraseña		
Usuario (correcto)	123 (incorrecto)	Muestra alerta de contraseña incorrecta	
Usuario (correcto)	Vacío	Muestra alerta de campo vacío	
Usuario (correcto)	contraseña (correcto)	Permite acceso a la aplicación web	
Usuario (correcto)	contraseña (correcto)	Muestra alerta de campo vacío	
Usuario (correcto)	contraseña (correcto)	Muestra alerta de usuario incorrecto	

La tabla 6 muestra el plan de pruebas para las inscripciones de clientes

Tabla 6 Pruebas Registro de Clientes

Prueba Nro. 2			
Nombre	Registro de Cliente		
Descripción	Se agregan los datos de inscripción de un nuevo cliente.		
Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Datos de cliente	Membresía		
Tipo de dato incorrecto	Membresía (correcto)	No permite el ingreso del dato	
Correcto	Membresía (sin selección)	Alerta de campos vacíos	
Vacío	Membresía (correcto)	Alerta de campos vacíos	
Datos de cliente (correcto)	Membresía (correcto)	Cliente agregado a la base de datos	

La tabla 7 muestra el plan de pruebas para la agregación de membresías

Tabla 7 Pruebas Agregar Membresía

Prueba Nro. 3		
Nombre	Agregar membresía	
Descripción	Se agrega una configuración de membresía	
Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Detalles de membresía		
Tipo de datos incorrectos	No permite ingresar el dato	
Campos vacíos	Alerta de campos vacíos	
Correcto	Agrega la membresía a la base de datos	

La tabla 8 muestra el plan de pruebas para el registro de elementos en inventario

Tabla 8 Pruebas Registrar Elemento Inventario

Prueba Nro. 4				
Nombre	Registrar elementos en Inventario			
Descripción	Se registran los datos de un nuevo elemento en inventario			
Entrada	Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Elemento	Categoría	Proveedor		
Tipo de datos incorrectos	Correcto	Correcto	No permite ingresar el dato	
Campos vacíos	Correcto	Correcto	Alerta de campos vacíos	

Correcto	Correcto	Correcto	Elemento agregado a la base de datos	
Correcto	Sin selección	Correcto	Alerta de campos vacíos	
Correcto	Correcto	Sin selección	Alerta de campos vacíos	

Tabla 9 Pruebas Registro Proveedor

Prueba Nro. 5			
Nombre	Registrar nuevo proveedor		
Descripción	Se registran los datos de un nuevo elemento en inventario		
Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
Datos de proveedor			
Correcto	Proveedor agregado a la base de datos		
Tipo de dato incorrecto	No permite ingresar los datos		
Vacío	Alerta de campos vacíos		

Tabla 10 Pruebas Agregar Categoría de Inventario

Prueba Nro. 6			
Nombre	Agregar categoría de inventario		
Descripción	Se registran los datos de un nuevo elemento en inventario		
Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
Detalles de categoría			
Tipo de datos incorrecto	No permite ingresar los datos		
Vacío	Alerta de campos vacíos		
Correcto	Categoría agregada a la base de datos		

Tabla 11 Pruebas Generación de Reportes

Prueba Nro. 7			
Nombre	Generar reportes		
Descripción	Se genera un reporte seleccionado por el usuario entre un rango de fechas especificado por el mismo		
Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Tipo de Reporte	Rango de fechas		
Seleccionado	Fecha fin < Fecha inicio	Alerta de error en la selección	
Sin selección	Fecha fin < Fecha inicio	Alerta de campos vacíos	

Seleccionado	Fecha fin > Fecha inicio	Genera el reporte solicitado	
--------------	--------------------------	------------------------------	--

CAPITULO III

RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos del desarrollo de la aplicación web de gestión para las membresías e inventario de SAM-GYM Fitness Center. Se detallan las funcionalidades implementadas, las tecnologías utilizadas y la arquitectura de la solución, demostrando cómo se lograron cumplir los objetivos establecidos al inicio del proyecto. Asimismo, se analizan los hallazgos derivados de las pruebas funcionales realizadas, evaluando el rendimiento y la calidad de la aplicación web. Este capítulo resalta los aspectos más destacados de la solución propuesta, así como las lecciones aprendidas durante el proceso de desarrollo, brindando una visión completa de los logros alcanzados en beneficio de la eficiencia operativa y la experiencia de los clientes en SAM-GYM Fitness Center.

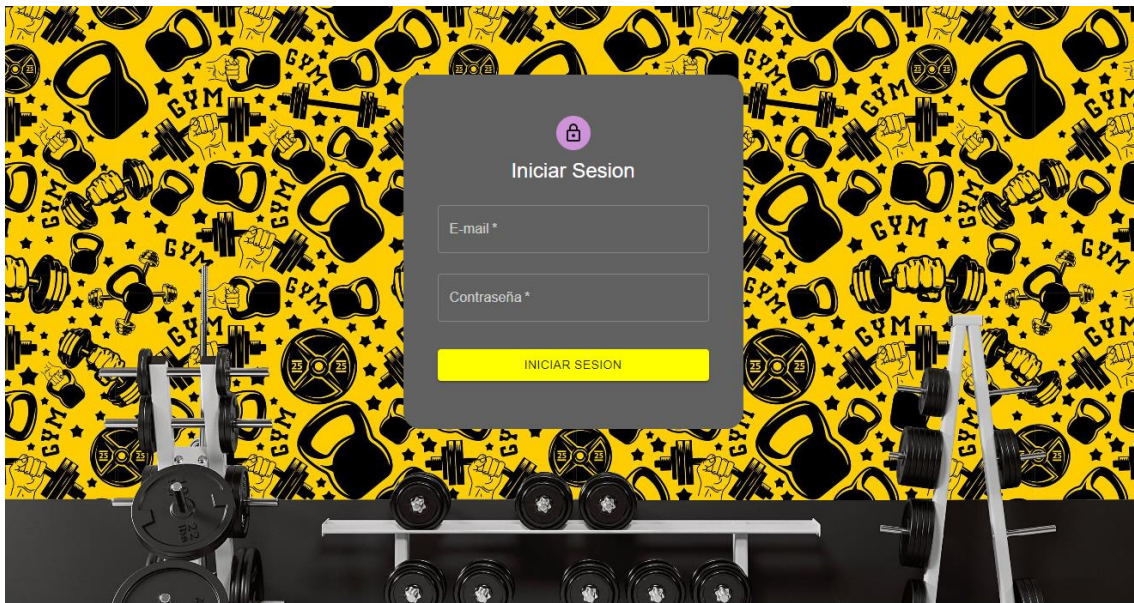
3.1 INTERFACES

Se ha utilizado principalmente el color amarillo y un tema oscuro a petición del dueño de la empresa, por una parte, debido a que el amarillo y el negro son los colores principales de la empresa. Además, utilizar un tema oscuro evita que el usuario fatigue sus ojos por el exceso de luz en un tema claro.

3.1.1 Inicio de sesión

La ilustración 9 muestra la interfaz básica para el inicio de sesión

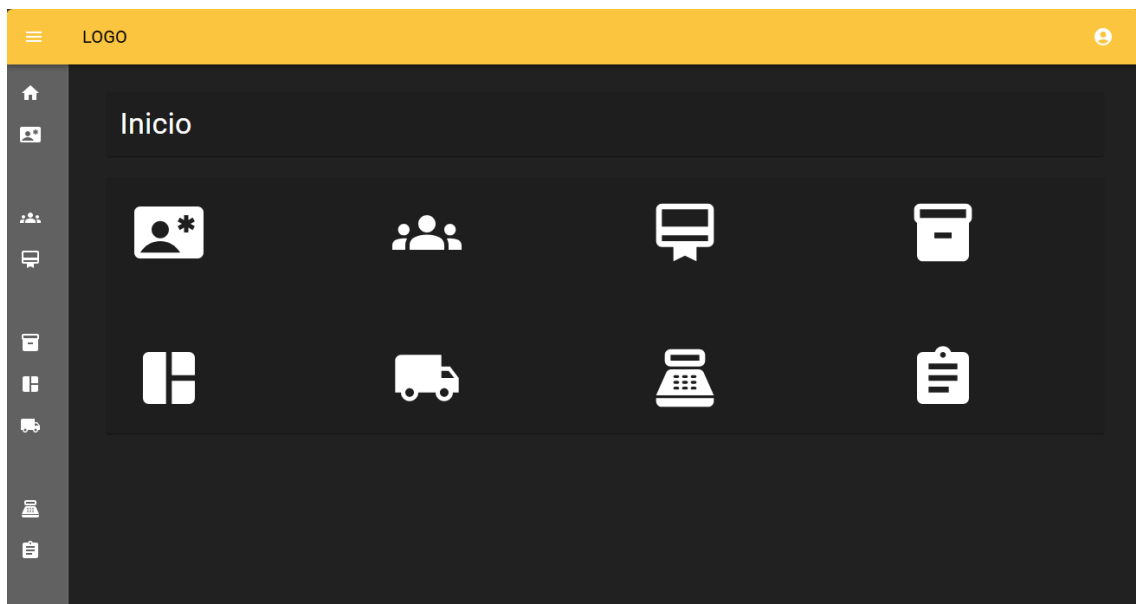
Ilustración 9 Interfaz - Inicio de sesión



3.1.2 Vista principal

La vista principal contiene varios botones con los enlaces a las rutas de cada vista de la aplicación

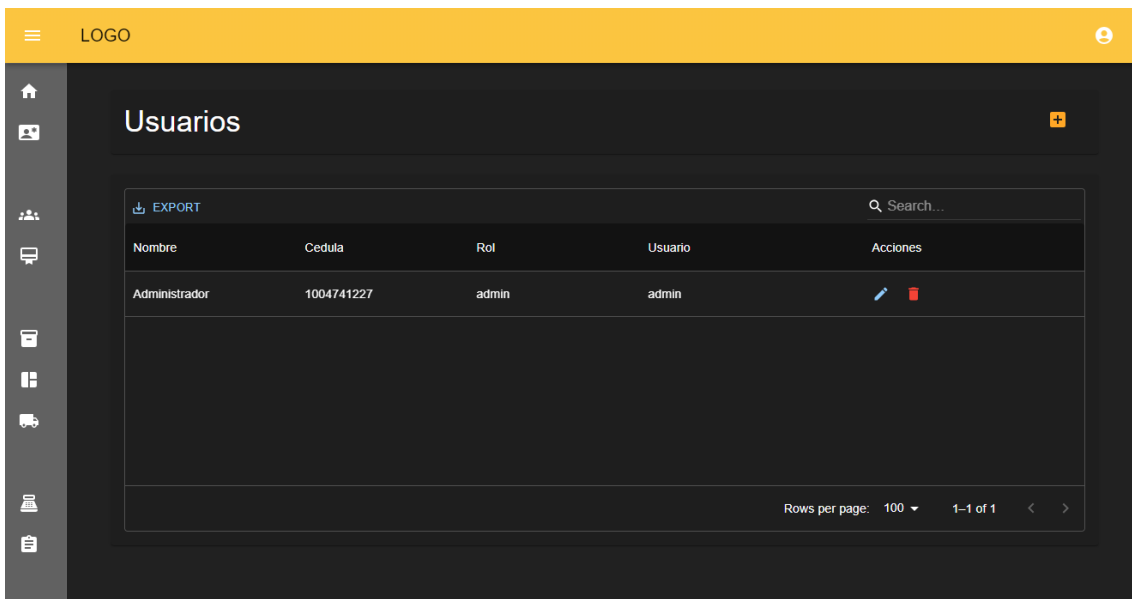
Ilustración 10 Interfaz - Página de inicio



3.1.3 Vista de usuarios

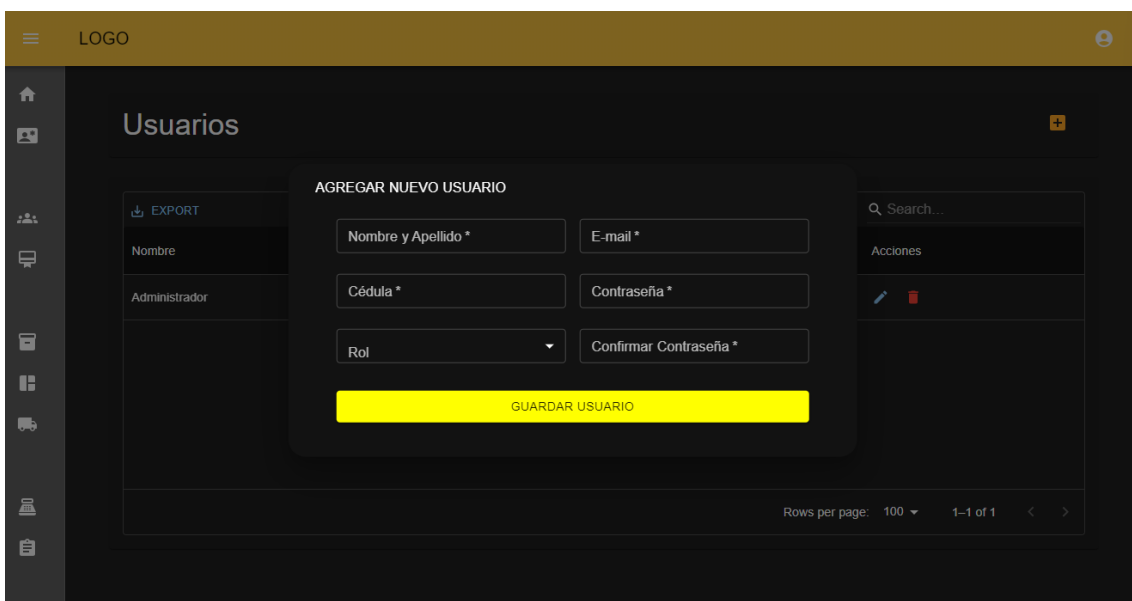
Al ingresar a la vista de usuarios se muestra una tabla con todos los usuarios registrados con sus respectivos datos tal como se muestra en la Ilustración 11.

Ilustración 11 Interfaz - Vista de usuarios



Al dar clic en el icono de agregación amarillo en la parte superior derecha, se despliega un modal en el cual se insertan los datos de un nuevo usuario

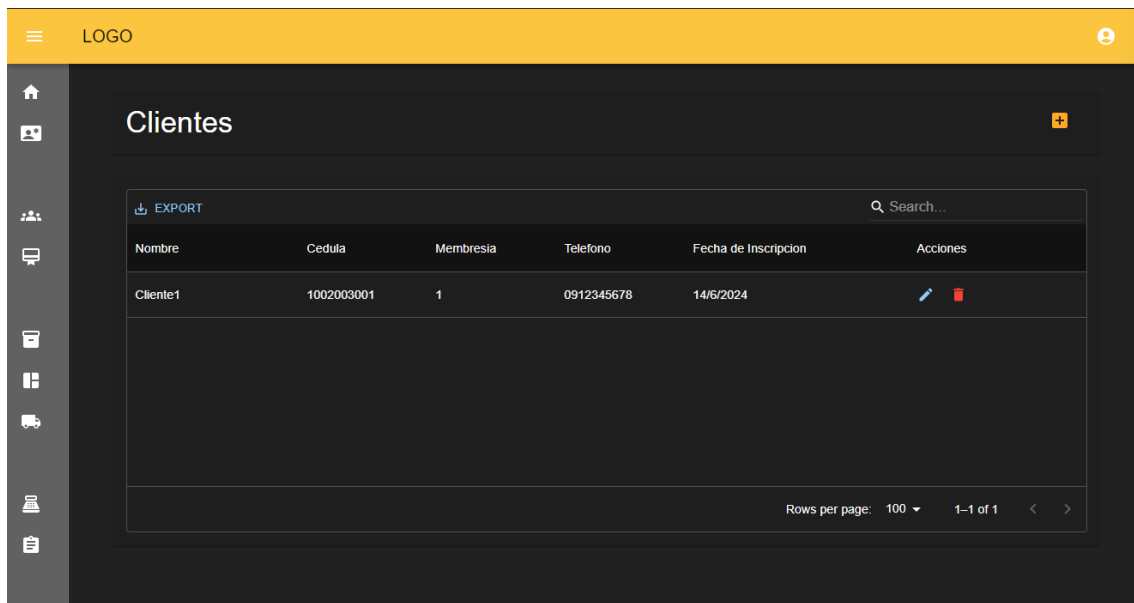
Ilustración 12 Interfaz - Vista de usuarios - Registrar datos



3.1.4 Vista de clientes

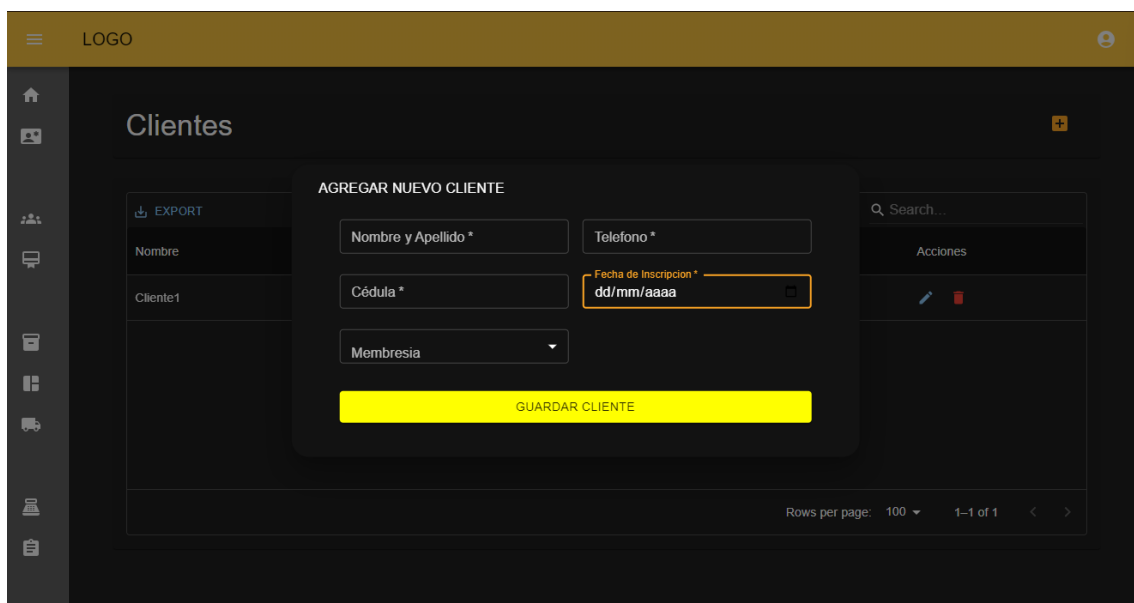
La vista de clientes, al igual que la de usuarios, muestra una tabla con los clientes inscritos y sus datos personales como nombre, número de cédula y teléfono de contacto, además incluye el tipo de membresía contratada y la fecha de inscripción, esto se puede apreciar en la Ilustración 13.

Ilustración 13 Interfaz - Vista de clientes



La Ilustración 14 muestra el modal de registro de datos para la inscripcion de un nuevo cliente

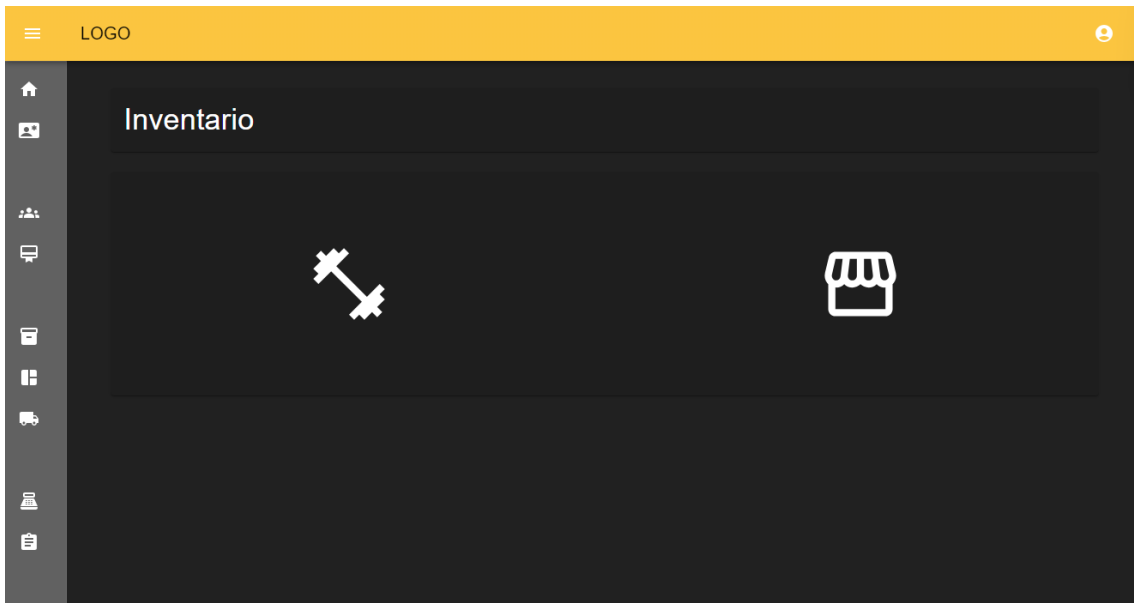
Ilustración 14 Interfaz - Vista de clientes - Registrar datos



3.1.5 Vista de inventario

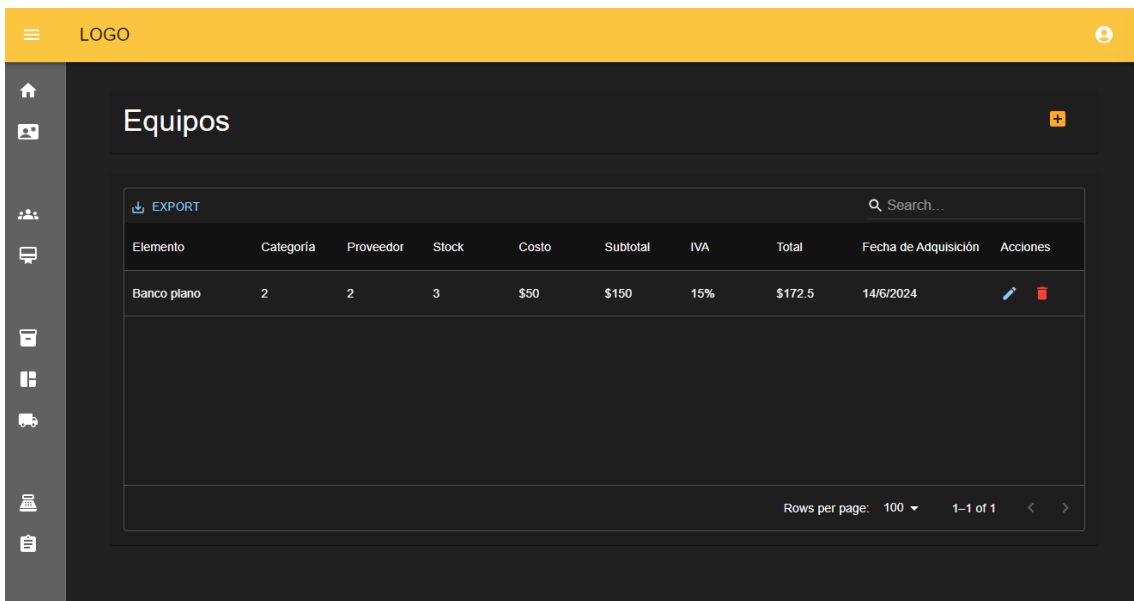
Al ingresar al inventario, como se puede ver en la Ilustración 15, se muestran dos opciones, la primera lleva a la vista del inventario de equipos y la segunda muestra un inventario de productos.

Ilustración 15 Interfaz - Menú de inventario



En el inventario de equipos, se muestra una tabla con los elementos registrados con sus respectivos datos, esto se puede observar en la Ilustración 16

Ilustración 16 Interfaz – Inventario de equipos



La ilustración 17 muestra el modal de registro del inventario de equipos

Ilustración 17 Interfaz – Inventario de equipos - Registrar datos

Equipos

AGREGAR NUEVO ELEMENTO

EXPORT

Nombre del Elemento * Cantidad *

Categoria * Costo Unitario * Subtotal * 0.00

Proveedor * IVA Total * 0.00

Fecha de Compra * dd/mm/aaaa

GUARDAR

Rows per page: 100 1-1 of 1

Al igual que el inventario de equipos, el inventario de productos muestra una tabla con productos registrados, como se aprecia en la Ilustración 18

Ilustración 18 Interfaz – Inventario de productos

Productos

EXPORT

Search...

Producto	Proveedor	Stock	Costo Unitario	Subtotal	IVA	Total	Fecha de Adquisición	Acciones
Agua	1	12	\$0.43	\$5.16	15%	\$5.93	6/3/2024	
Power	1	6	\$0.7	\$4.2	15%	\$4.83	12/6/2024	
Proteína	1	2	\$36	\$72	15%	\$82.8	12/6/2024	
Creatina	1	3	\$40	\$120	15%	\$138	13/6/2024	

Rows per page: 100 1-4 of 4

La Ilustración 19 muestra el modal de registro de datos para el inventario de productos

Ilustración 19 Interfaz – Inventario de productos - Registrar datos

The screenshot shows a web application interface for managing products. The main heading is 'Productos'. On the left, there is a sidebar with navigation icons. The central area is titled 'AGREGAR NUEVO PRODUCTO' and contains a form with the following fields: 'Nombre de producto *', 'Cantidad *', 'Proveedor *', 'Costo Unita...', 'Subtotal *' (0.00), 'Fecha de Compra *' (dd/mm/aaaa), 'IVA' (dropdown), 'Total *' (0.00), and 'Precio de Venta *'. A yellow 'GUARDAR' button is at the bottom of the form. To the right, there is a table with columns 'de Adquisición' and 'Acciones'. The table contains four rows, each with a value of '124' and edit/delete icons. At the bottom right, there is a pagination control showing 'Rows per page: 100' and '1-4 of 4'.

3.1.6 Vista de configuración de membresías

La Ilustración 20 muestra la vista de configuración de membresías en donde se visualiza tanto la tabla de membresías como el registro de datos de la misma

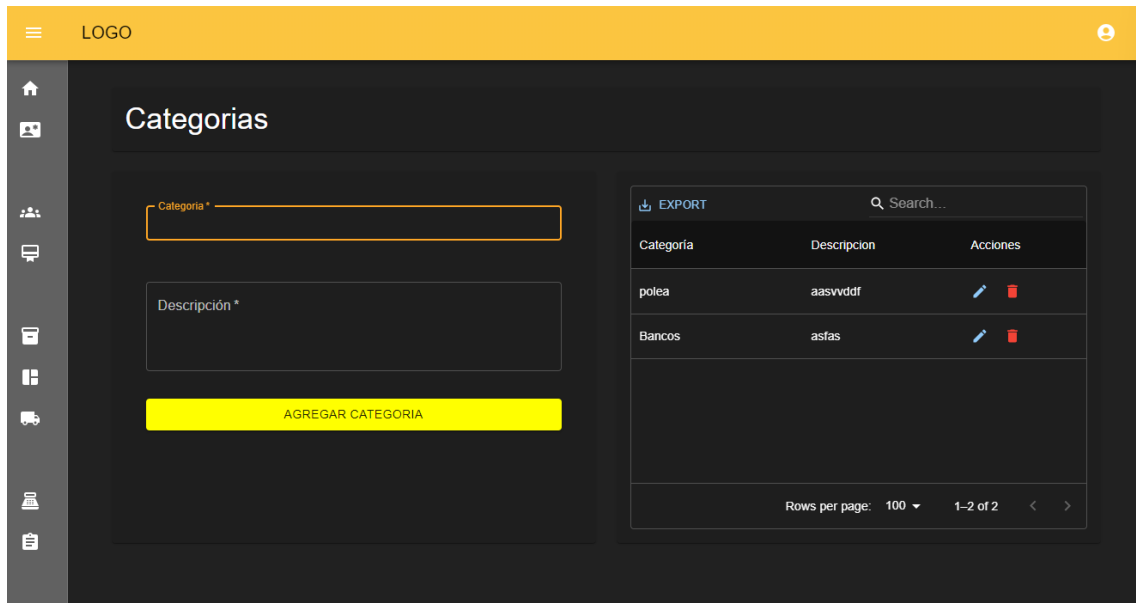
Ilustración 20 Interfaz - Vista de configuración de membresías

The screenshot shows a web application interface for managing memberships. The main heading is 'Membresias'. On the left, there is a sidebar with navigation icons. The central area contains a form with the following fields: 'Titulo de Membresia *', 'Descripción *', and 'Precio *'. A yellow 'AGREGAR MEMBRESIA' button is at the bottom of the form. To the right, there is a table with columns 'Membresia', 'Precio', and 'Acciones'. The table contains four rows: 'Mensual' (\$20), 'Trimestral' (\$50), 'Semestral' (\$100), and 'Anual' (\$180). Each row has edit and delete icons. At the bottom right, there is a pagination control showing 'Rows per page: 100' and '1-4 of 4'.

3.1.7 Vista de configuración de categorías

En la Ilustración 21, se puede apreciar que, al igual que en la configuración de membresías, se muestra la tabla de categorías de equipos y también su formulario de registro de datos

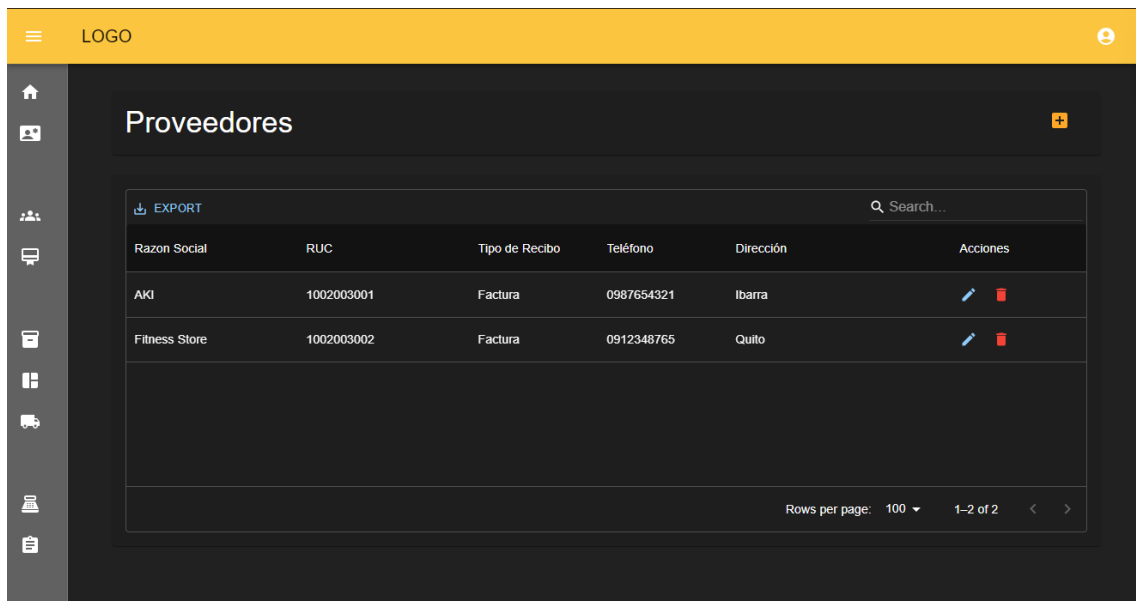
Ilustración 21 Interfaz - Vista de configuración de categorías



3.1.8 Vista de proveedores

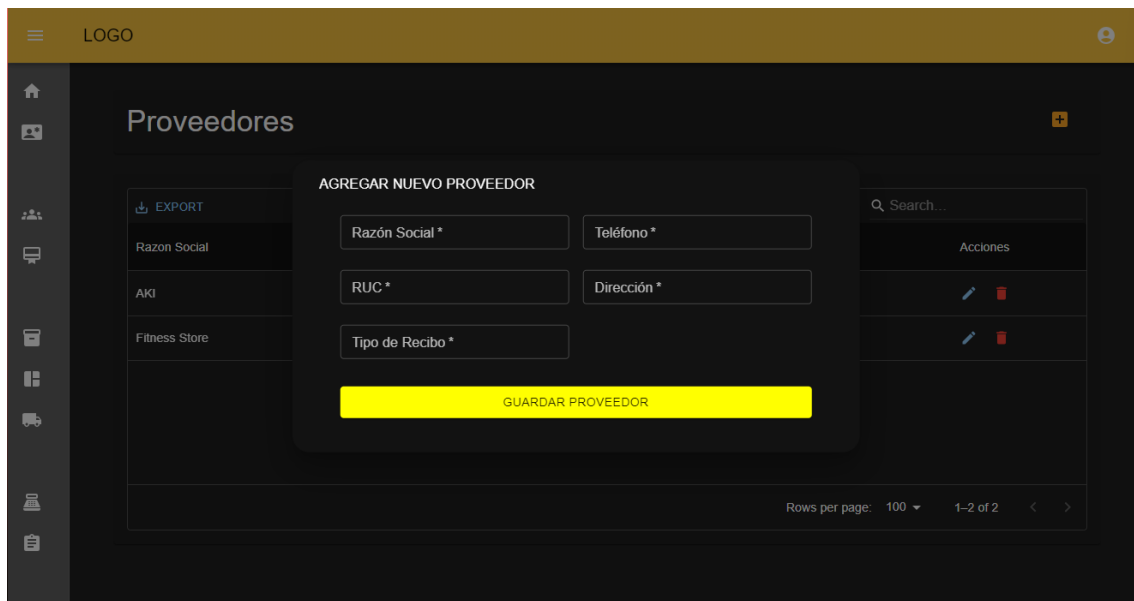
En la Ilustración 22 se muestra la vista de proveedores con su respectiva tabla de registro

Ilustración 22 Interfaz - Vista de proveedores



La Ilustración 23 muestra el modal de registro de datos para la tabla de proveedores

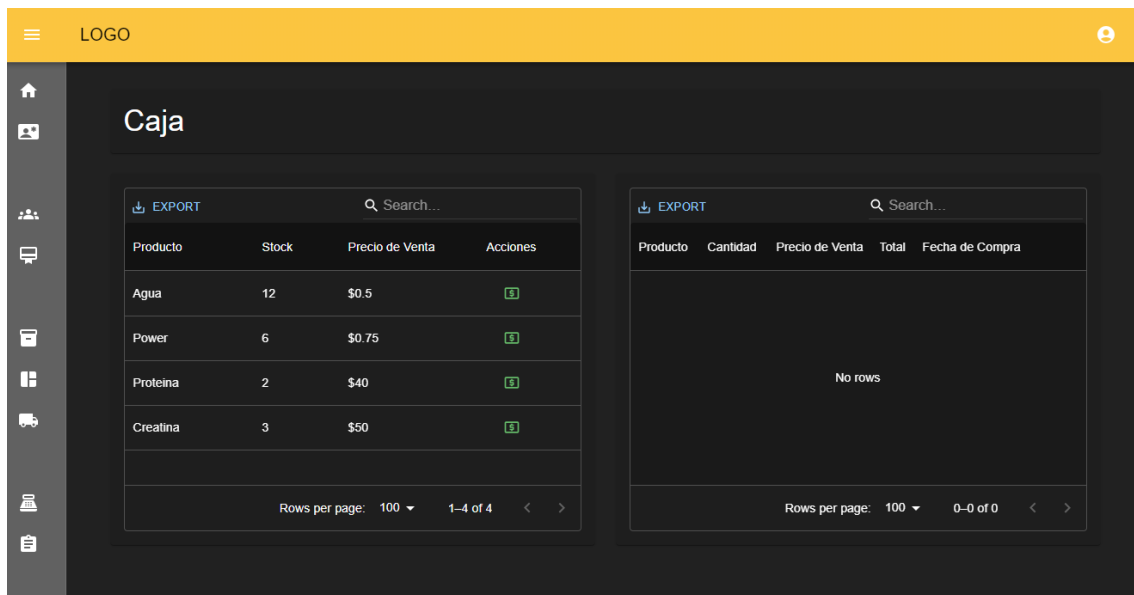
Ilustración 23 Interfaz - Vista de proveedores - Registrar datos



3.1.9 Vista de caja

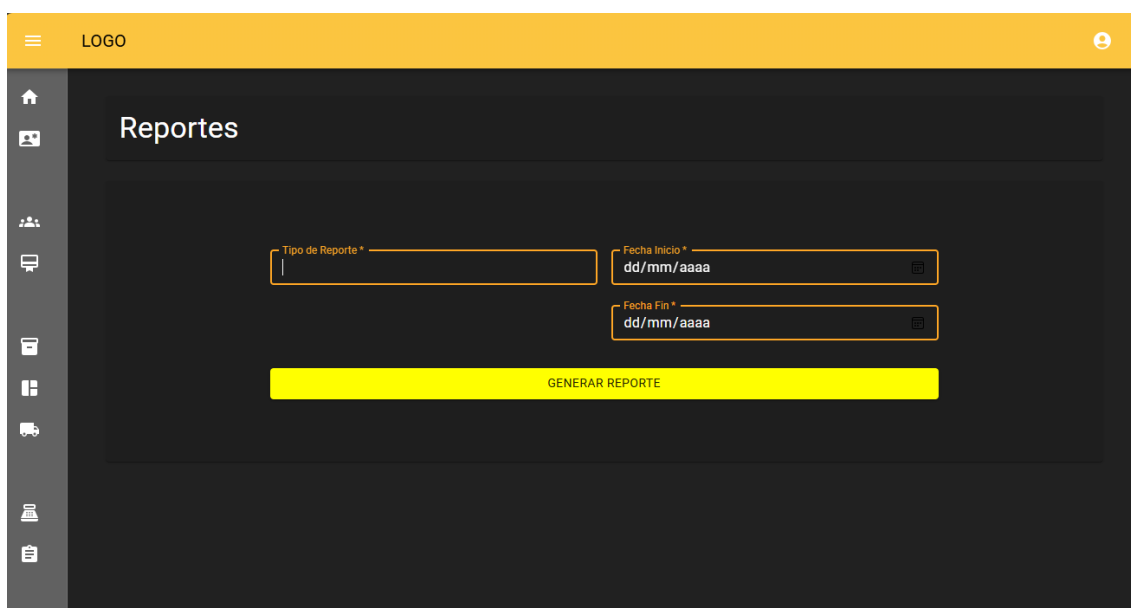
En la Ilustración 24 se muestra la vista de caja, la cual se compone de un panel con la tabla de productos en la que consta el stock disponible y el precio de venta y un segundo panel en donde se muestran las ventas efectuadas.

Ilustración 24 Interfaz - Caja



3.1.10 Vista de generador de reportes

En la ilustración 25 se muestra la vista inicial del generador de reportes, en la que se debe seleccionar el tipo de reporte y el rango de fechas deseado.



3.2 RESULTADOS DE PRUEBAS

Se diseñaron casos de prueba específicos para evaluar todas las funcionalidades clave, simulando diversos escenarios que podrían enfrentar los usuarios finales. Los resultados obtenidos fueron analizados y documentados meticulosamente, evaluando el estado de la aplicación y su preparación para implementarse

La tabla 12 muestra las pruebas realizadas para el inicio de sesión.

Tabla 12 Prueba 1 - Inicio de Sesión

Prueba Nro. 1			
Nombre	Iniciar Sesión		
Descripción	Se validan las credenciales de usuario ingresadas para dar el acceso a las funcionalidades de la aplicación web		
Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Usuario	Contraseña		
Vacío ()	123 (correcto)	Muestra alerta de campo vacío	Muestra alerta de campo vacío
admin (correcto)	Vacío	Muestra alerta de campo vacío	Muestra alerta de campo vacío
admin (correcto)	123 (correcto)	Permite acceso a la aplicación web	Permite acceso a la aplicación web

admin (correcto)	1234 (incorrecto)	Muestra alerta de credenciales no validas	Muestra alerta de credenciales no validas
Admin2 (incorrecto)	contraseña (correcto)	Muestra alerta de credenciales no validas	Muestra alerta de credenciales no validas

En la tabla 13 se observan las pruebas que se han realizado para la agregación de clientes.

Tabla 13 Prueba 2 - Registro de Cliente

Prueba Nro. 2			
Nombre	Registro de Cliente		
Descripción	Se agregan los datos de inscripción de un nuevo cliente.		
Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Datos de cliente	Membresía		
{ Nombre: "Cliente 1", Cedula: "1001234567", Teléfono: "0987654321", Fecha Inscripción: "16-06-2024" }	Membresía (correcto)	Correcto, cliente agregado	Correcto, cliente agregado
{ Nombre:"" Cedula: "", Teléfono: "0987654321", Fecha Inscripción: "16-06-2024" }	Membresía (sin selección)	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos
{ Nombre: Cliente 1, Cedula: "1001234567", Teléfono: "0987654321", Fecha Inscripción: "16-06-2024" }	Membresía (Sin selección)	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos

La tabla 14 muestra las pruebas de agregación de membresías.

Tabla 14 Prueba 3 - Agregar membresía

Prueba Nro. 3

Nombre	Agregar membresía		
Descripción	Se agrega una configuración de membresía		
Entrada	Resultado Esperado		Resultado Obtenido
Detalles de membresía			
{ Nombre: "Mensual", Precio: , Descripción: "" }	Error, campos vacíos		Error, campos vacíos
{ Nombre: "Mensual", Precio: 20, Descripción: "membresía mensual" }	Correcto, membresía agregada		Correcto, membresía agregada

La tabla 15 muestra las pruebas realizadas para el registro de equipos en el inventario destinado a los equipos como maquinas o instrumentos del gimnasio

Tabla 15 Prueba 4 - Registro de inventario de equipos

Prueba Nro. 4				
Nombre	Registro de inventario de equipos.			
Descripción	Se registran los datos de un nuevo elemento en inventario			
Entrada	Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Datos de equipo	Categoría	Proveedor		
{ Nombre: "press plano", Cantidad: 1, Costo unitario: 40.00, IVA: 15, Fecha Compra: 15-06-2024 }	Correcto	Correcto	Correcto, elemento agregado a la base de datos	Correcto, elemento agregado a la base de datos
{ Nombre: "", Cantidad: 1, Costo unitario: 40.00, IVA: 15, Fecha Compra: }	Correcto	Correcto	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos

{ Nombre: “press plano”, Cantidad: 1, Costo unitario: 40.00, IVA: 15, Fecha Compra: 15-06-2024 }	Sin selección	Correcto	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos
{ Nombre: “press plano”, Cantidad: 1, Costo unitario: 40.00, IVA: 15, Fecha Compra: 15-06-2024 }	Correcto	Sin selección	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos

La tabla 16 muestra las pruebas de registro de productos al inventario destinado a los productos que pueden venderse.

Tabla 16 Prueba 5 - Registro de inventario de productos

Prueba Nro. 5			
Nombre	Registro de inventario de productos.		
Descripción	Se registran los datos de un nuevo producto en inventario		
Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Datos de producto	Proveedor		
{nombre: “Agua Cielo”, cantidad Compra: “12”, Costo Unitario: “0.43”, IVA: 15 Precio Venta: “0.50”, Fecha Compra: “18-06-2024” }	Correcto	Correcto, se agrega el producto a inventario	Correcto, se agrega el producto a inventario
{nombre: “”, Cantidad Compra: “”, Costo Unitario: “0.43”, IVA: 15 Precio Venta: “0.50”, Fecha Compra: “18-06-2024” }	Correcto	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos
Correcto	Sin selección	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos

La tabla 17 muestra las pruebas realizadas para el registro de proveedores.

Tabla 17 Prueba 6 - Registrar proveedor

Prueba Nro. 6			
Nombre	Registrar nuevo proveedor		
Descripción	Se registran los datos de un nuevo elemento en inventario		
Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
Datos de proveedor			
{ Razón social: "AKI", RUC: "1002003001", Teléfono: "0912345678", Dirección: "Ibarra" }	Correcto, Proveedor agregado a la base de datos	Correcto, Proveedor agregado a la base de datos	
{ Razón social: "AKI", RUC: "", Teléfono: "0912345678", Dirección: "Ibarra" }	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos	

La tabla 18 muestra las pruebas realizadas para la agregación de categorías de equipos

Tabla 18 Prueba 7- Agregar categoría

Prueba Nro. 7			
Nombre	Agregar categoría de equipo		
Descripción	Se registran los datos de un nuevo elemento en inventario		
Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
Detalles de categoría			
{nombre: "", descripción: ""}	Error, campos vacíos	Error, campos vacíos	
{nombre: "bancos", descripción: ""}	Se agrega la nueva categoría a la tabla	Se agrega la nueva categoría a la tabla	
{nombre: "poleas", descripción: "descripción de categoría poleas"}	Se agrega la nueva categoría a la tabla	Se agrega la nueva categoría a la tabla	

En la tabla 19 se visualizan las pruebas realizadas para efectuar ventas

Tabla 19 Prueba 8 - Realizar venta

Prueba Nro. 8			
Nombre	Realizar venta		
Descripción	Se realiza la venta de productos registrados en inventario		
Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido	
Producto	Cantidad		

Agua Cielo (stock disponible)	1	Se agrega una venta y se reduce la cantidad del producto en stock	Se agrega una venta y se reduce la cantidad del producto en stock
Agua Cielo (stock disponible)	0	Error, cantidad no valida	Error, cantidad no valida
Powerade Azul (stock vacío)	1	Error, no hay suficiente stock	Error, no hay suficiente stock

La tabla 20 muestra las pruebas realizadas para el módulo de generación de reportes, en este caso se selecciona el tipo de reporte deseado y un rango de fechas para la obtención de los datos pertinentes

Tabla 20 Prueba 9 - Generar reporte

Prueba Nro. 9			
Nombre	Generar reportes		
Descripción	Se genera un reporte seleccionado por el usuario entre un rango de fechas especificado por el mismo		
Entrada	Entrada	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
Tipo de Reporte	Rango de fechas		
Sin selección	Fecha fin > Fecha inicio	Error, no se ha seleccionado un tipo de reporte	Error, no se ha seleccionado un tipo de reporte
Ingresos	Fecha fin > Fecha inicio	Genera reporte de ingresos	Genera reporte de ingresos
Gastos	Fecha fin > Fecha inicio	Genera reporte de gastos	Genera reporte de gastos
Resumen de ingresos y gastos	Fecha fin > Fecha inicio	Genera un resumen de ingresos, gastos y las utilidades o perdidas de la empresa	Genera un resumen de ingresos, gastos y las utilidades o perdidas de la empresa

CONCLUSIONES

En conclusión, la aplicación web desarrollada para la gestión eficiente del negocio, la optimización de la experiencia del cliente y el impulso del crecimiento en el gimnasio SAM-GYM FITNESS CENTER, se posiciona como una herramienta poderosa y robusta. Tomando como referencia los trabajos de JK Fitness Office y Mind-Muscle Sport, se ha logrado una solución escalable y de alto rendimiento gracias a la combinación de tecnologías líderes como ReactJS, NestJS y MySQL.

ReactJS, junto a los estilos de Material-UI, proporcionó una interfaz de usuario atractiva, intuitiva y fácil de usar, mientras que NestJS brindó un *back-end* sólido y eficiente. Además, la base de datos MySQL garantizó un almacenamiento y gestión de datos confiable y seguro.

Los resultados de las pruebas funcionales permitieron asegurar que la aplicación cumpliera con los estándares de calidad requeridos y brindara una experiencia de usuario satisfactoria.

En resumen, esta aplicación web representa una solución integral y de vanguardia que aprovecha las últimas tecnologías para optimizar la gestión de membresías e inventario en el gimnasio SAM-GYM FITNESS CENTER, impulsando así el crecimiento y la competitividad en esta industria en constante evolución.

RECOMENDACIONES

Para sacar el máximo provecho de la aplicación web y garantizar su uso óptimo, es fundamental implementar ciertas prácticas y consideraciones clave. En primer lugar, se recomienda capacitar a todos los empleados que utilizarán la aplicación, asegurando una comprensión completa de sus funcionalidades y logrando así un uso eficiente que maximice los beneficios y ahorre tiempo.

Es crucial mantener actualizados los datos de clientes, membresías, inventario y proveedores dentro de la aplicación. Información desactualizada puede conducir a una gestión deficiente y decisiones erróneas, socavando los objetivos de optimización operativa. En este sentido, se sugiere establecer rutinas periódicas de respaldo de la base de datos para garantizar la integridad y disponibilidad de los datos ante imprevistos.

Además, se recomienda revisar regularmente los reportes generados por la aplicación, como ingresos, gastos y resumen de utilidades. Esto permitirá un análisis oportuno del desempeño del negocio y la toma de decisiones informadas para impulsar el crecimiento y la competitividad. Aprovechar las opciones de filtrado en las vistas de clientes, inventario y membresías facilitará la búsqueda y organización de la información relevante.

BIBLIOGRAFÍA

ACSM. (2021). ACSM's Health/Fitness Facility Standards and Guidelines (5th ed.).

Wolters Kluwer Health.

Amazon Web Services. (2024). ¿Qué es una API? [https://aws.amazon.com/es/what-](https://aws.amazon.com/es/what-is/api/#:~:text=API%20significa%20)

[is/api/#:~:text=API%20significa%20"interfaz%20de%20programación,de%20servicio%20entre%20dos%20aplicaciones](https://aws.amazon.com/es/what-is/api/#:~:text=API%20significa%20)

Cerro (2022). Desarrollo de una aplicación web para el gimnasio Mind-Muscle Sport

Cortes, D. (2023). *Principios y funciones de la gestión / 2024*. Maestrías y MBA.

<https://www.cesuma.mx/blog/principios-y-funciones-de-la-gestion.html>

IBM. (s.f.). Gestión de inventario. [https://www.ibm.com/es-es/topics/inventory-](https://www.ibm.com/es-es/topics/inventory-management)

[management](https://www.ibm.com/es-es/topics/inventory-management)

Lucena. (s.f.). ¿Qué es el framework? [https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-](https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-framework.html#:~:text=Un%20framework%20es%20un%20conjunto%20de%20reglas%20y%20convenciones%20que,utilizar%20como%20punto%20de%20partida)

[framework.html#:~:text=Un%20framework%20es%20un%20conjunto%20de%20reglas%20y%20convenciones%20que,utilizar%20como%20punto%20de%20partida](https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-framework.html#:~:text=Un%20framework%20es%20un%20conjunto%20de%20reglas%20y%20convenciones%20que,utilizar%20como%20punto%20de%20partida)

NestJS. (s.f.). Documentation. <https://docs.nestjs.com>

Nishanthan, M. (2021). JK Fitness Office: Web based Gym Management System [Tesis

de maestría, University of Colombo School of Computing].

Oracle Corporation. (s.f.). MySQL. <https://www.mysql.com/about/>

React. (s.f.). Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario.

<https://react.dev>

Red Hat. (s.f.). Automatización. <https://www.redhat.com/es/topics/automation>

ANEXOS

Carta de Aceptación



Ibarra, 05 Julio del 2024

Carta de Aceptación

Yo, **JESÚS DAVID ERAZO CARRILLO** con cédula de identidad N° 100391124-3, propietario de **SAM GYM FITNESS CENTER**, tengo el agrado de informar que el **Sr. MARCO SEBASTIAN VILLARREAL ORTIZ** con cédula de identidad N° 100474122-7 realizó el proyecto de titulación "**APLICACIÓN WEB DE GESTIÓN PARA LAS MEMBRESÍAS E INVENTARIO DE EQUIPOS PARA SAM-GYM FITNESS CENTER**"; que se desarrolló para beneficio del gimnasio lo que permitirá sistematizar las inscripciones de membresías e inventarios.

Además, es importante mencionar que el proyecto brinda un alto grado de satisfacción, cumpliendo las expectativas de la empresa.

Cabe mencionar que el autor durante el desarrollo de la aplicación web ha demostrado un alto grado de compromiso y profesionalismo.

Atentamente,



Ing. Jesús David Erazo Carrillo
C.I. 100391124-3
PROPIETARIO

Dirección: Calle San Pablo 2-57 y Cubilche, Parroquia "La Dolorosa de Priorato".
Teléfono: 0982622589 – 0986234231
Ibarra – Ecuador