

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN



TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL MANEJO DE  
INVENTARIO DE UN CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO.

AUTOR:

VERENNA SARITA TRÁVEZ VERA

QUITO DM, JUNIO DE 2024

## **DEDICATORIA**

---

Con mucho cariño dedico este trabajo de titulación a mis padres, Loly y Romel, quienes siempre me han guiado, quienes han sido parte de este proceso de aprendizaje, por la confianza, paciencia, dedicación y cariño a lo largo de mi vida.

A mis hermanas, Romy y Mine que me apoyaron durante todo este periodo de aprendizaje con sus risas, afecto, consejos y por su incondicional apoyo. Sin ustedes esta etapa no hubiera sido el misma.

## AGRADECIMIENTOS

---

Con profundo sentimiento agradezco:

A mis profesores que formaron parte de esta etapa que ahora culmina, por sus vivencias, experiencia laboral y sobre todo por su apoyo y sabiduría durante estos años.

A mis amistades de la vida que me han apoyado, confiado su amistad y por siempre estar en todo momento.

A las amistades que conocí a lo largo de la carrera, ellos mejor que nadie entenderán todas las emociones que surgen ya llegada esta etapa. Gracias por las risas, la diversión, el trabajo en equipo y por siempre estar en las buenas y las malas.

## **RESUMEN**

---

El siguiente proyecto de titulación se enfoca en el desarrollo de un prototipo de aplicación web para la gestión de inventario de un centro de acondicionamiento físico, con el fin de optimizar la disponibilidad de recursos, equipamiento utilizado para el acondicionamiento físico y suministros utilizados para el mantenimiento y limpieza de estos equipos.

Este prototipo permitirá un seguimiento del inventario utilizado dentro del establecimiento, con horarios y control de existencias, lo que facilitará la automatización del uso de equipos y suministros por parte del área administrativa y tiempo de empleo de los equipos.

## TABLA DE CONTENIDO

---

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	IV
TABLA DE CONTENIDO.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVIII
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.4. ALCANCE.....	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. DEFINICIÓN DE UN CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO.....	4
2.2. APLICACIONES WEB.....	5
2.3. TECNOLOGÍAS DE PROGRAMACIÓN.....	5
2.3.1. JAVASCRIPT.....	6

2.3.1.1.	ANGULAR.....	6
2.3.1.1.1.	VENTAJAS DE ANGULAR.....	6
2.3.1.1.2.	DESVENTAJAS DE ANGULAR.....	7
2.3.2.	PHP.....	7
2.3.2.1.	LARAVEL .....	8
2.3.2.1.1.	VENTAJAS DE LARAVEL.....	8
2.3.2.1.2.	DESVENTAJAS DE LARAVEL .....	8
2.3.3.	COMPARATIVA DE FRAMEWORK.....	9
2.3.4.	SPRING BOOT .....	10
2.3.4.1.	VENTAJAS DE SPRING BOOT.....	11
2.3.4.2.	DESVENTAJAS DE SPRING BOOT .....	11
2.4.	BASES DE DATOS .....	12
2.4.1.	MYSQL .....	12
2.4.1.1.	VENTAJAS DE MYSQL.....	12
2.4.1.2.	DESVENTAJA DE MYSQL .....	13
2.4.2.	POSTGRESQL.....	13
2.4.2.1.	VENTAJAS DE POSTGRESQL .....	13
2.4.2.2.	DESVENTAJAS DE POSTGRESQL.....	14
2.4.3.	COMPARATIVA DE GESTORES DE BASES RELACIONALES .....	14
2.5.	METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	16
2.5.1.	PROTOTIPADO EVOLUTIVO .....	16

2.5.1.1.	VENTAJAS DEL PROTOTIPADO EVOLUTIVO .....	17
2.5.1.2.	DESVENTAJAS DEL PROTOTIPADO EVOLUTIVO.....	17
2.5.2.	SCRUM .....	17
2.5.2.1.	VENTAJAS DE SCRUM.....	18
2.5.2.2.	DESVENTAJAS DE SCRUM .....	18
2.5.3.	XP .....	18
2.5.3.1.	VENTAJAS DE XP .....	19
2.5.3.2.	DESVENTAJAS DE XP .....	19
2.5.4.	COMPARATIVA DE METOLOGÍAS ÁGILES .....	20
CAPÍTULO III: ANÁLISIS .....		23
3.1.	ELECCIÓN DE FRONTEND .....	23
3.2.	ELECCIÓN DE BACKEND.....	23
3.3.	ELECCION DE BASE DE DATOS .....	24
3.4.	ELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	25
CAPÍTULO IV: DISEÑO .....		26
4.1.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	26
4.2.	MODELO RELACIONAL DE BASES DE DATOS .....	27
4.2.1.	MODELO ENTIDAD RELACIÓN .....	27
4.3.	CASOS DE USO DEL SISTEMA .....	27
4.3.1.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	27
4.3.2.	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	67

CAPÍTULO V: DESAROLLO.....	69
5.1.    PROTOTIPO .....	69
5.1.1.    DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO .....	69
5.1.2.    DESPLIEGUE DE INTERFACES .....	69
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
6.1.    CONCLUSIONES.....	96
6.2.    RECOMENDACIONES .....	97
BIBLIOGRAFÍA.....	98
ANEXOS.....	103
ANEXO A SCRIPT DE LA BASE DE DATOS.....	103
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	IV
TABLA DE CONTENIDO .....	V
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVIII
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.    JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1

1.3.	OBJETIVOS.....	2
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL .....	2
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.4.	ALCANCE .....	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....		4
2.1.	DEFINICIÓN DE UN CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO .....	4
2.2.	APLICACIONES WEB .....	5
2.3.	TECNOLOGÍAS DE PROGRAMACIÓN .....	5
2.3.1.	JAVASCRIPT .....	6
2.3.1.1.	ANGULAR.....	6
2.3.1.1.1.	VENTAJAS DE ANGULAR.....	6
2.3.1.1.2.	DESVENTAJAS DE ANGULAR.....	7
2.3.2.	PHP.....	7
2.3.2.1.	LARAVEL .....	8
2.3.2.1.1.	VENTAJAS DE LARAVEL.....	8
2.3.2.1.2.	DESVENTAJAS DE LARAVEL .....	8
2.3.3.	COMPARATIVA DE FRAMEWORK.....	9
2.3.4.	SPRING BOOT .....	10
2.3.4.1.	VENTAJAS DE SPRING BOOT.....	11
2.3.4.2.	DESVENTAJAS DE SPRING BOOT .....	11
2.4.	BASES DE DATOS .....	12

2.4.1.	MYSQL .....	12
2.4.1.1.	VENTAJAS DE MYSQL.....	12
2.4.1.2.	DESVENTAJA DE MYSQL .....	13
2.4.2.	POSTGRESQL.....	13
2.4.2.1.	VENTAJAS DE POSTGRESQL .....	13
2.4.2.2.	DESVENTAJAS DE POSTGRESQL.....	14
2.4.3.	COMPARATIVA DE GESTORES DE BASES RELACIONALES .....	14
2.5.	METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	16
2.5.1.	PROTOTIPADO EVOLUTIVO .....	16
2.5.1.1.	VENTAJAS DEL PROTOTIPADO EVOLUTIVO .....	17
2.5.1.2.	DESVENTAJAS DEL PROTOTIPADO EVOLUTIVO.....	17
2.5.2.	SCRUM .....	17
2.5.2.1.	VENTAJAS DE SCRUM.....	18
2.5.2.2.	DESVENTAJAS DE SCRUM .....	18
2.5.3.	XP.....	18
2.5.3.1.	VENTAJAS DE XP .....	19
2.5.3.2.	DESVENTAJAS DE XP .....	19
2.5.4.	COMPARATIVA DE METOLOGÍAS ÁGILES .....	20
CAPÍTULO III: ANÁLISIS .....		23
3.1.	ELECCIÓN DE FRONTEND.....	23
3.2.	ELECCIÓN DE BACKEND.....	23

3.3.	ELECCION DE BASE DE DATOS .....	24
3.4.	ELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	25
CAPÍTULO IV: DISEÑO .....		26
4.1.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	26
4.2.	MODELO RELACIONAL DE BASES DE DATOS .....	27
4.2.1.	MODELO ENTIDAD RELACIÓN .....	27
4.3.	CASOS DE USO DEL SISTEMA .....	27
4.3.1.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES .....	27
4.3.2.	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES .....	67
CAPÍTULO V: DESARROLLO.....		69
5.1.	PROTOTIPO .....	69
5.1.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO .....	69
5.1.2.	DESPLIEGUE DE INTERFACES .....	69
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		96
6.1.	CONCLUSIONES.....	96
6.2.	RECOMENDACIONES .....	97
BIBLIOGRAFÍA .....		98
ANEXOS .....		103
	ANEXO A SCRIPT DE LA BASE DE DATOS .....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

---

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de arquitectura del sistema .....	26
Figura 2 Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos .....	27
Figura 3 Diagrama de casos de uso a nivel general.....	28
Figura 4 Diagrama de caso de uso: RF0. Ingresar al sistema.....	28
Figura 5 Diagrama de caso de uso RF1: Gestionar equipos de acondicionamiento físico (AF). .....	29
Figura 6 Diagrama de caso de uso: RF1.1. Ingresar equipo de acondicionamiento físico (AF). .....	29
Figura 7 Diagrama de caso de uso: RF1.2.1. Consultar equipo de acondicionamiento físico (AF) por parámetro.....	30
Figura 8 Diagrama de caso de uso: RF1.2.2. Consultar equipo de acondicionamiento físico (AF) por consulta general.....	31
Figura 9 Diagrama de caso de uso: RF1.3. Modificar equipo de acondicionamiento físico (AF). .....	32
Figura 10 Diagrama de caso de uso: RF1.4. Eliminar equipo de acondicionamiento físico (AF). .....	33
Figura 11 Diagrama de caso de uso: RF2. Gestionar suministros de limpieza. ....	34
Figura 12 Diagrama de caso de uso: RF2.1. Ingresar de suministros de limpieza. ....	35
Figura 13 Diagrama de caso de uso: RF2.2.1. Consultar suministros de limpieza por parámetro.....	36

Figura 14 Diagrama de caso de uso: RF2.2.2. Consultar suministros de limpieza por consulta general. ....	37
Figura 15 Diagrama de caso de uso: RF2.3. Modificar suministros de limpieza. ....	38
Figura 16 Diagrama de caso de uso: RF2.4. Eliminar suministro de limpieza. ....	39
Figura 17 Diagrama de caso de uso: RF3. Gestionar establecimientos. ....	40
Figura 18 Diagrama de caso de uso: RF3.1. Ingresar establecimientos. ....	40
Figura 19 Diagrama de caso de uso: RF3.2.1. Consultar establecimientos por parámetro. ....	41
Figura 20 Diagrama de caso de uso: RF3.2.2. Consultar establecimientos por consulta general. ....	42
Figura 21 Diagrama de caso de uso: RF3.3. Modificar establecimiento. ....	43
Figura 22 Diagrama de caso de uso: RF3.4. Eliminar establecimiento. ....	44
Figura 23 Diagrama de caso de uso: RF4. Gestionar usuarios. ....	45
Figura 24 Diagrama de caso de uso: RF4.1. Ingresar usuarios. ....	46
Figura 25 Diagrama de caso de uso: RF4.2.1. Consultar usuarios por parámetro. ....	47
Figura 26 Diagrama de caso de uso: RF4.2.2. Consultar usuarios por consulta general. ..	48
Figura 27 Diagrama de caso de uso: RF4.3. Modificar usuarios. ....	49
Figura 28 Diagrama de caso de uso: RF4.4. Eliminar usuarios. ....	50
Figura 29 Diagrama de caso de uso: RF5. Gestionar empleados. ....	51
Figura 30 Diagrama de caso de uso: RF5.1. Ingresar empleados. ....	51
Figura 31 Diagrama de caso de uso: RF5.2.1. Consultar empleados por parámetro. ....	52
Figura 32 Diagrama de caso de uso: RF5.2.2. Consultar empleados por consulta general. ....	53
Figura 33 Diagrama de caso de uso: RF5.3. Modificar empleados. ....	54
Figura 34 Diagrama de caso de uso: RF5.4. Eliminar empleados. ....	55
Figura 35 Diagrama de caso de uso: RF6. Gestionar reserva de equipos de AF. ....	56

Figura 36 Diagrama de caso de uso: RF6.1. Ingresar reserva de equipos de AF. ....	57
Figura 37 Diagrama de caso de uso: RF6.2.1. Consultar reserva de equipos de AF por parámetro. ....	58
Figura 38 Diagrama de caso de uso: RF6.2.2. Consultar reserva de equipos de AF por consulta general. ....	59
Figura 39 Diagrama de caso de uso RF6.3. Modificar reserva de equipos de AF. ....	60
Figura 40 Diagrama de caso de uso: RF6.4. Eliminar reserva de equipos de AF. ....	61
Figura 41 Diagrama de caso de uso: RF7. Control de limpieza de equipamiento. ....	62
Figura 42 Diagrama de caso de uso: RF7.1. Ingresar control de limpieza de equipamiento. ....	62
Figura 43 Diagrama de caso de uso: RF7.2.1. Consultar control de limpieza de equipamiento por parámetro. ....	63
Figura 44 Diagrama de caso de uso: RF7.2.2. Consultar control de limpieza de equipamiento por consulta general. ....	64
Figura 45 Diagrama de caso de uso: RF7.3. Modificar control de limpieza de equipamiento ....	65
Figura 46 Diagrama de caso de uso: RF7.4. Eliminar control de limpieza de equipamiento. ....	66
Figura 47 Pantalla principal de equipamientos, se selecciona la opción Añadir Equipamiento. ....	69
Figura 48 Guardado exitoso de la información del nuevo equipamiento. ....	70
Figura 49 Pantalla principal de equipamiento con el equipo añadido. ....	70
Figura 50 Pantalla principal de equipamiento de acondicionamiento físico – Consulta general. ....	70
Figura 51 Consulta por parámetros de equipamiento. ....	71

Figura 52	Pantalla principal de equipos con la opción de editar elemento. ....	71
Figura 53	Guardado exitoso de la información actualizada del equipamiento.....	72
Figura 54	Pantalla principal de equipamiento con la información actualizada.....	72
Figura 55	Se selecciona la opción eliminar en el equipamiento solicitado.....	73
Figura 56	Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del equipamiento seleccionado.....	73
Figura 57	Pantalla principal de suministros de limpieza, se selecciona la opción Añadir Suministro.....	74
Figura 58	Pantalla para ingresar información de un nuevo suministro de limpieza.....	74
Figura 59	Guardado exitoso de la información del nuevo suministro de limpieza. ....	75
Figura 60	Pantalla principal de suministros de limpieza con el suministro añadido.....	75
Figura 61	Pantalla principal de suministro de limpieza – Consulta general. ....	75
Figura 62	Consulta por parámetro de suministro de limpieza.....	76
Figura 63	Pantalla principal de suministros con la opción de editar elemento. ....	76
Figura 64	Guardado exitoso de la información actualizada del suministro de limpieza...	76
Figura 65	Pantalla principal del suministro con la información actualizada.....	77
Figura 66	Se selecciona la opción eliminar de equipamiento solicitado.....	77
Figura 67	Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del suministro seleccionado.....	77
Figura 68	Pantalla principal de establecimientos, se selecciona la opción Añadir Establecimiento. ....	78
Figura 69	Guardado exitoso de la información del nuevo establecimiento. ....	78
Figura 70	Pantalla principal de establecimiento con el establecimiento añadido. ....	78
Figura 71	Consulta general de establecimientos. ....	79
Figura 72	Consulta por parámetros de los establecimientos. ....	79

Figura 73	Pantalla principal de establecimientos con la opción editar elemento. ....	79
Figura 74	Guardado exitoso de la información actualizada del establecimiento. ....	80
Figura 75	Pantalla principal de establecimiento con la información actualizada. ....	80
Figura 76	Se selecciona la opción eliminar en el establecimiento solicitado.....	80
Figura 77	Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del establecimiento seleccionado. ....	81
Figura 78	Pantalla principal de usuarios, se selecciona la opción Añadir Usuario .....	81
Figura 79	Guardado exitoso de la información del nuevo usuario.....	82
Figura 80	Pantalla principal de usuario con el usuario añadido. ....	82
Figura 81	Pantalla principal de equipamiento de usuarios – Consulta general.....	82
Figura 82	Consulta por parámetros de los usuarios.....	83
Figura 83	Pantalla principal de usuarios con la opción de editar elemento. ....	83
Figura 84	Guardado exitoso de la información actualiza del usuario. ....	83
Figura 85	Pantalla principal de usuarios con la información actualizada. ....	84
Figura 86	Se selecciona la opción eliminar en el usuario solicitado.....	84
Figura 87	Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del usuario seleccionado.....	84
Figura 88	Pantalla principal de empleados, se selecciona la opción Añadir Empleado.....	85
Figura 89	Guardado exitoso de la información del nuevo empleado. ....	85
Figura 90	Pantalla principal de empleado con el empleado añadido. ....	85
Figura 91	Pantalla principal de empleado - Consulta general.....	86
Figura 92	Consulta por parámetros de empleado. ....	86
Figura 93	Pantalla principal de empleados con la opción editar elemento. ....	86
Figura 94	Guardado exitoso de la información actualizada del empleado.....	87
Figura 95	Pantalla principal de empleado con la información actualizada. ....	87

Figura 96 Se selecciona la opción eliminar en el empleado solicitado. ....	88
Figura 97 Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación el empleado seleccionado.....	88
Figura 98 Pantalla principal de reserva de equipamientos, se selecciona la opción Añadir Registro.....	88
Figura 99 Guardado exitoso de la información de la nueva reserva. ....	89
Figura 100 Pantalla principal de reserva de equipamiento con la reserva añadida. ....	89
Figura 101 Pantalla principal de reserva de equipamiento - Consulta general. ....	89
Figura 102 Consulta por parámetros de reserva. ....	90
Figura 103 Pantalla principal de reserva de equipamiento con la opción editar. ....	90
Figura 104 Guardado exitoso de la reserva del equipamiento. ....	90
Figura 105 Pantalla principal de reserva de equipamiento con la información actualizada. .....	91
Figura 106 Se selecciona la opción eliminar en la reserva solicitada. ....	91
Figura 107 Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación de la reserva seleccionada.....	91
Figura 108 Pantalla principal del control de limpieza de equipamientos.....	92
Figura 109 Guardado exitoso de la información del nuevo control de limpieza.....	92
Figura 110 Pantalla principal del control de limpieza con el control añadido. ....	92
Figura 111 Pantalla principal de control de limpieza - Consulta general.....	93
Figura 112 Consulta por parámetro de control de limpieza. ....	93
Figura 113 Pantalla principal del control de limpieza.....	94
Figura 114 Guardado exitoso de la información actualizada del control. ....	94
Figura 115 Pantalla principal de control con la información actualizada. ....	94
Figura 116 Se selecciona la opción eliminar en el control seleccionado. ....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparativa de Framework entre Angular y Laravel.....	9
Tabla 2 Comparativa de Bases Relacionales entre MySQL y PostgreSQL.....	14
Tabla 3 Comparativa de Metodologías Ágiles Scrum, XP y Prototipado.....	20

## **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**

---

### **1.1. JUSTIFICACIÓN**

El propósito de este plan de disertación es crear de forma eficiente una solución para mejorar la gestión de inventario. Para garantizar esto de forma apropiada es primordial que provea disponibilidad de recursos, equipamiento utilizado para el acondicionamiento físico y suministros utilizados para el mantenimiento y limpieza de estos equipos.

Por este motivo el control de estos permitirá que el centro de acondicionamiento físico pueda implementar un sistema eficiente y óptimo para mejorar tanto la experiencia de los usuarios que utilizan las instalaciones como sus operaciones logísticas. Esto evitará la falta de seguimiento de existencias, sobrecompra de equipos y suministros de mantenimiento.

En este contexto, la creación de una aplicación web que permita realizar todas estas acciones preverá errores humanos en cuanto a cálculos, mejorará el control de inventario y mejorará la eficiencia del mantenimiento del centro de acondicionamiento físico. Otra ventaja de utilizar este sistema es que permitirá que sea competitivo al estar organizado frente a empresas de la misma área ya sean locales o internacionales.

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El manejo del inventario desempeña un papel importante para una eficiencia operativa ya que, al tener un control y seguimiento, se puede tener un manejo apropiado de los equipos y suministros del centro de acondicionamiento físico.

Actualmente, muchas empresas han optado por modernizar sus operaciones para lograrlo. Sin embargo, los establecimientos de acondicionamiento físico que no forman parte de cadenas grandes o cadenas internacionales tienden a tener inconvenientes para llevar registros de su inventario.

Las funciones por aplicar en este sistema permitirán un control eficaz de lo mencionado, mediante la sistematización de los registros de suministros y equipos utilizados dentro del establecimiento.

Para la solución del problema establecido se establece las siguientes interrogantes:

¿Cómo se realiza el inventario de un establecimiento de acondicionamiento físico?

¿Cómo se realizará el control de los suministros y recursos que serán utilizados en los equipos de acondicionamiento físico

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una aplicación web para controlar los suministros y el inventario de los equipos de acondicionamiento físico que se utilizan en el centro de acondicionamiento físico.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**1.3.2.1.** Analizar el consumo de suministros y levantar el inventario de los equipos de acondicionamiento físico.

**1.3.2.2.** Diseñar las interfaces de la aplicación web según los requerimientos funcionales y no funcionales para el control de inventario y suministros.

**1.3.2.3.** Desarrollo de un prototipo de la aplicación web para el control de inventario y suministros para el establecimiento de acondicionamiento físico.

#### **1.4. ALCANCE**

Para el desarrollo del trabajo de disertación, se hizo un análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales. Una vez revisada y analizada la información se planeó el diseño de una aplicación web para la correcta administración del control del inventario, ingreso, dar de baja de los equipos de acondicionamiento físico que ya no se encuentren en condiciones óptimas y el registro de suministros para el mantenimiento de los equipos.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

---

### 2.1. DEFINICIÓN DE UN CENTRO DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

Un centro de acondicionamiento físico (CAF) es un establecimiento enfocado en el desarrollo de actividades físicas para mejorar el fortalecimiento corporal, participación en actividades recreativas relacionadas con hábitos saludables y actividad deportiva. (Pulgarín Gonzalez, Puentes León, Ortiz Fonseca, & Almeyda Gómez, 2024) Dentro de sus instalaciones satisfacen las necesidades de contar con equipos de halterofilia, cardiovasculares y de alto y bajo impacto para moldear y tonificar.

Una de las grandes ventajas de utilizar este tipo de centros es la mejora de rendimiento físico, una vida más saludable, un servicio personalizado enfocado a metas a la hora de perder o ganar masa corporal. También sirven como centros de rehabilitación para lesiones controladas, siempre que estén acompañadas por especialistas que recomienden ejercicios para fortalecer el área, músculo o extremidad lesionada.

Existen diversos equipos con los que se trabajan en los CAF, como por ejemplo equipos para halterofilia, especializados para el levantamiento de peso, desarrollo de fuerza y resistencia. Los equipos enfocados para el cardio son los más comunes estos centros, entre ellos se encuentran las caminadoras, bicicletas estáticas, máquinas elípticas, escaladoras, entre muchos otros. (Brito Sánchez, 2015, pág. 19)

Hay equipos para entrenamiento que permiten desarrollar la estabilidad, resistencia, equilibrio y fuerza, además de equipos para fortalecer la fuerza corporal como barras, máquinas de abdominales y diversos equipos para flexiones, estos entrenamientos son efectivos si son realizados bajo un entrenamiento controlado y constante. (Brito Sánchez, 2015, págs. 21-23)

## **2.2. APLICACIONES WEB**

Actualmente, las aplicaciones web son cruciales, ya que son softwares ejecutados netamente en navegadores web. Estos permiten una conexión remota junto con una comunicación segura. Las funciones más comunes que tienen estas aplicaciones hoy en día son basadas en servicios, marketing, ventas, mensajería instantánea, banca en línea, streaming y redes sociales. Las cualidades que destacan de estas aplicaciones son su accesibilidad, amigable al usuario, escalable y eficiente. (Amazon Web Services, Inc).

Existe una amplia variedad de aplicaciones para web, pero lo que permite que estas funcionen es su arquitectura ya sea desde el lado de un servidor, los cuales permiten el tratamiento de datos, obtención de los mismo y almacenamiento. Por parte del usuario o cliente, estos transforman la información que necesita al usuario para que sea información fácil de entender, intuitiva y amigables. (Amazon Web Services, Inc)

## **2.3. TECNOLOGÍAS DE PROGRAMACIÓN**

Para comenzar con el desarrollo de la aplicación planteada es necesario conocer los conceptos teóricos del proceso de creación de esta. Para la definir qué tipo utilizar para el desarrollo de una aplicación es crucial analizar las necesidades o requerimientos funcionales y no funcionales, las cuales, combinadas con las habilidades, disponibilidad de recursos y las herramientas complementarias permitirán que las funcionalidades del proyecto obtengan resultados favorables y sean prácticos de implementar. (Esquivel Treviño, Martínez Moreno, Garduño Gaffare, Moreno Ramírez, & Ruíz Jiménez , 2023, pág. 3)

Un lenguaje de programación permite ser la parte funcional de la aplicación (código), mientras que un framework es la estructura, son entornos de trabajo que permiten facilitar. Cada una posee características y herramientas que permite que ambas se

complementen de manera óptima por medio de mejoras en el tiempo de respuesta, mejoras en la experiencia de usuario y despliegue de directorios y librerías. (Sarabia Chamero, 2023)

### **2.3.1. JAVASCRIPT**

Este es un lenguaje de programación popular para desarrollar aplicaciones cliente-servidor ya que permite explotar las vulnerabilidades de las fuentes y tener control de las aplicaciones web. Por su característica versátil permite que su ecosistema tenga una amplia diversidad de herramientas, lo que lo vuelve mucha más interactiva gracias a su amplia variedad de librerías, mejoras de rendimiento, son fáciles de integrar y tienen las características de adaptabilidad y compatibilidad. Además de tener una extensa comunidad y documentación sobre sus diferentes librerías, JavaScript ofrece un desarrollo completo y escalable en cuanto a los requerimientos y necesidades del proyecto. (Kholmatov, 2023)

#### **2.3.1.1. ANGULAR**

Este framework funciona por medio de plantillas en HTML, que permite la separación de archivos y el despliegue dinámico del contenido. Tiene varios componentes que permite que su arquitectura pueda ser escalable, integrar librerías, utilizar un cliente HTTP y construir aplicaciones complejas, así como tener un ecosistema activo el cual permite que la gran comunidad proporcione retroalimentación, recursos y sea un ambiente colaborativo y escalable. (Angular, s.f.)

##### **2.3.1.1.1. VENTAJAS DE ANGULAR**

Las ventajas de utilizar Angular son que permiten la reutilización de código debido a su estructura modular lo que hace que sea un proceso más fácil la gestión y

escalabilidad del proyecto en cuestión. Permite simplificar el desarrollo de la aplicación con un sistema de inyección de dependencias, ya que promueve una programación más organizada y limpia. La utilización de TypeScript permite características como la detección en errores de tiempo para un mejor desarrollo y que sea reflejado en la calidad de código. (Angular, 2020)

Al ser un framework de frontend Angular permite una velocidad y rendimiento para creación de plataformas web, ya que va acompañado de un servidor que se encarga de renderizar la aplicación web. Esto facilita que sea mucho más escalable y que pueda cumplir con los requerimientos a nivel de datos y permite modelos en RxJs (Librería de programación reactiva) la cual permite la facilidad para la creación de código. (Angular, 2020)

#### **2.3.1.1.2. DESVENTAJAS DE ANGULAR**

La curva de aprendizaje que tiene angular suele ser un poco compleja debido a la cantidad de conceptos que se manejan en este framework de Frontend. En ocasiones la configuración e inicio del proyecto suele ser complejo en especial para personas principiantes en este framework, y las actualizaciones en ocasiones suelen ser difíciles de manejar por la cantidad de cambios entre versiones anteriores, así como temas de compatibilidad.

#### **2.3.2. PHP**

Un lenguaje versátil y robusto para el desarrollo de aplicaciones web es el lenguaje PHP. Destacándose por su contenido dinámico, de alto nivel, permite la codificación por la línea de comando para el procesamiento de datos, el desarrollo multiplataforma y procesamiento de texto, datos estructurados, facilidad de uso, amplia documentación y tareas automatizadas. (PHP, s.f.)

PHP puede ser utilizado como una alternativa a la programación orientada a objetos que permite ser desplegada en una amplia variedad de sistemas operativos, así como la gran compatibilidad con servidores y a su vez aplicaciones y sitios. Maneja servicios y recursos como protocolos para mejorar la comunicación entre recursos externos y de comprensión compleja para la creación de sistemas y servicios. (PHP, s.f.)

### **2.3.2.1. LARAVEL**

Este es un framework que permite la integración de aplicaciones utilizando PHP por medio de la escalabilidad horizontal, lo que quiere decir que permite aumentar recursos de forma distribuida con el fin de dividir la carga de trabajo. (Laravel Holdings Inc., 2024)

#### **2.3.2.1.1. VENTAJAS DE LARAVEL**

Las ventajas de utilizar este framework de frontend permite seguir un diseño MVC que permita la creación de controladores y la creación de CRUD. Permite utilizar Eloquent ORM, el cual es una herramienta para bases de datos que permite implementar la implementación de la base de datos con registros activos y es muy compatible con la creación de tablas. (Laravel Holdings Inc., 2024)

Para la creación de bases de datos Laravel permite que sea de forma estructurada con migraciones lo que facilita el versionado y la replicación. Tienen una comunidad activa que tiene una amplia documentación, paquetes, librerías lo que ayuda en el desarrollo y troubleshooting. (Laravel Holdings Inc., 2024)

#### **2.3.2.1.2. DESVENTAJAS DE LARAVEL**

Las desventajas más notables de Laravel son que no son la primera opción para desarrolladores debido a que requieren un rendimiento muy alto y tienen baja

latencia. Tienen una curva de aprendizaje amplia, especialmente para principiantes en PHP o desarrolladores de Framework.

### 2.3.3. COMPARATIVA DE FRAMEWORK

A continuación, se presentarán una tabla comparativa para analizar los Framework de backend elegidos:

**Tabla 1**

*Comparativa de Framework entre Angular y Laravel*

<b>Parámetro</b>	<b>Angular</b>	<b>Laravel</b>
<b>Lenguaje de programación</b>	Typescript	PHP
<b>Arquitectura</b>	MVC (Modelo vista controlador).	MVC (Modelo vista controlador).
<b>Propósito Principal</b>	Desarrollo web con frontend interactivo.	Desarrollo web del lado del servidor
<b>Escalabilidad</b>	Por medio de la modulación, permite la creación de módulo manejables que optimizan la carga de recursos.	Utiliza buenas prácticas, herramientas integradas con Horizon enfocadas a la gestión de colas y para el almacenamiento de cache Redis.
<b>Ecosistema</b>	Incluye una línea de comandos, con programación activa, gestión del estado y una amplia	Utiliza herramientas como Eloquent ORM para la integración de bases de datos,

	gama de librerías y componentes.	para los templates Blading, integración de APIs y Laravel Mix para la gestión de activos.
<b>Documentación y comunidad</b>	Documentación y una comunidad activa.	Documentación y una comunidad activa.
<b>Performance</b>	Alto performance utilizando Ahead-of-Time (AOT) y optimización de lazy loading.	Alto performance utilizando técnicas como optimización de consultas, caching y almacenamiento en caché.
<b>Soporte para microservicios</b>	Utilizado para desarrollar microservicios, se integra con APIs RESTful y GraphQL.	Aprovecha herramientas como Lumen para la integración de microservicios.
<b>Curva de aprendizaje</b>	Tiene una curva de aprendizaje desde moderada a alta, especialmente con el lenguaje de Typescript.	Utiliza conexiones que facilitan el desarrollo con conocimientos básicos de PHP.

#### 2.3.4. SPRING BOOT

Es un framework que permite crear aplicaciones ya que es un framework flexible, con un amplio catálogo de extensiones, permite un desarrollo rápido y sencillo. Con la utilización de microservicios permite un soporte adicional a las librerías, y plantillas que proporciona volviéndolo uno de los framework más seguros de desplegar aplicaciones. (VMware Tanzu, 2024) Este framework utiliza herramientas para gestionar las aplicaciones una vez que se encuentren en

producción, así como desplegar el estado de la aplicación, métricas y la configuración.

En cuanto a seguridad monitorea de cerca las actualizaciones para mantener la información segura, así como integrar estándares industriales y ser parte de una comunidad diversa, que proveen recursos y soporte para desarrolladores principiantes.

#### **2.3.4.1. VENTAJAS DE SPRING BOOT**

La ventaja de utilizar Spring Boot como framework de backend es que permite la configuración manual, enfoque lógico de la aplicación o proyecto, haciéndola más sencilla de utilizar ya que tiene autoconfiguración en ciertos segmentos del código. Incluye la configuración de servidores HTTP y no requiere configuraciones de XML. (Microsoft Azure , 2024)

Una característica es su escalabilidad, mantenibles, su estructura permite cambios sencillos. Este framework permite la aplicación de casos comunes como aplicaciones web, microservicios, APIs RESTful y creación de aplicaciones de gestión. Tiene una comunidad muy amplia y de fácil aprendizaje para la resolución de troubleshooting. (Microsoft Azure , 2024)

#### **2.3.4.2. DESVENTAJAS DE SPRING BOOT**

Una de las desventajas de Spring Boot es que tiene a tener un inicio complejo debido a la cantidad de funcionalidades, librerías, tiempo de arranque y configuraciones. Al ser un framework robusto tiende a consumir mayor recursos y memoria, lo que suele ser una limitante con recursos limitados. Como es el caso de funcionalidades que no suelen ser necesarias en los proyectos y que incrementan el tamaño de la aplicación.

## **2.4. BASES DE DATOS**

Una base de datos son varios datos estructurados almacenados en tabla en función de fila y columnas. Suelen estar controladas por un sistema de gestión de datos (DBMS). Con el objetivo de que dicha información pueda ser organizada, modificada, actualizada y administrada eficientemente. La forma de realizar estas acciones es por medio de consultas estructuradas (SQL) con el fin de proporcionar dicho acceso a la información. (Oracle, s.f.)

### **2.4.1. MYSQL**

Esta base de código abierto es muy popular por tener una amplia comunidad. Como su nombre lo indica está creada en base a consultas estructuradas. Que una base sea de código abierto quiere decir que puede ser utilizada, modificada y administradas por cualquier usuario. MYSQL utiliza licencia GNU General Public License que es utilizada para definir en lo que se debería utilizar el software desarrollado. (Oracle, s.f.)

#### **2.4.1.1. VENTAJAS DE MYSQL**

MySQL se caracteriza principalmente por su optimización y alto rendimiento para manejar grandes volúmenes de datos y altas tasas de transacciones. Este gestor de bases de datos proporciona una escalabilidad vertical y horizontal, para la distribución de carga de las bases de datos.

La compatibilidad que ofrece es multiplataforma, con diversos sistemas operativos y la integración con diversos lenguaje y plataformas de desarrollo web. Es un software libre y de código abierto que se encuentra bajo la licencia GNU, existen versiones comerciales pero la versión comunitaria suele ser suficiente para muchos usuarios.

#### **2.4.1.2. DESVENTAJA DE MYSQL**

A pesar de su popularidad, en ocasiones se ve limitada a su capacidad de soportar la replicación y clustering, tienen un entorno con alta concurrencia y presenta problemas de rendimiento en bloqueos y gestión de transacciones. Existe una versión ofrecida por Oracle que limita acceso a ciertas características y soporte a comparación a la versión gratuita.

#### **2.4.2. POSTGRESQL**

Este gestor de base objeto-relacional permite que los usuarios que lo utilicen gestionen la información en forma de funciones, operadores, métodos indexados y lenguajes procedimentales. (The PostgreSQL Global Development Group, s.f.) PostgreSQL se destaca por ser confiable, flexible y de admitir datos relacionales y no relacionales. Admite la recuperación de bases de datos y procedimientos para crear rutinas personalizadas, es escalable, tiene mejoras de rendimiento, soporte de concurrencia, y un alto grado de compatibilidad y soporte para lenguajes de programación. (IBM, s.f.)

##### **2.4.2.1. VENTAJAS DE POSTGRESQL**

Las ventajas de PostgreSQL garantizan portabilidad y consistencia para implementar consultas y operaciones en las bases de datos. Este ofrece un potente soporte para procedimientos y funciones en múltiples lenguajes. Tiene una gran seguridad de datos al incluir ACID Compliance, lo que asegura la integridad en las transacciones. (IBM, 2024)

Presenta un rendimiento y escalabilidad para la autenticación de datos, optimización de rendimiento y el análisis de datos. Este gestor es de código abierto,

proporciona flexibilidad y libertad, y tiene una comunidad activa que contribuye a mejoras continuas.

#### 2.4.2.2. DESVENTAJAS DE POSTGRESQL

El rendimiento de PostgreSQL, a nivel de escritura puede ser inferior al de otros gestores, en escritura intensivas dependiente de la configuración y optimización de la base de datos. El consumo de recursos como memoria y CPU, puede ser una limitación para equipos con recursos limitados.

#### 2.4.3. COMPARATIVA DE GESTORES DE BASES RELACIONALES

*Tabla 2*

*Comparativa de Bases Relacionales entre MySQL y PostgreSQL*

<b>Parámetro</b>	<b>MySQL</b>	<b>PostgreSQL</b>
<b>Arquitectura</b>	Arquitectura multi-threading asada en un modelo de almacenamiento.	Arquitectura multi-proceso.
<b>Licencia</b>	GPL (General Public License)	PostgreSQL
<b>Lenguaje</b>	SQL (Structure Query Language)	SQL (Structure Query Language)
<b>Seguridad</b>	Soporte moderado con vulnerabilidades críticas.	Excelente soporte por medio de autenticación basado en role y cifrados de datos.

<b>Soporte ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad)</b>	Soporte completo en InnoDB.	Soporte completo.
<b>Compatibilidad</b>	Gran compatibilidad con herramientas y plataformas.	Compatible con estándares SQL y una gran variedad de herramientas.
<b>Replicación</b>	Replicación semisíncrona.	Replicación semisíncrona y asíncrona.
<b>Escalabilidad</b>	Escalabilidad horizontal (con particionamiento de tablas y motores de almacenamiento) y vertical (Replicación, sharding y Clúster.	Escalabilidad horizontal (Mejora de hardware y particionamiento de tablas) y vertical (Replicación, sharding y federación de BD).
<b>Rendimiento</b>	Rápido en operaciones de lectura.	Rápido en operaciones de lectura y escritura en entornos de alta conurrencia.
<b>Transacciones</b>	Soporte en InnoDB.	Soporte avanzado de transacciones.
<b>Administración</b>	Amplia variedad de herramientas como MySQL Workbench, phpMyAdmin.	Herramientas avanzadas como pgAdmin.

<b>Utilización</b>	Aplicaciones web, comercio y lectura inmersiva.	Aplicaciones web, empresariales, análisis de datos, escritura intensiva.
--------------------	---	--

## 2.5. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Las metodologías de software son técnicas y procedimientos que permiten el desarrollo de software. Estas se dividen de fases, planificación, control y pruebas para realizar los proyectos, con el fin de mejorar el índice de calidad, la forma de interactuar con el usuario, optimizar procesos y automatizar tareas. (Macías Vélez & Loor Navia, 2023)

### 2.5.1. PROTOTIPADO EVOLUTIVO

Esta metodología ágil está enfocada al desarrollo rápido de un producto, que con la retroalimentación del cliente durante las iteraciones pueda regular y cumplir con las necesidades del usuario. El prototipado permite implementar los requerimientos del sistema incluso si estos no se han definido con posibilidad de mejora continua.

La utilización de programas existentes o herramientas permiten generar proyectos que evolucionen junto con el producto en desarrollo. Por medio del modelado y diseño rápido, se puede utilizar algoritmos como Chaffing para la generación de módulos y distintos tipos de peticiones de HTTP, implementación de distintas bases de datos, APIs de tal forma que el usuario pueda interactuar directamente con el producto y dar su feedback o retroalimentación sobre las necesidades del sistema. (Agustín Domínguez, Moreno Cervantes, & Ramírez Martínez, 2023)

### **2.5.1.1. VENTAJAS DEL PROTOTIPADO EVOLUTIVO**

Una de las principales ventajas de utilizar esta metodología de desarrollo es la mejora continua a lo largo del proyecto, así como la facilidad de interacción entre desarrollador y cliente debido a su retroalimentación continua, permite identificar y corregir problemas en las etapas iniciales del desarrollo. Su gestión de cambios permite la adaptación de nuevos requisitos y cambios, al tener un desarrollo iterativo.

Tiene una fácil adaptación a los cambios, lo que permite que el proyecto evoluciones de manera orgánica y pueda tener una adaptación progresiva. Esta metodología se enfoca principalmente en los requerimientos y funcionalidades para evitar la implementación de funcionalidades innecesarias.

### **2.5.1.2. DESVENTAJAS DEL PROTOTIPADO EVOLUTIVO**

Una de las desventajas más relevantes en esta metodología es la documentación la cual no suele ser la más completa, debido a la evolución del proyecto la cual suele quitarle importancia durante el desarrollo de proyecto. El alcance del proyecto puede llegar a tener conflictos durante la gestión debido a su naturaleza iterativa, puede ocurrir generar conflictos en cuestión de plazos y presupuestos.

### **2.5.2. SCRUM**

Esta metodología está basada en el análisis práctico, su objetivo principal es mejorar la productividad y comunicación. Scrum permite realizar los proyectos de manera colaborativa por medio de roles y soluciones adaptable según las necesidades y requerimientos para realizar el software. Los roles dentro de Scrum permiten que sea un proceso enfocado al cambio cooperativo y dinámico durante el proceso de desarrollo. Lo que destaca a la metodología Scrum de otras son sus cualidades de

adaptabilidad, inspección y transparencia por medio de iteraciones o ciclos de desarrollo, retroalimentación constante e ideas emergentes. (Scrum.org, 2020)

#### **2.5.2.1. VENTAJAS DE SCRUM**

Esta metodología ágil permite la adaptación rápida a cambios en los requisitos y el entorno del proyecto. Se maneja por medio de iteraciones, basadas en la retroalimentación y la evolución del proyecto. Tiene roles que aseguran las prioridades del cliente, así como las sprints donde se corrigen los problemas de identificación temprana. Tiene un feedback continuo por parte de las reuniones periódicas (sprints) del equipo en donde se realizan entregas regulares sobre avances del proyecto, para la mejora de la calidad del producto. (Scrum.org, 2020)

#### **2.5.2.2. DESVENTAJAS DE SCRUM**

La gestión de roles es esencial en cualquier equipo de trabajo, puede ser considerado como una ventaja o una desventaja, debido al conflicto interno y problemas de coordinación. Un buen equipo Scrum debe tener un rol de Producto Owner que debe liderar la gestión del backlog y la comunicación en el equipo y el cliente, lo que puede tener inconvenientes si dicho miembro del equipo no cumple con las expectativas.

#### **2.5.3. XP**

La metodología de XP o Extreme Programming es un proceso que permite llevar el desarrollo de aplicaciones al extremo, esto permite cumplir con los requisitos crecientes para de mejorar la calidad del proyecto tanto en rendimiento como en seguridad. Permite combinar aspectos tecnológicos y gestión de proyectos, con la gestión de proyectos se mejora la eficiencia con un método adaptativo e innovador.

### **2.5.3.1. VENTAJAS DE XP**

Una de las principales ventajas de la metodología XP, en un proyecto es que permite realizar pruebas continuas, lo que mejora la calidad del desarrollo de la aplicación, permite iteraciones cortas para una entrega rápida y facilita la adaptación de nuevos requerimientos. Funciona con la programación en parejas lo que mejora la comunicación entre equipos y colaboración entre desarrolladores, así como una mejora más eficiente del código.

Está focalizada en el cliente, ya que hay retroalimentación constante con historias de usuario y la revisión de requisitos, y la integración de pruebas continuas y automatizadas que previenen riesgos en la integración del código, así como aseguran que el desarrollo esté de acuerdo con lo programado. Su objetivo es mantener un código simple y claro para facilitar el mantenimiento y se enfoca en los requerimientos necesarios para que cumplan con la complejidad del código y los costos que se han instaurado en el desarrollo desde el inicio.

### **2.5.3.2. DESVENTAJAS DE XP**

Uno de los desafíos de Extreme Programming, es la disciplina. Para poder mantener un equipo bien capacitado, se necesita de un cronograma de objetivos claro y con la coordinación necesaria para casos de requerimientos imprevistos, falta de tiempo o recursos. Se requiere de una comunicación continua con el cliente es necesario contar con la disponibilidad de este para que el desarrollo de la aplicación pueda seguir su curso así para que se cumplan las necesidades del cliente y exista una buena retroalimentación.

Una limitación de XP, son los proyectos muy grandes ya que suelen ser difíciles de escalar en especial en ocasiones donde se requieran equipos grandes

porque es más optimizado para equipos pequeños. Los problemas de integración a otras metodologías suene ser un desafío en especial cuando existen dependencias externas a los ciclos planificados previamente.

#### 2.5.4. COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS ÁGILES

**Tabla 3**

*Comparativa de Metodologías Ágiles Scrum, XP y Prototipado*

<b>Parámetros</b>	<b>Prototipado</b>	<b>Scrum</b>	<b>Extreme Programming (XP)</b>
<b>Propósito</b>	Enfocada en la creación de un modelo funcional con retroalimentación continua.	Enfocado en la gestión de proyectos por medio de iteraciones cortas.	Enfocado en la calidad del software y en la respuesta al cambio.
<b>Estructura</b>	No tiene roles definidos.	Roles: Product Manager, Scrum master, equipo de Desarrollo.	Equipos colaborativos, sin roles.
<b>Iteraciones</b>	No tiene iteraciones establecidas.	Tiene sprints de 2 a 4 semanas.	Iteraciones de 1 a 2 semanas.
<b>Planificación</b>	Evaluación del producto o prototipo de manera continua.	Cada sprint se planifica al inicio de cada iteración.	Planificación continua.

<b>Documentación</b>	Enfocada en el desarrollo y refinamiento del prototipo.	Enfocada al Product Backlog y Sprint Backlog.	Enfocada al Código y a las pruebas realizadas.
<b>Reuniones</b>	Revisiones frecuentes sin reuniones formales.	Reuniones diarias, de planificación, revisión y retroalimentación.	Reuniones diarias, de planificación, revisión y retroalimentación.
<b>Testing</b>	Pruebas enfocadas en la evaluación del performance del prototipo.	Hay pruebas en cada sprint.	Pruebas unitarias y automatizadas de manera continua.
<b>Flexibilidad</b>	Muy flexible, Se adapta a las necesidades y retroalimentación dentro de cada iteración.	Moderada, necesita de los roles para realizar los sprints.	Muy flexible, Se adapta a las necesidades y retroalimentación del cliente.
<b>Mejora Continua</b>	Retroalimentación constante en cada iteración enfocada en los requerimientos que surgen dentro del	Retroalimentación constante en cada iteración.	Retroalimentación constante en cada iteración.

---

	desarrollo del prototipo.		
<b>Enfoque de Calidad</b>	Enfoque en la creación de prototipos funcionales con mejoras continuas.	Revisiones y entregas periódicas.	Enfoque en las buenas prácticas de desarrollo y testing.
<b>Adaptabilidad</b>	Adaptable en proyectos sin requisitos que no estén definidos desde el inicio.	Adaptable en diversos tipos de proyectos.	Adaptable específicamente a proyectos de desarrollo de software.

---

## CAPÍTULO III: ANÁLISIS

---

Para el desarrollo de este trabajo de titulación se realizó una investigación sobre las herramientas y framework que se utilizarán para el desarrollo de la aplicación:

### 3.1. ELECCIÓN DE FRONTEND

Para el desarrollo del Frontend, se analizaron los Framework Angular y Laravel, que de acuerdo con sus ventajas y desventajas expresadas en la Tabla 1 Comparativa de Framework entre Angular y Laravel del capítulo II, se escogió a Angular como Framework de Frontend para el desarrollo de la aplicación.

Angular es una excelente elección para el desarrollo de Frontend en comparación con Laravel debido a su enfoque en la creación de aplicaciones web ya que al ser desarrollado por Google tiene una amplia comunidad que ofrece herramientas y bibliotecas que mejoran el desarrollo y la adaptabilidad de la aplicación. La arquitectura de Angular permite la inyección de dependencias y navegación por enrutamiento lo que permite que la aplicación sea más intuitiva y simplifica el desarrollo.

Además, Angular integra funcionalidades básicas para optimizar la lógica del código así, como la interactividad con el usuario, lo que ofrece una experiencia dinámica e intuitiva al usuario.

### 3.2. ELECCIÓN DE BACKEND

Para el desarrollo del Backend se consideró a Spring Boot, por su capacidad para el desarrollo de aplicaciones robustas y por su escalabilidad. Permite una

configuración automática para funcionalidades que facilita el desarrollo al centrarse en la parte lógica en lugar de la configuración del entorno.

Posee una amplia gama de herramientas y bibliotecas lo que mejora la implementación de características como seguridad, gestión de transacciones, implementación de bibliotecas y acceso a los datos. Spring Boot soporta la creación de microservicios y permite que el desarrollo de aplicaciones modulares sea fácilmente escalable.

La comunidad de Spring Boot es una de las más grandes ya que brinda un sólido soporte y documentación que asegura la resolución de troubleshooting, así como el seguimiento de las mejores prácticas para el diseño y desarrollo de software.

### **3.3. ELECCIÓN DE BASE DE DATOS**

Para la elección de la base de datos se consideró MySQL, debido a su simplicidad, rendimiento y a su amplia comunidad. Como se puede apreciar en la Tabla 2 Comparativa de Bases Relacionales entre MySQL y PostgreSQL. Este gestor de bases de datos ofrece un gran rendimiento para las aplicaciones web enfocado a su alto tráfico de datos, a la optimización de tablas y a su capacidad de manejo de grandes volúmenes de datos.

MySQL, cuenta con un amplio soporte de su comunidad como el de Oracle, que asegura la transaccionalidad, detección de errores y una alta disponibilidad de recursos de ayuda. Al ser una amplia comunidad tiene una documentación extensa, amplios recursos y se considera una base de datos confiable, robusta y fácil de gestionar.

### **3.4. ELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

Se eligió el prototipado evolutivo como metodología de desarrollo por crear un modelo funcional con retroalimentación continua, en desarrollar y refinar el prototipo, optimizar recursos, adaptabilidad a los cambios y a su capacidad de evolucionar orgánicamente, adaptando a nuevas tecnologías y a las expectativas de los usuarios, y al ahorro de tiempo y costos. Se puede apreciar más cualidades sobre esta metodología en la Tabla 3 Comparativa de Metodologías Ágiles Scrum, XP y Prototipado.

Esta metodología permite la detección temprana de problemas en las primeras etapas de desarrollo y reduce el riesgo de fallos en el producto final. Al ser un prototipo, la mejora continua es una de sus principales características, mejora la experiencia de usuario y la calidad del producto al priorizar los requerimientos del cliente mediante retroalimentación y se ve el proceso creativo, facilitando la gestión y seguimiento de tareas y procesos.

## CAPÍTULO IV: DISEÑO

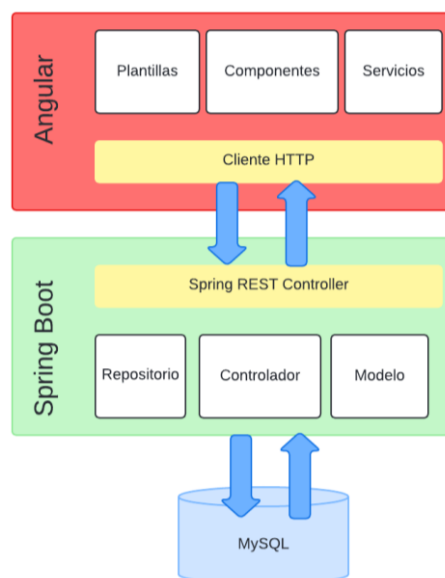
---

### 4.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura entre Spring Boot, Angular y la base de datos.

**Figura 1**

*Diagrama de arquitectura del sistema*



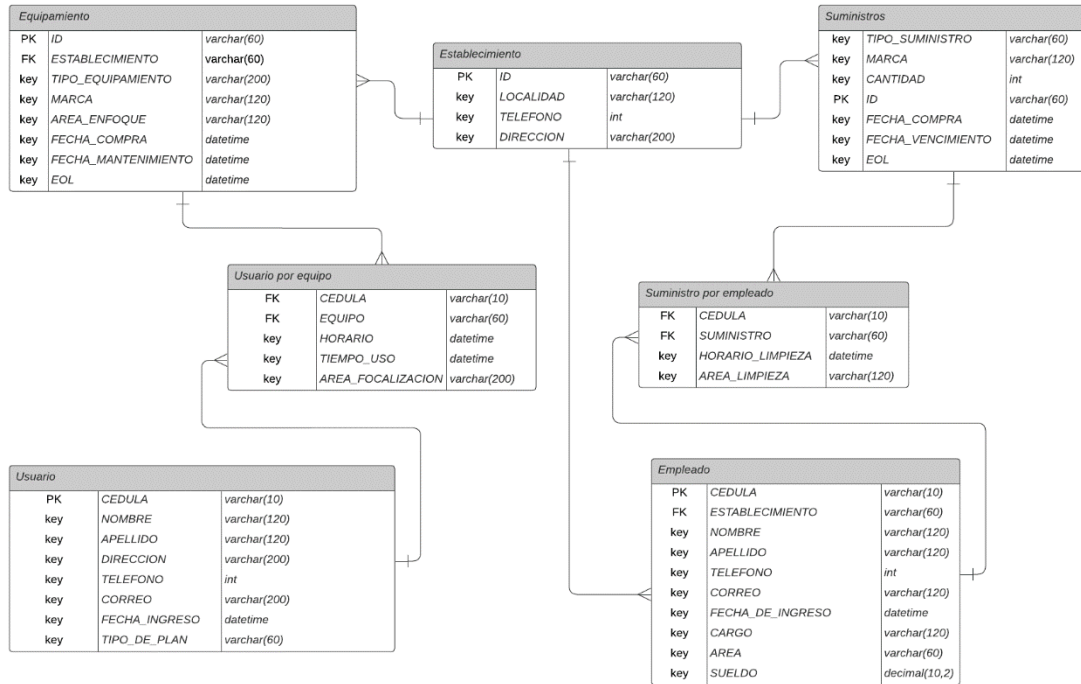
**Nota:** En la Figura 1, se diagrama a Angular como Frontend, a Spring Boot como Backend y a MySQL como Base de Datos. En el Frontend, Angular utiliza componentes, servicios y plantillas para creación de las interfaces que serán utilizadas en la capa 8, por medio de la utilización de HTML, CSS, TypeScript y librerías. En el Backend, Spring Boot permite el procesamiento de datos y provee de toda la funcionalidad para la creación de los métodos CRUD, permite simplificar el proceso de desarrollo de software. En la Base de Datos, MySQL al ser un modelo relacional permite almacenar datos en tablas para almacenar la información obtenida del CRUD.

## 4.2. MODELO RELACIONAL DE BASES DE DATOS

### 4.2.1. MODELO ENTIDAD RELACIÓN

*Figura 2*

*Diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos*



## 4.3. CASOS DE USO DEL SISTEMA

### 4.3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

RF0. Ingresar al sistema.

RF1. Gestionar inventarios de equipos de acondicionamiento físico.

RF2. Gestionar suministros de limpieza.

RF3. Gestionar establecimientos.

RF4. Gestionar usuarios.

RF5. Gestionar empleados.

RF6. Gestión de reserva de equipos de acondicionamiento físico.

RF7. Gestión de control de limpieza de equipamientos.

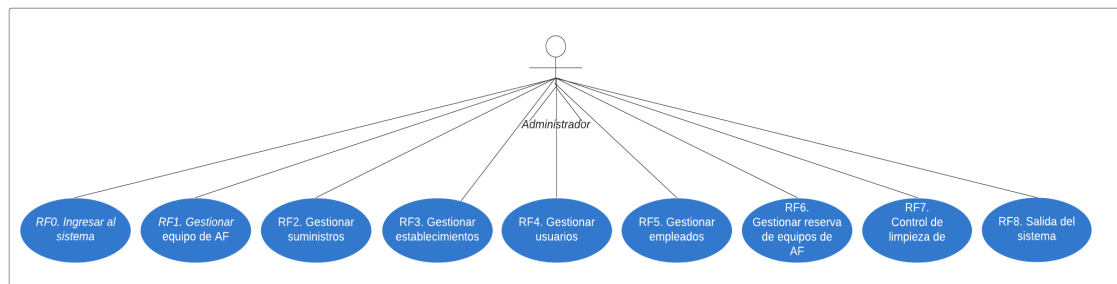
RF8. Salida del sistema.

## REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

### Casos de uso del sistema

*Figura 3*

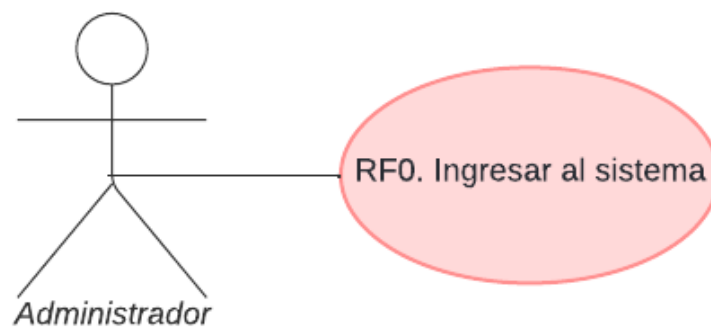
*Diagrama de casos de uso a nivel general*



### RF0. Ingresar al sistema

*Figura 4*

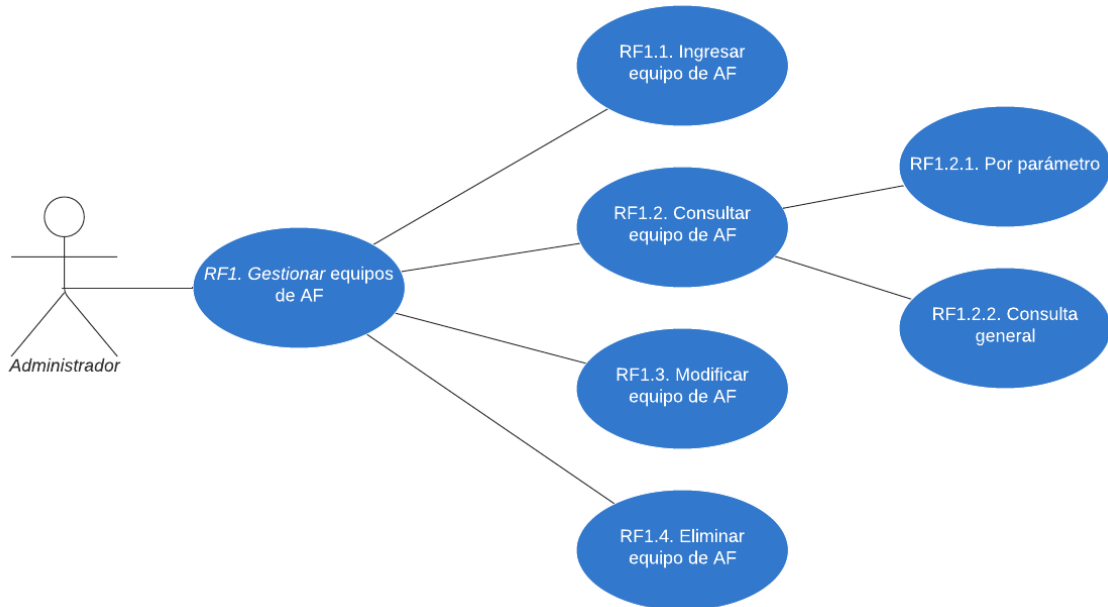
*Diagrama de caso de uso: RF0. Ingresar al sistema.*



## RF1. Gestionar equipos de acondicionamiento físico (AF).

**Figura 5**

Diagrama de caso de uso RF1: Gestionar equipos de acondicionamiento físico (AF).

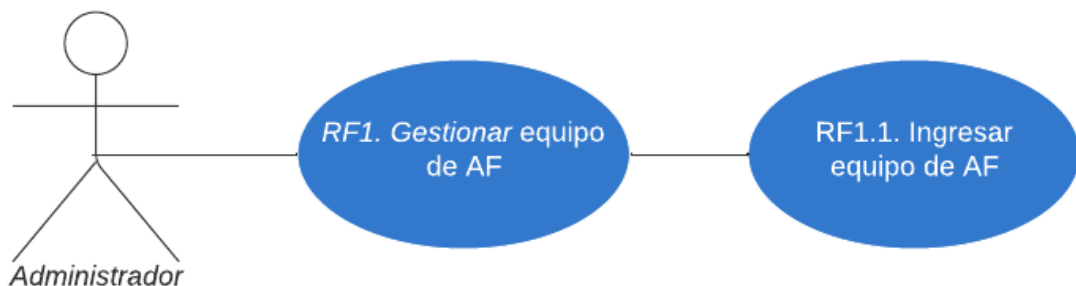


Detalle del caso de uso:

### RF1.1. Ingresar equipo de acondicionamiento físico (AF).

**Figura 6**

Diagrama de caso de uso: RF1.1. Ingresar equipo de acondicionamiento físico (AF).



**Descripción:** El sistema permitirá ingresar un registro de los equipos de AF.

**Actor:** Administrador

### Flujo principal:

- El usuario selecciona la opción inventario del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los equipos de AF.
- El usuario selecciona la acción de nuevo equipo.
- El sistema se redirige a la ventana de ingreso de equipo.
- El usuario ingresa toda la información de los equipos de AF.
- El usuario almacena el equipo de AF con el botón de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema almacena la información en la base de datos.

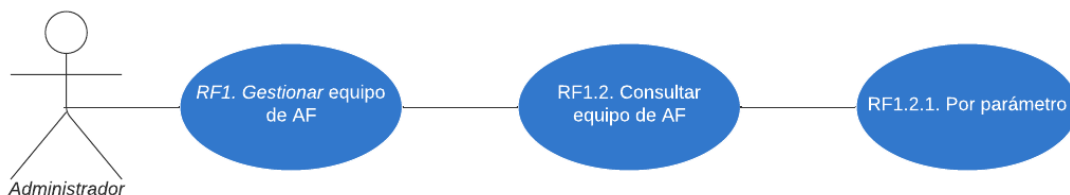
### Flujo alterno:

- La base de datos presenta problemas para registrar el equipo de AF.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF1.2.1. Consultar equipo de acondicionamiento físico (AF) por parámetro.

#### Figura 7

Diagrama de caso de uso: RF1.2.1. Consultar equipo de acondicionamiento físico (AF) por parámetro.



**Descripción:** El sistema permitirá consultar por parámetro un registro de los equipos de AF.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción inventario del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los equipos de AF.
- El usuario seleccionará la opción de consulta.
- El sistema se redirige a la ventana de consultas.
- El usuario ingresará un parámetro en la sección de consulta.
- El usuario consulta una lista específica de los equipos de AF.

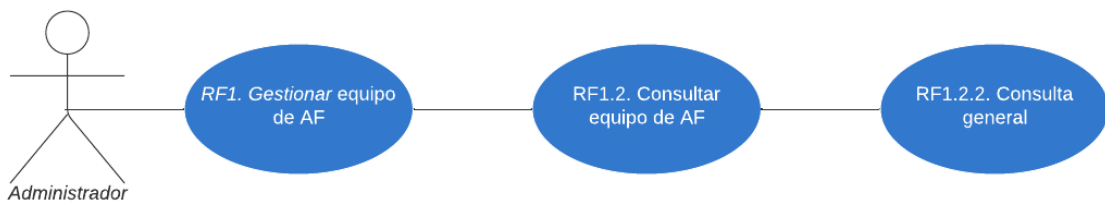
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los equipos de AF.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF1.2.2. Consultar equipo de acondicionamiento físico (AF) por consulta general.**

*Figura 8*

*Diagrama de caso de uso: RF1.2.2. Consultar equipo de acondicionamiento físico (AF) por consulta general.*



**Descripción:** El sistema permitirá consultar todos los registros de los equipos de AF.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción consultar del menú principal.

- El usuario selecciona la opción equipos de AF de la pestaña consultar.
- El sistema desplegará la tabla con todos los equipos de AF.

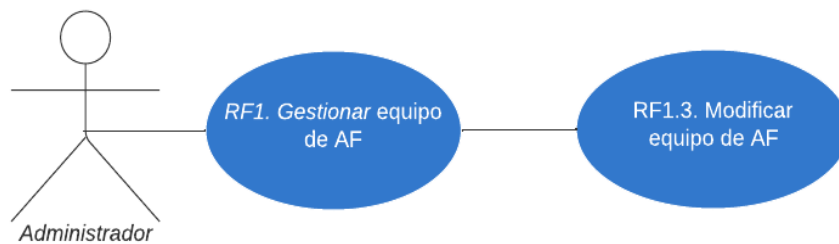
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar el equipo de AF.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF1.3. Modificar equipo de acondicionamiento físico (AF).**

**Figura 9**

*Diagrama de caso de uso: RF1.3. Modificar equipo de acondicionamiento físico (AF).*



**Descripción:** El sistema permitirá modificar un registro de los equipos de AF.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción inventario del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los equipos de AF.
- El usuario selecciona el registro que desea modificar de la lista de los equipos de AF.
- El usuario selecciona la opción a modificar.

- El usuario edita uno o varios campos del registro seleccionado de la lista de los equipos de AF.
- El usuario selecciona la opción de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema modifica la información en la base de datos.
- El sistema presenta la información modificada del elemento seleccionado.

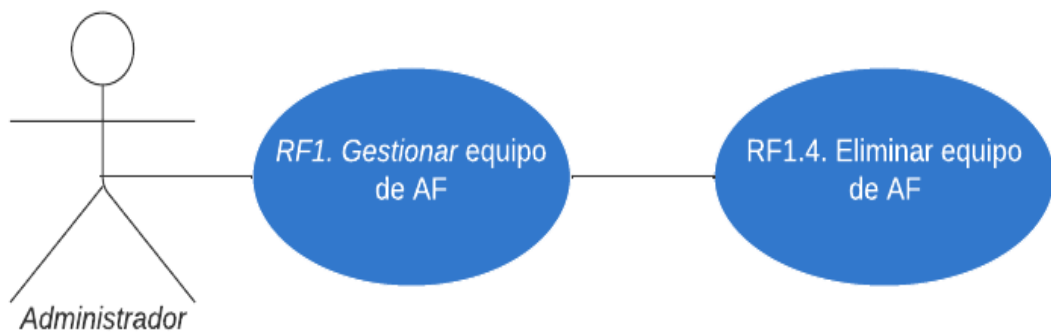
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para modificar el equipo de AF.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF1.4. Eliminar equipo de acondicionamiento físico (AF).**

*Figura 10*

*Diagrama de caso de uso: RF1.4. Eliminar equipo de acondicionamiento físico (AF).*



**Descripción:** El sistema permitirá eliminar un registro de los equipos AF.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción inventario del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los equipos de AF.
- El usuario selecciona el registro que desea eliminar de la lista de los equipos de AF.
- El usuario selecciona la opción a eliminar.
- El sistema muestra por pantalla una verificación para eliminar el registro.
- El usuario acepta la eliminación del registro.
- El sistema elimina la información en la base de datos.

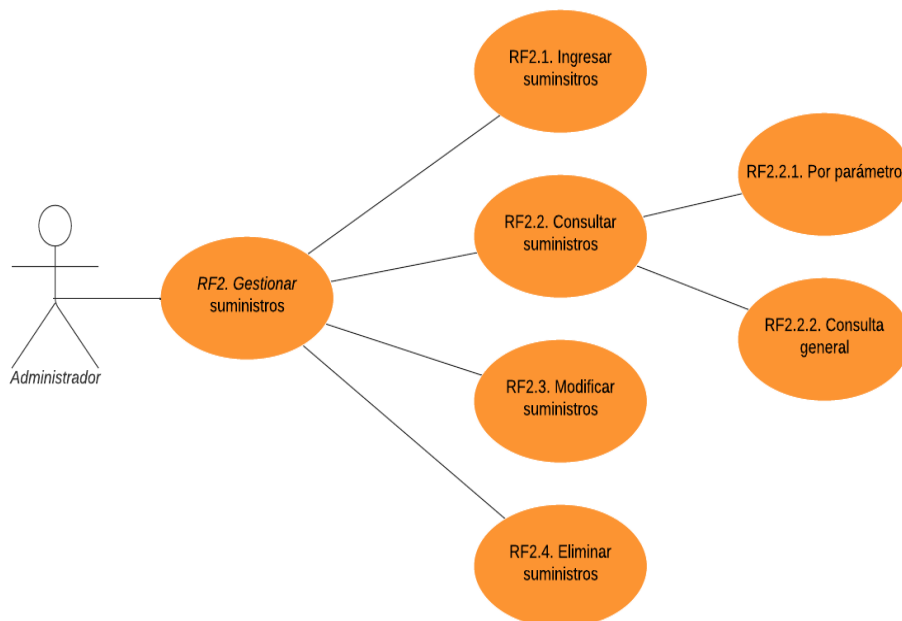
**Flujo alterno:**

- La base de datos presenta problemas para eliminar el registro de AF.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF2. Gestionar suministros de limpieza.**

*Figura 11*

*Diagrama de caso de uso: RF2. Gestionar suministros de limpieza.*

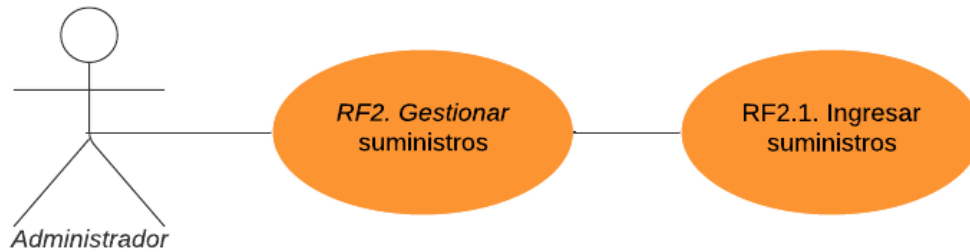


Detalle del caso de uso:

### RF2.1. Ingresar suministros de limpieza

*Figura 12*

*Diagrama de caso de uso: RF2.1. Ingresar de suministros de limpieza.*



**Descripción:** El sistema permitirá ingresar un registro de los suministros de limpieza.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción suministros del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los suministros.
- El usuario selecciona la acción de nuevo suministro.
- El sistema se redirige a la ventana de ingreso de suministro.
- El usuario ingresa toda la información de los suministros.
- El usuario almacena el suministro con el botón de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema almacena la información en la base de datos.

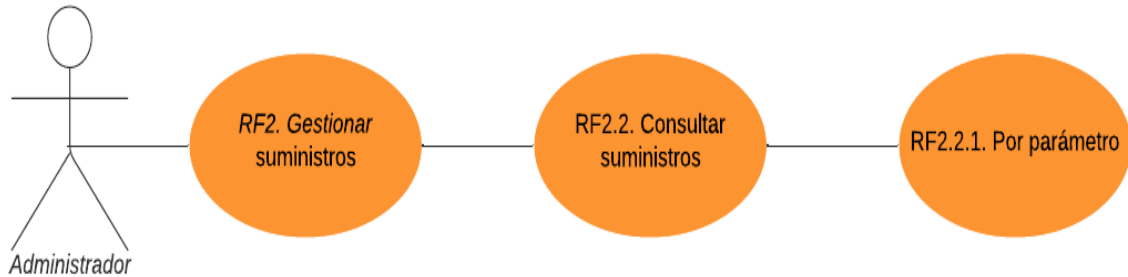
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para registrar el suministro.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF2.2.1. Consultar suministros por parámetro.

**Figura 13**

Diagrama de caso de uso: RF2.2.1. Consultar suministros de limpieza por parámetro.



**Descripción:** El sistema permitirá consultar por parámetro un registro de los suministros.

**Actor:** Administrador

#### **Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción suministros del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los suministros.
- El usuario seleccionará la opción de consulta.
- El sistema se redirige a la ventana de consultas.
- El usuario ingresará un parámetro en la sección de consulta.
- El usuario consulta una lista específica de los suministros.

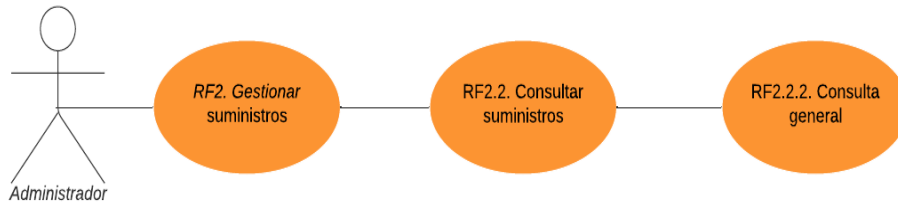
#### **Flujo alterno:**

- La base de datos presenta problemas para consultar el suministro.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

## RF2.2.2. Consultar suministros de limpieza por consulta general

### Figura 14

Diagrama de caso de uso: RF2.2.2. Consultar suministros de limpieza por consulta general.



**Descripción:** El sistema permitirá consultar todos los registros de los suministros de limpieza.

**Actor:** Administrador

#### Flujo principal:

- El usuario selecciona la opción consultar del menú principal.
- El usuario ingresa la opción de suministros de limpieza de la pestaña consultar.
- El sistema desplegará la tabla con todos los suministros.

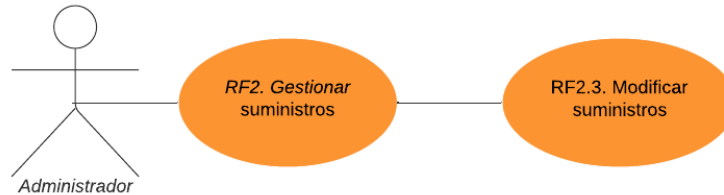
#### Flujo alternativo:

- La base de datos presenta problemas para consultar el suministro.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF2.3. Modificar suministros de limpieza

*Figura 15*

*Diagrama de caso de uso: RF2.3. Modificar suministros de limpieza.*



**Descripción:** El sistema permitirá modificar un registro de los suministros de limpieza.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción suministros del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los suministros.
- El usuario selecciona el registro que desea modificar de la lista de los suministros.
- El usuario selecciona la opción a modificar.
- El usuario edita uno o varios campos del registro seleccionado de la lista de los suministros.
- El usuario selecciona la opción de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema modifica la información en la base de datos.
- El sistema presenta la información modificada del elemento seleccionado.

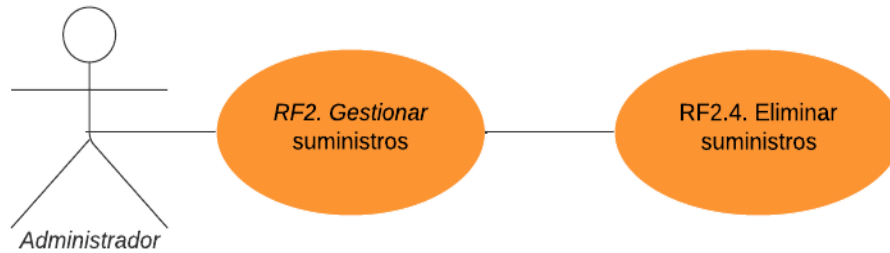
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para modificar el suministro.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

## RF2.4. Eliminar suministro de limpieza.

**Figura 16**

Diagrama de caso de uso: RF2.4. Eliminar suministro de limpieza.



**Descripción:** El sistema permitirá eliminar un registro de los suministros.

**Actor:** Administrador

### Flujo principal:

- El usuario selecciona la opción suministros del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los suministros.
- El usuario selecciona el registro que desea eliminar de la lista de los suministros.
- El usuario selecciona la opción a eliminar.
- El sistema muestra por pantalla una verificación de eliminar el registro.
- El usuario acepta la eliminación del registro.
- El sistema elimina la información en la base de datos.

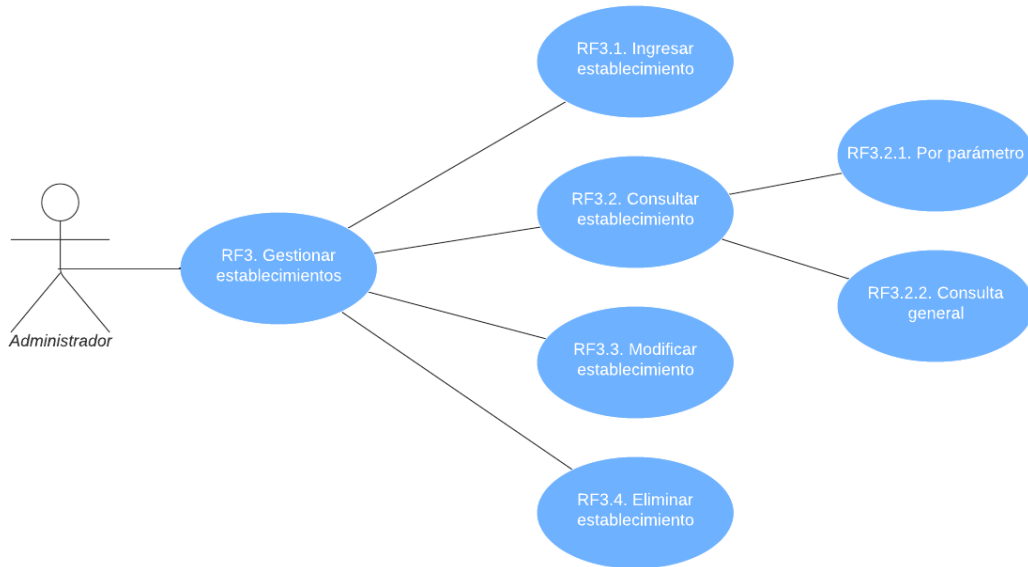
### Flujo alternativo:

- La base de datos presenta problemas para eliminar el suministro.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF3. Gestionar establecimientos.

**Figura 17**

Diagrama de caso de uso: RF3. Gestionar establecimientos.

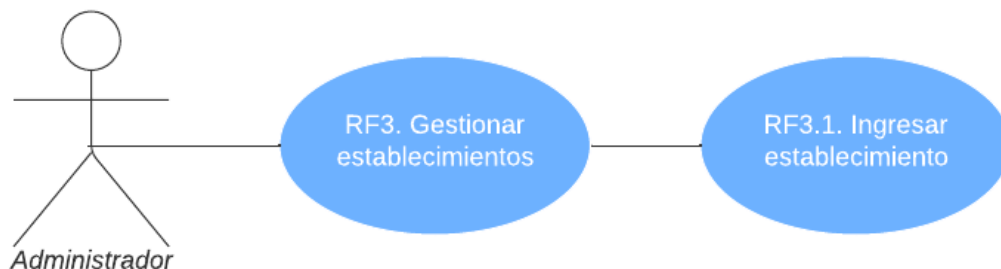


Detalle del caso de uso:

#### RF3.1. Ingresar establecimientos.

**Figura 18**

Diagrama de caso de uso: RF3.1. Ingresar establecimientos.



**Descripción:** El sistema permitirá ingresar un registro de los establecimientos.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción establecimientos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los establecimientos.
- El usuario selecciona la acción de nuevo establecimiento.
- El sistema se redirige a la ventana de ingreso de establecimiento.
- El usuario ingresa toda la información de los establecimientos.
- El usuario almacena el establecimiento con el botón de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema almacena la información en la base de datos.

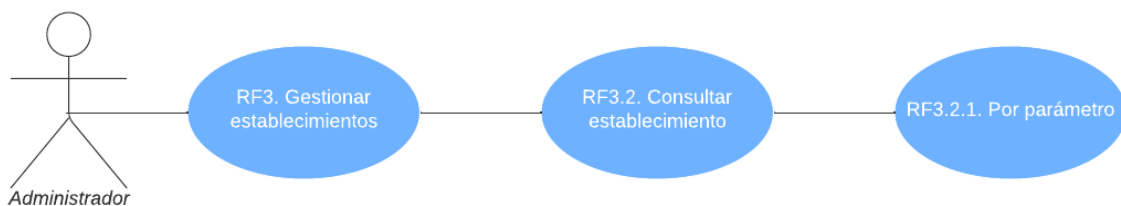
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para registrar el establecimiento.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF3.2.1. Consultar establecimientos por parámetro.**

*Figura 19*

*Diagrama de caso de uso: RF3.2.1. Consultar establecimientos por parámetro.*



**Descripción:** El sistema permitirá consultar por parámetro un registro de los establecimientos.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción establecimientos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los establecimientos.
- El usuario seleccionará la opción de consulta.
- El sistema se redirige a la ventana de consultas.
- El usuario ingresará un parámetro en la sección de consulta.
- El usuario consulta una lista específica de los establecimientos.

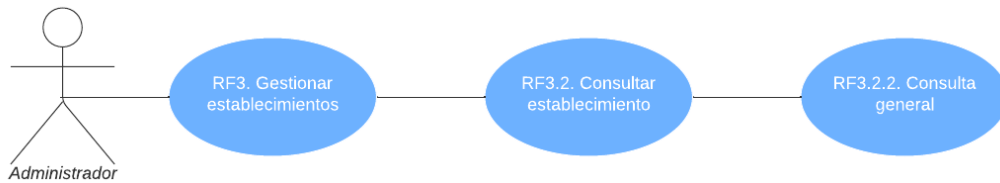
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los establecimientos.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF3.2.2. Consultar establecimiento por consulta general**

*Figura 20*

*Diagrama de caso de uso: RF3.2.2. Consultar establecimientos por consulta general.*



**Descripción:** El sistema permitirá consultar todos los registros de los establecimientos.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción consultar del menú principal.
- El usuario ingresa la opción de establecimientos de la pestaña consultar.

- El sistema desplegará la tabla con todos los establecimientos.

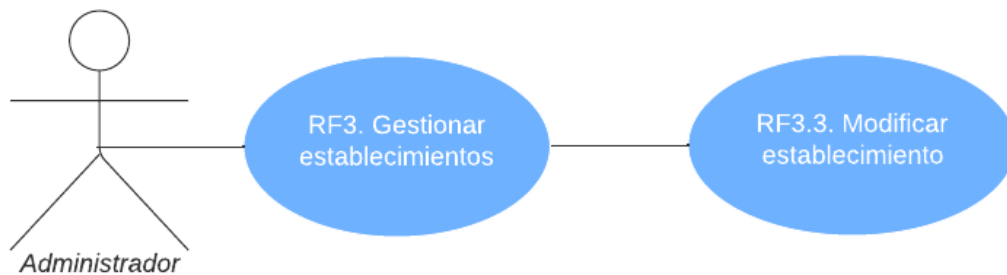
**Flujo alterno:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los establecimientos.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF3.3. Modificar establecimiento.**

*Figura 21*

*Diagrama de caso de uso: RF3.3. Modificar establecimiento.*



**Descripción:** El sistema permitirá modificar un registro de los establecimientos.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción establecimientos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los establecimientos.
- El usuario selecciona el registro que desea modificar de la lista de los establecimientos.
- El usuario selecciona la opción a modificar.
- El usuario edita uno o varios campos del registro seleccionado de la lista de los establecimientos.

- El usuario selecciona la opción de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema modifica la información en la base de datos.
- El sistema presenta la información modificada del elemento seleccionado.

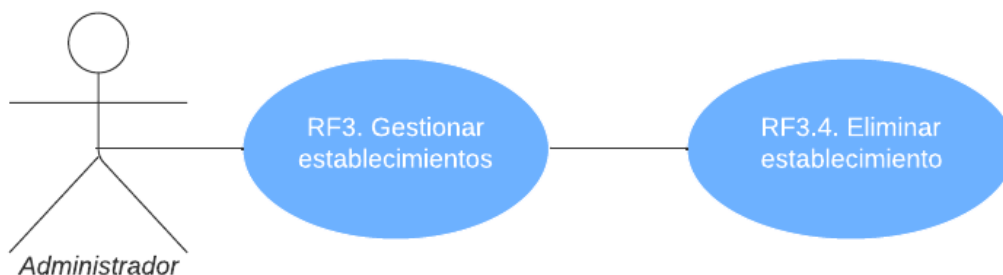
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para modificar los establecimientos.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF3.4. Eliminar establecimiento.**

**Figura 22**

*Diagrama de caso de uso: RF3.4. Eliminar establecimiento.*



**Descripción:** El sistema permitirá eliminar un registro de los establecimientos.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción establecimientos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los establecimientos.
- El usuario selecciona el registro que desea eliminar de la lista de los establecimientos.

- El usuario selecciona la opción a eliminar.
- El sistema muestra por pantalla una verificación de eliminar el registro.
- El usuario acepta la eliminación del registro.
- El sistema elimina la información en la base de datos.

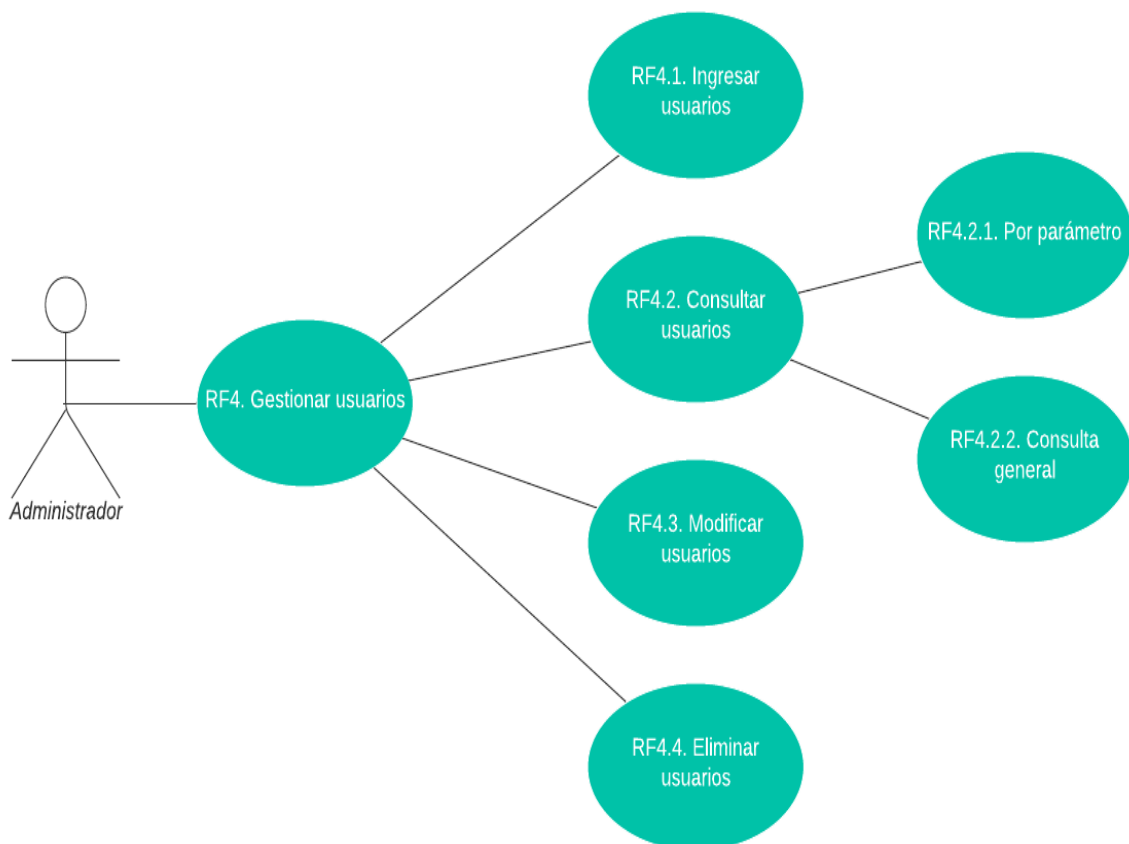
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para eliminar el establecimiento.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF4. Gestionar usuarios.**

**Figura 23**

*Diagrama de caso de uso: RF4. Gestionar usuarios.*

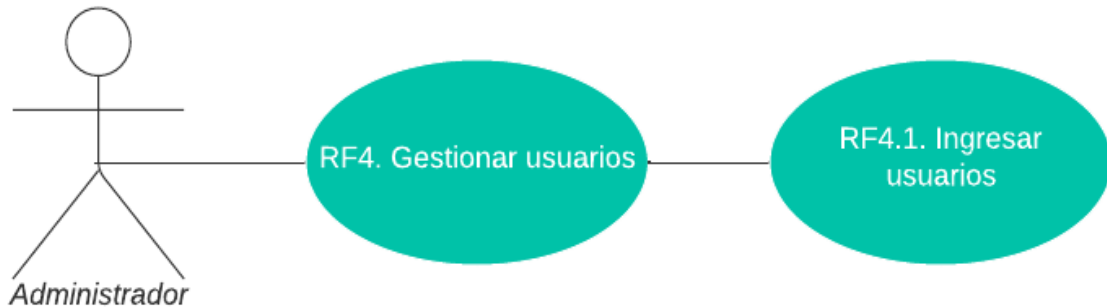


Detalle del caso de uso:

### **RF4.1. Ingresar usuarios.**

**Figura 24**

*Diagrama de caso de uso: RF4.1. Ingresar usuarios.*



**Descripción:** El sistema permitirá ingresar un registro de los usuarios.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción usuarios del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los usuarios.
- El usuario selecciona la acción de nuevo usuario.
- El sistema se redirige a la ventana de ingreso de usuarios.
- El usuario ingresa toda la información de los usuarios.
- El usuario almacena el usuario con el botón de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema almacena la información en la base de datos.

**Flujo alterno:**

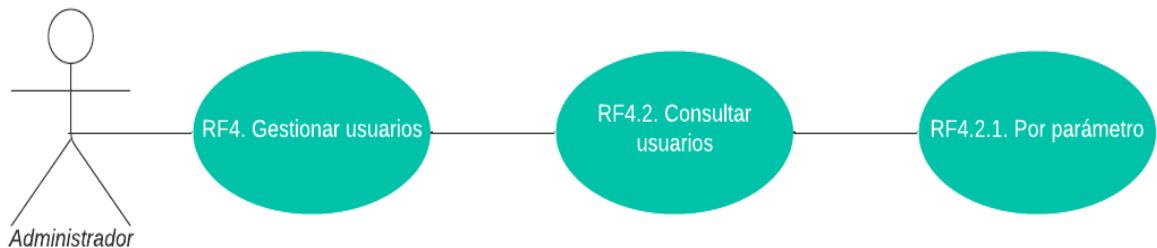
- La base de datos presenta problemas para registrar el usuario.

- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

#### **RF4.2.1. Consultar usuarios por parámetro.**

**Figura 25**

*Diagrama de caso de uso: RF4.2.1. Consultar usuarios por parámetro.*



**Descripción:** El sistema permitirá consultar por parámetro un registro de los usuarios.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción usuario del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los usuarios.
- El usuario seleccionará la opción de consulta.
- El sistema se redirige a la ventana de consultas.
- El usuario ingresará un parámetro en la sección de consulta.
- El usuario consulta una lista específica de los usuarios.

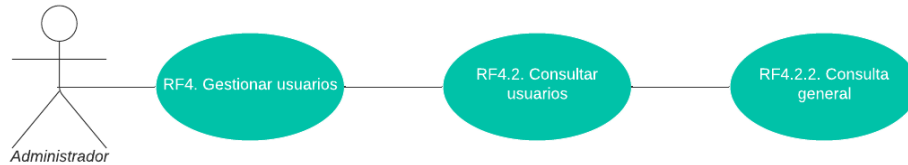
**Flujo alterno:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los usuarios.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

## RF4.2.2. Consultar usuarios por consulta general

**Figura 26**

Diagrama de caso de uso: RF4.2.2. Consultar usuarios por consulta general.



**Descripción:** El sistema permitirá consultar todos los registros de los usuarios.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción consultar del menú principal.
- El usuario ingresa la opción de usuarios de la pestaña consultar.
- El sistema desplegará la tabla con todos los usuarios.

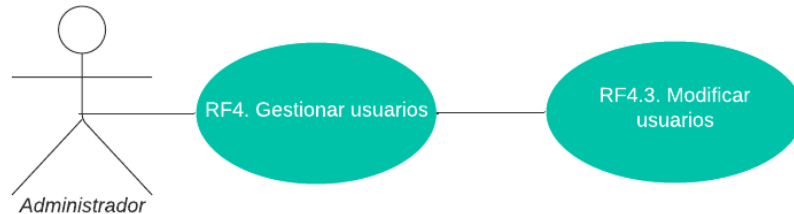
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los usuarios.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF4.3. Modificar usuarios

*Figura 27*

Diagrama de caso de uso: RF4.3. Modificar usuarios.



**Descripción:** El sistema permitirá modificar un registro de los usuarios.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción usuarios del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los usuarios.
- El usuario selecciona el registro que desea modificar de la lista de los usuarios.
- El usuario selecciona la opción a modificar.
- El usuario edita uno o varios campos del registro seleccionado de la lista de los usuarios.
- El usuario selecciona la opción de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema modifica la información en la base de datos.
- El sistema presenta la información modificada del elemento seleccionado.

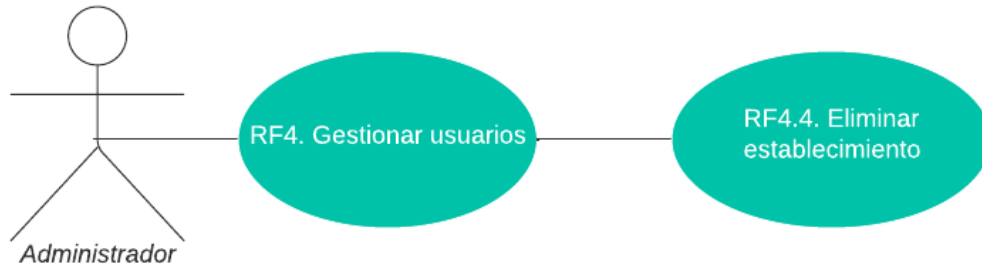
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para modificar los usuarios.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

#### **RF4.4. Eliminar usuarios.**

*Figura 28*

*Diagrama de caso de uso: RF4.4. Eliminar usuarios.*



**Descripción:** El sistema permitirá eliminar un registro de los usuarios.

**Actor:** **Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción usuarios del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los usuarios.
- El usuario selecciona el registro que desea eliminar de la lista de los usuarios.
- El usuario selecciona la opción a eliminar.
- El sistema muestra por pantalla una verificación de eliminar el registro.
- El usuario acepta la eliminación del registro.
- El sistema elimina la información en la base de datos.

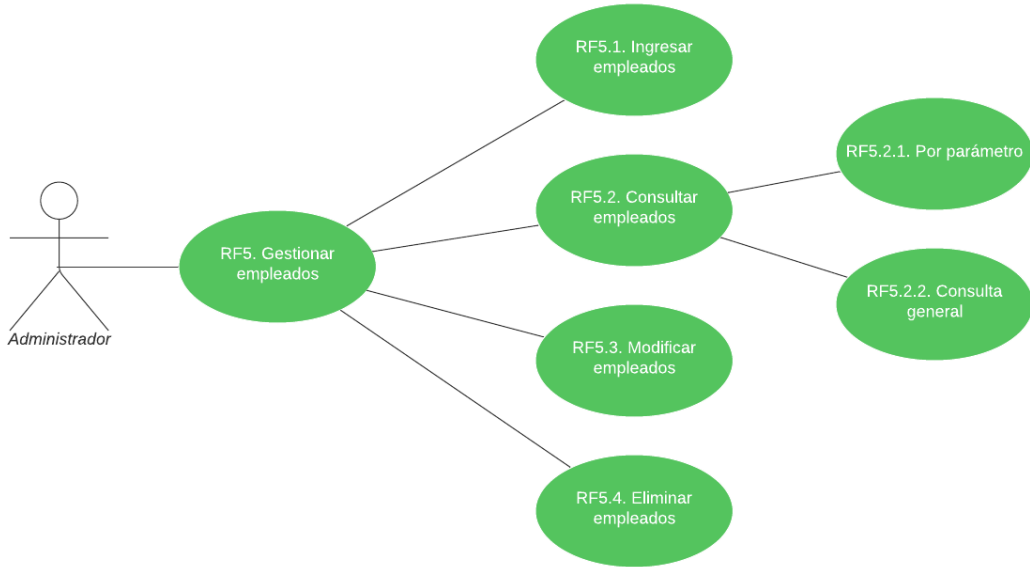
**Flujo alterno:**

- La base de datos presenta problemas para eliminar el usuario.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF5. Gestionar empleados.**

**Figura 29**

*Diagrama de caso de uso: RF5. Gestionar empleados.*

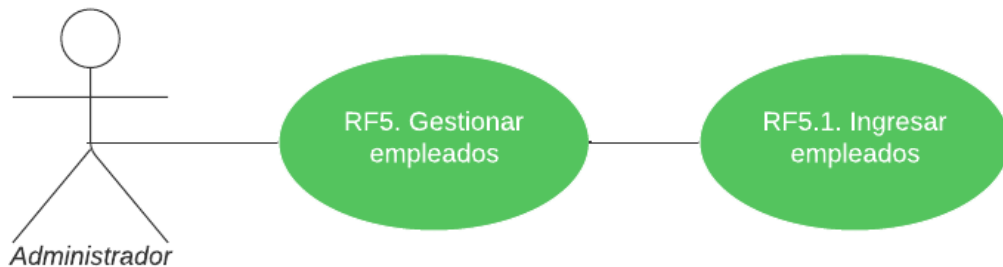


Detalle del caso de uso:

**RF5.1. Ingresar Empleado.**

**Figura 30**

*Diagrama de caso de uso: RF5.1. Ingresar empleados.*



**Descripción:** El sistema permitirá ingresar un registro de los empleados.

**Actor:** Administrador

### Flujo principal:

- El usuario selecciona la opción empleados del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los empleados.
- El usuario selecciona la acción de nuevo empleado.
- El sistema se redirige a la ventana de ingreso de empleado.
- El usuario ingresa toda la información de los empleados.
- El usuario almacena el empleado con el botón de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema almacena la información en la base de datos.

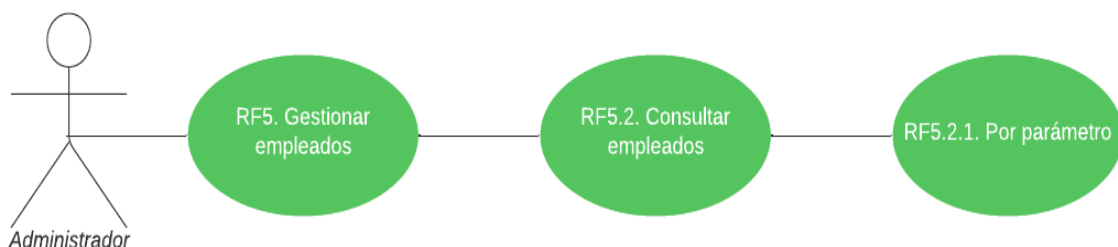
### Flujo alterno:

- La base de datos presenta problemas para registrar el empleado.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF5.2.1. Consultar empleados por parámetro.

#### Figura 31

Diagrama de caso de uso: RF5.2.1. Consultar empleados por parámetro.



**Descripción:** El sistema permitirá consultar por parámetro un registro de los empleados.

**Actor:** Administrador

### Flujo principal:

- El usuario selecciona la opción empleados del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los empleados.
- El usuario seleccionará la opción de consulta.
- El sistema se redirige a la ventana de consultas.
- El usuario ingresará un parámetro en la sección de consulta.
- El usuario consulta una lista específica de los empleados.

### Flujo alternativo:

- La base de datos presenta problemas para consultar los empleados.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF5.2.2. Consultar empleados por consulta general

*Figura 32*

*Diagrama de caso de uso: RF5.2.2. Consultar empleados por consulta general.*



**Descripción:** El sistema permitirá consultar todos los registros de los empleados.

**Actor:** Administrador

### Flujo principal:

- El usuario selecciona la opción consultar del menú principal.
- El usuario ingresa la opción de empleados de la pestaña consultar.

- El sistema desplegará la tabla con todos los empleados.

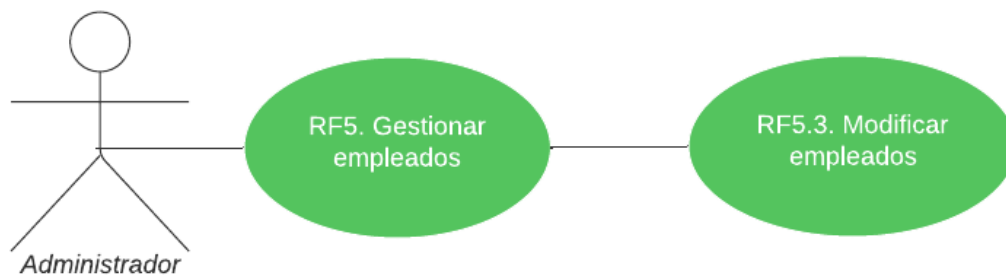
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los empleados.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF5.3. Modificar empleados**

*Figura 33*

*Diagrama de caso de uso: RF5.3. Modificar empleados.*



**Descripción:** El sistema permitirá modificar un registro de los empleados.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción empleados del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los empleados.
- El usuario selecciona el registro que desea modificar de la lista de los empleados.
- El usuario selecciona la opción a modificar.
- El usuario edita uno o varios campos del registro seleccionado de la lista de los empleados.
- El usuario selecciona la opción de guardar.

- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema modifica la información en la base de datos.
- El sistema presenta la información modificada del elemento seleccionado.

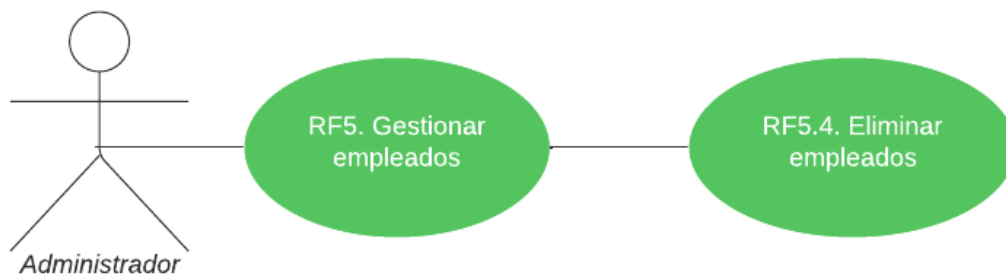
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para modificar los empleados.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF5.4. Eliminar empleados.**

*Figura 34*

*Diagrama de caso de uso: RF5.4. Eliminar empleados.*



**Descripción:** El sistema permitirá eliminar un registro de los empleados.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción empleados del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los empleados.
- El usuario selecciona el registro que desea eliminar de la lista de los empleados.
- El usuario selecciona la opción a eliminar.
- El sistema muestra por pantalla una verificación de eliminar el registro.

- El usuario acepta la eliminación del registro.
- El sistema elimina la información en la base de datos.

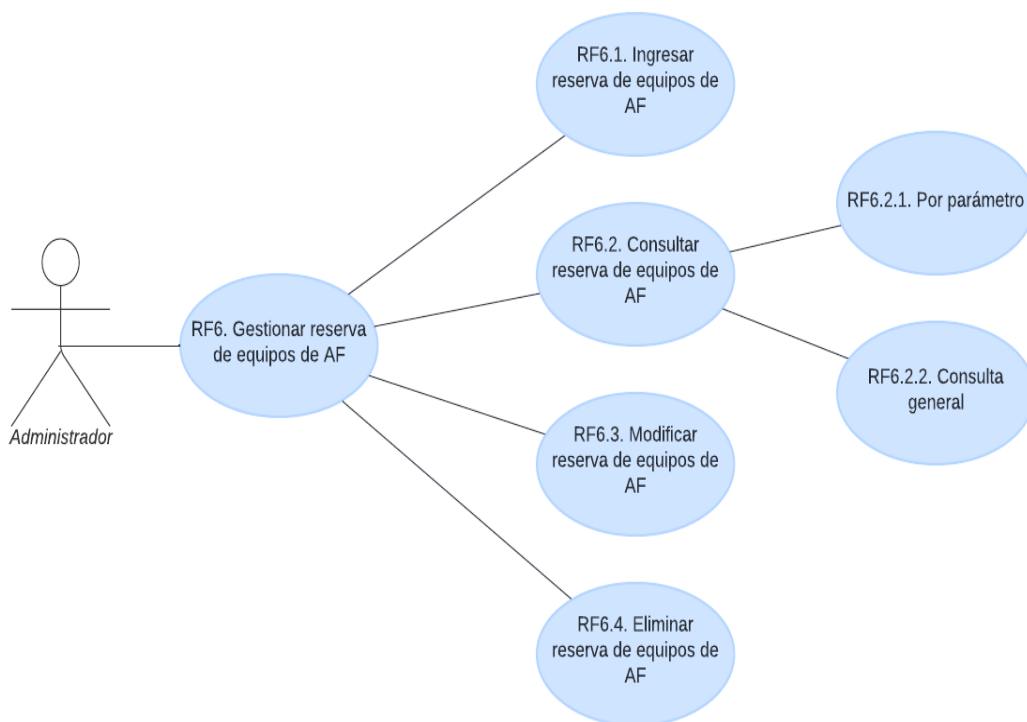
**Flujo alterno:**

- La base de datos presenta problemas para eliminar el empleado.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF6. Gestionar reserva de equipos de AF.**

*Figura 35*

*Diagrama de caso de uso: RF6. Gestionar reserva de equipos de AF.*

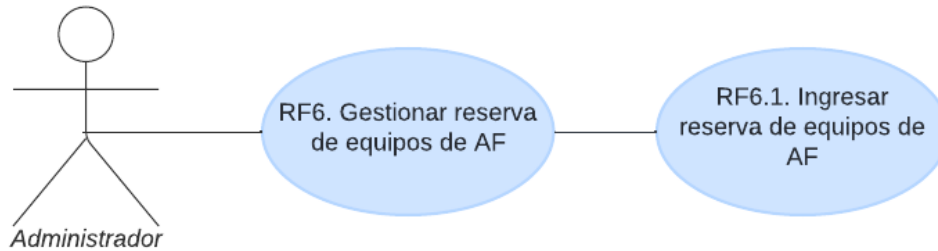


Detalle del caso de uso:

### **RF6.1. Ingresar reserva de equipos de AF**

*Figura 36*

*Diagrama de caso de uso: RF6.1. Ingresar reserva de equipos de AF.*



**Descripción:** El sistema permitirá ingresar un registro de la reserva de equipos de AF.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción reserva de equipos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los equipos disponibles.
- El usuario selecciona la acción de nueva reserva.
- El sistema se redirige a la ventana de ingreso de reserva.
- El usuario ingresa toda la información de la reserva.
- El usuario almacena el empleado con el botón de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema almacena la información en la base de datos.

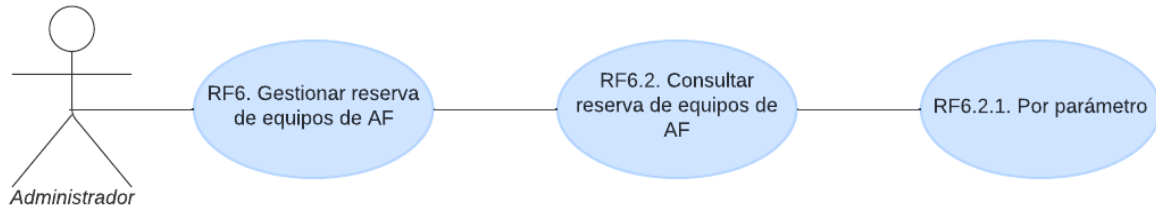
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para registrar la reserva.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF6.2.1. Consultar reserva de equipos de AF por parámetro.

*Figura 37*

*Diagrama de caso de uso: RF6.2.1. Consultar reserva de equipos de AF por parámetro.*



**Descripción:** El sistema permitirá consultar por parámetro un registro de la reserva de equipos de AF.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción reserva de equipos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos equipos disponibles.
- El usuario seleccionará la opción de consulta.
- El sistema se redirige a la ventana de consultas.
- El usuario ingresará un parámetro en la sección de consulta.
- El usuario consulta una lista específica de las reservas.

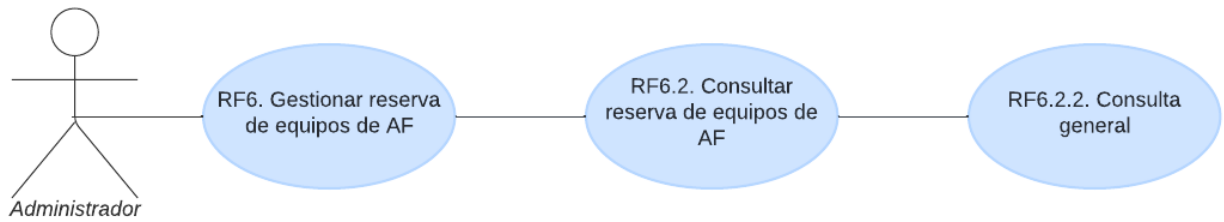
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar las reservas.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

## RF6.2.2. Consultar reserva de equipos de AF por consulta general

**Figura 38**

Diagrama de caso de uso: RF6.2.2. Consultar reserva de equipos de AF por consulta general.



**Descripción:** El sistema permitirá consultar todos los registros de la reserva de equipos por consulta general.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción consultar del menú principal.
- El usuario ingresa la opción de Reserva de equipos de la pestaña consultar.
- El sistema desplegará la tabla con todas las reservas de equipos.

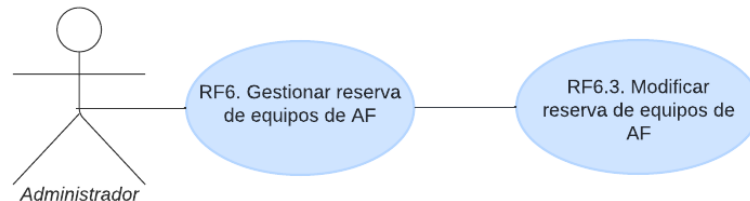
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar las reservas de equipos.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF6.3. Modificar reserva de equipos de AF

*Figura 39*

*Diagrama de caso de uso RF6.3. Modificar reserva de equipos de AF.*



**Descripción:** El sistema permitirá modificar un registro de la reserva de equipos.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción reserva de equipos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todas las reservas.
- El usuario selecciona el registro que desea modificar de la lista de las reservas.
- El usuario selecciona la opción a modificar.
- El usuario edita uno o varios campos del registro seleccionado de la lista de las reservas.
- El usuario selecciona la opción de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema modifica la información en la base de datos.
- El sistema presenta la información modificada del elemento seleccionado.

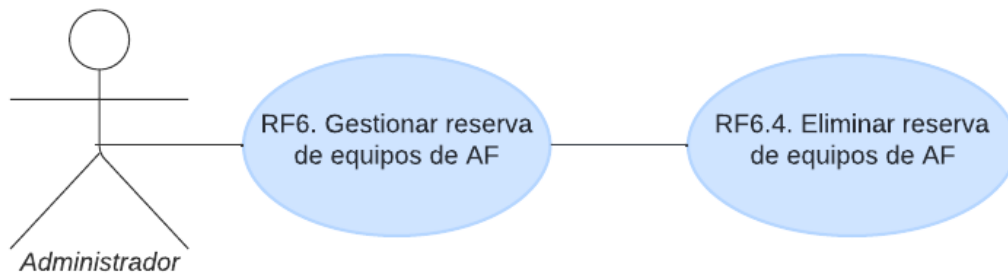
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para modificar las reservas.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

## RF6.4. Eliminar reserva de equipos de AF

*Figura 40*

Diagrama de caso de uso: RF6.4. Eliminar reserva de equipos de AF.



**Descripción:** El sistema permitirá eliminar un registro de la reserva.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción reserva de equipos del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todas las reservas.
- El usuario selecciona el registro que desea eliminar de la reserva.
- El usuario selecciona la opción a eliminar.
- El sistema muestra por pantalla una verificación de eliminar el registro.
- El usuario acepta la eliminación del registro.
- El sistema elimina la información en la base de datos.

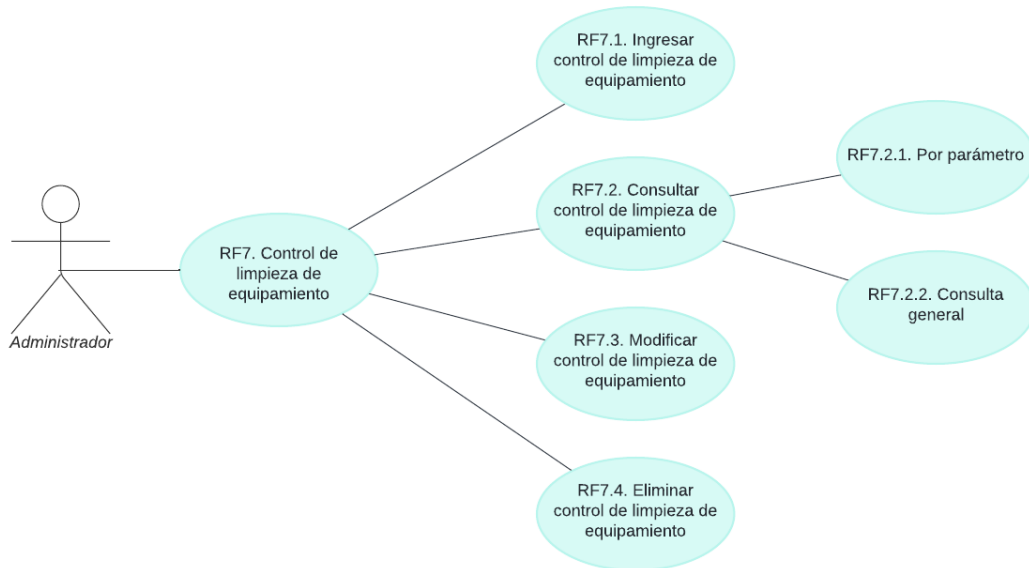
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para eliminar la reserva.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

## RF7. Control de limpieza de equipamiento

**Figura 41**

Diagrama de caso de uso: RF7. Control de limpieza de equipamiento.

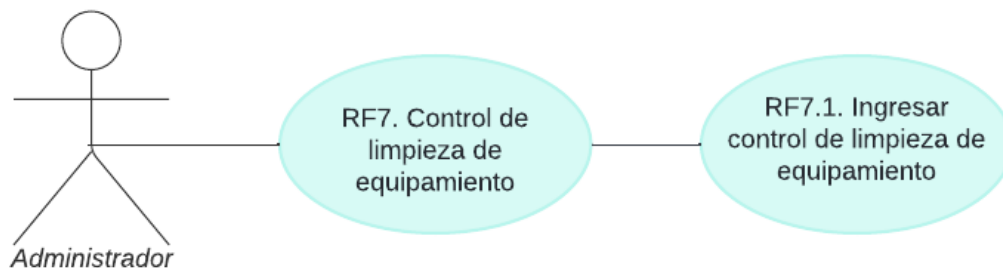


Detalle del caso de uso:

### RF7.1. Ingresar control de limpieza de equipamiento.

**Figura 42**

Diagrama de caso de uso: RF7.1. Ingresar control de limpieza de equipamiento.



**Descripción:** El sistema permitirá ingresar un registro del control de limpieza.

**Actor:** Administrador

### Flujo principal:

- El usuario selecciona la opción control de limpieza del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los controles de limpieza.
- El usuario selecciona la acción de nuevo control de limpieza.
- El sistema se redirige a la ventana de ingreso de control de limpieza.
- El usuario debe seleccionar la opción suministro de limpieza y el empleado que va a ejecutar dicha acción.
- El usuario ingresa toda la información de los controles de limpieza.
- El usuario almacena el control con el botón de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema almacena la información en la base de datos.

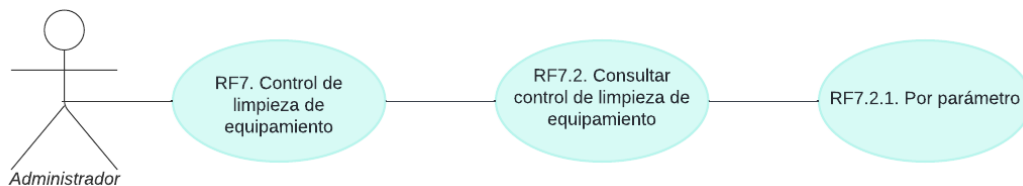
### Flujo alterno:

- La base de datos presenta problemas para registrar el control.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### RF7.2.1. Consultar por parámetro un control de limpieza de equipamiento.

#### Figura 43

Diagrama de caso de uso: RF7.2.1. Consultar control de limpieza de equipamiento por parámetro.



**Descripción:** El sistema permitirá consultar por parámetro un registro de un control de limpieza de equipamiento.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción limpieza del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los controles de limpieza.
- El usuario seleccionará la opción de consulta.
- El sistema se redirige a la ventana de consultas.
- El usuario ingresará un parámetro en la sección de consulta.
- El usuario consulta una lista específica de los controles de limpieza.

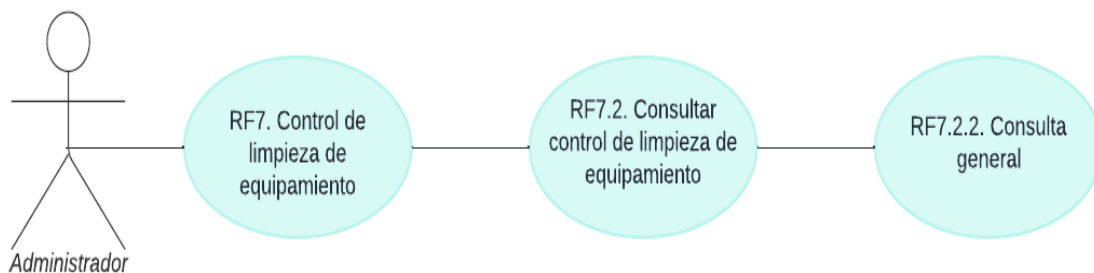
**Flujo alterno:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los controles de limpieza.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

#### **RF7.2.2. Consultar por consulta general los controles de limpieza**

**Figura 44**

*Diagrama de caso de uso: RF7.2.2. Consultar control de limpieza de equipamiento por consulta general.*



**Descripción:** El sistema permitirá consultar todos los registros de los controles de limpieza.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción consultar del menú principal.
- El usuario ingresa la opción de controles de limpieza de la pestaña consultar.
- El sistema desplegará la tabla con todos los controles de limpieza.

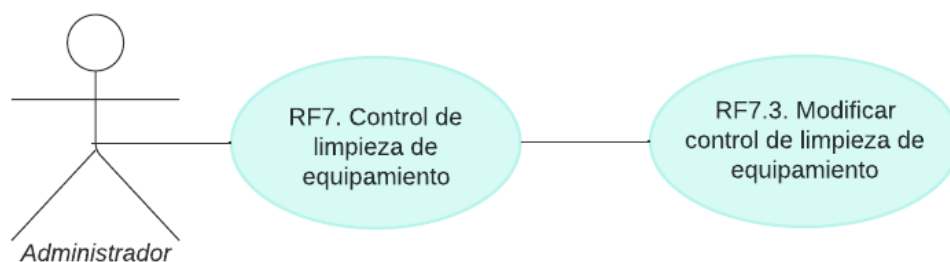
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para consultar los controles de limpieza.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

### **RF7.3. Modificar control de limpieza de equipamiento**

*Figura 45*

*Diagrama de caso de uso: RF7.3. Modificar control de limpieza de equipamiento*



**Descripción:** El sistema permitirá modificar un registro de los controles de limpieza.

**Actor: Administrador**

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción Limpieza del menú principal.

- El sistema desplegará la tabla con todos los controles de limpieza.
- El usuario selecciona el registro que desea modificar de la lista de los controles de limpieza.
- El usuario selecciona la opción a modificar.
- El usuario edita uno o varios campos del registro seleccionado de la lista de los controles de limpieza.
- El usuario selecciona la opción de guardar.
- El sistema valida los datos registrados.
- El sistema modifica la información en la base de datos.
- El sistema presenta la información modificada del elemento seleccionado.

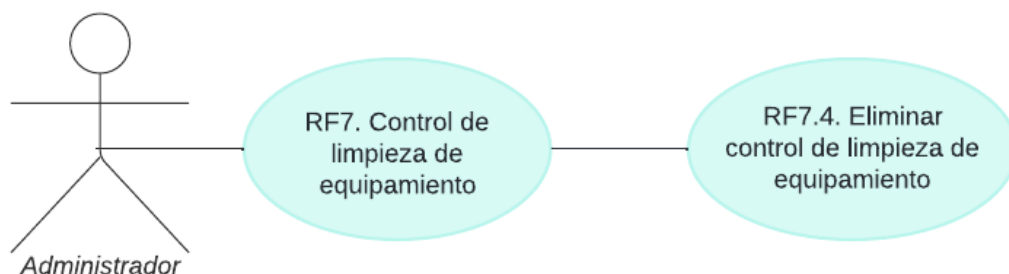
**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para modificar los controles de limpieza.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**RF7.4. Eliminar control de limpieza de equipamiento.**

**Figura 46**

*Diagrama de caso de uso: RF7.4. Eliminar control de limpieza de equipamiento.*



**Descripción:** El sistema permitirá eliminar un registro de los controles de limpieza.

**Actor:** Administrador

**Flujo principal:**

- El usuario selecciona la opción limpieza del menú principal.
- El sistema desplegará la tabla con todos los controles de limpieza.
- El usuario selecciona el registro que desea eliminar de la lista de los usuarios.
- El usuario selecciona la opción a eliminar.
- El sistema muestra por pantalla una verificación de eliminar el registro.
- El usuario acepta la eliminación del registro.
- El sistema elimina la información en la base de datos.

**Flujo alternativo:**

- La base de datos presenta problemas para eliminar el control de limpieza.
- El sistema presenta en pantalla una notificación del error.

**4.3.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES****RNF1. Escalabilidad**

- El diseño de la arquitectura debe manejar la carga de datos con escalabilidad horizontal y vertical.
- La utilización de recursos del CPU y memoria son imperativos en el desarrollo del frontend y backend del software.

**RNF2. Seguridad**

- Con la utilización de Spring Boot podemos crear métodos para proteger el acceso a la data por medio de JWT Spring Boot.
- El cifrado de datos puede ser implementado con la utilización de HTTPS, aplicando técnicas de cifrado para el almacenamiento de datos.

### **RNF3. Usabilidad**

- En el diseño de software se plantea una interfaz de usuario amigable e intuitiva para la facilidad de uso.
- La aplicación debe proveer accesibilidad web para todos los usuarios.
- La aplicación debe brindar una experiencia de usuario amigable con los elementos de su interfaz web.

### **RNF4. Disponibilidad**

- La aplicación debe estar disponible el 99.99% de las veces.
- La tolerancia a fallos debe ser una prioridad en el sistema para evitar errores de pérdida de datos.
- Se debe mantener los datos para gestionar el control sobre la data.

## CAPÍTULO V: DESAROLLO

### 5.1. PROTOTIPO

#### 5.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

La creación de un aplicativo web para un centro de acondicionamiento físico permitirá llevar un control de los equipos, suministros y el uso de cada elemento. Con los requerimientos funcionales y no funcionales se establecieron las interfaces que se desplegarán dentro del aplicativo.

#### 5.1.2. DESPLIEGUE DE INTERFACES

##### 5.1.2.1. GESTIONAR INVENTARIOS DE EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- Ingresar equipo de AF

*Figura 47*

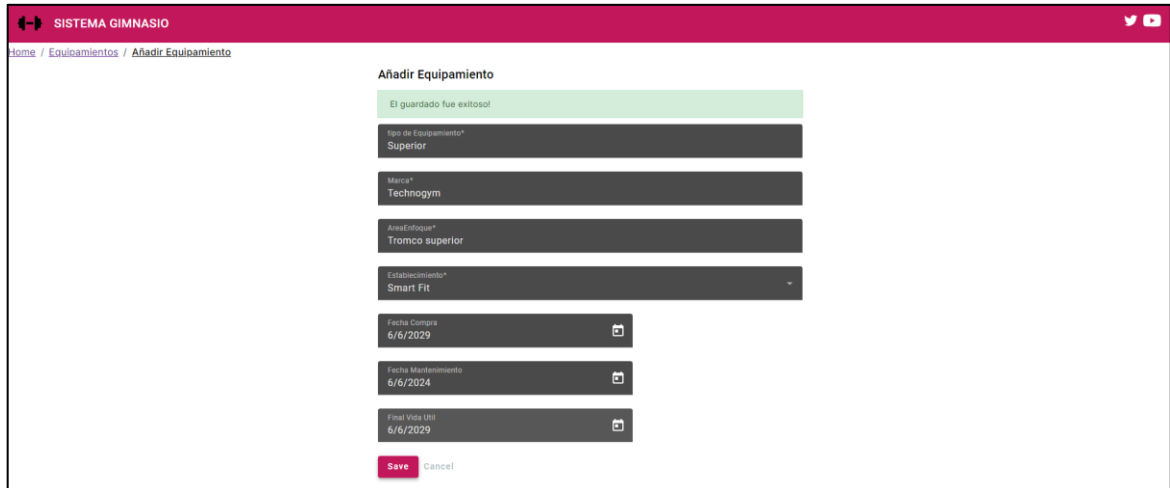
*Pantalla principal de equipamientos, se selecciona la opción Añadir Equipamiento.*



Id	marca	tipo de equipamiento	area de enfoque	fecha de Compra	fecha Mantenimiento	EOL	Accio
1	TechnoGym	Musculatura Brazos	Biceps	2021-02-08T00:00:00	2021-02-08T00:00:00	2027-02-10T00:00:00	Edit
5	TechnoGym	Cardio	Resistencia	2025-11-05T05:00:00	2024-06-19T04:44:18.285	2024-06-19T04:44:18.285	Edit

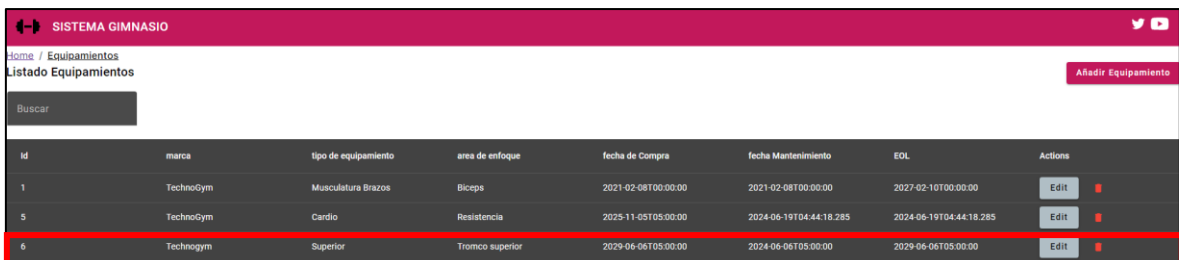
**Figura 48**

*Guardado exitoso de la información del nuevo equipamiento.*



**Figura 49**

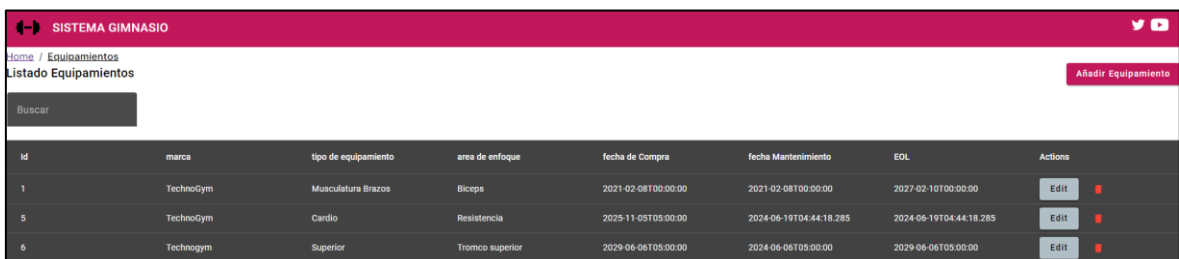
*Pantalla principal de equipamiento con el equipo añadido.*



- Consultar equipo de AF

**Figura 50**

*Pantalla principal de equipamiento de acondicionamiento físico – Consulta general.*



**Figura 51**

*Consulta por parámetros de equipamiento.*

The screenshot shows the 'SISTEMA GIMNASIO' interface. At the top, there is a navigation bar with a home icon, the title 'SISTEMA GIMNASIO', and social media icons. Below the navigation bar, the breadcrumb 'Home / Equipamientos' is visible. The main heading is 'Listado Equipamientos', and there is a red 'Añadir Equipamiento' button on the right. A search filter 'Ca' is highlighted with a red box. Below the search bar is a table with the following data:

id	marca	tipo de equipamiento	area de enfoque	fecha de Compra	fecha Mantenimiento	EOL	Actions
5	TechnoGym	Cardio	Resistencia	2025-11-05T05:00:00	2024-06-19T04:44:18.285	2024-06-19T04:44:18.285	Edit

- Modificar equipo de AF

**Figura 52**

*Pantalla principal de equipos con la opción de editar elemento.*

The screenshot shows the 'SISTEMA GIMNASIO' interface. At the top, there is a navigation bar with a home icon, the title 'SISTEMA GIMNASIO', and social media icons. Below the navigation bar, the breadcrumb 'Home / Equipamientos' is visible. The main heading is 'Listado Equipamientos', and there is a red 'Añadir Equipamiento' button on the right. A search bar labeled 'Buscar' is present. Below the search bar is a table with the following data:

id	marca	tipo de equipamiento	area de enfoque	fecha de Compra	fecha Mantenimiento	EOL	Actions
1	TechnoGym	Musculatura Brazos	Biceps	2021-02-08T00:00:00	2021-02-08T00:00:00	2027-02-10T00:00:00	Edit
5	TechnoGym	Cardio	Resistencia	2025-11-05T05:00:00	2024-06-19T04:44:18.285	2024-06-19T04:44:18.285	Edit
6	Technogym	Superior	Tromco superior	2029-06-06T05:00:00	2024-06-06T05:00:00	2029-06-06T05:00:00	Edit

**Figura 53**

*Guardado exitoso de la información actualizada del equipamiento.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Equipamientos / Modificar Equipamiento

### Modificar Equipamiento

El guardado fue exitoso!

ID: 5

tipo de Equipamiento\*: Cardio

Marca\*: Matrix Fitness

AreaEnfoque\*: Resistencia

Fecha Compra: 11/5/2025

Fecha Mantenimiento: 6/19/2024

Final Vida Útil: 6/19/2024

Save Cancel

**Figura 54**

*Pantalla principal de equipamiento con la información actualizada.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Equipamientos

Listado Equipamientos añadir Equipamiento

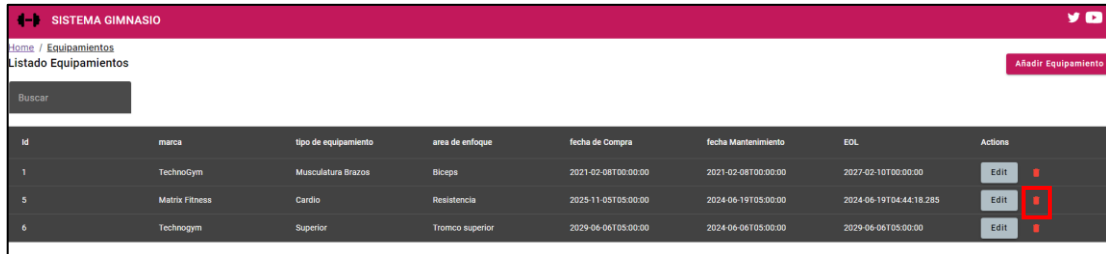
Buscar

id	marca	tipo de equipamiento	area de enfoque	fecha de Compra	fecha Mantenimiento	EOL	Actions
1	TechnoGym	Musculatura Brazos	Biceps	2021-02-08T00:00:00	2021-02-08T00:00:00	2027-02-10T00:00:00	Edit
5	Matrix Fitness	Cardio	Resistencia	2025-11-05T05:00:00	2024-06-19T05:00:00	2024-06-19T04:44:18.285	Edit
6	Technogym	Superior	Tromco superior	2029-06-06T05:00:00	2024-06-06T05:00:00	2029-06-06T05:00:00	Edit

- Eliminar equipo de AF

**Figura 55**

Se selecciona la opción eliminar en el equipamiento solicitado.



The screenshot shows a web application interface for a gym system. At the top, there is a header with the text 'SISTEMA GIMNASIO' and navigation icons. Below the header, there is a breadcrumb trail 'Home / Equipamientos' and a title 'Listado Equipamientos'. A search bar is located on the left. On the right, there is a button labeled 'Añadir Equipamiento'. The main content is a table with the following columns: 'id', 'marca', 'tipo de equipamiento', 'area de enfoque', 'fecha de Compra', 'fecha Mantenimiento', 'EOL', and 'Actions'. The table contains three rows of equipment. The 'Actions' column for each row contains an 'Edit' button and a red square icon. The red square icon in the second row is highlighted with a red box.

id	marca	tipo de equipamiento	area de enfoque	fecha de Compra	fecha Mantenimiento	EOL	Actions
1	TechnoGym	Musculatura Brazos	Biceps	2021-02-08T00:00:00	2021-02-08T00:00:00	2027-02-10T00:00:00	Edit
5	Matrix Fitness	Cardio	Resistencia	2025-11-05T05:00:00	2024-06-19T05:00:00	2024-06-19T04:44:18.285	Edit
6	Technogym	Superior	Tromco superior	2029-06-06T05:00:00	2024-06-06T05:00:00	2029-06-06T05:00:00	Edit

**Figura 56**

Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del equipamiento seleccionado.



The screenshot shows the same web application interface as in Figure 55, but with a confirmation dialog box overlaid in the center. The dialog box has a dark background and contains the text 'localhost:4200 dice' and 'Esta seguro de Eliminar al equipamiento de marca Matrix Fitness?'. Below the text are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'. The dialog box is highlighted with a red border.

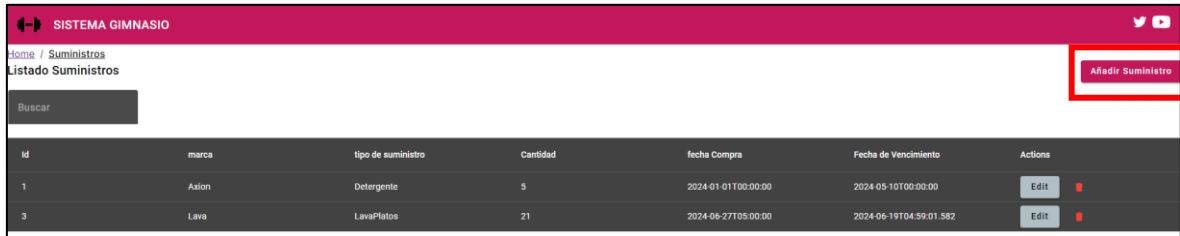
id	marca	tipo de equipamiento	area de enfoque	fecha de Compra	fecha Mantenimiento	EOL	Actions
1	TechnoGym	Musculatura Brazos	Biceps	2021-02-08T00:00:00	2021-02-08T00:00:00	2027-02-10T00:00:00	Edit
5	Matrix Fitness	Cardio	Resistencia	2025-11-05T05:00:00	2024-06-19T05:00:00	2024-06-19T04:44:18.285	Edit
6	Technogym	Superior	Tromco superior	2029-06-06T05:00:00	2024-06-06T05:00:00	2029-06-06T05:00:00	Edit

### 5.1.2.2.GESTIONAR SUMINISTROS DE LIMPIEZA

- Ingresar suministro de limpieza

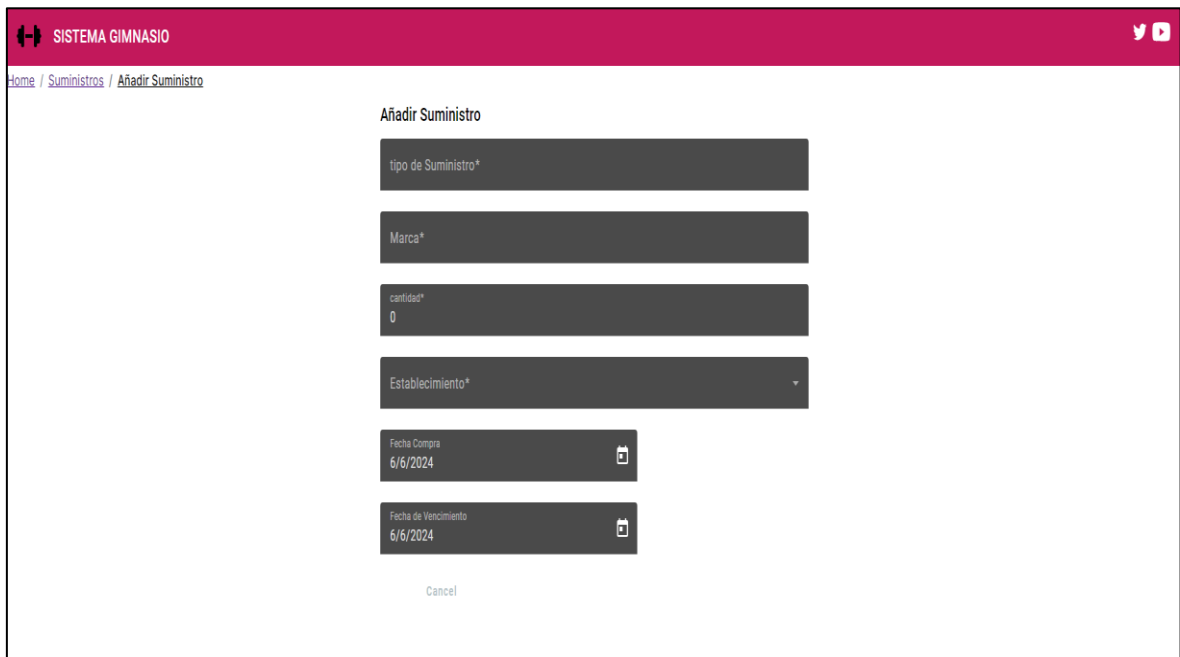
**Figura 57**

*Pantalla principal de suministros de limpieza, se selecciona la opción Añadir Suministro.*



**Figura 58**

*Pantalla para ingresar información de un nuevo suministro de limpieza.*



**Figura 59**

*Guardado exitoso de la información del nuevo suministro de limpieza.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros / Modificar Suministro

**Modificar Suministro**

El guardado fue exitoso

id: 4

tipo de suministro: Líquido para limpiar pisos 1 lt

marca: OZZ

cantidad: 2

fecha Compra: 6/6/2024

fecha de vencimiento: 6/6/2025

save Cancel

**Figura 60**

*Pantalla principal de suministros de limpieza con el suministro añadido.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros

Listado Suministros

Añadir Suministro

Buscar

id	marca	tipo de suministro	Cantidad	fecha Compra	Fecha de Vencimiento	Actions
1	Axion	Detergente	5	2024-01-01T00:00:00	2024-05-10T00:00:00	Edit
3	Lava	LavaPlatos	21	2024-06-27T05:00:00	2024-06-19T04:59:01.582	Edit
4	OZZ	Líquido para limpiar pisos 1 lt	2	2024-06-06T05:00:00	2025-06-06T05:00:00	Edit

- Consultar suministro de limpieza

**Figura 61**

*Pantalla principal de suministro de limpieza – Consulta general.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros

Listado Suministros

Añadir Suministro

Buscar

id	marca	tipo de suministro	Cantidad	fecha Compra	Fecha de Vencimiento	Actions
1	Axion	Detergente	5	2024-01-01T00:00:00	2024-05-10T00:00:00	Edit
3	Lava	LavaPlatos	21	2024-06-27T05:00:00	2024-06-19T04:59:01.582	Edit
4	OZZ	Líquido para limpiar pisos 1 lt	2	2024-06-06T05:00:00	2025-06-06T05:00:00	Edit

**Figura 62**

*Consulta por parámetro de suministro de limpieza.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros

Listado Suministros

Añadir Suministro

id	marca	tipo de suministro	Cantidad	fecha Compra	Fecha de Vencimiento	Acciones
4	OZZ	Líquido para limpiar pisos 1 lt	2	2024-06-06T05:00:00	2025-06-06T05:00:00	Edit

- Modificar suministro de limpieza

**Figura 63**

*Pantalla principal de suministros con la opción de editar elemento.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros

Listado Suministros

Añadir Suministro

Buscar

id	marca	tipo de suministro	Cantidad	fecha Compra	Fecha de Vencimiento	Acciones
1	Axion	Detergente	5	2024-01-01T00:00:00	2024-05-10T00:00:00	Edit
3	Lava	LavaPlatos	21	2024-06-27T05:00:00	2024-06-19T04:59:01.582	Edit
4	OZZ	Líquido para limpiar pisos 1 lt	2	2024-06-06T05:00:00	2025-06-06T05:00:00	Edit

**Figura 64**

*Guardado exitoso de la información actualizada del suministro de limpieza.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros / Modificar Suministro

Modificar Suministro

El guardado fue exitoso!

id: 4

tipo de Suministro: Líquido para limpiar pisos 1 lt

marca: Mr. Músculo

cantidad: 2

Fecha Compra: 6/6/2024

Fecha de Vencimiento: 6/6/2025

Save Cancel

**Figura 65**

*Pantalla principal del suministro con la información actualizada.*

Id	marca	tipo de suministro	Cantidad	fecha Compra	Fecha de Vencimiento	Actions
1	Axion	Detergente	5	2024-01-01T00:00:00	2024-05-10T00:00:00	Edit
3	Lava	LavaPlatos	21	2024-06-27T05:00:00	2024-06-19T04:59:01.582	Edit
4	Mr Músculo	Líquido para limpiar pisos 1 lt	2	2024-06-06T05:00:00	2025-06-06T05:00:00	Edit

- Eliminar suministro

**Figura 66**

*Se selecciona la opción eliminar de equipamiento solicitado.*

Id	marca	tipo de suministro	Cantidad	fecha Compra	Fecha de Vencimiento	Actions
1	Axion	Detergente	5	2024-01-01T00:00:00	2024-05-10T00:00:00	Edit
3	Lava	LavaPlatos	21	2024-06-27T05:00:00	2024-06-19T04:59:01.582	Edit
4	OZZ	Líquido para limpiar pisos 1 lt	2	2024-06-06T05:00:00	2025-06-06T05:00:00	Edit

**Figura 67**

*Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del suministro seleccionado.*

Id	marca	tipo de suministro	Cantidad	fecha Compra	Fecha de Vencimiento	Actions
1	Axion	Detergente	5	2024-01-01T00:00:00	2024-05-10T00:00:00	Edit
3	Lava	LavaPlatos	21	2024-06-27T05:00:00	2024-06-19T04:59:01.582	Edit
4	Mr Músculo	Líquido para limpiar pisos 1 lt	2	2024-06-06T05:00:00	2025-06-06T05:00:00	Edit

### 5.1.2.3. GESTIONAR ESTABLECIMIENTOS

- Ingresar establecimiento

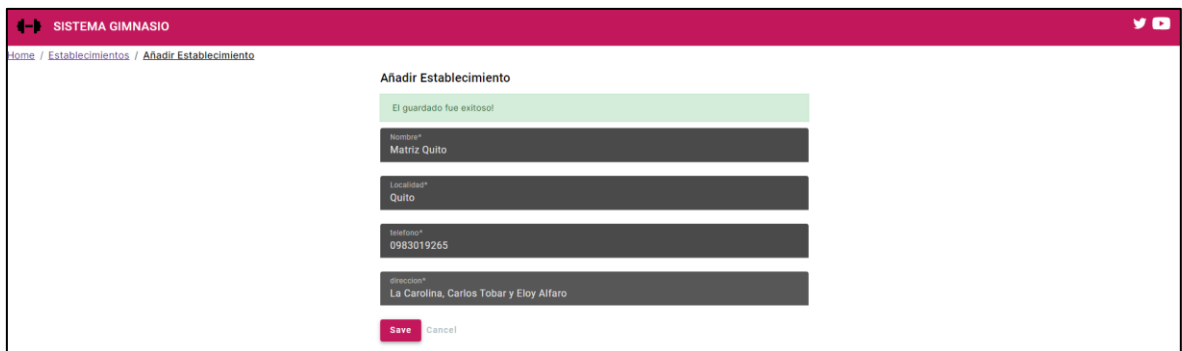
**Figura 68**

*Pantalla principal de establecimientos, se selecciona la opción Añadir Establecimiento.*



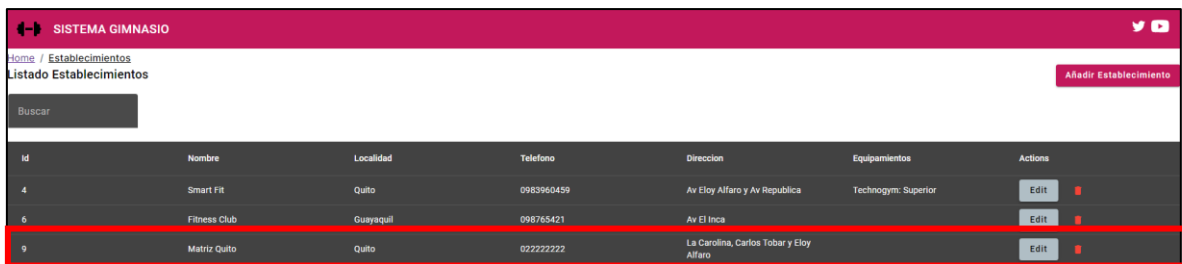
**Figura 69**

*Guardado exitoso de la información del nuevo establecimiento.*



**Figura 70**

*Pantalla principal de establecimiento con el establecimiento añadido.*



- Consultar establecimiento

**Figura 71**

*Consulta general de establecimientos.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Establecimientos

Listado Establecimientos

Añadir Establecimiento

Buscar

Id	Nombre	Localidad	Telefono	Direccion	Equipamientos	Actions
4	Smart FIT	Quito	0983960459	Av Eloy Alfaro y Av Republica	Matrix Fitness: Cardio Technogym: Superior	Edit
6	Fitness Club	Guayaquil	098765421	Av El Inca		Edit
9	Matriz Quito	Quito	0983019265	La Carolina, Carlos Tobar y Eloy Alfaro		Edit

**Figura 72**

*Consulta por parámetros de los establecimientos.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Establecimientos

Listado Establecimientos

Añadir Establecimiento

quito

Id	Nombre	Localidad	Telefono	Direccion	Equipamientos	Actions
4	Smart FIT	Quito	0983960459	Av Eloy Alfaro y Av Republica	Matrix Fitness: Cardio Technogym: Superior	Edit
9	Matriz Quito	Quito	0983019265	La Carolina, Carlos Tobar y Eloy Alfaro		Edit

- Modificar establecimiento

**Figura 73**

*Pantalla principal de establecimientos con la opción editar elemento.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Establecimientos

Listado Establecimientos

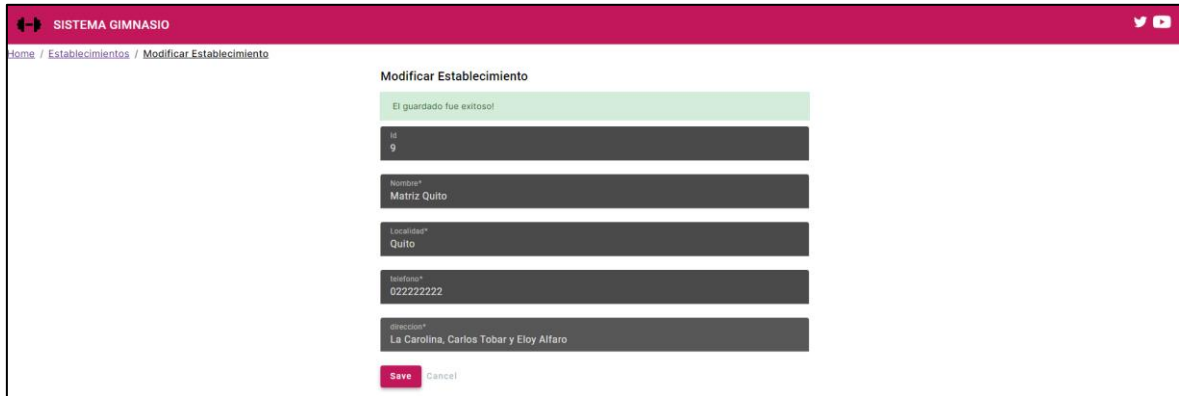
Añadir Establecimiento

Buscar

Id	Nombre	Localidad	Telefono	Direccion	Equipamientos	Actions
4	Smart FIT	Quito	0983960459	Av Eloy Alfaro y Av Republica	Technogym: Superior	Edit
6	Fitness Club	Guayaquil	098765421	Av El Inca		Edit
9	Matriz Quito	Quito	0983019265	La Carolina, Carlos Tobar y Eloy Alfaro		Edit

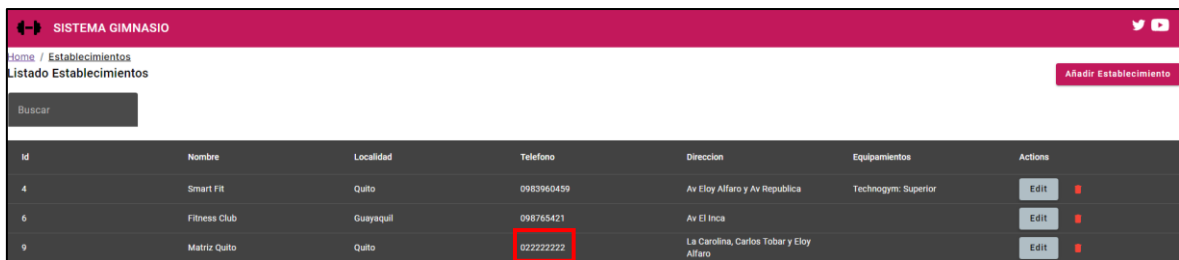
**Figura 74**

*Guardado exitoso de la información actualizada del establecimiento.*



**Figura 75**

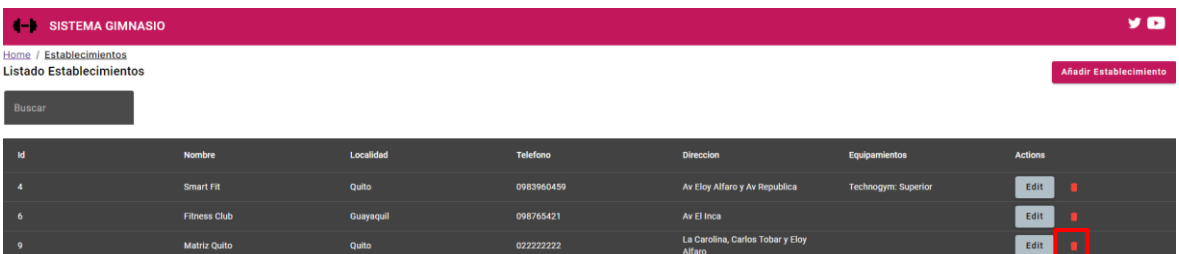
*Pantalla principal de establecimiento con la información actualizada.*



- Eliminar establecimiento

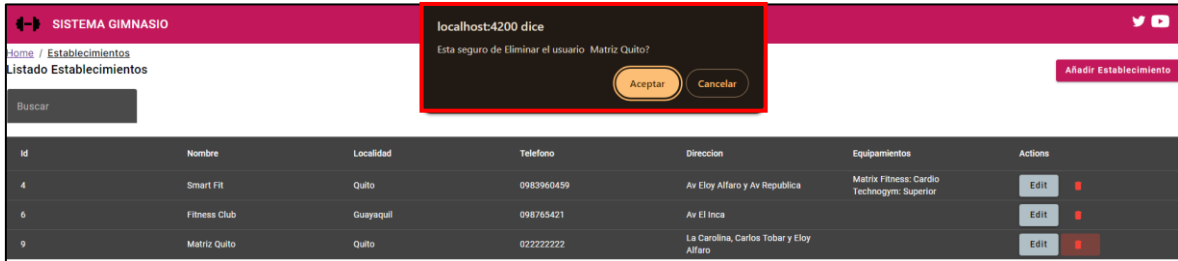
**Figura 76**

*Se selecciona la opción eliminar en el establecimiento solicitado.*



**Figura 77**

*Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del establecimiento seleccionado.*

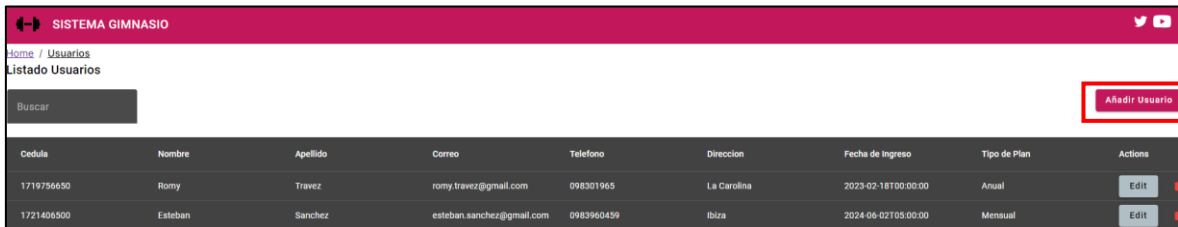


#### 5.1.2.4. GESTIONAR USUARIOS

- Ingresar usuario

**Figura 78**

*Pantalla principal de usuarios, se selecciona la opción Añadir Usuario*



**Figura 79**

*Guardado exitoso de la información del nuevo usuario.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Usuarios / Añadir Usuario

**Añadir Usuario**

El guardado fue exitoso!

Cédula\*  
1600503773

Nombre\*  
Verenna

Apellido\*  
Trávez

Correo\*  
vstravez@gmail.com

Telefono\*  
0989898989

Direccion\*  
La Carolina

Tipo de Plan\*  
Anual

Fecha Ingreso  
6/6/2024

Save Cancel

**Figura 80**

*Pantalla principal de usuario con el usuario añadido.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Usuarios

Listado Usuarios

Buscar

Añadir Usuario

Cedula	Nombre	Apellido	Correo	Telefono	Direccion	Fecha de Ingreso	Tipo de Plan	Actions
1600503773	Verenna	Trávez	vstravez@gmail.com	0989898989	La Carolina	2024-06-06T23:37:10.652	Anual	Edit
1719756650	Romy	Travez	romy.travez@gmail.com	098301965	La Carolina	2023-02-18T00:00:00	Anual	Edit
1721406500	Esteban	Sanchez	esteban.sanchez@gmail.com	0983960459	Ibiza	2024-06-02T05:00:00	Manual	Edit

- Consultar usuario

**Figura 81**

*Pantalla principal de equipamiento de usuarios – Consulta general.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Usuarios

Listado Usuarios

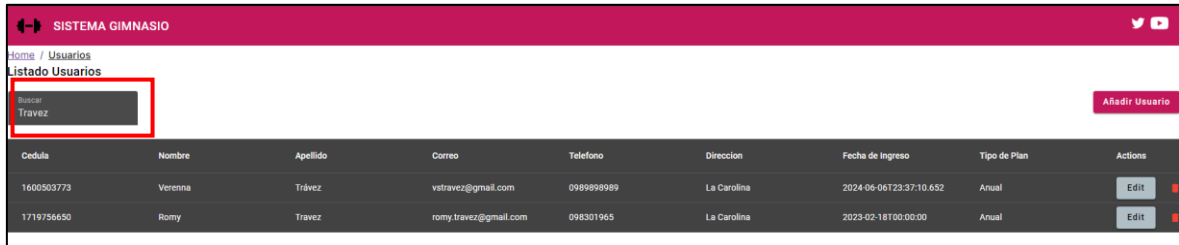
Buscar

Añadir Usuario

Cedula	Nombre	Apellido	Correo	Telefono	Direccion	Fecha de Ingreso	Tipo de Plan	Actions
1600503773	Verenna	Trávez	vstravez@gmail.com	0989898989	La Carolina	2024-06-06T23:37:10.652	Anual	Edit
1719756650	Romy	Travez	romy.travez@gmail.com	098301965	La Carolina	2023-02-18T00:00:00	Anual	Edit
1721406500	Esteban	Sanchez	esteban.sanchez@gmail.com	0983960459	Ibiza	2024-06-02T05:00:00	Manual	Edit

**Figura 82**

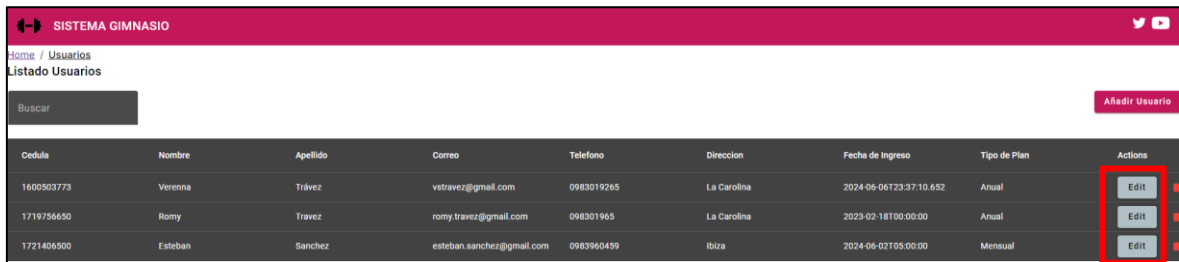
*Consulta por parámetros de los usuarios.*



- Modificar usuario

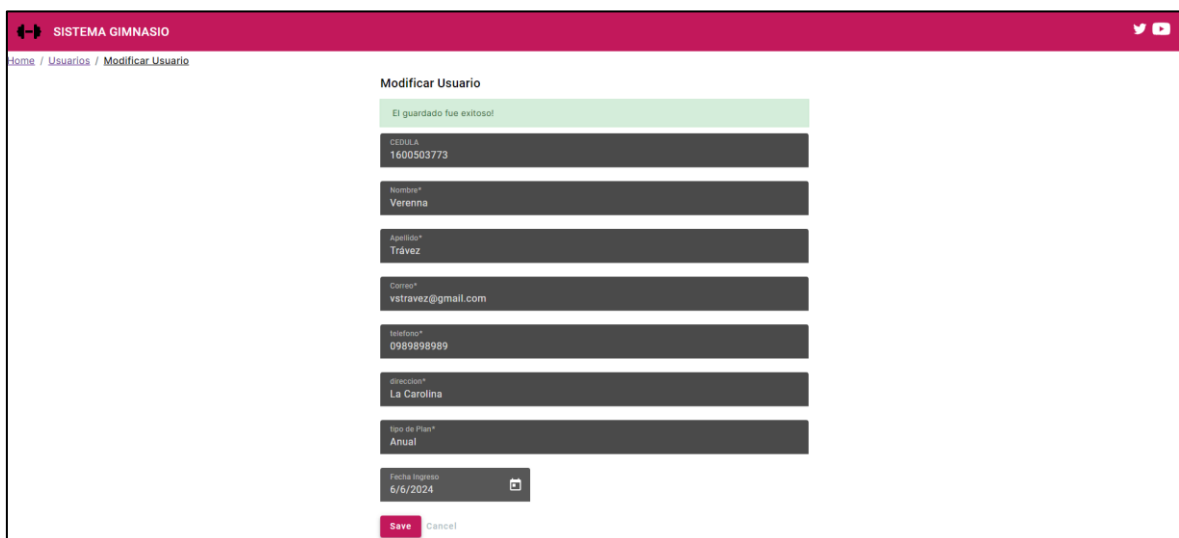
**Figura 83**

*Pantalla principal de usuarios con la opción de editar elemento.*



**Figura 84**

*Guardado exitoso de la información actualiza del usuario.*



**Figura 85**

*Pantalla principal de usuarios con la información actualizada.*

Cedula	Nombre	Apellido	Correo	Telefono	Direccion	Fecha de Ingreso	Tipo de Plan	Actions
1600503773	Verenna	Trávez	vstravez@gmail.com	0989898989	La Carolina	2024-06-06T23:37:10.652	Anual	Edit
1719756650	Romy	Travez	romy.travez@gmail.com	098301965	La Carolina	2023-02-18T00:00:00	Anual	Edit
1721406500	Esteban	Sanchez	esteban.sanchez@gmail.com	0983960459	Ibiza	2024-06-02T05:00:00	Mensual	Edit

- Eliminar usuario

**Figura 86**

*Se selecciona la opción eliminar en el usuario solicitado.*

Cedula	Nombre	Apellido	Correo	Telefono	Direccion	Fecha de Ingreso	Tipo de Plan	Actions
1600503773	Verenna	Trávez	vstravez@gmail.com	0989898989	La Carolina	2024-06-06T23:37:10.652	Anual	Edit <b>Eliminar</b>
1719756650	Romy	Travez	romy.travez@gmail.com	098301965	La Carolina	2023-02-18T00:00:00	Anual	Edit
1721406500	Esteban	Sanchez	esteban.sanchez@gmail.com	0983960459	Ibiza	2024-06-02T05:00:00	Mensual	Edit

**Figura 87**

*Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación del usuario seleccionado.*

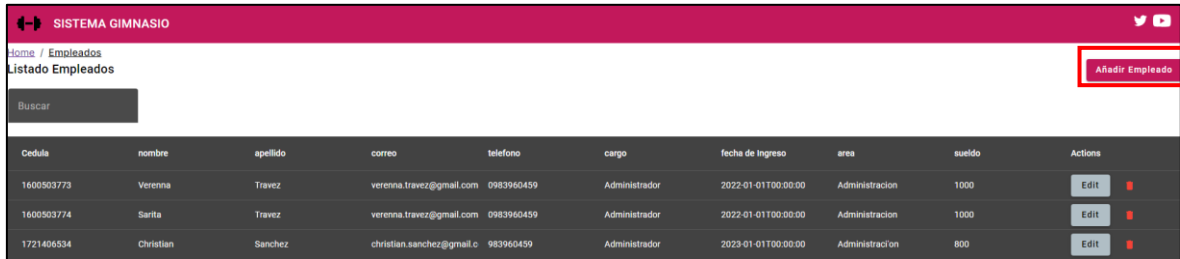
Cedula	Nombre	Apellido	Correo	Telefono	Direccion	Fecha de Ingreso	Tipo de Plan	Actions
1600503773	Verenna	Trávez	vstravez@gmail.com	0989898989	La Carolina	2024-06-06T23:37:10.652	Anual	Edit
1719756650	Romy	Travez	romy.travez@gmail.com	098301965	La Carolina	2023-02-18T00:00:00	Anual	Edit
1721406500	Esteban	Sanchez	esteban.sanchez@gmail.com	0983960459	Ibiza	2024-06-02T05:00:00	Mensual	Edit

### 5.1.2.5. GESTIONAR EMPLEADOS

- Ingresar empleado

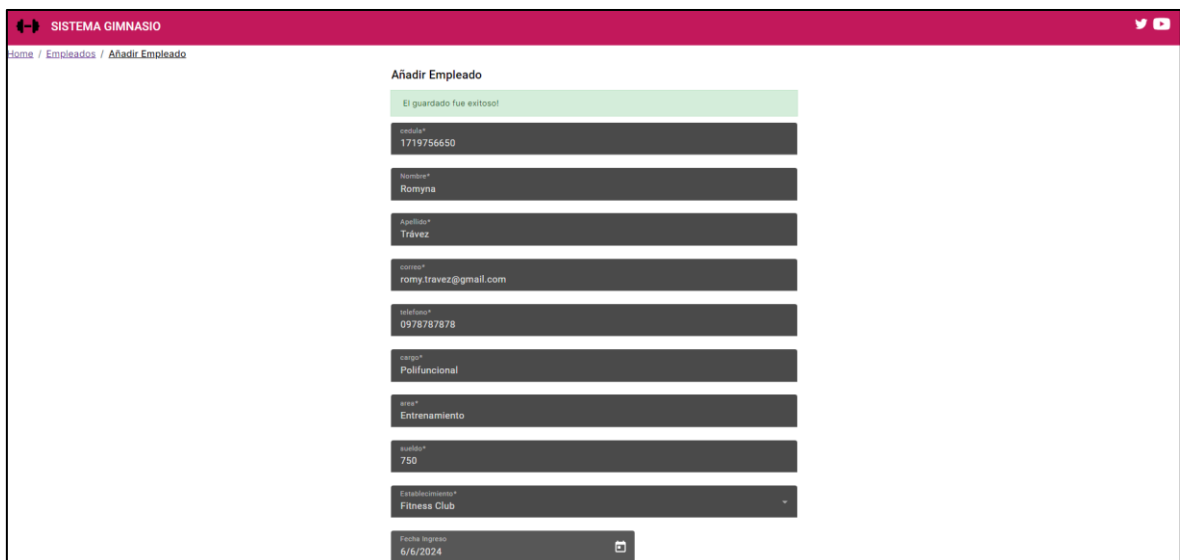
**Figura 88**

*Pantalla principal de empleados, se selecciona la opción Añadir Empleado*



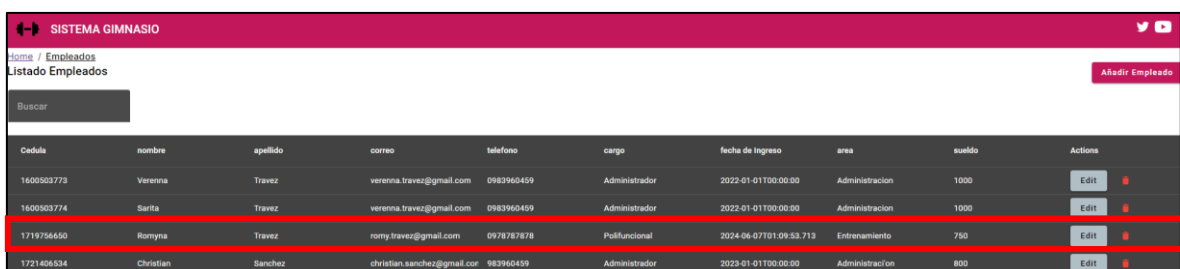
**Figura 89**

*Guardado exitoso de la información del nuevo empleado.*



**Figura 90**

*Pantalla principal de empleado con el empleado añadido.*



- Consultar empleado

**Figura 91**

*Pantalla principal de empleado - Consulta general.*

Cedula	nombre	apellido	correo	telefono	cargo	fecha de Ingreso	area	sueldo	Actions
1600503773	Verenna	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1600503774	Sarita	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1719736650	Romyra	Travez	romy.travez@gmail.com	0978787878	Polifuncional	2024-06-07T01:09:53.713	Entrenamiento	750	Edit
1721406534	Christian	Sanchez	christian.sanchez@gmail.com	983960459	Administrador	2023-01-01T00:00:00	Administracion	800	Edit

**Figura 92**

*Consulta por parámetros de empleado.*

Cedula	nombre	apellido	correo	telefono	cargo	fecha de Ingreso	area	sueldo	Actions
1600503773	Verenna	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1600503774	Sarita	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit

- Modificar empleado

**Figura 93**

*Pantalla principal de empleados con la opción editar elemento.*

Cedula	nombre	apellido	correo	telefono	cargo	fecha de Ingreso	area	sueldo	Actions
1600503773	Verenna	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1600503774	Sarita	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1719736650	Romyra	Travez	romy.travez@gmail.com	0978787878	Polifuncional	2024-06-07T01:09:53.713	Entrenamiento	750	Edit
1721406534	Christian	Sanchez	christian.sanchez@gmail.com	983960459	Administrador	2023-01-01T00:00:00	Administracion	800	Edit

**Figura 94**

*Guardado exitoso de la información actualizada del empleado.*

**SISTEMA GIMNASIO**

Home / Empleados / Modificar Empleado

### Modificar Empleado

El guardado fue exitoso!

Cedula: 1719756650

Nombre\*: Romyna

Apellido\*: Travez

Correo\*: romy.travez@gmail.com

Telefono\*: 0978787878

Cargo\*: Polifuncional

Area\*: Entrenamiento

Sueldo: 850

Fecha Ingreso: 6/7/2024

Save cancel

**Figura 95**

*Pantalla principal de empleado con la información actualizada.*

**SISTEMA GIMNASIO**

Home / Empleados

### Listado Empleados

Añadir Empleado

Buscar

Cedula	nombre	apellido	correo	telefono	cargo	fecha de Ingreso	area	sueldo	Actions
1600503773	Verenna	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2023-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1600503774	Sarita	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2023-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1719756650	Romyna	Travez	romy.travez@gmail.com	0978787878	Polifuncional	2024-06-07T01:09:53.713	Entrenamiento	850	Edit
1721406534	Christian	Sanchez	christian.sanchez@gmail.com	983960459	Administrador	2023-01-01T00:00:00	Administracion	800	Edit

- Eliminar empleado

**Figura 96**

Se selecciona la opción eliminar en el empleado solicitado.

Cedula	nombre	apellido	correo	telefono	cargo	fecha de Ingreso	area	sueldo	Acciones
1600503773	Verenna	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1600503774	Sarita	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1719736650	Romyra	Travez	romy.travez@gmail.com	0978787878	Polifuncional	2024-06-07T01:09:53.713	Entrenamiento	850	Edit
1721406534	Christian	Sanchez	christian.sanchez@gmail.com	983960459	Administrador	2023-01-01T00:00:00	Administracion	800	Edit

**Figura 97**

Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación el empleado seleccionado.

Cedula	nombre	apellido	correo	telefono	cargo	fecha de Ingreso	area	sueldo	Acciones
1600503773	Verenna	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1600503774	Sarita	Travez	verenna.travez@gmail.com	0983960459	Administrador	2022-01-01T00:00:00	Administracion	1000	Edit
1719736650	Romyra	Travez	romy.travez@gmail.com	0978787878	Polifuncional	2024-06-07T01:09:53.713	Entrenamiento	850	Edit
1721406534	Christian	Sanchez	christian.sanchez@gmail.com	983960459	Administrador	2023-01-01T00:00:00	Administracion	800	Edit

### 5.1.2.6. GESTIÓN DE RESERVA DE EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- Ingreso de reserva de equipamiento

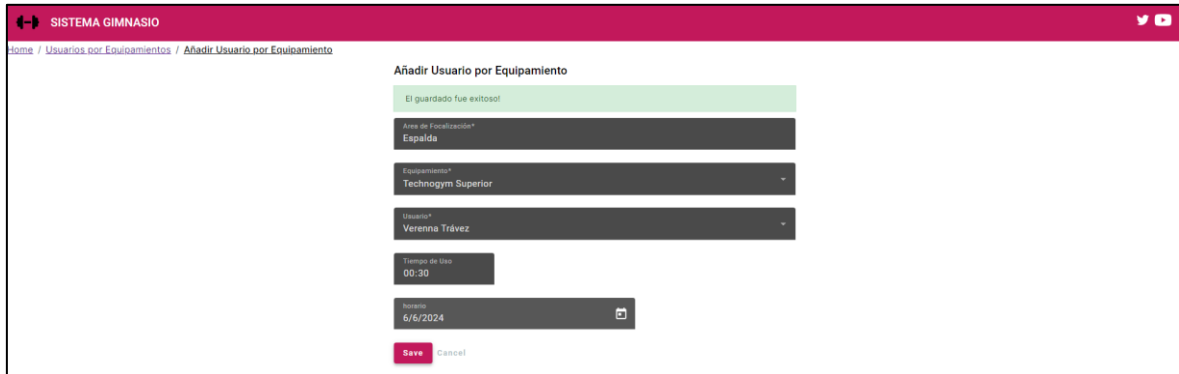
**Figura 98**

Pantalla principal de reserva de equipamientos, se selecciona la opción Añadir Registro.

Id	Tiempo de Uso	Horario	Area de Focalización	Usuario	Equipamiento	Acciones
5	01:23:00	6/15/24	Biceps	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit
6	12:03:00	6/15/24	Torso	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit

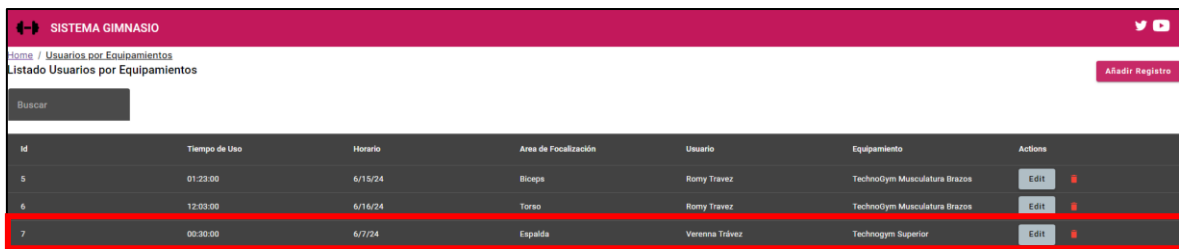
**Figura 99**

*Guardado exitoso de la información de la nueva reserva.*



**Figura 100**

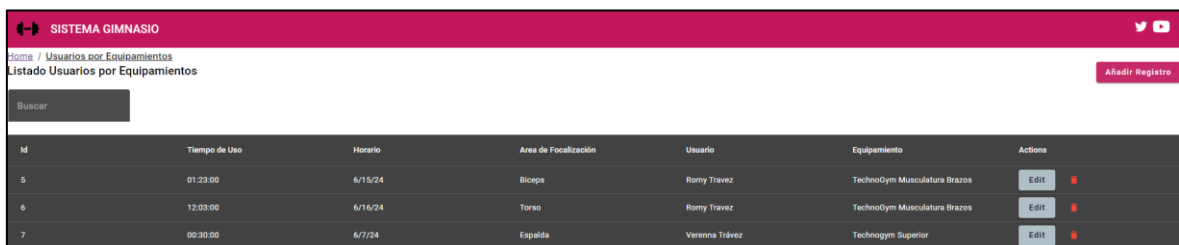
*Pantalla principal de reserva de equipamiento con la reserva añadida.*



- Consulta de reserva de equipamiento

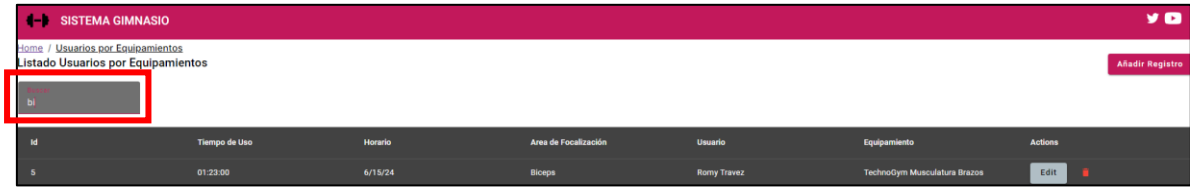
**Figura 101**

*Pantalla principal de reserva de equipamiento - Consulta general.*



**Figura 102**

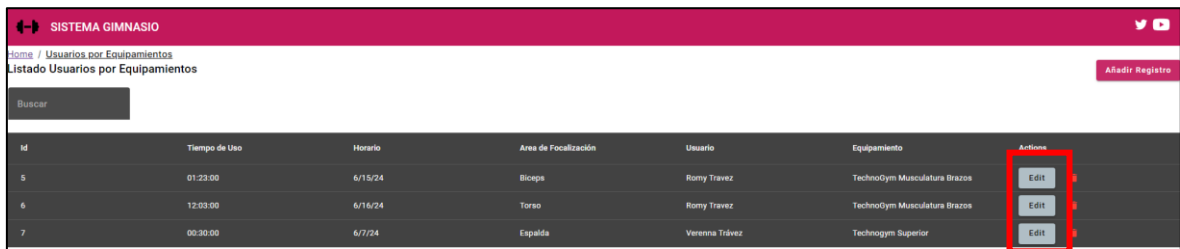
*Consulta por parámetros de reserva.*



- Modificar reserva de equipamiento

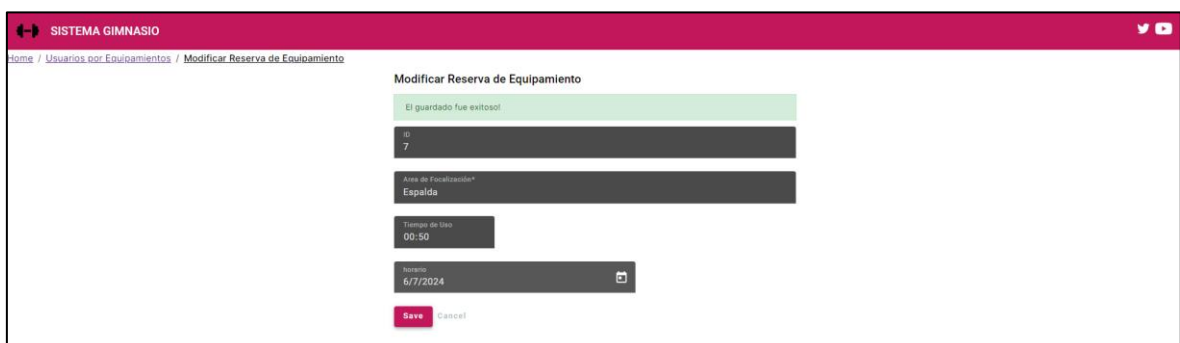
**Figura 103**

*Pantalla principal de reserva de equipamiento con la opción editar.*



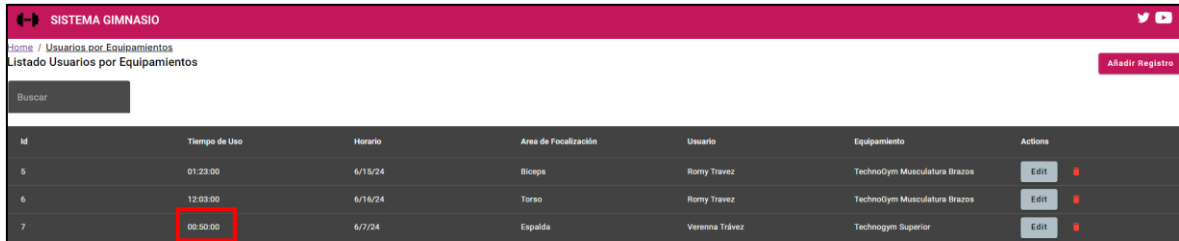
**Figura 104**

*Guardado exitoso de la reserva del equipamiento.*



**Figura 105**

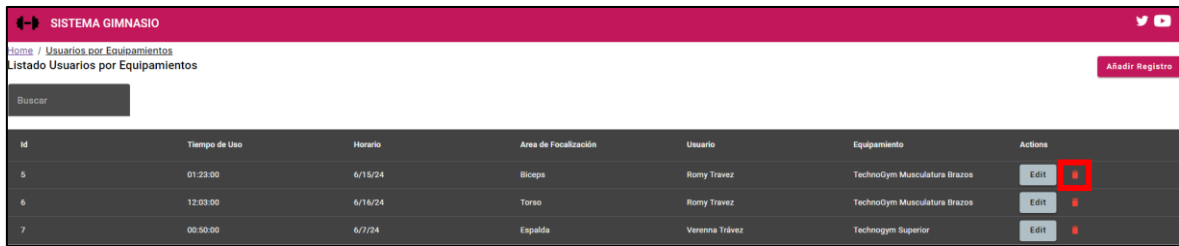
*Pantalla principal de reserva de equipamiento con la información actualizada.*



id	Tiempo de Uso	Horario	Area de Focalización	Usuario	Equipamiento	Acciones
5	01:23:00	6/15/24	Biceps	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit
6	12:03:00	6/16/24	Torso	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit
7	00:50:00	6/7/24	Espalda	Verenna Travez	Technogym Superior	Edit

**Figura 106**

*Se selecciona la opción eliminar en la reserva solicitada.*



id	Tiempo de Uso	Horario	Area de Focalización	Usuario	Equipamiento	Acciones
5	01:23:00	6/15/24	Biceps	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit
6	12:03:00	6/16/24	Torso	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit
7	00:50:00	6/7/24	Espalda	Verenna Travez	Technogym Superior	Edit

**Figura 107**

*Pantalla principal con notificación para confirmar la eliminación de la reserva seleccionada.*



id	Tiempo de Uso	Horario	Area de Focalización	Usuario	Equipamiento	Acciones
5	01:23:00	6/15/24	Biceps	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit
6	12:03:00	6/16/24	Torso	Romy Travez	TechnoGym Musculatura Brazos	Edit
7	00:50:00	6/7/24	Espalda	Verenna Travez	Technogym Superior	Edit

### 5.1.2.7. GESTIÓN DE CONTROL DE LIMPIEZA DE EQUIPAMIENTOS

- Ingresar el control de limpieza de equipamientos

**Figura 108**

*Pantalla principal del control de limpieza de equipamientos.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros por Empleados

Listado Suministros por Empleados

Buscar

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
2	15:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
3	08:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit
17	05:24:36.356	Equipamientos	Axion Detergente	Sarita Travez	Edit
18	05:11:03.528	Masaje	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit

**Figura 109**

*Guardado exitoso de la información del nuevo control de limpieza.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros por Empleados / Añadir Suministro por Empleado

Añadir Suministro por Empleado

El guardado fue exitoso!

Area de Limpieza\*  
Pisos

Suministro\*  
Mr Músculo Líquido para limpiar pisos 1 lt

Empleado\*  
Verenna Travez

hora de Limpieza  
07:30

Save Cancel

**Figura 110**

*Pantalla principal del control de limpieza con el control añadido.*

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros por Empleados

Listado Suministros por Empleados

Buscar

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
2	15:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
3	08:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit
17	05:05:00	Equipamientos	Axion Detergente	Sarita Travez	Edit
18	05:11:03.528	Masaje	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
20	07:30:00	Pisos	Mr Músculo Líquido para limpiar pisos 1 lt	Verenna Travez	Edit

- Consultar control de limpieza

**Figura 111**

*Pantalla principal de control de limpieza - Consulta general.*

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
2	15:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
3	08:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit
17	05:00:00	Equipamientos	Axion Detergente	Sarita Travez	Edit
18	05:11:03.528	Masaje	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
23	07:30:00	Pisos	Mi Mulsculo Líquido para limpiar pisos 1 lt	Verenna Travez	Edit

**Figura 112**

*Consulta por parámetro de control de limpieza.*

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit

- Modificar control de limpieza

**Figura 113**

*Pantalla principal del control de limpieza.*

The screenshot shows the main control interface for the gym's cleaning system. At the top, there is a navigation bar with the title 'SISTEMA GIMNASIO' and a search icon. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Home / Suministros por Empleados'. The main content area features a search bar labeled 'Buscar' and a table with the following columns: 'Id', 'hora de Limpieza', 'Area de Limpieza', 'Suministro', 'Empleado', and 'Actions'. The table contains 10 rows of data. The 'Actions' column for each row contains an 'Edit' button and a red delete icon. The 'Edit' buttons for rows 1, 2, 3, 4, 17, 18, 19, and 23 are highlighted with a red box.

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
2	15:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
3	08:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit
17	05:00:00	Equipamientos	Axion Detergente	Sarita Travez	Edit
18	05:11:03.528	Masaje	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
23	07:30:00	Pisos	Mi Músculo Líquido para limpiar pisos 1 lt	Verenna Travez	Edit

**Figura 114**

*Guardado exitoso de la información actualizada del control.*

The screenshot shows the 'Modificar Suministro por Empleado' screen. At the top, there is a navigation bar with the title 'SISTEMA GIMNASIO' and a search icon. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: 'Home / Suministros por Empleados / Modificar Suministro por Empleado'. The main content area features a success message: 'El guardado fue exitoso!'. Below the message, there are three input fields: 'ID' with the value '23', 'Area de Limpieza\*' with the value 'Baños y pisos', and 'hora de Limpieza' with the value '07:30'. At the bottom, there are two buttons: 'Save' and 'Cancel'.

**Figura 115**

*Pantalla principal de control con la información actualizada.*

The screenshot shows the main control interface for the gym's cleaning system, displaying the updated information. The table now shows the 'Area de Limpieza' for row 23 as 'Baños y pisos', which is highlighted with a red box. The 'Edit' button for row 23 is also highlighted with a red box.

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
2	15:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
3	08:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit
17	05:00:00	Equipamientos	Axion Detergente	Sarita Travez	Edit
18	05:11:03.528	Masaje	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit
23	07:30:00	Baños y pisos	Mi Músculo Líquido para limpiar pisos 1 lt	Verenna Travez	Edit

- Eliminar control de limpieza

Figura 116

Se selecciona la opción eliminar en el control seleccionado.

SISTEMA GIMNASIO

Home / Suministros por Empleados

Listado Suministros por Empleados

Buscar

Añadir Suministro

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
2	15:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
3	08:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit <input type="checkbox"/>
17	05:00:00	Equipamientos	Axion Detergente	Sarita Travez	Edit <input type="checkbox"/>
18	05:11:03.528	Masaje	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input checked="" type="checkbox"/>
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
23	07:30:00	Baños y pisos	Mi Músculo Líquido para limpiar pisos 1 R	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>

SISTEMA GIMNASIO

localhost:4200 dice

Esta seguro de Eliminar al registro con id 18?

Aceptar Cancelar

Home / Suministros por Empleados

Listado Suministros por Empleados

Buscar

Añadir Suministro

Id	hora de Limpieza	Area de Limpieza	Suministro	Empleado	Actions
1	08:00:00	Baños y pisos	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
2	15:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
3	08:00:00	Administracion	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
4	12:30:00	Baños	Axion Detergente	Christian Sanchez	Edit <input type="checkbox"/>
17	05:00:00	Equipamientos	Axion Detergente	Sarita Travez	Edit <input type="checkbox"/>
18	05:11:03.528	Masaje	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input checked="" type="checkbox"/>
19	08:12:23	Baños	Axion Detergente	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>
23	07:30:00	Baños y pisos	Mi Músculo Líquido para limpiar pisos 1 R	Verenna Travez	Edit <input type="checkbox"/>

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

### 6.1. CONCLUSIONES

Un sistema de manejo de inventario de equipamientos permite a un establecimiento de acondicionamiento físico un control eficiente del uso de los equipamientos de acondicionamiento físico al poder registrar el tiempo de uso por usuario, el tiempo de vida útil y las fechas del siguiente mantenimiento de manera organizada. Por lo tanto, se puede gestionar la cantidad de equipos del mismo tipo que se requiere y se utilizaría en dicho establecimiento.

Al presentar un sistema para el manejo de suministros de limpieza dentro de un establecimiento permite que exista un registro por empleado del suministro utilizado en cada área de limpieza con el fin de optimizar el consumo de suministros y llevar un control de limpieza en cada área de manera eficiente.

Para el aplicativo web se utilizó Angular para la creación de interfaces del sistema y SpringBoot para el desarrollo del controlador y entidades del sistema. Además, se utilizó MySQL como motor de sistema de base de datos. Al separar el sistema en Frontend y Backend sirvió para que el sistema sea de menor complejidad y se realizó un desarrollo en paralelo sin que exista dependencia directa en el funcionamiento de cada parte.

El uso de librerías en el framework Spring Boot como JPA permitió un desarrollo de más eficiente y de manera más robusta, ya que esta librería permite no solo un desarrollo del CRUD de manera simple, sino que además permite manejar las relaciones y campos de las bases de datos desde el mismo framework sin necesidad de interactuar directamente con el motor de base de datos. Así mismo el uso de librerías en Angular permite el desarrollo de

interfaces con componentes adaptables a diferentes pantallas y con un diseño ya definido. Ahorrando considerablemente el tiempo de desarrollo de la parte del Frontend.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Al haber desarrollado como un prototipo, el sistema presenta una gran escalabilidad ya que se puede agregar más funcionalidades dependiendo de unos futuros requerimientos que se presente.

Si se realiza una continuación del prototipo se recomienda implementar un sistema para la utilización de equipamientos periféricos con lector de barras con los cuales el usuario pueda registrar de manera más eficiente el uso de equipamientos dentro del establecimientos.

Para optimizar la mejora continua de este prototipo, se recomienda manejar el Backend dentro de un servidor en la nube, con la finalidad de que si el sistema se escala con una gestión de usuarios. Esta mantenga una alta disponibilidad ya accesibilidad para todos los usuarios y no esté centrado únicamente para el usuario administrador.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Agustín Domínguez, V., Moreno Cervantes, A. E., & Ramírez Martínez, E. T. (Julio-Diciembre de 2023). *La Revista Electrónica “Ciencia tecnología y humanidades”*,. Obtenido de AUTENTICACION MEDIANTE CHAFFING AND WINNOWING EN EL PROTOCOLO HTTP: [https://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/30/TECNOLOGIA\\_30\\_001200.pdf](https://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/30/TECNOLOGIA_30_001200.pdf)
- Amazon Web Services, Inc. (s.f.). *¿Qué es una aplicación web? - Explicación de las aplicaciones web - AWS*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/web-application/>
- Angular. (2020). *La Librería de RxJS*. Obtenido de Angular: [https://docs.angular.lat/guide/rx-library#:~:text=RxJS%20\(Por%20sus%20siglas%20en,asincrono%20o%20basado%20en%20callbacks.](https://docs.angular.lat/guide/rx-library#:~:text=RxJS%20(Por%20sus%20siglas%20en,asincrono%20o%20basado%20en%20callbacks.)
- Angular. (2020). *Un framework. Móvil y escritorio*. Obtenido de <https://docs.angular.lat/>
- Angular. (s.f.). *What is Angular?* Obtenido de Angular: <https://angular.io/guide/what-is-angular>
- Brito Sánchez, D. A. (2015). *Evolución e impacto del negocio de acondicionamiento físico en la sociedad y creación de estrategias competitivas en gimnasios de la ciudad de Cuenca, aplicado a ART GYM*. Obtenido de Universidad el Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5020/1/11458.pdf>
- Esquivel Treviño, c., Martínez Moreno, M., Garduño Gaffare, M. P., Moreno Ramírez, R. E., & Ruíz Jiménez , J. (Mayo-Junio de 2023). Impacto de la utilización de un

Framework como Laravel en el desarrollo de un sitio web para servicios de modificaciones corporales. *CienciaLatinaRevistaCientíficaMultidisciplinar*, 7(3), 3. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6402/9767>

Hurtado, J. S. (15 de febrero de 2023). *Metodología Scrum: qué es y cómo utilizarla para acometer proyectos. Thinking for Innovation*. Obtenido de IEB School: <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/>

IBM. (2024). *¿Qué es PostgreSQL?* Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics/postgresql>

IBM. (s.f.). *PostgreSQL vs. MySQL: What's the Difference?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/blog/postgresql-vs-mysql-whats-the-difference/>

Kholmatov, A. (Octubre de 2023). Widely used libraries in the JavaScript programming language and their capabilities. *Intent Research Scientific Journal. Intent Research Scientific Journal-(IRSJ)*, 2(10), 18-22. Obtenido de <https://intentresearch.org/index.php/irsj/article/view/220/203>

Laravel Holdings Inc. (2024). *Laravel*. Obtenido de Why Laravel: <https://laravel.com/docs/11.x#why-laravel>

Laravel Holdings Inc. (2024). *Laravel*. Obtenido de Request Lifecycle: <https://laravel.com/docs/11.x/lifecycle>

Macías Vélez, E. M., & Loor Navia, E. A. (30 de Septiembre de 2023). Propuesta de diseño de una metodología de desarrollo de software basado. *Revista Código Científico*, 4(E2), 391-392. Obtenido de <https://www.revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/167/32>

Microsoft Azure . (2024). *¿Qué es Java Spring Boot?* Obtenido de

<https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-java-spring-boot#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1les%20son%20las%20ventajas%20de,de%20desarrollar%20aplicaciones%20Spring%20Boot.>

Oracle. (s.f.). *¿Qué es MySQL?* Obtenido de Oracle:

<https://www.oracle.com/cl/mysql/what-is-mysql/>

Oracle. (s.f.). *¿Qué es una base de datos?* Obtenido de

<https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

Parada Alvarado, N. F. (s.f.). *Centro de acondicionamiento físico como complemento de la villa olímpica Alfonso López.* Obtenido de Universidad Santo Tomás:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12981/2018narenparada.pdf?sequence=1>

PHP. (s.f.). *What can PHP do?* Obtenido de <https://www.php.net/manual/en/intro-whatcando.php>

PHP. (s.f.). *What is PHP?* Obtenido de PHP: <https://www.php.net/manual/en/intro-whatis.php>

Pulgarín Gonzalez, C., Puentes León, D., Ortiz Fonseca, N., & Almeyda Gómez, J. (2024). Caracterización de gimnasios y centros de acondicionamiento y preparación física privados de la ciudad de Bucaramanga - Santander, Colombia. *REvista Digital: Actividad Física y Deporte*, 2.

Rios Molina, J. R., Loja Mora, N. M., Zea Ordóñez, M. P., & Loaiza Sojos, E. L. (23 de septiembre de 2016). Evaluación de los Frameworks en el Desarrollo de

Aplicaciones Web con Python. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, págs. 201-207. doi:<https://doi.org/10.18294/relais.2016.201-207>

Rochina Rochina, C. G., & Miranda Chinlli, M. (20 de agosto de 2015). *Análisis de los frameworks Yii y ZEnd para mejorar la usabilidad y la compatibilidad del sitio web de la Cooperativa de Ahorros y Crédito MinGa Ltda.* Obtenido de ESPOCH: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4581>

Sarabia Chamero, J. (2023). tecnologías, Análisis comparativo del rendimiento de frameworks para el desarrollo backend con diferentes. *UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA*, 14-16. Obtenido de <https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://riunet.upv.es:443/bitstream/handle/10251/196094/Sarabia+-+Analisis+comparativo+del+rendimiento+de+frameworks+para+el+desarrollo+backend+con++dife....pdf?sequence%3D1&isAllowed=y>

Scrum.org. (2020). *The 2020 Scrum Guide™*. Obtenido de Scrum.org: <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>

The PostgreSQL Global Development Group. (s.f.). *PostgreSQL 10.23 Documentation*. Obtenido de PostgreSQL: <https://www.postgresql.org/files/documentation/pdf/10/postgresql-10-A4.pdf>

VMware Tanzu. (2024). *Spring by VMware Tanzu*. Obtenido de Why Spring?: <https://spring.io/why-spring>



## ANEXOS

---

### ANEXO A SCRIPT DE LA BASE DE DATOS

```
CREATE TABLE `Empleado` (  
  
    `CEDULA` VARCHAR(10),  
  
        `ESTABLECIMIENTO` VARCHAR(60),  
  
    `NOMBRE` VARCHAR(120),  
  
    `APELLIDO` VARCHAR(120),  
  
    `TELEFONO` INT,  
  
    `CORREO` VARCHAR(120),  
  
    `FECHA_DE_INGRESO` DATETIME,  
  
    `CARGO` VARCHAR(120),  
  
    `AREA` VARCHAR(60),  
  
    `SUELDO` DECIMAL(10 , 2 ),  
  
    PRIMARY KEY (`CEDULA`),  
  
        FOREIGN KEY (`ESTABLECIMIENTO`)  
  
    REFERENCES `Establecimiento` (`ID`),  
  
    KEY `key` (`NOMBRE` , `APELLIDO` , `TELEFONO` , `CORREO` ,  
    `FECHA_DE_INGRESO` , `CARGO` , `AREA` , `SUELDO`)  
  
);
```

```

CREATE TABLE `Usuario` (

    `CEDULA` VARCHAR(10),

    `NOMBRE` VARCHAR(120),

    `APELLIDO` VARCHAR(120),

    `DIRECCION` VARCHAR(200),

    `TELEFONO` INT,

    `CORREO` VARCHAR(200),

    `FECHA_INGRESO` DATETIME,

    `TIPO_DE_PLAN` VARCHAR(60),

    PRIMARY KEY (`CEDULA`),

    KEY `key` (`NOMBRE` , `APELLIDO` , `DIRECCION` , `TELEFONO` , `CORREO`
, `FECHA_INGRESO` , `TIPO_DE_PLAN`)

);

```

```

CREATE TABLE `Equipamiento` (

    `ID` VARCHAR(60),

    `ESTABLECIMIENTO` VARCHAR(60),

    `TIPO_EQUIPAMIENTO` VARCHAR(200),

    `MARCA` VARCHAR(120),

    `AREA_ENFOQUE` VARCHAR(120),

    `FECHA_COMPRA` DATETIME,

```

```

`FECHA_MANTENIMIENTO` DATETIME,

`EOL` DATETIME,

PRIMARY KEY (`ID`),

FOREIGN KEY (`ESTABLECIMIENTO`)

REFERENCES `Establecimiento` (`ID`),

KEY `key` (`TIPO_EQUIPAMIENTO` , `MARCA` , `AREA_ENFOQUE` ,

`FECHA_COMPRA` , `FECHA_MANTENIMIENTO` , `EOL`)

);

```

```

CREATE TABLE `Suministros` (

`TIPO_SUMINISTRO` VARCHAR(60),

`MARCA` VARCHAR(120),

`CANTIDAD` INT,

`ID` VARCHAR(60),

`FECHA_COMPRA` DATETIME,

`FECHA_VENCIMIENTO` DATETIME,

`EOL` DATETIME,

PRIMARY KEY (`ID`),

FOREIGN KEY (`MARCA`)

REFERENCES `Establecimiento` (`TELEFONO`),

```

```
KEY `key` (`TIPO_SUMINISTRO` , `MARCA` , `CANTIDAD` ,  
`FECHA_COMPRA` , `FECHA_VENCIMIENTO` , `EOL`)  
);
```

```
CREATE TABLE `Establecimiento` (  
`ID` VARCHAR(60),  
`LOCALIDAD` VARCHAR(120),  
`TELEFONO` INT,  
`DIRECCION` VARCHAR(200),  
PRIMARY KEY (`ID`),  
KEY `key` (`LOCALIDAD` , `TELEFONO` , `DIRECCION`)  
);
```

```
CREATE TABLE `Suministro_por_empleado` (  
`ID` VARCHAR(60),  
`CEDULA` VARCHAR(10),  
`SUMINISTRO` VARCHAR(60),  
`HORARIO_LIMPIEZA` DATETIME,  
`AREA_LIMPIEZA` VARCHAR(120),  
PRIMARY KEY (`ID`),  
FOREIGN KEY (`CEDULA`)  
REFERENCES `Empleado` (`CEDULA`),
```

```

FOREIGN KEY (`SUMINISTRO`)

REFERENCES `Suministros` (`ID`),

KEY `key` (`HORARIO_LIMPIEZA` , `AREA_LIMPIEZA`)

);

CREATE TABLE `Usuario_por_equipo` (

`ID` VARCHAR(60),

`CEDULA` VARCHAR(10),

`EQUIPO` VARCHAR(60),

`HORARIO` DATETIME,

`TIEMPO_USO` DATETIME,

`AREA_FOCALIZACION` VARCHAR(240),

PRIMARY KEY (`ID`),

FOREIGN KEY (`CEDULA`)

REFERENCES `Usuario` (`CEDULA`),

FOREIGN KEY (`EQUIPO`)

REFERENCES `Equipamiento` (`ID`),

KEY `key` (`HORARIO` , `TIEMPO_USO` , `AREA_FOCALIZACION`)

);

```