



**C.F.G.S.**

**DESARROLLO DE APLICACIONES WEB**

**PROYECTO**

**RECONOCIMIENTO FACIAL PARA CONTROL HORARIO**

**Alumnos: David Martín Prados**

**Raquel Molina Serrano**

**Isis Simone Torres Gómez**

**Profesor tutor: Manuela López Mansilla**

**I.E.S. CENTRO INTEGRAL DE FP A DISTANCIA**

**IGNACIO ELLACURÍA.**

**ALCORCÓN. MADRID.**

**CURSO 2024/2025**

# Índice

1. Introducción.....	3
1.1 Motivación.....	3
1.2 Abstract.....	4
1.3 Objetivos.....	5
2. Metodología.....	6
3. Tecnologías y herramientas utilizadas en el proyecto.....	8
4. Estimación de recursos y planificación.....	10
5. Análisis del proyecto.....	10
6. Diseño del proyecto.....	10
7. Despliegue y pruebas.....	10
8. Contexto laboral.....	11
9. Conclusiones.....	11
10. Conclusiones obtenidas tras el desarrollo del proyecto.....	11
11. Vías futuras.....	11
12. Glosario.....	12
13. Bibliografía y Webgrafía.....	12
14. Anexos.....	12

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

## 1. Introducción

Tras la aprobación del anteproyecto de ley para la reforma laboral de 2025, todas las empresas deberán adoptar un registro digital de horas de trabajo, modernizando y optimizando la gestión del tiempo en las empresas.

Según las encuestas, entre el 72% y el 90% de las pymes en España llevan un registro de la jornada en papel. Dichas empresas deberán implementar un sistema digitalizado para el control de su jornada.

El aplicativo **Reconocimiento facial para el control horario** garantizará el cumplimiento de esta normativa en su empresa, mejorando la eficiencia en la gestión de la jornada laboral y automatizando el proceso que anteriormente se realizaba a mano.

### 1.1 Motivación

Este proyecto es interesante para cualquier empresa que deba abordar la difícil transición del registro horario en papel por un sistema digitalizado.

Los motivos por los que este proyecto es la solución a esta transición son:

- **Legales.** A partir del RD que obliga a cualquier empresa a mantener un registro de la jornada de trabajo de sus empresas, automatizar este proceso se hace necesario. Además, cualquier cambio en la legislación obliga a tomar medidas en las empresas, que también son mucho más fáciles de implantar en un sistema automatizado.
- **Técnicos.** Adoptar un registro digital de algo que antaño se hacía en papel supone unos retos técnicos que son difíciles de abordar para una PYME por sí sola.
- **Seguridad.** Esta tecnología garantiza, además de un proceso rápido, un soporte robusto y más difícil de manipular, lo que refuerza la seguridad.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

- **Productivos.** Adoptar un buen software que permita automatizar tareas que se hacían de forma manual no solo reduce los errores, también ofrece más tiempo que se puede emplear en aquellas cuestiones que necesitan una mayor atención.
- **Integración.** Se permitirá la integración de nuestro aplicativo con las bases de datos que utilice el cliente para la Gestión de personal.
- **Temporales.** En el fichaje por tarjetas, relojes o firmas se emplea demasiado tiempo cada día, lo que provoca que los empleados abandonen su puesto de trabajo con antelación para poder salir a la hora correcta o que se incorporen más tarde de lo deseado. Un sistema de reconocimiento facial reduce el tiempo empleado gracias a su simplicidad y escalabilidad.

## 1.2 Abstract

El proyecto consiste en el desarrollo de una Base de Datos que albergará los registros horarios de los empleados de la empresa. Para realizar dichos registros empleará técnicas de reconocimiento facial que modernizan el proceso y reducen el tiempo empleado.

La aplicación consta de tres interfaces principales:

**Interfaz de acceso/salida:** Mediante esta interfaz, abierta en una Tablet y colgada en la entrada del centro de trabajo, los empleados podrán registrar su entrada invirtiendo menos de 10 segundos en ello. Esa misma Tablet se usará para realizar el proceso de salida de la misma manera. Al tratarse de un sistema escalable se pueden aplicar tantos dispositivos como se necesiten. En esta misma interfaz se podrá usar un sistema RFID para registrar el acceso de aquellos empleados que se opongan al consentimiento de usar datos biométricos.

**Interfaz de empleado:** Desde esta interfaz los empleados, con sus credenciales de usuario, podrán consultar sus datos de asistencia, cumpliendo así con la obligatoriedad legal de dar acceso a los empleados a la información relativa a sus horas trabajadas.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

**Interfaz de supervisión:** En ella se podrá configurar el comportamiento de la aplicación, consultar las estadísticas o manejar la Base de Datos para crear, modificar o borrar perfiles, empleados, usuarios, etc. También podrán desde aquí resolver los posibles conflictos que ocurran con las identificaciones o registrar asistencias manualmente.

Todo el sistema correrá en un servidor web alojado en la propia empresa o en la nube. Al estar basado en una plataforma web, el sistema será accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, brindando flexibilidad a la hora de consultar los datos.

### 1.3 Objetivos

Para garantizar el éxito de la aplicación y su utilidad en el entorno laboral se han establecido una serie de objetivos claros y medibles, tanto generales como específicos.

#### Objetivos Generales

- Digitalizar el registro horario de la empresa cliente para que pueda cumplir con la nueva normativa.
- Entregar al cliente un software completo que no solo digitalice su registro horario, sino que también reduzca sus costos de producción al tener que dedicar menos recursos al control de la jornada.
- Realización de una Base de Datos, interfaces según el rol del usuario, un sistema de reconocimiento facial, fiable y rápido y puesta en marcha de un servidor web para alojar la aplicación.

#### Objetivos Específicos

- Implementar un sistema de reconocimiento facial para el registro de entradas y salidas de los empleados.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

- Integrar un sistema de registro alternativo mediante tarjetas RFID para empleados que no deseen utilizar reconocimiento facial.
- Desarrollar un espacio para que el empleado pueda consultar toda su información.
- Crear un portal de administración para el departamento de Recursos Humanos que permitan gestionar la Base de Datos, empleados o resolver incidencias.
- Crear una Base de Datos en MySQL que almacene de forma segura toda la información de los empleados y los registros de entrada y salida.
- Instalación de un Servidor con todas las tecnologías necesarias para ofrecer el aplicativo.
- Garantizar la protección de los datos personales de los empleados, implementando medidas de seguridad robustas y respetando sus derechos ARCO y la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD).
- Minimizar los costes empleando tecnologías de código abierto.

## 2. Metodología

- Para el desarrollo del proyecto, se ha optado por una metodología híbrida que combina elementos de enfoques tradicionales y ágiles. Esta elección permite mantener una estructura clara y planificada (propia de metodologías tradicionales) mientras se incorpora la flexibilidad y adaptabilidad de las metodologías ágiles.
- El proyecto se dividirá en fases principales, siguiendo un enfoque tradicional, pero dentro de cada fase se trabajará en sprints cortos (iteraciones de 2-4 semanas), característicos de metodologías ágiles como Scrum, permitiendo así adaptarse a los cambios que puedan surgir o abordar nuevos requisitos. La retroalimentación por parte del cliente en revisiones periódicas asegura que el proyecto cumpla con las expectativas de este.
- Las etapas de desarrollo se dividen en:

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

- **1- Análisis del proyecto (1 semana):** Que consiste en las siguientes necesidades identificadas.
  - Una evaluación de las tecnologías necesarias para la realización de los objetivos.
  - Un estudio del marco legal y las implicaciones en materia de protección de datos.
  - Un análisis de las soluciones similares existentes en el mercado.
  - Definición de los requisitos.
  - Planificación del cronograma.
  
- **2- Diseño (2 semanas):** El diseño de la aplicación se divide en los siguientes componentes.
  - Base de Datos. Diseño de sus tablas, campos y relaciones.
  - Frontend empleado. Diseño del frontend del empleado.
  - Frontend reconocimiento. Diseño del frontend del sistema de reconocimiento.
  - Backend. Diseño del backend para el departamento de RRHH que administrará los datos.
  - Reconocimiento facial. Diseño del sistema de reconocimiento facial propiamente dicho.
  
- **3- Implementación (6 semanas):** La implementación del proyecto se divide por componentes.
  - Base de Datos. Creación de la BD según el diseño determinado.
  - Reconocimiento facial. Desarrollo de la tecnología de reconocimiento facial a utilizar, encargada de comparar los rostros detectados con la Base de Datos y realizar el fichaje.
  - Frontend empleado. Desarrollo del frontend diseñado para el empleado.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

- Frontend reconocimiento. Desarrollo del frontend para el sistema de reconocimiento.
- Backend. Desarrollo del backend que permita administrar la Base de Datos, autorizar empleados, generar informes, revisar estadísticas, etc.
- **Integración y pruebas (2 semanas):** Se realizarán las siguientes pruebas e integración de los módulos desarrollados.
  - Pruebas unitarias. Comprobando los límites de cada módulo por separado.
  - Integración de todos los módulos ya probados por separado.
  - Pruebas de integración. Comprobando el funcionamiento correcto con todos los módulos integrados.
  - Pruebas de seguridad. Buscando todas las posibles brechas en el reconocimiento y ajustando el umbral de aceptación lo máximo posible para hacer más difícil la suplantación.
  - Pruebas de usabilidad. Buscando la adaptación a todo tipo de pantallas y situaciones personales.
- **Despliegue (1 semana):** Simulación del entorno de cliente real.
  - Puesta en marcha de la Base de Datos vacía y creación de usuarios.
  - Puesta en marcha del sistema en distintos dispositivos.
  - Monitorización del sistema durante prueba de uso real.
- **Mantenimiento y mejora continua:** Se establece un plan de mantenimiento real.
  - Detección de errores por parte de usuarios y corrección.

### 3. Tecnologías y herramientas utilizadas en el proyecto

En el desarrollo del proyecto **Reconocimiento facial para Control horario**, utilizaremos diversas tecnologías y herramientas, tanto para el desarrollo del frontend como del backend y para la gestión del desarrollo, incluyendo el Servidor que vamos a necesitar.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*



El desarrollo incluirá el uso de tecnologías como HTML, CSS y JavaScript para el diseño de la interfaz, mientras que se utilizará PHP y JSP para la lógica del servidor. Vamos a contar con phpMyAdmin como herramienta para la gestión de la base de datos SQL. El sistema se alojará en un servidor LAMP sobre Xubuntu, lo que asegurará una infraestructura robusta y escalable.

### Lenguajes de programación

- **HTML5:** Empleado para la estructura de las interfaces de la aplicación
- **CSS:** Utilizado en el diseño de las interfaces de usuario.
- **JavaScript:** Necesario para implementar el sistema de reconocimiento facial y validación de formularios.
- **JSP (JavaServer Pages):** Como base para la creación de módulos que extiendan la funcionalidad.
- **PHP:** Utilizado para implementar la lógica de la aplicación e interactuar con la Base de Datos y archivos.

### Librerías y Frameworks

- **FaceApi y Tensorflow:** Librerías necesarias para la implementación del reconocimiento facial.

### Base de datos

- **MySQL:** Motor de la Base de Datos que almacenará los datos.
- **PhpMyAdmin:** Gestor de Bases de Datos necesario para el diseño y creación de la Base de Datos.

### Servidor

- **Stack tecnológico LAMP:** Conjunto de tecnologías necesarias para el despliegue de la aplicación y su alojamiento.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

- **Linux:** Usando Xubuntu como sistema operativo del Servidor.
- **Apache:** Servidor web de fácil configuración y mantenimiento.
- **MySQL:** Base de Datos ágil y ligera.
- **PHP:** Interprete del lenguaje que permite la comunicación con todos los elementos de la aplicación.
- **Tomcat:** Servidor de aplicaciones necesario para ejecutar código JSP.

### Herramientas de Desarrollo y Gestión

- **GitHub:** Control de versiones y trabajo colaborativo.
- **Monday:** Gestión del proyecto.
- **Visual Studio Code:** Editor de código principal.
- **PuttySSH:** Para la conexión al servidor.

### 4. Estimación de recursos y planificación

Planificación de qué recursos son necesarios para realizar el proyecto (equipos como servidores, ordenadores etc, Software y tecnología que se va a utilizar, número de personas necesarias para implantar el proyecto propuesto, tiempo que se estima que haría falta para realizar el desarrollo o la instalación, planificación de las fases de desarrollo, instalación y configuración...)

### 5. Análisis del proyecto

Análisis inicial de la situación que hay, distintas opciones valoradas, explicación de las decisiones tomadas (por qué se han escogido unos recursos y otros, etc)

### 6. Diseño del proyecto

Explicación de qué se va a realizar finalmente, qué tecnología se va a utilizar, qué opciones se han escogido y cómo se pretende que quede todo

### 7. Despliegue y pruebas

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

Muestras del desarrollo o instalación y pruebas de funcionamiento

## 8. Contexto laboral

Este proyecto es ideal para empresas y organizaciones que necesiten un control de asistencia automático y seguro. El uso de **reconocimiento facial** permite un registro rápido, mejorando la precisión y reduciendo fraudes en el fichaje.

Es útil para oficinas y corporaciones, donde facilita el control de entrada y salida de empleados sin necesidad de tarjetas ni otros elementos físicos. También es beneficioso para escuelas y universidades en el registro de docentes y personal, e incluso para el control de alumnos.

En fábricas e industrias, ayuda a gestionar turnos y calcular horas extras. En hospitales y centros de salud, permite un mejor control de horarios del personal sanitario. Empresas de seguridad pueden usarlo para asegurar la asistencia en distintas ubicaciones.

El sistema también es aplicable en Ministerios y otros organismos oficiales, ayudando a reducir ausencias injustificadas, y en comercios y tiendas, permitiendo supervisar empleados en diferentes sucursales.

Con este sistema, las empresas pueden mejorar la gestión del tiempo de trabajo de forma fácil, segura y sin complicaciones.

## 9. Conclusiones

## 10. Conclusiones obtenidas tras el desarrollo del proyecto

## 11. Vías futuras

Aplicación del proyecto en otros posibles entornos, para otras empresas, etc.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

## 12. Glosario

## 13. Bibliografía y Webgrafía

## 14. Anexos

### Información sobre RGPD

El sistema de **Control Horario con Reconocimiento Facial** ha sido diseñado con un enfoque prioritario en la privacidad y protección de datos de los usuarios, cumpliendo con las normativas establecidas en el **Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) (UE) 2016/679** y la **Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD)** en España. Siguiendo los principios de minimización de datos, seguridad, transparencia y consentimiento informado, el sistema se asegura de que el tratamiento de la información se realice de manera ética y conforme a la legislación vigente.

El sistema tiene como única finalidad el **registro de control horario de los empleados**, en cumplimiento de lo dispuesto en el **Real Decreto-ley 8/2019**, que establece la obligatoriedad de las empresas de registrar la jornada laboral de sus trabajadores. Los datos recopilados **no serán utilizados para otros fines**, tales como vigilancia, control de productividad o identificación en otros sistemas ajenos al control horario.

El tratamiento de los datos en este sistema se basa en los siguientes principios jurídicos: **Cumplimiento de una obligación legal**, ya que el **Real Decreto-ley 8/2019** exige a las empresas llevar un registro horario de los empleados; **Consentimiento del empleado**, dado que en caso de utilizar el reconocimiento facial, el empleado deberá otorgar su **consentimiento explícito** antes de utilizar esta tecnología; **Interés legítimo del empresario**, ya que la empresa puede implementar medidas de control de acceso y seguridad en sus instalaciones, siempre garantizando la proporcionalidad del tratamiento de los datos.

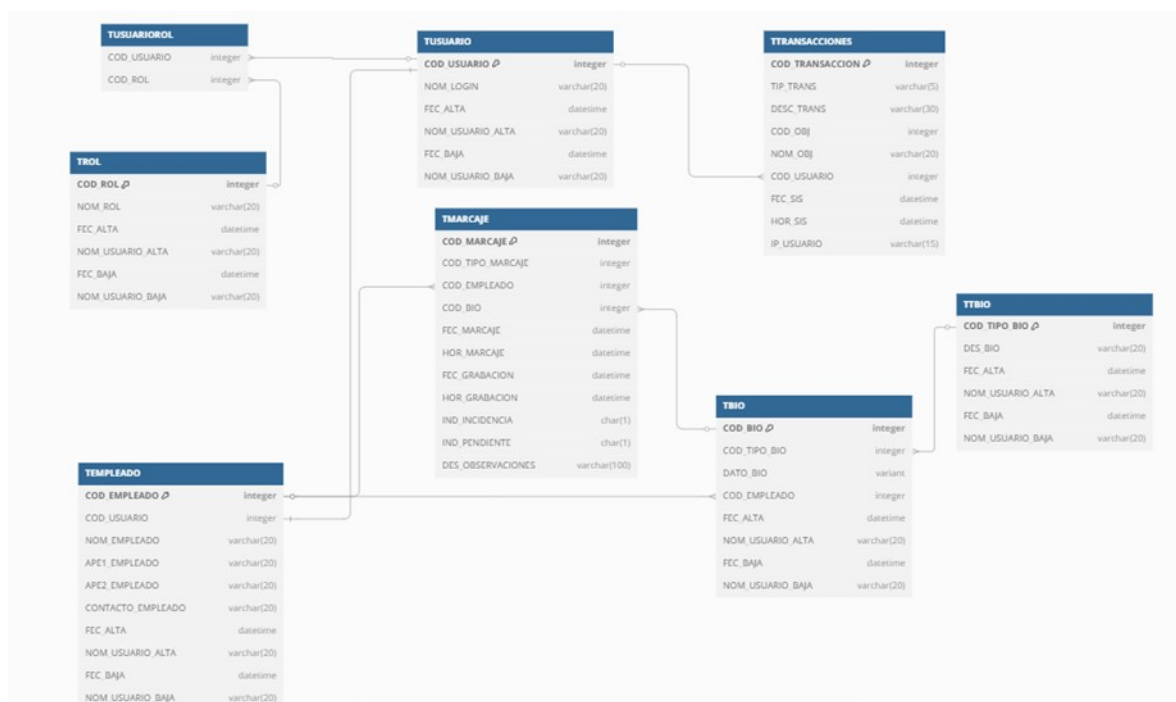
*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

Si un empleado **no otorga su consentimiento** para el uso del reconocimiento facial, el sistema **le proporcionará una alternativa viable**, como el uso de tarjeta NFC, PIN o código QR, garantizando así su derecho a la protección de datos y la no discriminación. Este enfoque garantiza que el sistema sea **totalmente legal, transparente y respetuoso con los derechos de los trabajadores**, asegurando al mismo tiempo **el cumplimiento de la normativa de control horario vigente en España**.

## Diseño BD



## Reuniones del grupo de trabajo:

03/02/2025 - Reunión inicial (Whatsapp).

- Creación del grupo de trabajo.
- Presentación de la idea.

07/02/2025 - Reunión de trabajo (Google Meet).

- Concreción del desarrollo de la idea.
- Primer esbozo del reparto de tareas.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*

- Proponemos una fecha para la reunión con la tutora.

13/02/2025 - Reunión de trabajo (Whatsapp)

- Avances de cada miembro del grupo en sus respectivas tareas.
- Se decide completar el anteproyecto entre todos los participantes ya que los puntos principales de los que consta están bastante desarrollados.
- Se acuerda solicitar una reunión a la tutora para presentarle el anteproyecto antes de su entrega.

*Proyecto Reconocimiento facial para Control horario*

*David Martín Prados, Raquel Molina Serrano e Isis Simone Torres Gómez*

*C.F.G.S. Desarrollo de Aplicaciones Web. – Curso 2024-2025*