



**I.E.S. Juan Bosco – Alcázar de San Juan**



# LA2025

PROYECTO FINAL CICLO 2º DAW

Antonio Villajos Brunner

MARZO 2025

## INDICE

1. Introducción
  - a. Presentación del proyecto
  - b. Objetivos del proyecto
2. Análisis de Requerimientos
  - a. Identificación de necesidades y requerimientos
  - b. Identificación de público objetivo
  - c. Estudio de mercado y competencia
3. Diseño y Planificación
  - a. Definición de la arquitectura del proyecto
  - b. Diseño de la interfaz de usuario
  - c. Planificación de las tareas y los recursos necesarios
4. Implementación y Pruebas
  - a. Desarrollo de las funcionalidades del proyecto
  - b. Pruebas unitarias y de integración
  - c. Corrección de errores y optimización del rendimiento
5. Documentación
  - a. Documentación técnica
  - b. Documentación de usuario
  - c. Manual de instalación y configuración
6. Mantenimiento y Evolución
  - a. Plan de mantenimiento y soporte
  - b. Identificación de posibles mejoras y evolución del proyecto
  - c. Actualizaciones y mejoras futuras
7. Conclusiones
  - a. Evaluación del proyecto
  - b. Cumplimiento de objetivos y requisitos
  - c. Lecciones aprendidas y recomendaciones para futuros proyectos
8. Bibliografía y Referencias
  - a. Fuentes utilizadas en el proyecto
  - b. Referencias y enlaces de interés

## I. Introducción

### a. Presentación del proyecto

El proyecto consiste en desarrollar una aplicación web para la gestión de averías de máquinas de clientes. Está orientada a la productividad de los equipos de trabajo y la trazabilidad de los servicios solicitados por los clientes. Los usuarios podrán acceder a la aplicación disponiendo de un navegador web y una conexión a internet sin necesidad de otro software adicional.

Se procura presentar una interfaz gráfica de usuario intuitiva y una vez que hemos trabajado un poco con ella que resulte amigable y con comandos que permitan que la experiencia de usuario sea positiva.

Está diseñada para visualizar en versión de escritorio para utilizar toda su funcionalidad, aunque también está disponible una versión para pantallas más reducidas con las funciones principales.

La aplicación incluye una base de datos con tablas para clientes, máquinas, avisos de averías, técnicos y usuarios.

### b. Objetivos del proyecto

- Proteger la información mediante la creación de un registro de usuarios con una validación de credenciales segura.
- Centralizar la información relacionada con clientes, máquinas e incidencias en los equipos para conseguir un acceso rápido y eficiente a la misma.
- Facilitar y acelerar el proceso de reparación de averías reduciendo el tiempo de parada de las máquinas para que no interfiera en la operativa de los clientes.
- Dotar de una herramienta que permita gestionar de forma eficiente las tareas pendientes, así como proveer de información al respecto para una mejor toma de decisiones.
- Dejar la opción de hacer el proyecto escalable para futuras necesidades.

## II. Análisis de Requerimientos

### a. Identificación de necesidades y requerimientos

Para poder llevar a cabo el proyecto es necesario analizar los objetivos y tener en cuenta la posición de todas las partes implicadas, es decir las características de los clientes, el parque de máquinas, las incidencias que se producen y los técnicos que las asisten.

La aplicación tiene que poder dar de alta y gestionar clientes, máquinas, incidencias y usuarios, así como hacer un seguimiento de las averías y poder asignar las mismas a los técnicos ofreciendo la posibilidad de clasificar de incidencias por fecha y prioridad para mejorar la planificación de las mismas.

Como requisito mínimo de seguridad implementará un cifrado de contraseñas y un sistema de autenticación de usuario basado en roles para proteger la información.

Por último, ha de tenerse en cuenta la escalabilidad del proyecto para futuras necesidades.

Es por esto que debe constar de:

- Una base de datos para almacenar información de clientes, máquinas, avisos de averías, técnicos y usuarios.
- Una interfaz de usuario que de un acceso rápido a la información y permita su manejo.

## b. Identificación de público objetivo

El público objetivo de la aplicación son los técnicos y administradores que gestionan la reparación de averías y planifican los trabajos para agilizar los tiempos de respuesta y analizar los datos obtenidos. Para ello consta de dos perfiles de acceso, uno de ellos es nivel usuario que le permite gestionar incidencias; otro perfil administrador que le permite además gestionar clientes, máquinas y usuarios. En un futuro podría existir un perfil cliente que pueda gestionar sus datos, sus máquinas y generar las incidencias propias.

## c. Estudio de mercado y competencia

Para satisfacer la necesidad de información a tiempo real sobre la operatividad del parque de máquinas para planificar y garantizar la operativa interna de los clientes, surge la necesidad de dotar de una herramienta que ayude en la gestión de las incidencias de los clientes y sus máquinas, así como la organización del trabajo de los técnicos encargados de solucionar dichas incidencias.

Adaptando el modelo podría implementarse en otros casos de uso relacionados con el sector de los servicios de asistencia técnica como por ejemplo mantenimiento de instalaciones, equipos domésticos o mantenimiento de equipos informáticos.

# III. Diseño y Planificación

## a. Definición de la arquitectura del proyecto

La arquitectura propuesta sigue el patrón Modelo – Vista – Controlador (MVC) , por lo tanto se puede dividir en tres capas principales.

### 1. MODELO.

**Capa de datos:** Incluye una base de datos relacional responsable del almacenamiento y gestión de la información. El sistema gestor de BBDD que incluye las tablas para clientes, máquinas, avisos de averías, técnicos y usuarios en este caso será MariaDB.

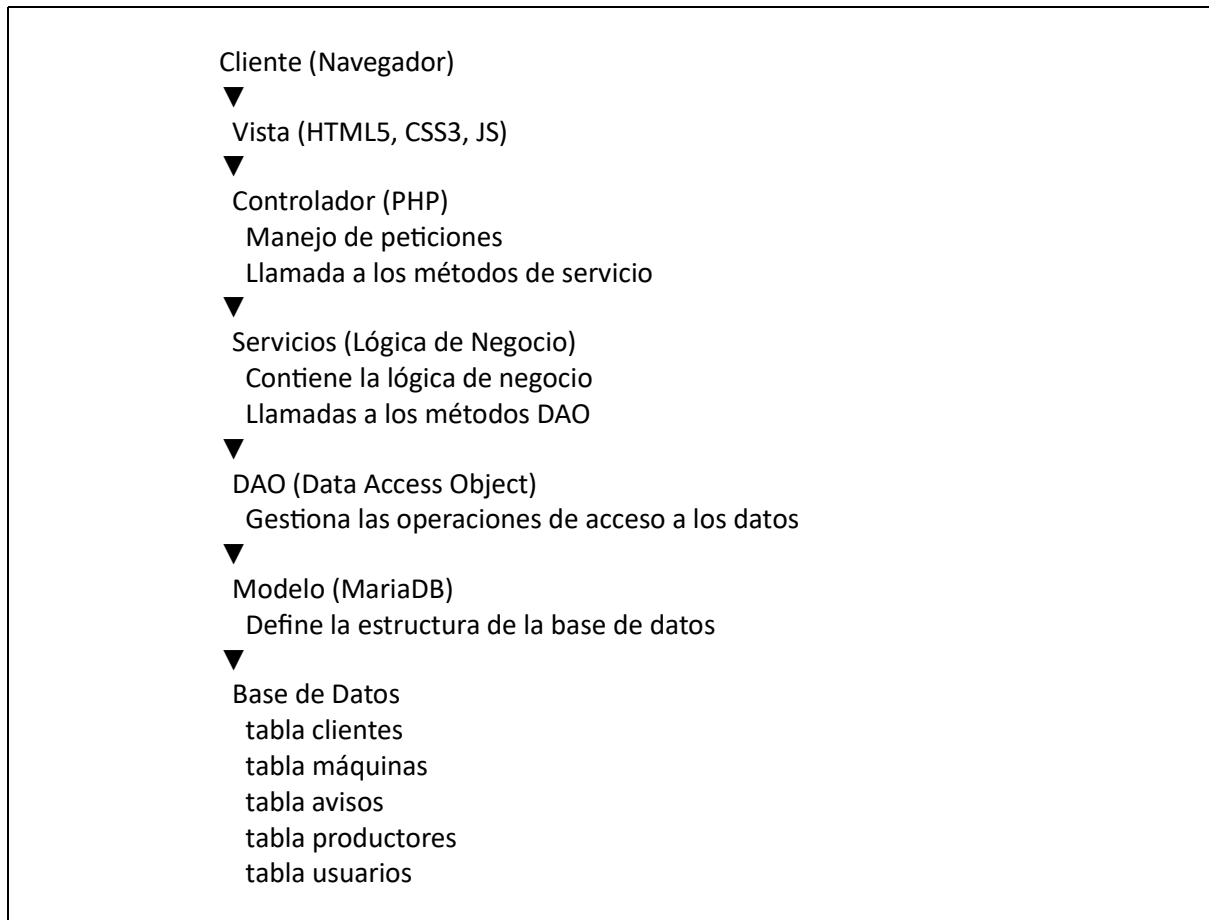
**Patrón Singleton:** Se implementa en el Manager para asegurar que solo haya una instancia de esta clase en toda la aplicación. Esto se logra mediante una función autoejecutable que contiene una variable privada para almacenar la instancia única y un método estático para acceder a ella.

### 2. VISTA

**Capa de presentación (FrontEnd):** La capa de presentación es la interfaz de usuario de la aplicación web. Se encarga de la interacción con el usuario final y de mostrar los datos de manera amigable y atractiva. Está desarrollada en HTML que estructura la página web, CSS3 que nos permite dar estilo y diseño visual y JavaScript nativo para interactuar y dar funcionalidad a la página de manera dinámica.

### 3. CONTROLADOR.

**Capa de Lógica de Negocio (Backend):** Los controladores que gestionan las peticiones del usuario, procesan la lógica de negocio, interactúan con el modelo y devuelven las respuestas adecuadas a la vista. Para gestionar el intercambio de información con la base de datos se utilizan DAO (Data Access Objects ) que abstraen y encapsulan las operaciones de acceso a los datos para facilitar el mantenimiento del código organizado en objetos permitiendo su escalabilidad. El lenguaje de programación es PHP nativo.



La aplicación consta de los archivos `la2024App.js`, `la2024Model.js`, `la2024Controller.js` y `la2024View.js` que es donde se estructura todo el patrón MVC.

#### ▪ `la2024app.js`

Este archivo actúa como el punto de entrada de la aplicación. Aquí es donde se inicializan los componentes principales y se configura el controlador.

- **Importaciones:** Importa `Manager` (modelo), `La2024Controller` (controlador) y `La2024View` (vista).
- **Instanciación:** Crea una instancia del controlador `La2024Controller` pasando como parámetros una instancia única de `Manager` y una nueva instancia de `La2024View`.
- **Exportación:** Exporta la instancia del controlador como el módulo predeterminado.

- **la2024model.js**

Es la parte del modelo, este archivo contiene la lógica del modelo. Gestiona los datos de la aplicación, define las propiedades privadas y utiliza el patrón Singleton para asegurar que solo haya una instancia de Manager.

```
const Manager = (function () {
  let manager;
  class Manager {
    #clientes = new Map();
    #maquinas = new Map();
    #avisos = new Map();
    #avisosPendientes = new Map();
    #productores = new Map();
    #usuarios = new Map();
    #info = {};
    constructor(name) {
      if (!new.target) throw new LindeException();
      Object.defineProperty(this, "name", {
        enumerable: true,
        get() {
          return this.#name;
        },
        set(value) {
          this.#name = value;
        }
      });
    }
    /    aquí los métodos    /
  } //fin de clase
  function init() {
    return new Manager();
  }
  return {
    getInstancia: function () {
      if (!manager) {
        manager = init();
      }
      return manager;
    }
  }
})();
export default Manager;
```

- **la2024controller.js**

Este archivo contiene la lógica del controlador. El constructor recibe como parámetros la vista y el modelo gestionando las interacciones de ambos. Además, contiene los métodos para inicializar la aplicación y gestionar las peticiones del usuario. Se definen dos constantes MODEL y VIEW utilizando la función SYMBOL que se usan para encapsular.

```
'use strict';

const MODEL = Symbol('La2024Model');
const VIEW = Symbol('La2024View');

class La2024Controller {
```

```
constructor(modelLa2024, viewLa2024) {
  this[MODEL] = modelLa2024;
  this[VIEW] = viewLa2024;
```

#### ▪ la2024view.js

Este archivo contiene la lógica de la vista. Se encarga de la presentación de la interfaz y la captura de interacciones del usuario. Contiene un constructor que inicializa sus componentes y los métodos para mostrar las vistas y las interacciones del usuario.

```
'use strict';
class La2024View {
  constructor() {
    this.header = document.getElementsByTagName('header')[0];
    this.main = document.getElementsByTagName('main')[0];
    this.footer = document.getElementsByTagName('footer')[0];

    this.pageSize = 50;
    this.currentOffset = 0;
  }
  /      APARTADO BARRA NAVEGACION      /

  showNavBar(usuario, handler) {
```

## b. Diseño de la interfaz de usuario.

La intención es seguir los principios del diseño y crear una interfaz simple, usable, eficiente, ágil e intuitiva. Ha de ser clara, sencilla y fácil de navegar evitando la sobrecarga de información, minimizando los pasos necesarios para completar una tarea sin necesidad de instrucciones detalladas. Los elementos deben comportarse de manera predecible.

### Componentes de la Interfaz

#### 1. Pantalla de Login

- **Formulario de Login:** Campos para usuario y contraseña.
- **Validación de Contraseña:** Verificación de formato y alerta de errores.
- **Registro de Nuevo Usuario:** Confirmación de contraseña con input de comprobación.

#### 2. Barra de Navegación Superior

- **Logotipo de la Empresa:** Situado en la esquina izquierda.
- **Opciones del Menú:**
  - **Home:** Enlace a la página de inicio.
  - **Avisos:** Submenú para crear nuevos avisos y gestionar avisos pendientes. (sólo para administradores)
  - **Clientes:** Submenú con opciones de nuevo cliente y modificar cliente.
  - **Máquinas:** Submenú similar al de clientes.
  - **Admin:** Gestión de usuarios.
- **Información del Usuario Registrado:**
  - Nombre y perfil con icono interactivo.
  - Menú desplegable para información de perfil, cerrar sesión, cambiar contraseña o eliminar perfil.

### 3. Vista Principal o Home

- **Estadísticas y Datos:**
  - Visualización de datos globales sobre clientes, máquinas e incidencias.
  - Utilización de gráficos y tablas dinámicas para presentar la información.

### 4. Sección de Clientes

- **Formulario de Nuevo Cliente:**
  - Campos básicos validados antes del envío.
- **Búsqueda de Clientes:**
  - Filtros en tiempo real (nombre, población, provincia, contacto).
  - Resultados en una tabla dinámica para edición o eliminación de datos del cliente.

### 5. Sección de Máquinas

- Similar a la sección de clientes, con funcionalidad específica para máquinas.

### 6. Sección de Avisos

- **Nuevo Aviso:**
  - Select de clientes y máquinas.
  - Rellenado y validación de campos del objeto aviso.
  - Muestra dinámica de tablas con la información en tiempo real de clientes y máquinas.
- **Gestión de Avisos Pendientes:**
  - Modificación, asignación a técnicos, comentarios y gestión de propiedades.
  - Alertas visuales en función de la prioridad y la fecha.

### 7. Sección de Admin (sólo con rol admin)

- **Nuevo Usuario**
  - Campos básicos validados antes del envío.
- **Administrar usuarios.**
  - Modificar nombre, rol y contraseña o eliminar registro.

La interfaz de usuario es básica y sencilla tratando ser eficiente, amigable e intuitiva. Al acceder encontramos con un menú de acceso en forma de modal que permite introducir un nombre de usuario y contraseña o crear un nuevo usuario con el rol de “user”. Verifica que la contraseña esté formada por letras y/o números y alerta de los posibles errores.

Una vez accedido a la aplicación, la parte superior está dividida en 3 partes, la primera muestra el logotipo de la empresa. La segunda parte está justo al lado derecho y consiste en una barra de navegación que da acceso a los apartados home, clientes, máquinas y avisos, indicando en que parte de la aplicación se encuentra el usuario en cada caso. Al pulsar en cada opción se desplegará un submenú con las distintas opciones disponibles en cada caso como por ejemplo en la parte de cliente las opciones de nuevo cliente y modificar cliente. Sucederá lo mismo en la parte de máquinas. En la parte de avisos se podrá crear un nuevo aviso y en otra opción llamada avisos pendientes se muestran los avisos en formato tabla permitiendo su manipulación. Si entras con un perfil de administrador encontrarás una quinta opción de “admin” que permite crear usuarios y gestionar los datos de los mismos. La opción “home” nos devuelve a la página principal.

La tercera parte de la barra de navegación nos muestra la información relativa al usuario que está registrado en ese momento, nombre y perfil con un icono que al pulsarlo nos ofrece un pequeño menú desplegable que nos permite abandonar la aplicación, cambiar la contraseña o eliminar el perfil.

La parte central de la vista principal o home muestra diversas estadísticas y datos que pretenden dar una visión global al usuario con datos de clientes, maquinas e incidencias pendientes de resolver.



La sección de cliente nos muestra un primer apartado con un formulario donde dar de alta un nuevo cliente con los datos básicos validando los mismos antes de enviarlos. En un segundo apartado tenemos un apartado de búsqueda donde podemos filtrar en tiempo real por nombre, población, provincia o contacto en un solo cuadro de entrada de datos para encontrar a un cliente específico y poder editar sus datos o eliminarlo de la aplicación. Los resultados los muestra en una especie de tabla dinámica (sin ser una tabla) donde pulsando en un botón de la fila despliega un cuadro con los datos del cliente permitiendo la edición de los datos o la eliminación en este caso del cliente.

La sección de máquinas funciona idénticamente a la de clientes con un apartado de nueva máquina y otro de modificar máquina. En el cuadro de búsqueda de la opción de modificar máquina los resultados obtenidos provienen tanto de la tabla de máquinas como la tabla clientes.

El apartado de avisos tiene la opción de Nuevo aviso asignando a un campo SELECT los clientes y otro SELECT que dinámicamente carga las maquinas del cliente. Además, se pueden rellenar los demás campos con las propiedades del objeto aviso validando los mismos. En el apartado avisos pendientes puede hacer toda la gestión de avisos, es decir, modificarlos, asignarlos a los técnicos, darlos como finalizados, añadir comentarios y rellenar las distintas propiedades del objeto aviso. Dinámicamente mostrará alertas visuales cambiando el color de fondo dependiendo de prioridad y fecha de entrada.

La opción “admin” accesible solo para el perfil de administrador contiene la posibilidad de un formulario para crear un nuevo usuario y un listado con los usuarios registrados para consultar, modificar o eliminar los datos de los mismos.

### Guía de Estilos de Colores

Colores Primarios		Colores Secundarios		Colores de Resaltado y Advertencia	
Blanco	#FFFFFF	Rojo	: #b21122	Rojo Claro	rgb(239, 222, 222)
Negro	#000000	Gris	: #e5e6e9	Amarillo Claro	lightyellow
Gris Oscuro	Darkgrey	Gris Medio	#ccc	Coral Claro:	lightcoral
Gris Claro	Lightgrey	Gris Claro	#f9f9f9	Salmón Claro:	Lightsalmon
Colores de Fondo		Colores de Texto		Colores de Enlaces y Botones	
Gris Claro	fondo barra navegación y menú login	Negro:	Etiquetas, enlaces	Azul Claro	Enlaces
Gris Claro	h3 cabecera estadísticas	Blanco	Texto Botones	Azul	Enlaces
Gris Medio	fondo modal	Rojo	Mensajes de error	Rojo Oscuro	Enlaces Activos
Maroon	Fondo botones	Gris Oscuro	Formularios		
		Maroon	Enlaces Activos		

Elemento	Color	Código de Color
Fondo General	Gris Claro	#f1f1f1
Menú de Navegación	Gris Oscuro	#333
Cabeceras	Gris Claro	#f1f1f1
Enlaces y Textos del Menú	Negro	#000000
Enlaces Activos	Negro	#B21122
Botones	Maroon	#800000
Botones Activos	Rojo Oscuro	#e5e6e9
Fondo de Formularios	Gris Claro	#e5e6e9
Fondo Cabeceras de Formularios	Rosa Claro	#efdede
Texto Cabeceras Formularios y login	Maroon	#800000
Borde de Inputs	Gris Medio	#ccc
Fondo de Tabla (hover)	Gris Claro	#f1f1f1
Input's Editables	Amarillo Claro	#ffffe0

MENU DE LOGIN

Iniciar Sesión

Usuario:

Usuario

Contraseña:

Password

Entrar

Registrarse

Usuario o contraseña incorrectos

NUEVO REGISTRO

Nuevo Registro

Usuario:

Usuario

Contraseña:

Password

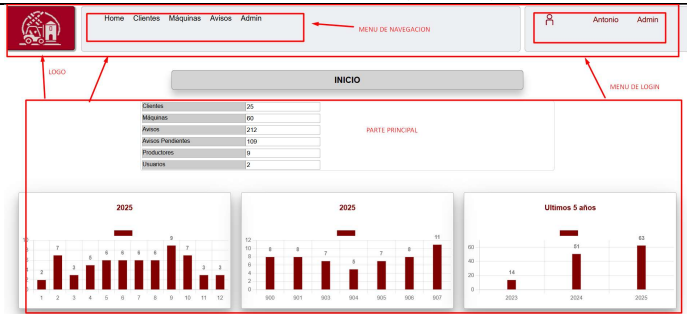
Confirmar:

Confirm Password

Registrar

Cancelar

VISTA PRINCIPAL (HOME)



MENU DE USUARIO

Antonio Admin

Cambiar Pass

Eliminar Perfil

Cerrar Sesión

BAJA

FORMULARIO ALTA DE CLIENTE

Alta de Cliente

Nombre

Nombre De Cliente

Dirección

Dirección

Población

Población

Provincia

Provincia

Contacto

Contacto

Teléfono

Teléfono

Correo

Correo Electrónico

Alta

23/02/2025

Guardar

Cancelar

VISTA DE MODIFICAR CLIENTES

Busqueda: Un

Clientes encontrados: 4

ID	NOMBRE	DIRECCION	POBLACION	PROVINCIA	CONTACTO	TELEFONO	MAIL	BAJA
15	Bodega Valdeperas	Calle Vito, 34	Valdeperas	Ciudad Real	Adriano Moreno	698678661	Bodega.Valdeperas@CO	
15 Cliente								
	Nombre	Bodega Valdeperas	Contacto	Adriano Moreno	Telefono	698678661	Correo	Bodega.valdeperas@correo.com
	Dirección	Calle Vito, 34	Alta	10/06/2021	Pararal	0	Asistencia	0
	Población	Valdeperas			Ultima visita	20/10/2022	Baja	
	Provincia	Ciudad Real						
3	Frutas Del Valle	Paseo Futbol, 67	Torreblanca	Ciudad Real	Lucia Garcia	699957664	Frutas.Valle@Correo CO	
5	Quintos Manchegos	Calle Quinos, 9	Valdeperas	Ciudad Real	Maria Fernandez	698215466	Quintos.Manchegos@CO	
24	Vinos De Valdeperas	Avenida Vinos, 12	Valdeperas	Ciudad Real	Luis Martin	699998277	Vinos.Valdeperas@Com	

FORMULARIO NUEVA MAQUINA

Nueva Máquina

Modelo

Modelo

Chasis

Chasis

Cliente

Cliente

Numero

Numero

Alquiler

Contrato

Reaca

Alta

23/02/2025

Notas

Notas

Guardar

Reset

VISTA DE MODIFICAR MAQUINAS

Busqueda: CTR

Máquinas encontradas: 8

MODELO	NOMBRE	CHASIS	CLIENTE	FECHA	ALQUILER	REACO	CONTRATO	BAJA
E14	M001	HDX360M4567	Bodega Real	2023-05-15				
E14	M001	HDX360M4567	Bodega Real	2023-05-01				
E15	M016	HDX360M4567	Bodega Real	2023-02-18				
E15	M013	HDX360M4567	Agrícola La Mancha	2021-05-10				
E20	M018	HDX360M4567	Agrícola La Mancha	2021-11-11				
E15	M012	HDX360M4567	Frutas Del Valle	2023-01-22				
E20	M001	HDX360M4567	Cereales Manchegos	2020-07-30				
E15	M020	HDX360M4567	Cereales Manchegos	2019-09-20				

FORMULARIO NUEVO AVISO

Nuevo Aviso

Cliente

Agrícola La Mancha

Chasis

HDX360M4567

Inicio

23/02/2025

Asignado

900

Aviso

AVISO DE PRUEBA PARA DOCUMENTACION

Comentario

Comentario

Presupuesto

5

Presupuesto

Presupuesto

Terminado

Terminado

Guardar

Reset

VISTA DE AVISOS PENDIENTES

Home Clientes Máquinas Avisos Admin

Antonio Admin

28

FECHA	CLIENTE	FECHA	ALQUILER	REACO	CONTRATO	TECNICO	PRECIO
23/02/2025	Bodega Real	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025
23/02/2025	Bodega Real	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025
23/02/2025	Bodega Real	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025	23/02/2025

NUEVO USUARIO

Nuevo Usuario

Usuario:

Usuario

Contraseña:

Password

Confirmar:

Confirm Password

Registrar

Cancelar

VISTA DE MODIFICAR USUARIOS

Nuevo Usuario

Administrar Usuarios

USUARIOS

ID	NOMBRE	ROL	BAJA	Opciones
2	antonio	admin		<div>PARA ELIMINAR</div>
1	antonio1	user		<div>PARA ELIMINAR</div>

### c. Planificación de las tareas y los recursos necesarios

A continuación, se detalla de forma esquemática la planificación de las tareas llevadas a cabo y descritas en este documento.

#### **Análisis de Requerimientos (Descrito en el apartado 2 A)**

- Recopilación de información
- Documentación de requerimientos

#### **Diseño de la Arquitectura (Descrito en el apartado 3 A)**

- Definición del modelo de datos
- Diseño del sistema basado en MVC, Singleton y DAO
- Creación de diagramas UML

#### **Diseño de la Interfaz de Usuario**

- Creación de las vistas y diseño de la interfaz (HTML, CSS)
- Pruebas de usabilidad

#### **Desarrollo (Descrito en el apartado 3 A)**

- Implementación del backend (Model, Controller, DAO)
- Implementación del frontend (View)
- Integración del sistema

#### **Pruebas**

- Pruebas unitarias (realizadas con POSTMAN)
- Pruebas de integración
- Pruebas de usuario
- Corrección de errores y optimización

#### **Despliegue**

- Preparación del entorno de producción
- Despliegue de la aplicación
- Verificación y pruebas finales

#### **Mantenimiento y Evolución**

- Plan de mantenimiento
- Actualizaciones y mejoras

## IV. Implementación y Pruebas

### a. Desarrollo de las funcionalidades del proyecto

- **Registro de usuarios:** Permite a los nuevos usuarios crear una cuenta en el sistema.
- **Login seguro:** Autenticación segura mediante validación de credenciales.
- **Gestión de clientes y máquinas:** Permite agregar, modificar y eliminar información de clientes y máquinas.
- **Registro y seguimiento de avisos de averías:** Registro de incidencias y seguimiento del estado de cada avería.
- **Asignación de técnicos a las averías:** Asigna técnicos específicos para atender cada incidencia.

## b. Pruebas unitarias y de integración

Pruebas unitarias:

- **Prueba de Registro de Usuarios:** Se comprobó la correcta creación de usuarios con datos válidos y la gestión de errores para datos inválidos.
- **Prueba de Login Seguro:** Validación de credenciales correctas e incorrectas.

Pruebas de integración:

- **Prueba de Gestión de Clientes y Máquinas:** Verificación de la correcta interacción entre el módulo de gestión de clientes y el de máquinas.
- **Prueba de Asignación de Técnicos:** Confirmación de la correcta asignación de técnicos a las averías y la actualización de estados en el sistema.

## c. Corrección de errores y optimización del rendimiento

Se llevaron a cabo varios procesos para corregir errores y optimizar el rendimiento del sistema:

- **Detección y Corrección de Errores:** Se identificaron y corrigieron errores en la funcionalidad de login, en la gestión de clientes y en la asignación de técnicos.
- **Optimización de Consultas a la Base de Datos:** Mejora de las consultas SQL para reducir tiempos de respuesta y aumentar la eficiencia.
- **Mejora del Rendimiento de la Interfaz de Usuario:** Optimización del código HTML, CSS y JavaScript para asegurar una experiencia de usuario fluida.

## V. Documentación

### a. Documentación técnica

#### Descripción de la Arquitectura

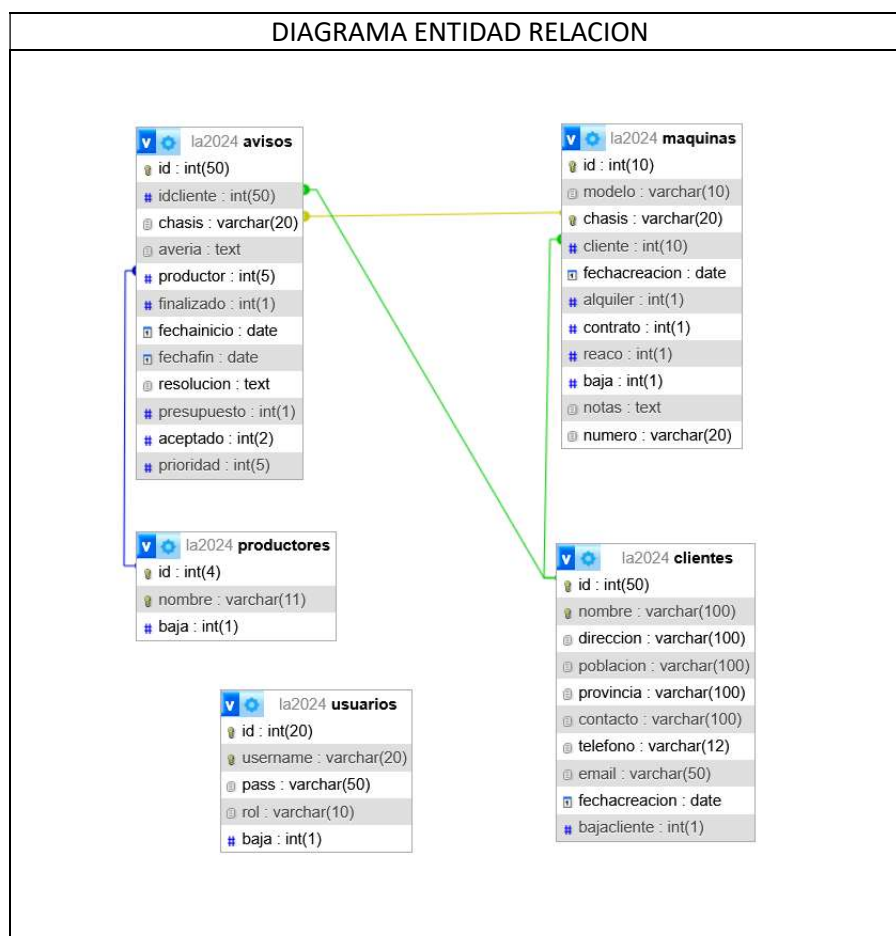
Como ya hemos hablado, la arquitectura del proyecto está basada en el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) con la implementación de los patrones Singleton y DAO (Data Access Object) para mejorar la modularidad y el acceso a datos.

- **Modelo:** Se encarga de la lógica de la aplicación y la gestión de datos. Implementa el patrón DAO para separar la lógica de acceso a datos del resto de la aplicación.
- **Vista:** Es la interfaz de usuario, encargada de mostrar la información al usuario y recoger sus interacciones. Utiliza tecnologías como HTML, CSS y JavaScript.
- **Controlador:** Gestiona la comunicación entre el modelo y la vista, procesando las acciones del usuario y actualizando la vista y el modelo según sea necesario.

#### Estructura de la Base de Datos y Relaciones

Se incluye un diagrama ER (Entidad-Relación) que muestra la estructura de las tablas de la base de datos y sus relaciones.

TABLA USUARIOS	CLIENTES	MAQUINAS	AVISOS	PRODUCTORES
#id; #username; #pass; #rol; #baja;	#id; #nombre; #direccion; #poblacion; #provincia; #contacto; #telefono; #email; #fechaCreacion; #bajaCliente;	#id; #modelo; #chasis; #cliente; #fechaCreacion; #alquiler; #contrato; #reaco; #baja; #notas; #numero;	#id; #idCliente; #chasis; #averia; #productor; #finalizado; #fechaInicio; #fechaFin; #resolucion; #presupuesto; #aceptado; #prioridad;	#id; #nombre; #baja;



## b. Documentación de usuario

La aplicación consta de 2 tipos de usuario con privilegios distintos. El primero de ellos con un rol denominado “admin” y tiene la posibilidad de crear, modificar y eliminar clientes, maquinas, avisos y usuarios. El segundo con rol denominado “user” solamente puede crear, modificar y eliminar avisos.

## FORMULARIO DE ACCESO

### MENU DE LOGIN

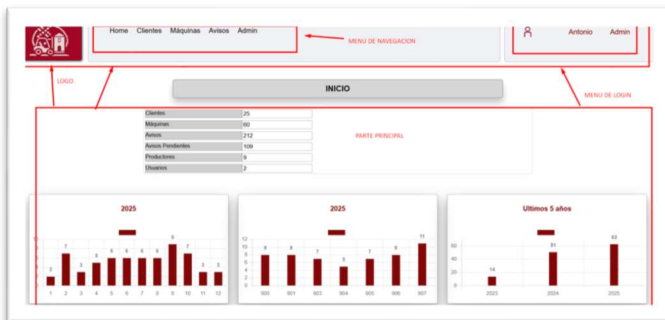
Al acceder a la aplicación en la dirección <http://localhost/la2025> se encuentra el formulario de acceso. Si disponemos de usuario y contraseña al introducirla y pulsar ENTRAR accederemos a la vista principal en función de los privilegios que dispongamos.

### NUEVO REGISTRO

Si no se dispone de usuario, el menú de inicio permite registrarnos con un acceso básico de nivel “user” siempre y cuando el nombre elegido no esté en uso. Tanto el nombre como la contraseña tendrá una longitud de entre 8 y 12 caracteres y estará compuesta de letras y números sin espacios en blanco.

## VISTA PRINCIPAL (HOME)

### VISTA PRINCIPAL (HOME)



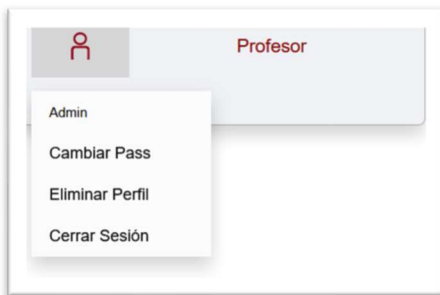
La vista principal para un perfil “admin” está compuesta por:

- Una barra de navegación dividida en 3 partes, la primera con el logo de la aplicación, la segunda con un menú que nos permite movernos por los distintos apartados y una tercera parte con un menú de usuario.
- La parte principal nos muestra información y estadísticas relevantes para el uso de la aplicación.

### MENÚ DE NAVEGACIÓN

Detalle del menú de opciones de la aplicación con perfil de “admin”, permitiendo elegir la opción “Home” para volver a la vista principal, “Avisos” para el apartado de avisos, “Clientes” para el apartado de clientes, “Máquinas” para el apartado de máquinas y “Admin” para el apartado dedicado a la gestión de usuarios de la aplicación.

### MENU DE USUARIO



La parte que concierne al menú de usuario muestra el nombre del usuario que hay registrado en ese momento y un icono que al pulsar despliega un menú con las siguientes opciones:

- Muestra el rol del usuario.
- Cambiar Pass: permite cambiar el password del usuario registrado.
- Eliminar perfil: permite eliminar el perfil propio.
- Cerrar Sesión: cierra la sesión del usuario actual.

## SECCIÓN AVISOS

### VISTA PRINCIPAL AVISOS



La vista principal de la sección avisos muestra unas estadísticas con información relevante para el usuario como el trabajo acumulado por meses, la carga de trabajo por técnicos y una comparativa con los últimos 5 años. En la barra de navegación se muestra un submenú con las opciones disponibles para este apartado que son la creación de un nuevo aviso o gestionar los avisos que se encuentran pendientes de finalizar.

### FORMULARIO DE NUEVO AVISO

El apartado Nuevo Aviso nos da la opción de crear una nueva incidencia. Está formado por un campo desplegable donde se muestran los clientes que están registrados y están de alta. Una vez seleccionado el cliente, en el campo inferior se cargan de manera dinámica las máquinas que tiene ese cliente asignado en el sistema. Así mismo debajo del formulario se muestra una sección de información donde pueden verse las últimas incidencias que ha tenido el cliente en una tabla. Si pulsamos en cualquier fila se desplegará un modal con información más detallada de la incidencia seleccionada.

Una vez cargadas las máquinas del cliente en el selector correspondiente, elegimos a la cual queremos solicitar una asistencia, mostrándose en la sección de información una nueva tabla con las últimas incidencias de la maquina seleccionada si las tuviera. Del mismo modo en el cuadro de la derecha se cargará una imagen del modelo de la máquina seleccionada.

A continuación, disponemos de un campo fecha para asignarla a la incidencia, por defecto toma el valor del sistema. El siguiente campo es el selector de técnicos registrados en el sistema, si no se selecciona ninguno el valor sería 0 que correspondería a pendiente de asignar y el checkbox que indica que el aviso está terminado se muestra deshabilitado. En caso de asignar la incidencia a algún técnico, este checkbox se habilitaría y se podría dar la intervención por finalizada.

El campo Avería es donde debemos explicar brevemente el motivo de la incidencia, además en el campo comentario podemos ampliar esta información.

El formulario también dispone de un selector de prioridad con un rango de 1 a 5 donde 1 es mayor prioridad que 5. Estos valores serán relevantes en el siguiente apartado. En la creación de un nuevo aviso también es importante detallar si la incidencia tiene creado un presupuesto y está aceptado. Si la opción Presupuesto no está marcada, la opción Aceptado permanece deshabilitada.

Una vez rellenados los campos obligatorios pulsamos el botón Guardar y nuestro aviso se habrá generado almacenándose en la base de datos con un número de identificación único que se genera automáticamente. Si en cualquier momento queremos borrar y empezar de nuevo, solo tenemos que pulsar el botón Reset. Si durante la creación del aviso, antes de guardar hacemos click en cualquier enlace de la aplicación, los datos introducidos se descartarán y habría que comenzar de nuevo el proceso.

En la parte inferior del formulario podemos encontrar un navegador de registros con los botones que nos permiten ir al primer registro, al último, al siguiente, al anterior o crear uno nuevo. Además, dispone de un cuadro de texto donde podemos introducir el número de incidencia que corresponde con el identificador del aviso que se generó de manera automática.

A continuación, se muestra una imagen con el detalle del formulario con un aviso en el momento previo antes de ser guardado.

**Nuevo Aviso**

Cliente \* Aceites Manchegos  
 Chasis \* G1X116H07890  
 Inicio \* 03 / 03 / 2025  
 Asignado 905

Avería \* NO FUNCIONA EL VENTILADOR  
 Comentario  
 Prioridad 5

☒ Presupuesto  
☐ Aceptado  
☐ Terminado

Guardar Reset

ÚLTIMAS INCIDENCIAS DEL CLIENTE

IMAGEN DE LA MÁQUINA  
 ÚLTIMAS INCIDENCIAS DE LA MÁQUINA

Aceites Manchegos					
✓	CHASIS	F INIC	AVERIA	PROD	PRE OK
<input checked="" type="checkbox"/>	H2X392L00456	2027-09-20	Problema En El Sistema De Climatización	906	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	G1X116H07890	2025-03-03	AVISO DE PRUEBA PARA LA MEMORIA	0	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	W41173R07890	2025-02-25	BATERIA MAL	904	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	H21202R02456	2025-02-25	REVISAR NIVELES	0	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	H21202R02456	2024-12-01	Inspección Del Sistema De Escape	904	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	H2X392L00456	2024-11-01	Problema En El Sistema De Escape	901	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	H2X392L00456	2024-07-10	Revisión Del Sistema De Frenos	903	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	H2X392L00456	2024-07-01	Revisión Del Sistema De Escape	901	<input type="checkbox"/>

G1X116H07890					
✓	INICIO	AVERIA	PROD	PRE	OK
<input type="checkbox"/>	2025-03-03	AVISO DE PRUEBA PARA LA MEMORIA	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





Los siguientes sirven para filtrar los avisos. Puede mostrar TODOS, los que están SIN asignar y filtrar por técnico seleccionado. Al pulsar cada botón se mantendrá el orden seleccionado en las flechas de encabezado de cada columna quedando resaltado el botón con filtro activo.

Finalmente, también se muestra un cuadro de texto con la cantidad de registros mostrados.

Cuando se está editando un campo la aplicación resalta ese campo con un fondo amarillo. Si pulsamos la tecla escape desactivará la edición que se esté llevando a cabo en ese momento.

A continuación, imágenes en detalle con la funcionalidad de la vista.

ACTUALIZAR		TODOS		SIN		900		901		903		904		905		906		907		5		
✓	INICIO	▶	CLIENTE	▶	Nº	CHASIS	PRIOR	▲	AVERIA						COMENTARIO				TÉCNICO	▶	PRESU	OK
<input type="checkbox"/>	25/02/2025	<input type="checkbox"/>	HORTALIZAS CR		M043	W4X131M05678	1		FUGA DE ACEITE										0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	03/02/2025	<input type="checkbox"/>	ENERGIA PUERTOLLANO		M024	H21202N01012	2		DESGASTE EN LOS FRENS										0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	25/02/2025	<input type="checkbox"/>	ACEITES MANCHEGOS		M038	H21202R02456	3		REVISAR NIVELES										0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	25/02/2025	<input type="checkbox"/>	ENERGIA PUERTOLLANO			W41173T03456	5		COMPROBAR BATERIA										0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	03/03/2025	<input type="checkbox"/>	ACEITES MANCHEGOS		M058	G1X116H07890	5		AVISO DE PRUEBA PARA LA MEMORIA						AVISO COMPROBADO DINAMICAMENTE				0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CLIENTE	Nº	CHASIS	PRIOR
HORTALIZAS CR	M043	W4X131M05678	1
ENERGIA PUERTOLLANO	M024	H2120G05678	2
ACEITES MANCHEGOS	M038	H2X392M00901	3
ENERGIA PUERTOLLANO		W4X131M05678	5
		W41173T03456	

ITALIZAS CR	M043	W4X131M05678	1	FUGA DE:
RGIA PUERTOLLANO	M024	H21202N01012	2	DESGAST
ITES MANCHEGOS	M038	H21202R02456	3	REVISAR:
RGIA PUERTOLLANO		W41173T03456	1	COMPROB
ITES MANCHEGOS	M058	G1X116H07890	2	AVISO DE
			3	
			4	
			5	

ITALIZAS CR	M043	W4X131M05678	1	FUGA DE ACEITE
RGIA PUERTOLLANO	M024	H21202N01012	2	DESGASTE EN LOS FRENS
ITES MANCHEGOS	M038	H21202R02456	3	REVISAR NIVELES
RGIA PUERTOLLANO		W41173T03456	5	COMPROBAR BATERIA
ITES MANCHEGOS	M058	G1X116H07890	5	AVISO DE PRUEBA PARA LA MEMORIA

COMENTARIO	TÉCNICO	PRESU	OK
	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	77	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	900	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	901	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VISO COMPROBADO DINAMICAMENTE	903	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## SECCIÓN ADMIN

### ADMINISTRAR USUARIOS

USUARIOS					
ID	NOMBRE	ROL	BAJA	OPCIONES	
4	profesor	admin	<input type="checkbox"/>	PASSWORD	ELIMINAR
6	antonio1	user	<input type="checkbox"/>	PASSWORD	ELIMINAR
5	AntonioV	user	<input checked="" type="checkbox"/>	PASSWORD	ELIMINAR

Al seleccionar el enlace Admin entramos directamente al apartado de Administrar Usuarios donde podremos editar el nombre y el rol de los usuarios de forma dinámica de igual modo a como ocurre en la tabla de Avisos Pendientes. Podemos dar de baja un usuario marcando el checkbox correspondiente.

Reset Password

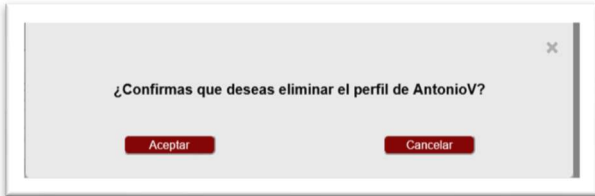
Contraseña:

Confirmar:

Cambiar

Cancelar

Se puede resetear la contraseña pulsando el botón al respecto Password.



Podemos eliminar un usuario pulsando el botón Eliminar.

### NUEVO USUARIO

Al pulsar la opción de Nuevo Usuario podemos generar un usuario con el rol de "user" siempre y cuando el nombre elegido no esté en uso. Tanto el nombre como la contraseña tendrá una longitud de entre 8 y 12 caracteres y estará compuesta de letras y números sin espacios en blanco.

## SECCIÓN CLIENTES

### VISTA PRINCIPAL CLIENTES



En la vista principal de clientes, se muestra información relevante a este apartado. En concreto se muestran estadísticas como el cliente con el parque más amplio de máquinas o el cliente que más incidencias ha comunicado.

### NUEVO CLIENTE

Seleccionando la opción de Nuevo Cliente nos aparece una vista con un formulario para dar de alta un nuevo cliente con los campos básicos necesarios para completar su ficha, donde los campos que muestran un asterisco son obligatorios

### MODIFICAR CLIENTE

ID	NOMBRE	DIRECCION	POBLACION	PROVINCIA	CONTACTO	TELEFONO	MAIL	BAJA
10	Cerámica Real	Avenida Arte, 22	Quintanar Del Rey	Cuenca	Juan Martínez	666098765	Ceramica.Real@Correo.¿	<input type="checkbox"/>
4	Ganadería Manchega	Calle Ganado, 23	Alcázar De San Juan	Ciudad Real	Miguel Pérez	666321098	Ganaderia.Manchega@C	<input type="checkbox"/>
9	Panadería Artesanal	Calle Pan, 78	Las Pedroñeras	Cuenca	Beatriz López	666345678	Panaderia.Artesanal@Co	<input type="checkbox"/>
19	Tienda De Ropa	Calle Moda, 90	Quintanar Del Rey	Cuenca	Luis Romero	666567432	Tienda.Ropa@Correo.Co	<input type="checkbox"/>

El apartado Modificar Cliente nos muestra un cuadro de búsqueda en el cual según vamos escribiendo nos van apareciendo resultados de forma dinámica en una tabla en función de las coincidencias que encuentra en las propiedades de la tabla Cliente, es decir nos busca tanto en nombre, dirección, población, provincia, etc. En la imagen



### MODIFICAR MÁQUINA

MODELO	NUMERO	CHASIS	CLIENTE	FECHA	ALQUILER	REACO	CONTRATO	BAJA
E18	M006	H21252E06789	Agrícola La Mancha	2023-03-15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E16	M012	H2X386L06789	Frutas Del Valle	2023-01-22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E16	M020	H2X386T06789	Ganadería Manchega	2019-09-20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

El apartado Modificar Máquina es muy similar al de Modificar Cliente, nos muestra un cuadro de búsqueda en el cual según vamos escribiendo nos van apareciendo resultados de forma dinámica en una tabla en función de las coincidencias que encuentra en las propiedades de la tabla Máquina y de la tabla Cliente. Podríamos buscar las máquinas de una provincia, el número de máquinas de un modelo en concreto, etc.

Al lado del cuadro de búsqueda se muestra una caja de texto con los registros obtenidos.

Al final de cada fila de la tabla obtenida hay un botón que al pulsarlo despliega de forma dinámica un formulario con los datos del registro seleccionado. En él podemos encontrar más en detalle comprobar, editar o eliminar los datos de esa máquina. Al pulsar el botón editar los campos de datos se volverán editables para su modificación. Si cancelamos o pulsamos cualquier enlace de la aplicación el proceso de edición se cancelará y se volverán a mostrar los datos originales. A continuación, imagen del detalle.

MODELO	NUMERO	CHASIS	CLIENTE	FECHA	ALQUILER	REACO	CONTRATO	BAJA
H30D	M007	H2X392F03456	Ganadería Manchega	2021-10-10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H30D	M033	H2X392M00901	Hortalizas CR	2021-07-15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H30D	M023	H2X392M00789	Cerámica Real	2021-06-20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H30D	M039	H2X392S02789	Cerámica Real	2020-06-16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H30D	M029	H2X392S02567	Tienda De Ropa	2020-05-25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Modelo: H30D  
 Chasis: H2X392M00789  
 Número: M023  
 Cliente: Cerámica Real

☐ Alquiler  
☒ Contrato  
☒ Reaco  
☐ Baja

Alta máquina: 20 / 06 / 2021  
 Notas: NOTAS SOBRE LA MÁQUINA 23  
 Asistencias: 5  
 Última vez: 15 / 10 / 2026

[Editar](#)
[Guardar](#)
[Cancelar](#)
[Eliminar](#)

En el formulario de detalle de máquina se muestra una imagen que corresponde al modelo de la máquina seleccionada. El funcionamiento es igual al de modificar cliente, si pulsamos el botón Editar los campos modificables pasan a color amarillo y si pulsamos cualquier enlace de la aplicación o el botón Cancelar se deshacen los cambios. También se puede eliminar la máquina, si así ocurriera nos pedirá confirmación mediante un cuadro modal.

### c. Manual de instalación y configuración

Al trabajar en local, para el despliegue de esta aplicación he utilizado XAMP, que además de ser gratuito al ser de código abierto, es fácil de instalar en cualquier sistema operativo y compatible con varios de ellos como Windows, Linux o MacOS. Tiene todos los componentes necesarios para configurar y ejecutar un servidor web como Apache, MySQL y PHP. Tiene una interfaz amigable e intuitiva que facilita la configuración y administración del servicio web.

A continuación, se muestra una guía para la instalación y configuración de XAMPP para el despliegue de nuestra aplicación.

#### 1. Instalar XAMPP

- Descarga XAMPP desde su sitio oficial y selecciona la versión compatible con tu sistema operativo.
- Ejecuta el instalador y sigue las instrucciones. Asegúrate de instalar los componentes necesarios como Apache, MySQL y PHP.

#### 2. Configurar XAMPP

- Abre el Panel de Control de XAMPP y activa los módulos de Apache y MySQL.
- Accede a <http://localhost> en tu navegador para verificar que XAMPP está funcionando correctamente.

#### 3. Preparar la Aplicación Web

- Coloca la carpeta LA2025 en la carpeta htdocs dentro del directorio de instalación de XAMPP.
- Accede a phpMyAdmin a través de <http://localhost/phpmyadmin> y crea una nueva base de datos llamada la2025

#### 4. Configurar la Base de Datos

- Importa el archivo la2025.sql que contiene el script para la creación de la base de datos.

#### 5. Probar la Aplicación

- Accede a tu aplicación desde el navegador escribiendo <http://localhost/la2025>.
- Verifica que todo funcione correctamente.

## VI. Mantenimiento y Evolución

### a. Plan de mantenimiento y soporte

El mantenimiento será de 2 tipos:

- Correctivo. Se solucionarán los problemas reportados por los usuarios y se mantendrán las dependencias actualizadas como las librerías, imágenes, etc.
- Preventivo. Evaluar periódicamente el rendimiento y realizar back-ups de seguridad.

### b. Identificación de posibles mejoras y evolución del proyecto

Podría identificarse como otro tipo de mantenimiento, aunque enfocado a la mejora continua del proyecto y sería añadir nuevas funcionalidades, migrar a nuevas tecnologías y mejorar la interfaz de usuario.

### c. Actualizaciones y mejoras futuras

En este caso como se podrían implementar selectores de filtros para generar las estadísticas personalizadas en tiempo real. Es decir, limitar la búsqueda a un número determinado de resultados según lo estipule el usuario. Por ejemplo, con un selector que limite la búsqueda a 5, 50 ó 500;

Otra posible mejora es implementar un selector de estadísticas configurable, pasando determinados parámetros para generar las consultas necesarias y obtener los resultados deseados.

## VII. Conclusiones

### a. Evaluación del proyecto

El proyecto ha cumplido con los objetivos iniciales. La aplicación desarrollada permite la gestión eficiente de averías de máquinas de clientes, mejorando la productividad de los equipos de trabajo y la trazabilidad de los servicios solicitados por los clientes. La arquitectura basada en los patrones de diseño MVC, Singleton y DAO ha demostrado ser efectiva para asegurar la reutilización de código y facilidad de mantenimiento.

### b. Cumplimiento de objetivos y requisitos

Se ha logrado:

- **Registro de usuarios:** Implementado de manera exitosa, permitiendo la creación de nuevas cuentas de usuarios.
- **Login seguro:** Validación y autenticación de credenciales de manera segura.
- **Gestión de clientes y máquinas:** Sistema funcional para agregar, modificar y eliminar información de clientes y máquinas.
- **Registro y seguimiento de avisos de averías:** Implementado el registro y seguimiento de incidencias, permitiendo una gestión eficaz de las mismas.
- **Asignación de técnicos a las averías:** Funcionalidad de asignación de técnicos implementada correctamente.
- **Interfaz de usuario intuitiva:** Diseño de una interfaz amigable, eficiente y accesible tanto en versión de escritorio como en versión para pantallas más reducidas.
- **Optimización del rendimiento:** Mejoras en consultas a la base de datos y en el rendimiento de la interfaz de usuario.

Con estas conclusiones, se puede afirmar que el proyecto no solo ha cumplido con los objetivos y requisitos planteados inicialmente, sino que también ha demostrado ser una solución eficaz y robusta para la gestión de averías de máquinas de clientes.

### c. Lecciones aprendidas y recomendaciones para futuros proyectos

La organización es fundamental y aunque cada desarrollador puede establecer su propio método es primordial seguir unas pautas que ya están establecidas para el desarrollo de cualquier aplicación o proyecto.

Efectuar un análisis correcto de los requisitos y necesidades, elaborar una planificación y seguir una metodología es la clave de un resultado exitoso.




## VIII. Bibliografía y Referencias

### a. Fuentes utilizadas en el proyecto

- Imágenes de máquinas tomadas de la web de linde-mh.com
- **Chart.js**
  - *Descripción:* Librería JavaScript para crear gráficos interactivos.
  - *Versión utilizada:* 3.7.1
  - *Enlace:* Chart.js - Documentation



## b. Referencias y enlaces de interés

<a href="https://aulasfp2324.castillalamancha.es/auth/oidc/">https://aulasfp2324.castillalamancha.es/auth/oidc/</a>  Como herramienta de aprendizaje	<a href="https://www.w3schools.com/">https://www.w3schools.com/</a>  Como herramienta de consulta
<a href="https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript">https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript</a>  Como herramienta de consulta	<a href="https://code.visualstudio.com/">https://code.visualstudio.com/</a>  Entorno de desarrollo. Versión: 1.97.2
 HTML5	 CSS 3
 JAVASCRIPT	 PHP 8.2.4
 Chart.js Librería JS para gráficos dinámicos	 Para el despliegue de la aplicación.
 MariaDB Base de datos relacional	 Para la gestión de la BBDD
 POSTMAN Para realizar pruebas de consultas al servidor permitiendo enviar solicitudes http y verificar las respuestas	 Como alojamiento del código fuente y los archivos necesarios.