

Autor:
Fco. Borja Villanueva Dolcet

Profesor:
Santi Caballe Llobet

Consultor:
Gregorio Robles Martínez

INVECO

Inventory Control

Grado en Ingeniería
Informática

12/06/2020



Esta obra está sujeta a una licencia de [Reconocimiento-NoComercial SinObraDerivada 3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

| | |
|------------------------------------|--|
| Título del trabajo: | <i>Inventory Control (INVECO)</i> |
| Nombre del autor: | <i>Francisco de Borja Villanueva Dolcet</i> |
| URL de la web: | inveco.bvdsoftware.es |
| Nombre del consultor/a: | <i>Gregorio Robles Martínez</i> |
| Nombre del PRA: | <i>Santi Caballe Llobet</i> |
| Fecha de entrega (mm/aaaa): | <i>06/2020</i> |
| Titulación o programa: | <i>Grado en ingeniería informática</i> |
| Área del trabajo final: | <i>Desarrollo web</i> |
| Idioma del trabajo: | <i>Castellano</i> |
| Palabras clave: | <i>Inventario, web, responsive.</i> |

Resumen del trabajo:

Este trabajo ha consistido en el desarrollo de un sistema web adaptativo para el control del inventario de piezas de una pequeña empresa que ofrece servicio técnico de mantenimiento y reparación de productos informáticos e instalaciones de red.

El cliente deseaba actualizar su antiguo sistema de gestión de inventario, que sólo estaba disponible en algunos ordenadores de la oficina de la empresa, a un formato web adaptativo para tenerlo siempre accesible en cualquier momento y lugar y desde cualquier dispositivo, con la finalidad de poder controlar de forma más efectiva el estocaje de material.

Para llevar a cabo este desarrollo se ha hecho uso de las tecnologías: LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) junto con HTML5, JavaScript, JQuery, Ajax, CSS y Bootstrap.

Como resultado del trabajo realizado, se ha obtenido un sistema web adaptativo que cumple con todos los requisitos y expectativas del cliente. Como punto fuerte y diferenciador, frente a otros programas ya existentes en el mercado, cabe destacar que el software INVECO está diseñado y adaptado totalmente a la actividad de la empresa del cliente, es decir, es un traje hecho a medida para el cliente, además está preparado para añadir futuras ampliaciones que el cliente desea integrar en el sistema, como la gestión de incidencias que atienden los técnicos.

Abstract:

This work has consisted in the development of an adaptive web system for the control of the inventory of parts of a small company that offers technical service for the maintenance and repair of computer products and network facilities.

The client wanted to update their old inventory management system, which was only available on some computers in the company office, to an adaptive web format to always have it accessible anytime, anywhere and from any device, in order to be able to more effectively control stocking of material.

To carry out this development, it has made use of the technologies: LAMP (Linux, Apache, MySQL and PHP) together with HTML5, JavaScript, JQuery, Ajax, CSS and Bootstrap.

As a result of the work, an adaptive web system has been obtained that meets all the requirements and expectations of the client. As a differentiating factor, compared to other commercial programs, it should be noted that the INVECO software is designed and fully adapted to the client's company, is a tailor-made customer solutions, it is also prepared for add future extensions that the customer wants to integrate into the system, such as incident management that is attended by technicians.

| | |
|---|----|
| Introducción | 6 |
| Justificación y objetivos | 6 |
| Planificación temporal | 7 |
| Especificación de requisitos | 8 |
| Análisis, diseño e implementación del sistema | 9 |
| Diagrama de casos de uso | 9 |
| Descripción de los casos de uso | 9 |
| Diagrama entidad/relación | 12 |
| Descripción de las entidades y relaciones | 13 |
| Arquitectura del sistema | 18 |
| Lenguajes de programación | 20 |
| Base de datos | 22 |
| Interfaz gráfica | 25 |
| Pruebas | 56 |
| Conclusiones y trabajo futuro | 66 |
| Bibliografía | 67 |
| Referencias | 67 |

INTRODUCCIÓN

En este documento se expone mi trabajo de final de grado. Este trabajo ha consistido en el desarrollo de un sistema web para el control del inventario de piezas de una pequeña empresa. A continuación, se detalla todo el proceso seguido para llevar a cabo este desarrollo.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Un cliente me solicita la actualización de su sistema de control de inventario de piezas. Este cliente tiene una pequeña empresa que se dedica a ofrecer servicio técnico de mantenimiento y reparación de productos informáticos e instalaciones de red, por lo tanto, entre su inventario, se encuentran fácilmente productos como: ordenadores, pantallas, teclados, impresoras, routers, switches, cable de fibra óptica, etc.

La empresa la constituyen diez técnicos (normalmente ocho se encuentran fuera de la empresa realizando mantenimientos, reparaciones o instalaciones en cliente y los otros dos se quedan en el taller realizando reparaciones), un gestor de material encargado de proporcionar cada día el material que necesitan los técnicos para poder realizar su trabajo, un director técnico, un comercial, un administrativo y un director general.

Los productos pueden estar en el almacén central, en el taller, instalados en un cliente, los puede tener un técnico (en mano o en su vehículo asignado), los puede tener un proveedor (una pieza en garantía enviada al proveedor para su reparación) o pueden estar retirados en el desguace.

Antes de implantar el nuevo sistema de control de inventario, en adelante INVECO, este cliente gestionaba su stock de piezas con un viejo programa desarrollado en Visual Basic que sólo funcionaba de forma local en un ordenador de la empresa. El cliente deseaba actualizar su sistema a un formato web para tenerlo siempre accesible en cualquier momento y lugar, también quería añadir nuevas funcionalidades adaptando el programa a la actividad actual de la empresa. Sobre todo, el mayor interés del cliente era tener siempre todas sus piezas perfectamente localizadas, evitando así pérdidas de material. El sistema anterior no contemplaba que las piezas las pudiera tener un técnico, por lo que una vez salían del almacén o del taller si una pieza se perdía no se podía identificar ni responsabilizar al trabajador que la había perdido. En ese momento, la empresa utilizaba un sistema de recibos manuales, pero no era muy efectivo y se perdían piezas.

Por otra parte, el cliente también manifiesta que en un futuro desearía integrar su sistema de gestión de incidencias con el nuevo sistema de control de inventario, con el objetivo de evitar papeleo y automatizar procesos, aunque entiende que ya sería una empresa demasiado grande para poder realizarla en el tiempo asignado a este TFG, de todas formas, todo el desarrollo se ha hecho teniendo en cuenta este hecho.

Por lo tanto, el objetivo del proyecto es desarrollar un sistema web adaptativo que sustituya al viejo sistema de control de inventario de piezas del cliente, que sea adaptable a cualquier dispositivo, que sea accesible en cualquier momento y lugar con conexión a Internet, que garantice que en todo momento las piezas van a estar localizadas, evitando así pérdidas de material, y que se adapte a la actividad actual de la empresa.

Planificación

Temporal

| Fase | Duración | Inicio | Fin |
|--|----------|------------|------------|
| Definición del plan de trabajo. | 15 días. | 20/02/2020 | 06/03/2020 |
| Especificación de requisitos y análisis del sistema. | 32 días. | 09/03/2020 | 10/04/2020 |
| Implementación y pruebas. | 46 días. | 13/04/2020 | 29/05/2020 |
| Documentación y presentación del proyecto. | 11 días. | 01/06/2020 | 12/06/2020 |

ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Tras mantener conversaciones con el cliente y el resto de las partes interesadas en el proyecto, se definen los siguientes requisitos:

- La web deberá estar accesible en todo momento, desde cualquier lugar con acceso a Internet.
- Deberá tener un diseño adaptativo, visible correctamente en cualquier dispositivo (móviles, tabletas, portátiles, puestos fijos, etc.).
- Los usuarios se identificarán en el sistema mediante un nombre de usuario y contraseña.
- El sistema debe garantizar en todo momento la trazabilidad de las piezas, desde el proveedor al cliente, evitando la pérdida de éstas.
- En la aplicación existirán tres perfiles de usuarios: administrador, gestor de material y técnico.

A cada usuario se le asignará, como mínimo, un perfil, siendo posible asignarle más de uno. En el caso de que un usuario tenga más de un perfil asignado, el usuario podrá seleccionar el perfil deseado tras identificarse en la aplicación. El hecho de que un usuario pueda tener más de un perfil se justifica por el hecho de que un mismo usuario puede trabajar en determinados momentos como administrador, técnico o gestor de material. Cada perfil tiene asociadas una serie de acciones que se pueden realizar en la aplicación.

Un **administrador** podrá realizar las siguientes acciones en el sistema:

- Crear, editar y eliminar usuarios y asignarles perfiles.
- Crear, editar y eliminar almacenes.
- Crear, editar y eliminar artículos.
- Crear, editar y eliminar categorías de artículos.
- Crear, editar y eliminar fabricantes.
- Crear, editar y eliminar proyectos.
- Insertar las piezas de un artículo y gestionar sus detalles.
- Trasladar piezas del inventario entre almacenes.
- Visualizar informes.
- Crear, editar y eliminar vehículos y gestionar su asociación con los técnicos.

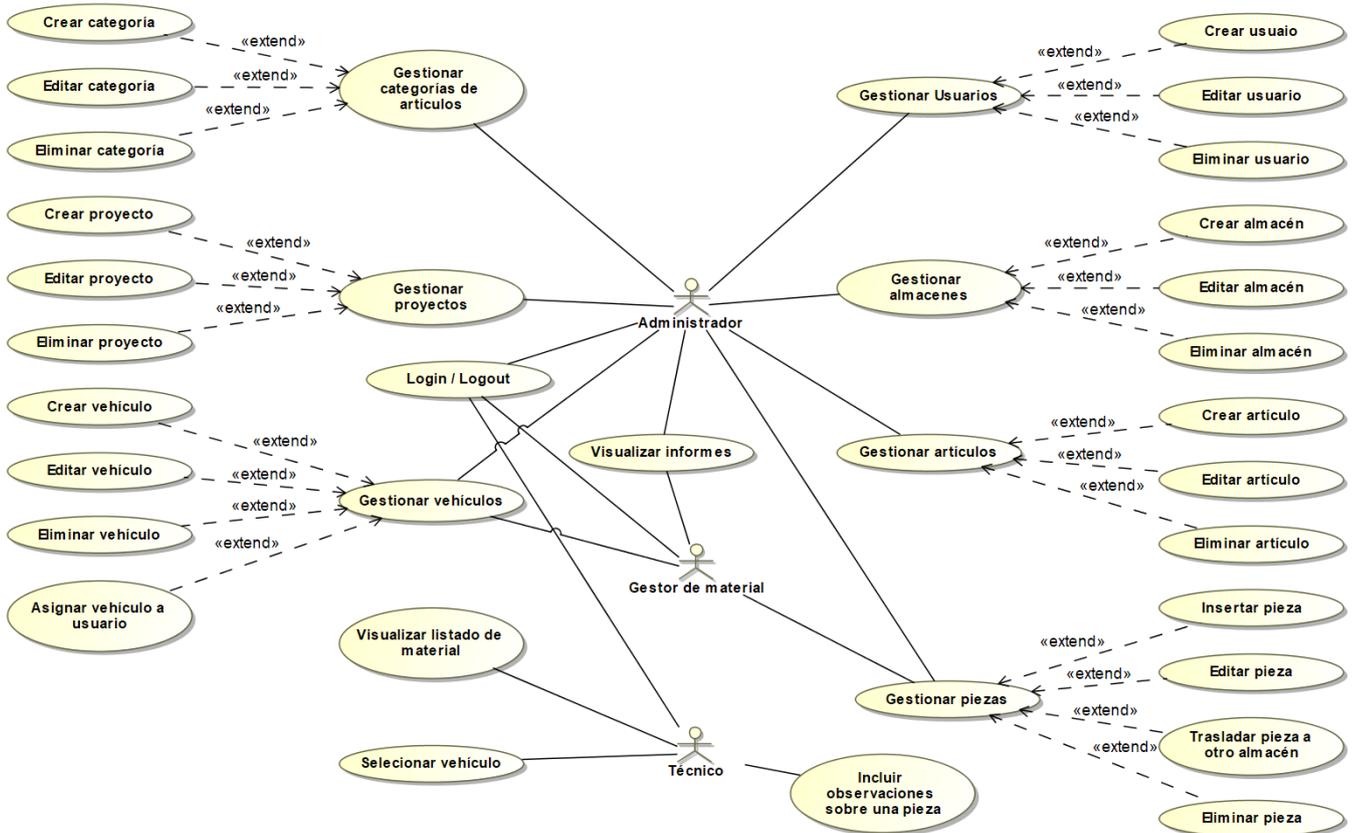
Un **gestor de material** podrá realizar las siguientes acciones en el sistema:

- Insertar las piezas de un artículo y gestionar sus detalles.
- Trasladar piezas del inventario entre almacenes.
- Visualizar informes.
- Crear, editar y eliminar vehículos y gestionar su asociación con los técnicos.

Un **técnico** podrá realizar las siguientes acciones en el sistema:

- Visualizar su listado de material (almacén propio del usuario).
- Incluir observaciones sobre las piezas de su listado de material.
- Seleccionar la matrícula del vehículo que está utilizando.

DIAGRAMA DE CASOS DE USO



DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO

Se definen y matizan los siguientes casos de uso:

- **Crear, editar y eliminar usuarios y asignarles perfiles.**

El perfil **administrador** es el único autorizado para realizar esta acción. Al crear un nuevo usuario, automáticamente se crea un **almacén de usuario**, es decir, un almacén propio para ese usuario. Si se elimina al usuario también se elimina su almacén, pero, para que esta acción se pueda realizar, el almacén no debe contener ninguna pieza. Al eliminar un usuario, aunque se elimine su almacén, no serán eliminados los registros de movimientos de piezas en los que intervino ese usuario. El administrador también tiene la capacidad de asignar perfiles a los usuarios, un usuario puede tener más de un perfil, como mínimo todos los usuarios tendrán un perfil asignado.

- **Crear, editar y eliminar almacenes.**

Hay tres tipos de almacenes en el sistema: **almacén, almacén taller y almacén de usuario**. Ningún almacén se podrá eliminar si contiene alguna pieza.

Un **almacén** es simplemente un lugar donde se almacenan piezas de forma organizada. Un **almacén taller** contiene piezas situadas en el taller de la empresa, donde se realizan reparaciones, en él se hallarán piezas que se estén reparando o utilizando para reparar equipos de un cliente (por ejemplo, se puede sustituir la fuente

de alimentación del ordenador de un cliente). El **almacén de usuario** contiene piezas que le han sido transferidas a un técnico.

El perfil **administrador** es el único autorizado para realizar las acciones de crear, editar y eliminar almacenes que no sean propios de los usuarios (almacén de usuario). Por ejemplo, podría crear diversos almacenes por localidad (Almacén Reus, Tarragona, etc.) o situación (Almacén Pasillo A, Zona B, etc.).

Tanto los usuarios con perfil **administrador** como los usuarios con perfil **gestor de material** podrán ver el contenido de todos los almacenes y realizar movimientos de piezas entre ellos, en cambio, los usuarios con perfil **técnico** sólo podrán ver el contenido de su propio almacén (su listado de material).

- **Crear, editar y eliminar artículos.**

El perfil **administrador** es el único que puede crear, editar y eliminar artículos. Los artículos no se pueden eliminar si existen piezas de ese artículo en el sistema. Se entiende por artículo a un objeto **indivisible** que tiene una serie de características determinadas (código, nombre, fabricante, fotografía, categoría, cantidad...) y del que se tiene, o no, en los distintos almacenes, un determinado número de piezas, las cuales pueden estar identificadas, o no, por un número de serie. El hecho de que sea **indivisible** significa que el artículo, aunque se pudiera crear con la unión de piezas de otros artículos existentes en el sistema, representa un solo artículo. Por ejemplo: Podríamos tener un PC SOBREMESA dado de alta como artículo, que consta de ratón, teclado, torre y pantalla. Estos elementos, por sí solos, podrían suponer artículos del sistema, pero si los tenemos agrupados como PC SOBREMESA suponen un solo artículo. Además, del artículo PC SOBREMESA podríamos tener un determinado número de piezas, cada una de estas piezas estaría compuesta por ratón, teclado, torre y pantalla, esta pieza tendría un único número de serie. Es decir, la unión de todos los elementos representa una sola pieza y número de serie del artículo PC SOBREMESA.

- **Crear, editar y eliminar categorías de artículos.**

Los artículos se pueden organizar en categorías de artículos (por ejemplo: portátiles, impresoras, consumibles, ordenadores...), sólo un usuario con perfil de **administrador** puede crear, editar o eliminar categorías.

- **Crear, editar y eliminar fabricantes.**

Evidentemente, cada artículo está fabricado por un fabricante (por ejemplo: DELL, CISCO, ASUS, HP...), sólo un usuario con perfil de **administrador** puede crear, editar o eliminar fabricantes.

- **Crear, editar y eliminar proyectos.**

El perfil **administrador** es el único que puede crear, editar y eliminar proyectos en el sistema.

La empresa divide su actividad en diversos servicios o proyectos. Una pieza de un artículo se podrá asociar con un proyecto que esté dado de alta en el sistema. Un artículo puede contener piezas asociadas a distintos proyectos. El perfil **administrador** es el único que puede crear, editar y eliminar proyectos en el sistema.

Por ejemplo: Podríamos tener un artículo "Router Cisco C891F-K9" y disponer en los almacenes de 10 piezas, 5 de las cuales asociadas al proyecto COLEGIOS, otras 3 al proyecto HOSPITALES y las otras 2 sin asociar a ningún proyecto.

- **Insertar las piezas de un artículo y gestionar sus detalles.**

Tanto los usuarios con perfil de **administrador** como los usuarios con perfil de **gestor de material** podrán insertar piezas de artículos y gestionar sus detalles (número de serie, estado nuevo o usado, proyecto asociado, etc.).

Las piezas se deberán poder dar de alta en el sistema de la forma más rápida y simple posible, introduciendo los números de serie mediante un lector de código de barras ya existente en la empresa. En caso de haber albarán, éste se podrá subir al sistema y estará disponible para su consulta.

- **Trasladar piezas del inventario entre almacenes.**

Tanto los usuarios con perfil de **administrador** como los usuarios con perfil de **gestor de material** podrán realizar traslados de piezas entre los distintos almacenes existentes en el sistema.

- **Visualizar informes.**

Tanto los usuarios con perfil de **administrador** como los usuarios con perfil de **gestor de material** podrán visualizar informes. El cliente manifiesta que desea ver los siguientes informes: Histórico de movimientos de piezas entre almacenes e histórico de entrada de piezas.

- **Crear, editar y eliminar vehículos y gestionar su asociación con los técnicos.**

Tanto los usuarios con perfil de **administrador** como los usuarios con perfil de **gestor de material** tendrán la capacidad de registrar los vehículos de la empresa en el sistema, gestionar su asignación a los técnicos y realizar los cambios que consideren oportunos, teniendo en cuenta que un vehículo sólo puede tener a un técnico asociado, y que un técnico sólo puede tener un vehículo asignado.

- **Visualizar su listado de material (almacén propio del usuario).**

Al contrario que los administradores o gestores de almacén, que pueden visualizar todos los almacenes, los usuarios con perfil **técnico** sólo podrán visualizar su propio almacén, es decir, simplemente verán un listado con las piezas que tienen asignadas.

- **Incluir observaciones sobre las piezas de su listado de material.**

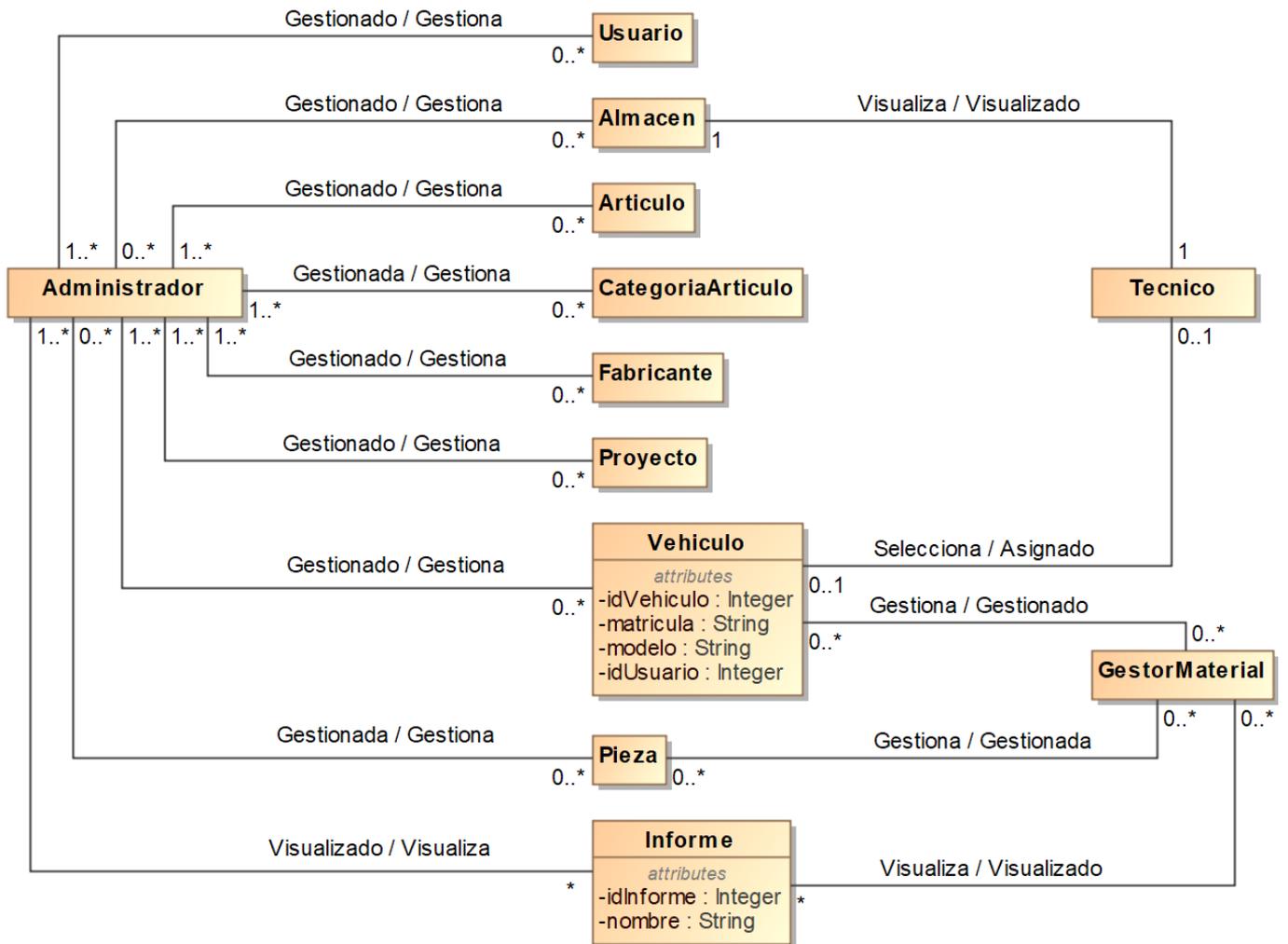
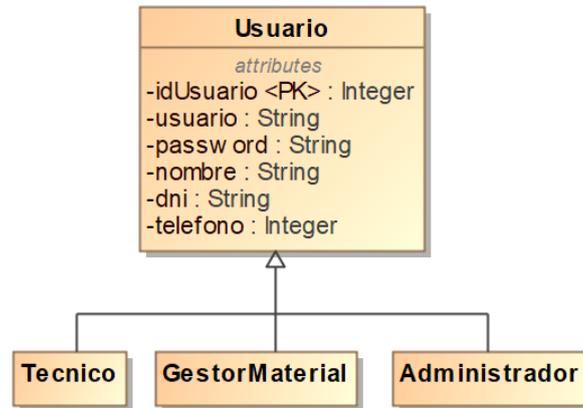
Los usuarios con perfil técnico podrán gestionar observaciones sobre las piezas que tienen en su listado de material. El técnico deberá incluir en estas observaciones el uso que se le ha dado a la pieza, es decir, indicará en estas observaciones el número de incidencia, cliente y motivo del uso de una determinada pieza. Además, si se da el caso, también indicará en este campo el número de serie o descripción de la pieza retirada o sustituida por una nueva.

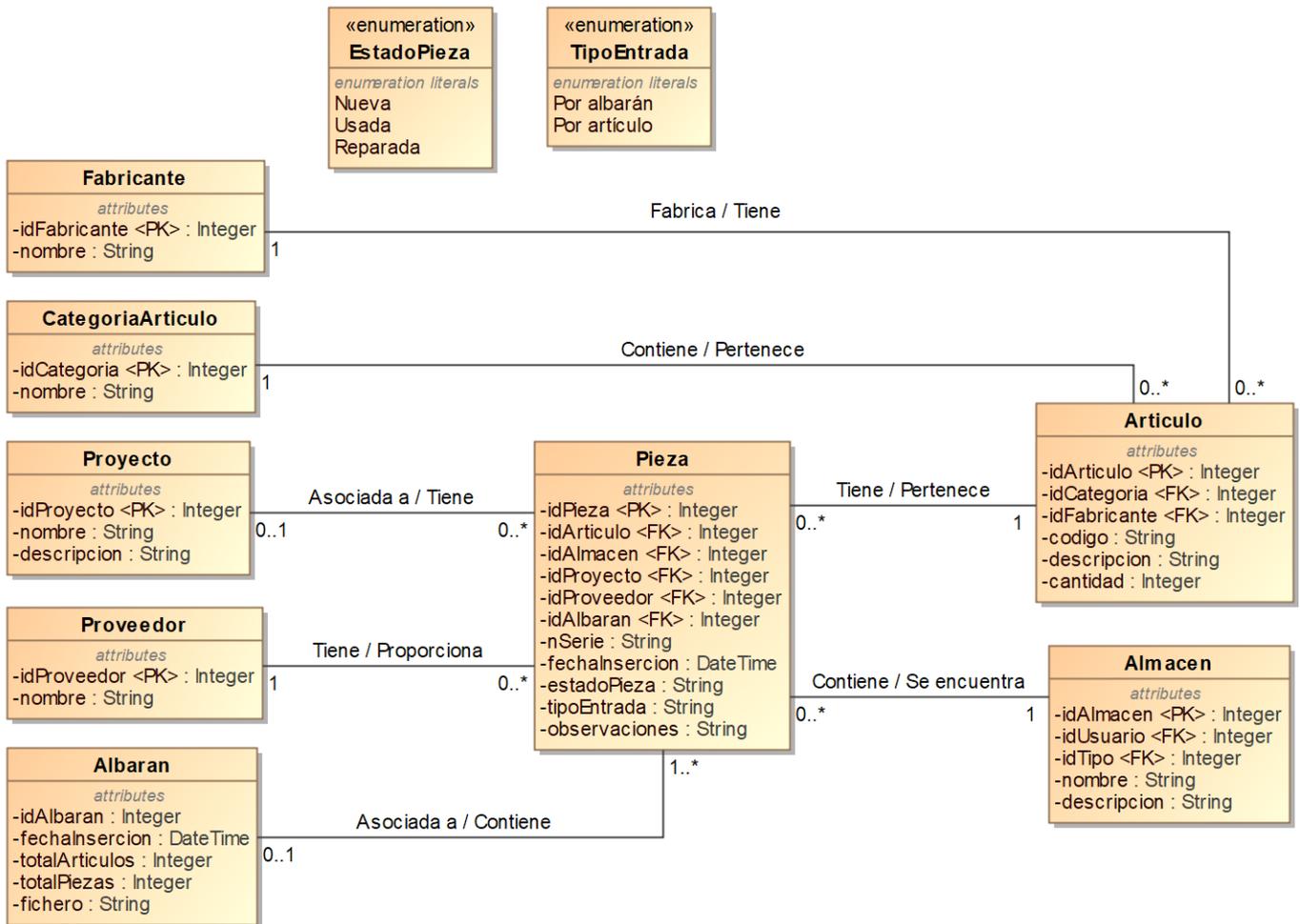
- **Seleccionar la matrícula del vehículo que un técnico está utilizando.**

Los usuarios con perfil **técnico** tendrán la capacidad de asignarse un vehículo, de entre todos los vehículos dados de alta en el sistema que estén disponibles. Un vehículo estará disponible cuando ningún técnico lo tenga asociado. Por lo tanto, un técnico no puede seleccionar un vehículo que esté utilizando otro técnico. El técnico también podrá desasignarse un vehículo que ya no esté utilizando.

DIAGRAMA ENTIDAD/RELACIÓN

A continuación, se muestra el diagrama de entidad relación (E/R) del sistema. Se ha dividido en varias partes con el fin de poder ofrecer un mejor visionado del diagrama.





DESCRIPCIÓN DE LAS ENTIDADES Y RELACIONES

Usuario

Esta entidad hace referencia a los usuarios de la aplicación. Cada usuario tiene un nombre y apellidos, DNI y teléfono, además de un nombre de usuario y contraseña que utilizará para poder identificarse y acceder al sistema. Como veremos a continuación, un usuario puede ser del tipo Administrador, Gestor de material o Técnico.

- **Usuario** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionado** con una cardinalidad 1:N, es decir, un usuario debe haber sido gestionado (al menos en el momento de su creación) por un administrador.

Administrador

Se trata de un tipo de usuario que tiene los máximos permisos en la aplicación. Podrá ver y realizar todas acciones posibles de la aplicación. Podrá gestionar usuarios, almacenes, artículos, categorías de artículos, proyectos y piezas. Además, también podrá visualizar informes y gestionar los vehículos y su asignación a los técnicos.

- **Administrador** está asociada a la entidad **Usuario** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar usuarios.
- **Administrador** está asociada a la entidad **Almacén** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar almacenes.

- **Administrador** está asociada a la entidad **Artículo** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar artículos.
- **Administrador** está asociada a la entidad **Categoría Artículo** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar categorías de artículos.
- **Administrador** está asociada a la entidad **Fabricante** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar fabricantes.
- **Administrador** está asociada a la entidad **Proyecto** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar proyectos.
- **Administrador** está asociada a la entidad **Vehículo** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar vehículos.
- **Administrador** está asociada a la entidad **Pieza** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un administrador puede o no gestionar piezas.
- **Administrador** está asociada a la entidad **Informe** mediante la relación **Visualiza** con una cardinalidad N, es decir, un administrador podrá visualizar todos los informes existentes en el sistema que, como hemos dicho anteriormente, serán en un principio dos.

Gestor de material

Se trata de un tipo de usuario con permisos más restringidos que un usuario Administrador. A diferencia de éste, no se le permite gestionar usuarios, almacenes, artículos, categorías de artículos o proyectos. Se le permite básicamente gestionar piezas (insertar piezas de artículos dados de alta, gestionar los detalles de las piezas y trasladar piezas entre almacenes), visualizar informes y gestionar los vehículos y su asignación a los técnicos.

- **Gestor de material** está asociada a la entidad **Vehículo** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un gestor de material puede o no gestionar vehículos.
- **Gestor de material** está asociada a la entidad **Pieza** mediante la relación **Gestiona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un gestor de material puede o no gestionar piezas.
- **Gestor de material** está asociada a la entidad **Informe** mediante la relación **Visualiza** con una cardinalidad 0:N, es decir, un gestor de material puede o no visualizar múltiples informes.

Técnico

Se trata de un tipo de usuario que únicamente verá en la aplicación el listado de material que le ha sido asignado por un Administrador o Gestor de material. Además, también podrá seleccionar el vehículo que está utilizando en un determinado momento.

- **Técnico** está asociada a la entidad **Vehículo** mediante la relación **Selecciona** con la cardinalidad 0:1, es decir, un técnico puede o no seleccionar un vehículo, de entre los que estén disponibles en un momento determinado.

Artículo

Esta entidad representa a un objeto **indivisible** que tiene una serie de características determinadas (código, descripción, fotografía, fabricante y categoría) y del que se tiene, o no, en los distintos almacenes, un determinado número de piezas, las cuales pueden estar identificadas, o no, por un número de serie.

- **Artículo** está asociada a la entidad **Categoría Artículo** mediante la relación **Pertenece** que tiene cardinalidad 1, es decir, un artículo debe pertenecer obligatoriamente a una categoría.
- **Artículo** está asociada a la entidad **Fabricante** mediante la relación **Tiene** con una cardinalidad 1, es decir, un artículo debe tener obligatoriamente a un fabricante.
- **Artículo** está asociada a la entidad **Pieza** mediante la relación **Tiene** con una cardinalidad 0:N, es decir, un artículo puede o no tener un determinado número de piezas.
- **Artículo** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionado** con una cardinalidad 1:N, es decir, un artículo debe haber sido gestionado (al menos en el momento de su creación) por un administrador.

Categoría Artículo

Los artículos se pueden organizar en categorías de artículos (por ejemplo: portátiles, impresoras, consumibles, ordenadores...) a los que hace referencia esta entidad. Cada categoría cuenta simplemente con un identificador y un nombre.

- **Categoría Artículo** está asociada a la entidad **Artículo** mediante la relación **Contiene** con una cardinalidad 0:N, es decir, una categoría puede o no contener un determinado número de artículos.
- **Categoría Artículo** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionada** con una cardinalidad 1:N, es decir, una categoría de artículo debe haber sido gestionada (al menos en el momento de su creación) por un administrador.

Fabricante

Cada artículo del inventario tiene un fabricante (por ejemplo: DELL, HP, ASUS...). Del fabricante simplemente se dispone de un identificador y un nombre.

- **Fabricante** está asociada a la entidad **Artículo** mediante la relación **Fabrica** con una cardinalidad 0:N, es decir, podemos tener en el sistema fabricantes de muchos de nuestros artículos o de ninguno.
- **Fabricante** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionado** con una cardinalidad 1:N, es decir, una fabricante debe haber sido gestionado (al menos en el momento de su creación) por un administrador.

Pieza

Esta entidad representa a la pieza de un artículo determinado, de la que se tiene o no un determinado número en los almacenes. Tiene una serie de atributos: número de serie, artículo, almacén donde se encuentra, estado (nueva, usada o reparada), proveedor (de un mismo artículo podemos tener piezas de proveedores diferentes), proyecto, observaciones, albarán de entrada, fecha de entrada en el sistema, tipo de entrada (por albarán o directamente por artículo).

- **Pieza** está asociada a la entidad **Artículo** mediante la relación **Pertenece** con una cardinalidad 1, es decir, una pieza debe tener obligatoriamente a un artículo asociado.
- **Pieza** está asociada a la entidad **Almacén** mediante la relación **Se encuentra** con una cardinalidad 1, es decir, una pieza registrada en el sistema debe estar alojada obligatoriamente en un almacén.
- **Pieza** está asociada a la entidad **Proveedor** mediante la relación **Tiene** con una cardinalidad 1, es decir, una pieza registrada en el sistema debe tener obligatoriamente un proveedor.
- **Pieza** está asociada a la entidad **Albarán** mediante la relación **Asociada a** con una cardinalidad 0:1, es decir, una pieza registrada en el sistema puede o no estar asociada con un albarán de entrada.
- **Pieza** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionada** con una cardinalidad 0:N, es decir, se puede dar el caso de que una pieza no haya sido gestionada por ningún administrador (recordemos que los gestores de material también tienen la capacidad de gestionar piezas).
- **Pieza** está asociada a la entidad **Gestor de material** mediante la relación **Gestionada** con una cardinalidad 0:N, es decir, una pieza puede o no ser gestionada por gestores de material.

Almacén

Un **almacén** es simplemente un lugar donde se almacenan piezas de forma organizada. Tiene los siguientes atributos: nombre, descripción, tipo (como se ha comentado anteriormente, existen tres tipos de almacén: almacén, almacén taller y almacén de usuario) y usuario (este campo sólo estará presente si se trata de un almacén del tipo “almacén de usuario”).

- **Almacén** está asociada a la entidad **Pieza** mediante la relación **Contiene** con una cardinalidad 0:N, es decir, un almacén puede o no contener piezas.
- **Almacén** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionado** con una cardinalidad 0:N, es decir, se puede dar el caso de que un almacén no haya sido gestionado por ningún administrador (recordemos que los almacenes propios de los usuarios los crea automáticamente el sistema al dar de alta al usuario, no los crea un administrador, como sí lo hace en el caso del almacén y almacén taller).
- **Almacén** está asociada a la entidad **Técnico** mediante la relación **Visualizado** con una cardinalidad 1, es decir, un almacén (del tipo almacén propio del usuario) sólo puede ser visualizado por el técnico al que pertenece. Esta condición no es aplicable a los administradores o gestores de material, los cuales pueden gestionar y visualizar cualquier almacén.

Proyecto

Las actividades de la empresa se dividen en diversos servicios o proyectos. Las piezas pueden estar o no asociadas a uno de estos proyectos. Del proyecto se dispone de su identificador, nombre y una breve descripción.

- **Proyecto** está asociada a la entidad **Pieza** mediante la relación **Tiene** con una cardinalidad 0:N, es decir, un proyecto puede o no tener piezas asociadas.
- **Proyecto** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionado** con una cardinalidad 1:N, es decir, un proyecto debe haber sido gestionado (al menos en el momento de su creación) por un administrador.

Proveedor

Cada una de las piezas debe estar asociada a un proveedor. Cabe la posibilidad de que se dispongan en la empresa de piezas iguales con proveedores diferentes. De cada proveedor se registra únicamente su nombre.

- **Proveedor** está asociada a la entidad **Pieza** mediante la relación **Proporciona** con una cardinalidad 0:N, es decir, un proveedor registrado en el sistema puede haber proporcionado piezas o no a la empresa.

Albarán

Un albarán de entrada es un documento mercantil que acredita la entrega de un pedido. A su entrega el receptor de la mercancía ha de firmarlo para dejar constancia de que ha recibido una compra correctamente. En este albarán estarán detallados los artículos entregados, así como el número de piezas por artículo. Tiene los siguientes atributos: fecha de entrega, total de artículos entregados, total de piezas por artículo y nombre del fichero (ya que se desea poder archivar en el sistema una imagen del albarán).

- **Albarán** está asociada a la entidad **Pieza** mediante la relación **Contiene** con una cardinalidad 1:N, es decir, un albarán registrado en el sistema contendrá al menos una pieza del sistema.

Vehículo

Esta entidad representa a un vehículo de la empresa, el cual puede estar o no asignado a un técnico. Normalmente se trata de una furgoneta donde el técnico lleva todo el material necesario para solventar una incidencia o llevar a cabo alguna instalación. Al asociar el vehículo al técnico se puede determinar que una pieza asignada a un técnico estará en ese vehículo, aunque no siempre será así porque es posible que la pieza la tenga el técnico en mano, de ahí que las piezas se asignen a los técnicos y no a los vehículos.

- **Vehículo** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Gestionado** con una cardinalidad 0:N, es decir, un vehículo puede o no ser gestionado por un administrador.
- **Vehículo** está asociada a la entidad **Gestor Material** mediante la relación **Gestionado** con una cardinalidad 0:N, es decir, un vehículo puede o no ser gestionado por un gestor de material.
- **Vehículo** está asociada a la entidad **Técnico** mediante la relación **Asignado** con una cardinalidad 0:1, es decir, un vehículo puede o no estar asignado a un técnico.

Informe

Esta entidad representa a un informe de los existentes en el sistema. Recordemos que, en principio, el cliente desea visualizar dos informes: El histórico de movimientos de piezas entre almacenes y el histórico de entrada de piezas. Estos informes pueden ser visualizados tanto por usuarios administradores como por gestores de material.

- **Informe** está asociada a la entidad **Administrador** mediante la relación **Visualizado** con una cardinalidad 1:N, es decir, al menos debe existir un administrador en el sistema, por lo tanto, un informe podrá ser visualizado por uno o muchos administradores.
- **Informe** está asociada a la entidad **Gestor Material** mediante la relación **Visualizado** con una cardinalidad 0:N, es decir, un informe puede o no ser visualizado por gestores de material (hay que tener en cuenta que se puede dar el caso de no tener dado de alta a ningún gestor de material en la aplicación).

ARQUITECTURA DEL SISTEMA

En este proyecto se ha hecho uso de la arquitectura LAMP.



El principal motivo por el que se ha optado por esta tecnología en el proyecto es que esta arquitectura ya está implementada en la empresa, la cual dispone de servidores propios que están configurados para funcionar con esta tecnología de forma óptima y con un volumen de peticiones acorde con el número de trabajadores de la empresa. Además, se trata de una tecnología de código abierto, de bajo coste, alta disponibilidad, veterana, con mucha documentación y con la que ya he realizado diversos proyectos.

El acrónimo LAMP está compuesto por las iniciales de sus cuatro componentes: Linux, Apache, MySQL y PHP. Estos forman la infraestructura en el servidor, que hace posible la creación y el alojamiento de páginas web dinámicas. Los componentes individuales se acumulan unos sobre otros, por lo que esta plataforma también recibe el nombre de LAMP stack (del inglés “apilar”).

A continuación, se describe brevemente cada uno de los componentes de LAMP⁽¹⁾:

Linux: El sistema operativo

Linux es un sistema operativo (SO) gratuito y de código abierto que existe desde mediados de la década de 1990. Hoy en día, tiene una extensa base de usuarios en todo el mundo que se extiende a través de las industrias. Linux es popular en parte porque ofrece más opciones de flexibilidad y configuración que algunos otros sistemas operativos.

Apache: El servidor web

El servidor web Apache procesa solicitudes y sirve activos web a través de HTTP para que cualquier persona del dominio público pueda acceder a la aplicación a través de una URL web simple. Desarrollado y mantenido por una comunidad abierta, Apache es un servidor maduro y rico en funciones que ejecuta una gran parte de los sitios web actualmente en Internet.

MySQL: La base de datos

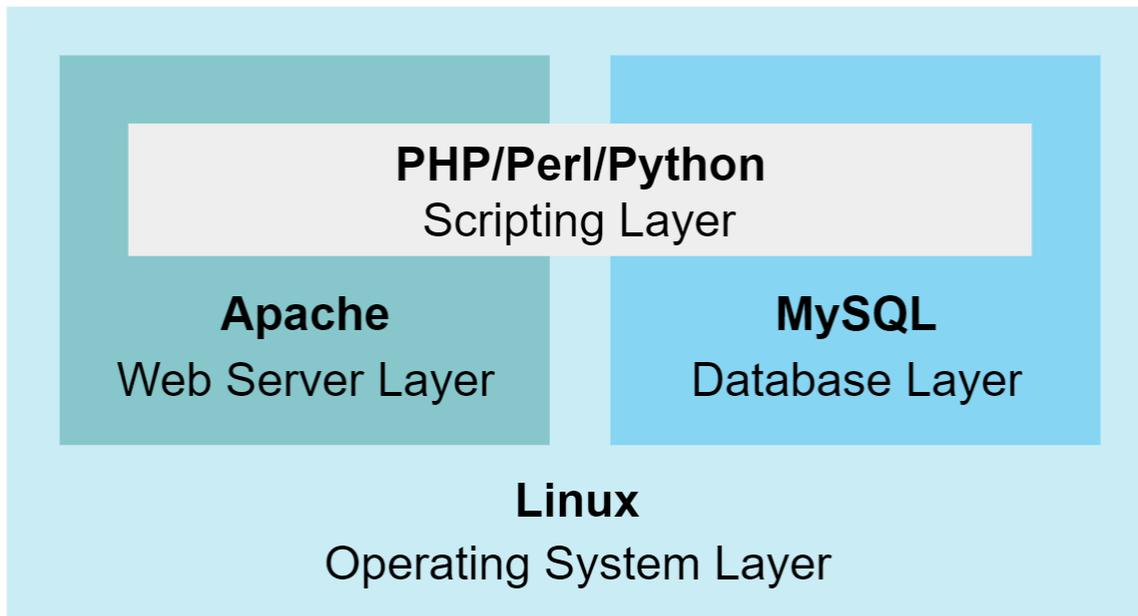
MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto para almacenar datos de aplicaciones. Con MySQL, se puede almacenar toda la información en un formato que se consulta fácilmente con el lenguaje SQL. SQL es una excelente opción si se usa en un proyecto que está bien estructurado. MySQL es adecuado para ejecutar incluso sitios grandes y complejos.

PHP: El lenguaje de programación

El lenguaje de script PHP de código abierto funciona con Apache para ayudarlo a crear páginas web dinámicas. No se puede usar HTML para realizar procesos dinámicos, como extraer datos de una base de datos. Para proporcionar este tipo de funcionalidad, se coloca el código PHP en las partes de una página que se desea convertir en dinámicas. Como alternativas al lenguaje PHP, también se pueden utilizar Perl o Python.

Veamos ahora cómo funciona la arquitectura LAMP:

LAMP tiene una arquitectura clásica en capas, con Linux en el nivel más bajo. La siguiente capa es Apache y MySQL, seguida de PHP. Aunque el código PHP se aloja en la capa superior o de presentación, el componente PHP se encuentra dentro de Apache.



Su funcionamiento es muy simple. Linux sirve como sistema operativo base para ejecutar el servidor web Apache. Este último no puede interpretar contenidos dinámicos, pero es aquí donde PHP entra a ejercer sus funciones de programación del lado del servidor. El proceso funciona entonces de la siguiente manera: Apache le envía un código fuente al intérprete PHP, incluyendo la información correspondiente sobre las acciones del visitante de la web, y permite el acceso a la base de datos MySQL. El resultado es devuelto a Apache y este se muestra finalmente en el navegador web del visitante.

Todos los componentes de LAMP se pueden localizar:

- En una misma máquina.
- En dos máquinas, generalmente por un lado Apache y el lenguaje de secuencias de comandos y por otro MySQL.
- En muchas máquinas, para garantizar una alta disponibilidad (balanceo de carga y/o de conmutación por error).

En nuestro caso particular, para este proyecto, el cliente nos ofrece el alojamiento de la web y base de datos en una sola máquina, la cual tiene copias de seguridad diarias programadas por si sucede algún imprevisto y es necesario restaurar el sistema a un estado anterior.

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

En este proyecto se hace uso de los siguientes lenguajes de programación, bibliotecas y técnicas de desarrollo web: HTML, JavaScript, CSS, JQuery, Ajax y Bootstrap



HTML⁽²⁾

HTML son las siglas en inglés de HyperText Markup Language, que significa Lenguaje de Marcado de HiperTexto. Se llama así al lenguaje de programación empleado en la elaboración de páginas Web, y que sirve como estándar de referencia para la codificación y estructuración de estas. Este código opera en base a la diferenciación y ubicación de los distintos elementos que componen la página Web. Así, el código es liviano y meramente textual, pero contiene las direcciones URL de las imágenes, audios, videos y otros contenidos que serán recuperados por el navegador para ensamblar la página, así como las indicaciones para la representación gráfica y estética del texto que se encuentre en la misma. HTML5 es la versión más reciente de este lenguaje de programación, publicada en octubre de 2014 por el consorcio W3C. Esta modernización del lenguaje reemplazó etiquetas en desuso por versiones actuales y saca provecho a las nuevas tecnologías y necesidades web como formularios, visores, grandes conjuntos de datos, etc.

JavaScript⁽³⁾

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

CSS⁽⁴⁾

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada) que es un lenguaje de diseño gráfico que permite definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado. Es muy usado para establecer el diseño visual de los documentos web e interfaces de usuario escritas en HTML. Se trata de una especificación desarrollada por el W3C (World Wide Web Consortium) para permitir la separación de los contenidos de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG o XUL de la presentación del documento con las hojas de estilo, incluyendo elementos tales como los colores, fondos, márgenes, bordes, tipos de letra..., modificando la apariencia de una página web de una forma más sencilla, permitiendo a los desarrolladores controlar el estilo y formato de sus documentos.

JQuery⁽⁵⁾

jQuery es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web.¹ Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp NYC. De acuerdo con un análisis de la Web (realizado en 2017) JQuery es la biblioteca de JavaScript más utilizada, por un amplio margen.

jQuery es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privados. jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

Ajax⁽⁶⁾

AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, mejorando la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

Ajax es una tecnología asíncrona, en el sentido de que los datos adicionales se solicitan al servidor y se cargan en segundo plano sin interferir con la visualización ni el comportamiento de la página, aunque existe la posibilidad de configurar las peticiones como síncronas de tal forma que la interactividad de la página se detiene hasta la espera de la respuesta por parte del servidor.

Con JavaScript se efectúan las funciones de llamada de Ajax mientras que el acceso a los datos se realiza mediante XMLHttpRequest, objeto disponible en los navegadores actuales. En cualquier caso, no es necesario que el contenido asíncrono esté formateado en XML.

Ajax es una técnica válida para múltiples plataformas y utilizable en muchos sistemas operativos y navegadores dado que está basado en estándares abiertos como JavaScript y Document Object Model (DOM).

Combinación de lenguajes del lado servidor y del lado cliente:

El lugar donde se ejecutan los scripts tiene una gran influencia en la estructura de los proyectos web. Cuantos más scripts se trasladan al ámbito de responsabilidad del navegador, más ligera es la página o la aplicación web para el servidor y, aunque esto significa una descongestión importante para el servidor, puede acarrear un peor rendimiento para el usuario. Por añadidura, los desarrolladores han de enfrentarse a un alto grado de complejidad si apuestan exclusivamente por un lenguaje del lado cliente como JavaScript, ya que en este caso han de recrear muchos mecanismos propios de frameworks más potentes como ASP.NET MVC.

En consecuencia, para no cargar excesivamente ni a un lado ni al otro, lo idóneo sería optar por una buena combinación de lenguajes del lado servidor y del lado cliente y garantizar tiempos de carga razonables con medidas adicionales como el cacheo de contenidos estáticos y la aplicación de tecnologías modernas como AJAX, acrónimo de "Asynchronous JavaScript and XML" (JavaScript asíncrono y XML).

Este concepto se ha utilizado en este desarrollo para transferir datos de forma asíncrona entre cliente y servidor, lo que significa que el servidor web puede reaccionar a peticiones del lado cliente casi en tiempo real e intercambiar información con el navegador sin tener que cargar la página por completo. Un clásico ejemplo de la implementación de AJAX lo ilustran las sugerencias de búsqueda de Google (Google Suggest), las propuestas que aparecen automáticamente en el buscador Google al introducir un término.

Bootstrap⁽⁷⁾

Bootstrap es un framework, creado originalmente por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y Javascript que se adaptan al tamaño del dispositivo en el que se visualizan, es decir, automáticamente se adaptan al tamaño de la pantalla del ordenador, tableta o móvil, sin que el usuario tenga que hacer nada, esto se denomina diseño adaptativo o Responsive Design.

Los diseños creados con Bootstrap son simples, limpios e intuitivos, esto les da agilidad a la hora de cargar y adaptarse a otros dispositivos. El framework trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar: botones, menús desplegables y formularios, incluyendo todos sus elementos e integración jQuery para ofrecer ventanas y tooltips dinámicos.

Además, es compatible con la mayoría de los navegadores actuales.

BASE DE DATOS

En este proyecto se hace uso de **MySQL**. Se trata de un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto (RDBMS, por sus siglas en inglés) con un modelo cliente-servidor. RDBMS es un software o servicio utilizado para crear y administrar bases de datos basadas en un modelo relacional.



Respecto del motor de almacenamiento MySQL⁽⁸⁾, en este caso se hace uso de **InnoDB**. El motor de almacenamiento (storage-engine) se encarga de almacenar, manejar y recuperar información de una tabla. Los motores más conocidos son MyISAM e InnoDB. La elección de uno u otro depende mucho del escenario donde se aplique. Si necesitamos transacciones, claves foráneas y bloqueos, tendremos que escoger InnoDB. Por el contrario, si en la aplicación predominaran las consultas SELECT a la base de datos, escogeríamos MyISAM, por su mayor rapidez.

Las principales ventajas de InnoDB son:

- Soporte de transacciones.
- Bloqueo de registros.
- Nos permite tener las características ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad en español), garantizando la integridad de nuestras tablas.
- Es probable que si nuestra aplicación hace un uso elevado de INSERT y UPDATE notemos un aumento de rendimiento con respecto a MyISAM.

Y las de MyISAM:

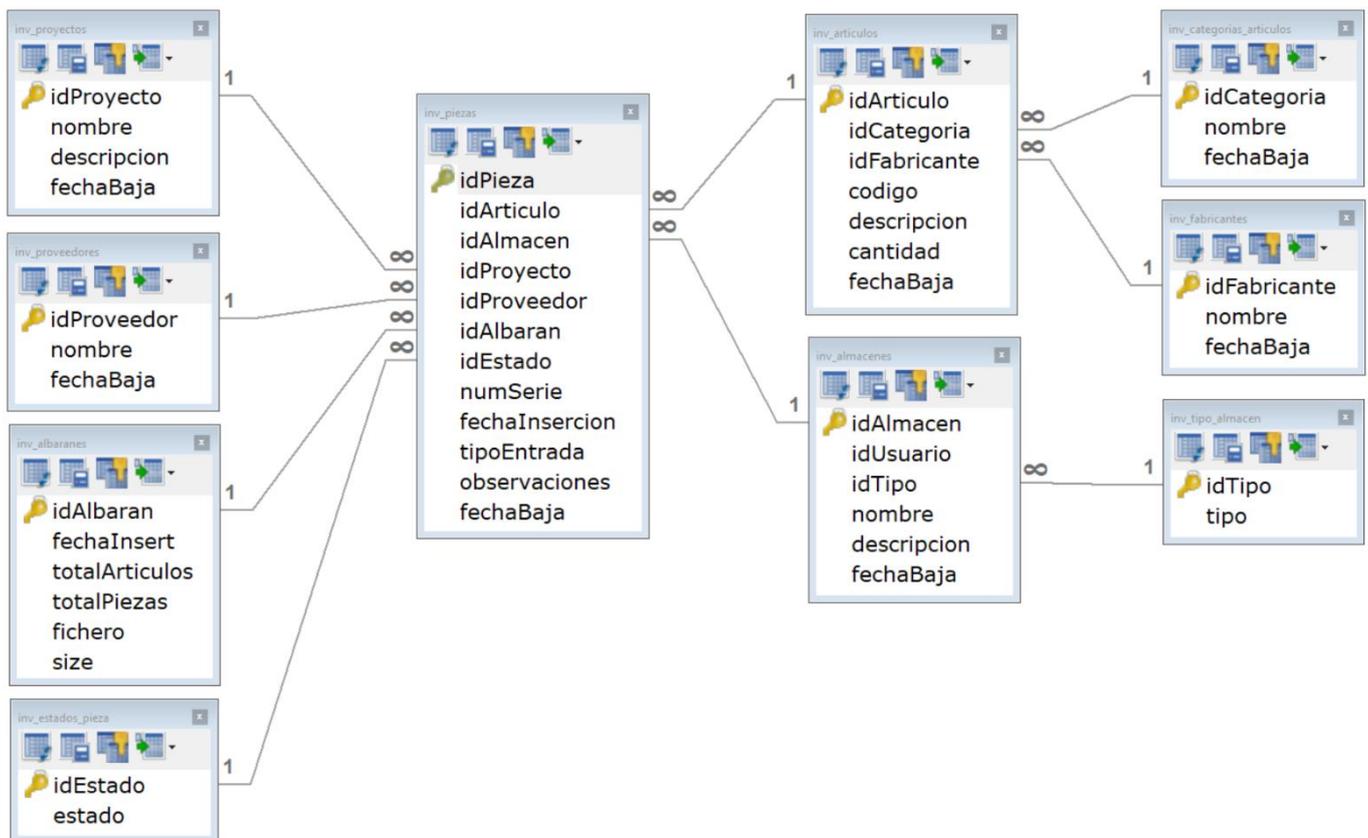
- Mayor velocidad en general a la hora de recuperar datos.
- Recomendable para aplicaciones en las que dominan las sentencias SELECT ante los INSERT /UPDATE.
- Ausencia de características de atomicidad ya que no tiene que hacer comprobaciones de la integridad referencial, ni bloquear las tablas para realizar las operaciones, esto nos lleva como los anteriores puntos a una mayor velocidad.

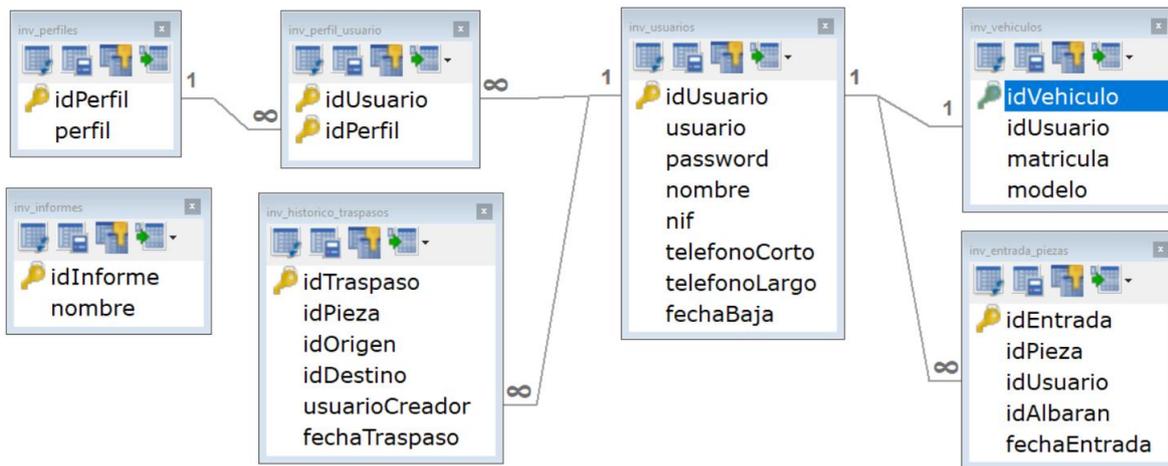
En este proyecto se ha decidido optar por **InnoDB** porque soporta restricciones de **claves foráneas** y eso nos ayuda a proteger la integridad de la base de datos. Una clave foránea es un campo que nos sirve de apuntador para relacionar dos tablas. Por regla general suele contener la llave primaria de la tabla externa, para que mediante ella podamos establecer la relación entre tablas.

Podríamos hacer la relación en nuestras tablas sin especificarle al motor de Base de Datos que usamos una llave foránea. Simplemente con usar un campo numérico e insertar en él el Id de la tabla a que hará referencia. Pero si hacemos esto, estamos dejando que la aplicación se encargue de la integridad de los datos. Si nuestra Base de Datos no sabe que existe la relación entre las tablas, no nos ayudará a preservar la integridad de los datos.

InnoDB rechaza cualquier operación INSERT o UPDATE que intente crear un valor de clave foránea en una tabla hija sin un valor de clave candidata coincidente en la tabla padre. La acción que InnoDB lleva a cabo para cualquier operación UPDATE o DELETE que intente actualizar o borrar un valor de clave candidata en la tabla padre que tenga filas coincidentes en la tabla hija depende de la acción referencial especificada utilizando las subcláusulas ON UPDATE y ON DELETE en la cláusula FOREIGN KEY.

A continuación, se muestran capturas de las tablas finales de la base de datos y las relaciones entre tablas:





En relación con el diseño final de la base de datos, como se puede observar en las capturas, cabe destacar el uso de claves foráneas, las cuales nos van a ayudar a garantizar la integridad de la base de datos.

Por otra parte, también cabe mencionar la creación de las tablas “inv_historico_traspasos” e “inv_entrada_piezas”, las cuales no se reflejan claramente en el diagrama de entidad relación, y cuya finalidad es la de contener la información que se muestra en los informes “Histórico de movimientos de piezas entre almacenes” e “histórico de entrada de piezas”.

Respecto de los usuarios y sus perfiles, recordemos que un usuario puede tener más de un perfil asignado (como mínimo tendrá uno), pudiendo seleccionar en cada momento el perfil que le interesa. Este hecho se justifica porque un usuario puede trabajar en determinados momentos con un perfil diferente al habitual. Por ejemplo, un técnico podría quedarse en la empresa en algunos momentos porque no hay instalaciones o mantenimientos previstos en cliente y realizar tareas propias de un gestor de material. Este hecho se ha implementado en la base de datos mediante tres tablas “inv_usuarios” (que contiene los usuarios), “inv_perfiles” (que contiene los tres perfiles existentes en el sistema: Administrador, gestor de material y técnico) y “inv_perfil_usuario” (que contiene la relación usuario/perfil, almacenando cada uno de los perfiles asignados a un usuario).

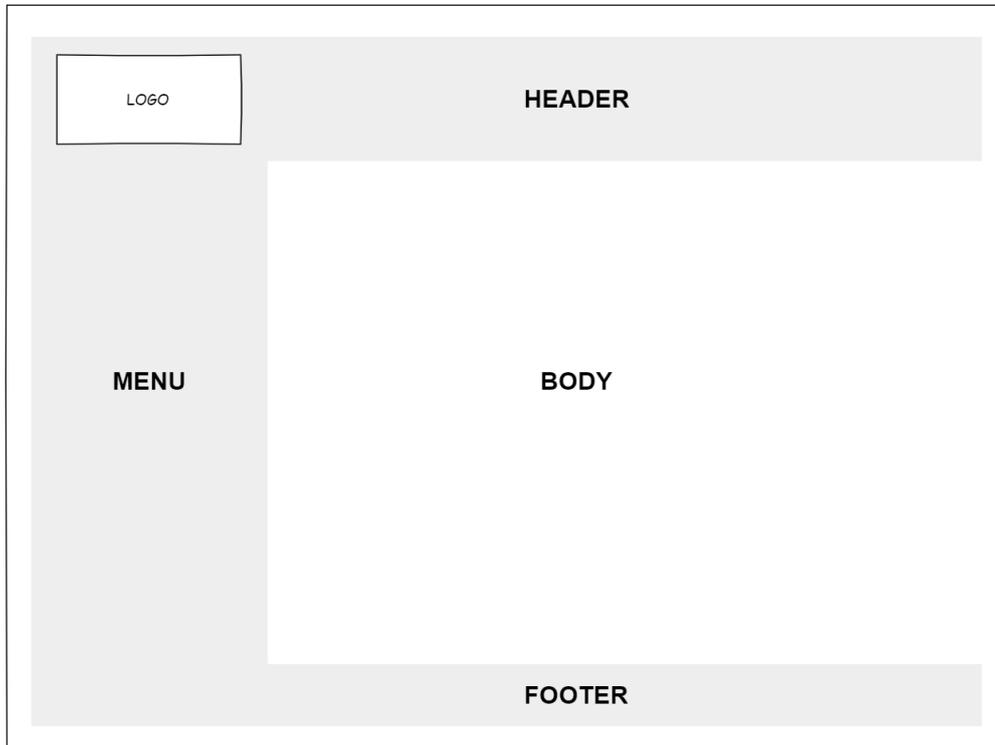
Por último, también cabe mencionar que, aunque no se muestre en las capturas anteriores, en la base de datos también está presente la tabla “inv_piezas_insert”, cuya finalidad es la de almacenar temporalmente los datos de las piezas que se están insertando por albarán. Mediante el tipo de entrada por albarán se insertan diversas piezas en el sistema a la vez, pero se deben insertar todas las existentes en el albarán antes de que se almacenen de forma permanente en el sistema, de ahí la creación de esta tabla temporal.



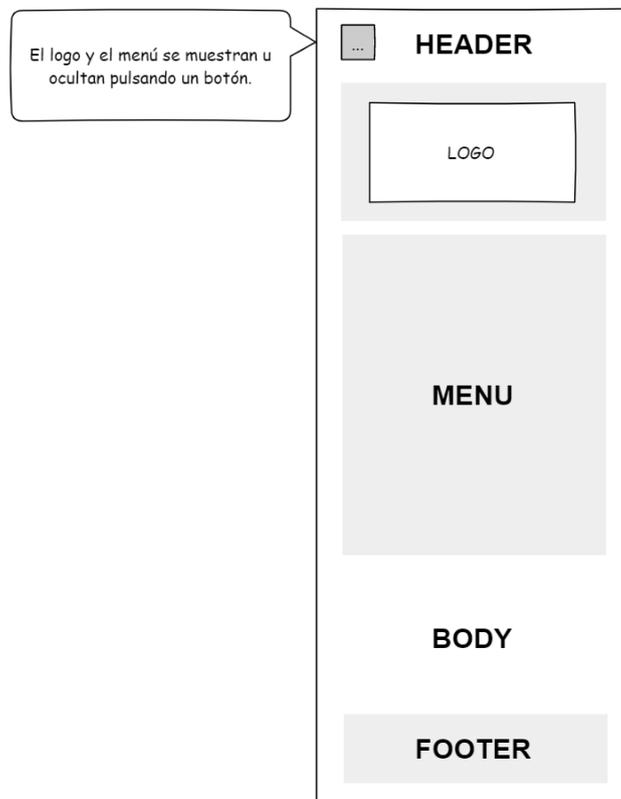
INTERFAZ GRÁFICA

Estructura general de la web

En la siguiente captura podemos observar una maqueta de la estructura general de la página web para tamaños de pantalla con un ancho superior a 1024px.



En tamaños inferiores a 1024px la disposición es la siguiente:



Menús

En la siguiente captura podemos ver los diferentes menús en función del perfil de usuario:

| MENÚ ADMINISTRADOR | MENÚ GESTOR MATERIAL | MENÚ TÉCNICO |
|--------------------|----------------------|--------------|
| Inicio | Inicio | Inicio |
| Albaranes | Albaranes | Material |
| Almacenes | Artículos | |
| Artículos | Informes | |
| Categorías | Piezas | |
| Fabricantes | Vehículos | |
| Informes | | |
| Piezas | | |
| Proveedores | | |
| Proyectos | | |
| Usuarios | | |
| Vehículos | | |

A continuación, voy a mostrar y explicar cada una de las pantallas que los usuarios pueden visualizar en la aplicación, mostrando primero la maqueta inicial y posteriormente el diseño final.

Inicio de sesión

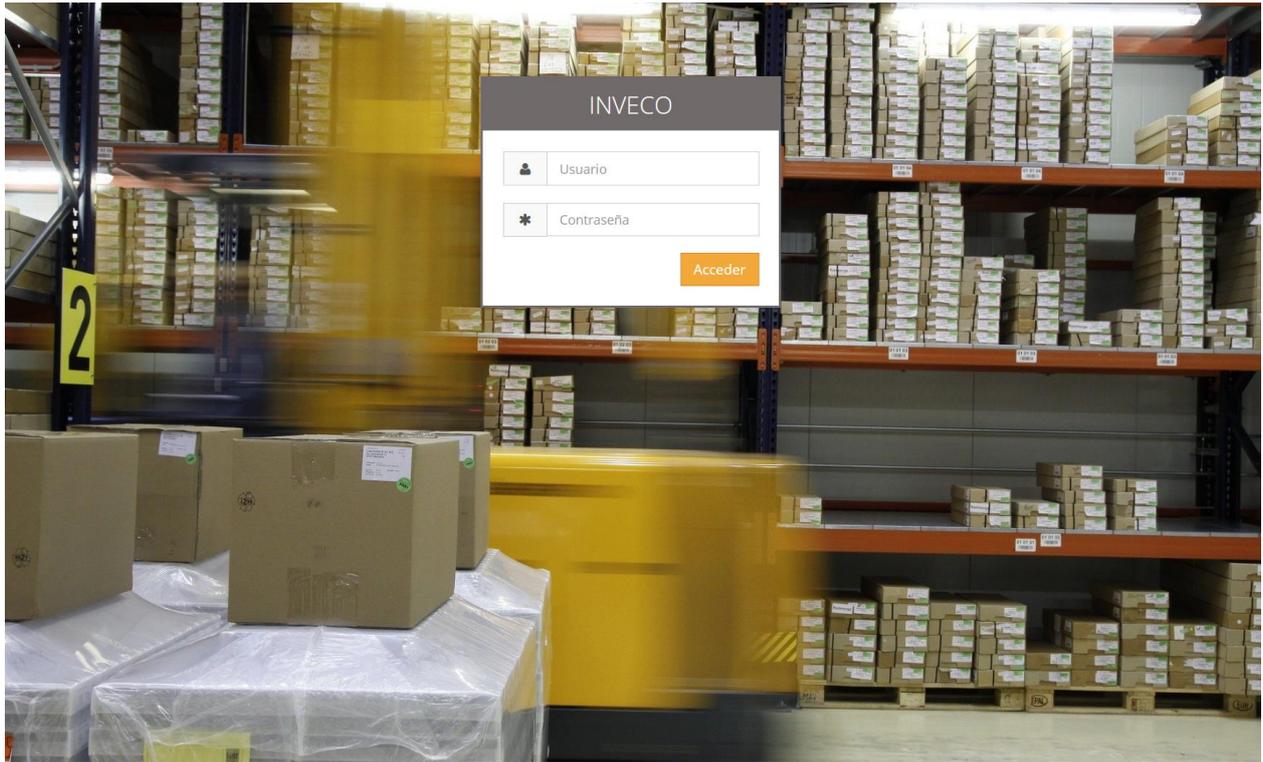
Maqueta:

Maqueta de la pantalla de inicio de sesión de INVECO. El formulario contiene:

- Título: INVECO
- Campo de texto: Usuario
- Campo de texto: Contraseña
- Botón: Acceder

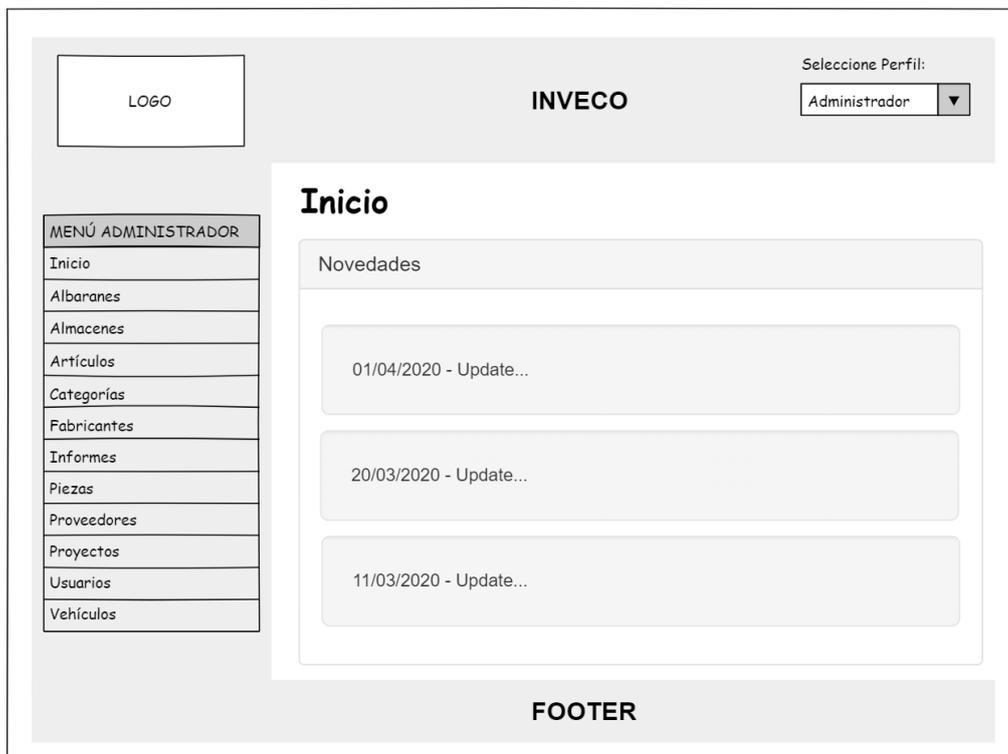
Esta es la pantalla inicial que visualiza cualquier usuario al acceder al sitio web. En ella el usuario puede introducir sus datos de acceso para entrar en la web. En caso de que el usuario no ingrese unos datos de acceso correctos, se le muestra un mensaje de error.

Diseño final:



Pantalla de Inicio

Maqueta:



Todo usuario que inicia sesión correctamente accede a la pantalla de inicio, en ella el usuario puede ver las actualizaciones y novedades del sistema. En esta maqueta podemos observar que el menú mostrado se corresponde con el que visualiza un usuario con perfil **Administrador**.

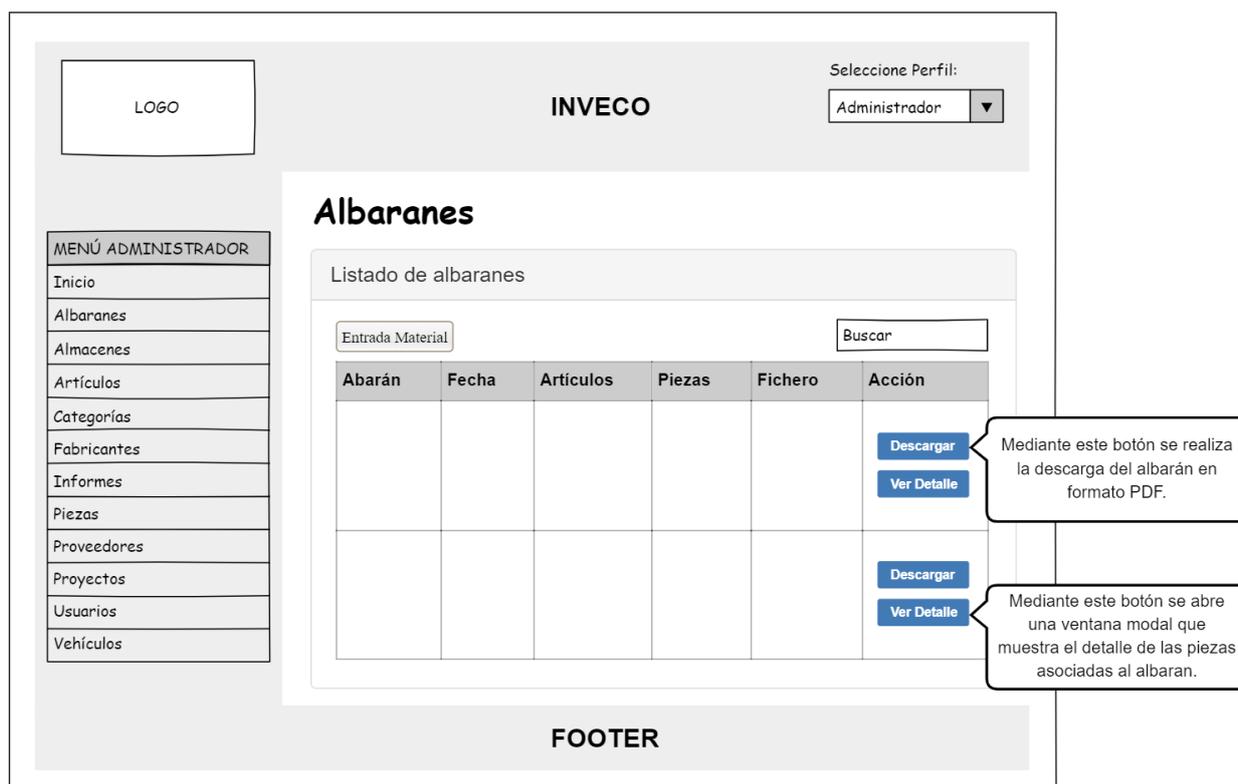
Cabe destacar también la presencia del desplegable en la parte superior derecha mediante el cual el usuario puede cambiar su perfil. Por defecto, el perfil que visualiza un usuario con varios perfiles asignados siempre es el más alto, es decir, el que más permisos tiene.

Diseño final:



Pantalla de Albaranes

Maqueta:



La pantalla de albaranes permite al usuario realizar dos acciones principales. Por una parte, el usuario puede realizar la entrada de material asociado a un albarán. El usuario debe subir al sistema una copia del albarán en formato de imagen o PDF. Por otra parte, el usuario puede realizar búsquedas de entradas de material anteriores, ver el detalle de los artículos y piezas asociadas a un albarán y descargar la imagen o PDF del albarán.

Si nos fijamos en la captura anterior, mediante el botón “Descargar” se descarga automáticamente la imagen o PDF del albarán, y con el botón “Ver Detalle” se abre la siguiente ventana que muestra el detalle de las piezas y artículos que contiene el albarán:

| N° Serie | Cod. Artículo | Descripción | Proyecto |
|----------|---------------|-------------|----------|
| | | | |
| | | | |

Cerrar

Mediante el botón “Entrada Material” se abre la siguiente ventana que permite registrar las entradas de material:

Albarán Cantidad

Artículo N° Serie

Almacén Estado

Proveedor Proyecto

Observaciones

Imagen Albarán **Subir**

Empezar a guardar

| N° Serie | Obs. | Estado | Almacén | Proyecto | Proveedor | Cod. Art. | Desc. Art. | Acción |
|----------|------|--------|---------|----------|-----------|-----------|------------|--------|
| | | | | | | | | |

| Piezas | Cod. Artículo | Descripción |
|--------|---------------|-------------|
| | | |

Finalizar **Cerrar**

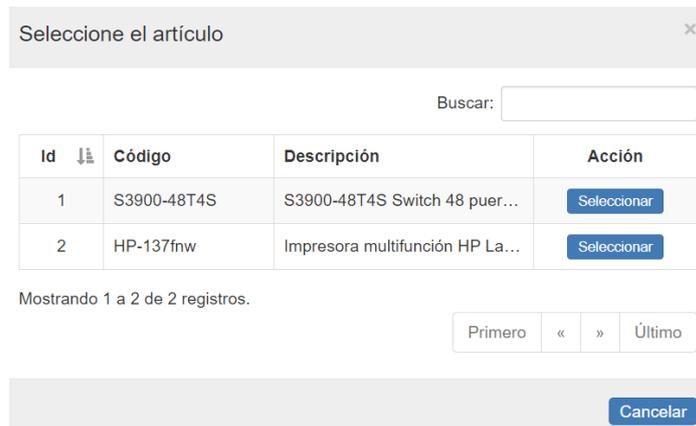
El proceso de inserción de material es el siguiente:

1. Se introduce el código del albarán, el número de piezas y se pulsa sobre el botón “Empezar a guardar”.
2. El texto del botón “Empezar a guardar” habrá cambiado a “Insertar X piezas”. Por cada pieza se introduce su número de serie y el resto de los campos (artículo, almacén, estado, proveedor, etc.) y se pulsa sobre el botón “Insertar X piezas”. Los detalles de cada inserción de pieza se mostrarán en las tablas situadas en la parte inferior de la ventana.
3. Se selecciona la imagen del albarán y se pulsa sobre el botón “Subir”.
4. Una vez introducidas todas las piezas se podrá pulsar el botón “Finalizar”, el cual se mantiene inactivo hasta ese momento, finalizando de este modo la entrada de material.

Diseño final:



A diferencia del diseño de ventanas inicial de la sección de albaranes, en el diseño final se añade una ventana que muestra el listado de artículos registrados en el sistema, esta ventana aparece al pinchar sobre el campo Artículo y tiene la finalidad de que el usuario pueda seleccionar fácilmente el artículo asociado al número de serie que se está introduciendo en ese momento.



Añadir pieza/s por albarán ×

Albarán:

Artículo:

Almacén:

Proveedor:

Observaciones:

Cantidad (Max 50 piezas):

Núm. Serie:

Estado:

Proyecto:

Subir Albarán:
 Seleccionar

Inserta 0 piezas

| Núm.Serie | Obs. | Estado | Almacén | Proyecto | Proveedor | Cód. Art. | Acción |
|---------------------------------------|------|--------|-----------|------------|-------------|-------------|---|
| <input type="button" value="⊕"/> NS-5 | | Nueva | Alm.Borja | Hospitales | StockServer | S3900-48T4S | <input type="button" value="Eliminar"/> |
| <input type="button" value="⊕"/> NS-4 | | Nueva | Alm.Borja | Hospitales | StockServer | S3900-48T4S | <input type="button" value="Eliminar"/> |

Mostrando 1 a 2 de 2 registros.

| Piezas | ↓ | Código Artículo | Descripción |
|--------|---|-----------------|------------------------------------|
| 2 | | S3900-48T4S | S3900-48T4S Switch 48 Puertos R... |

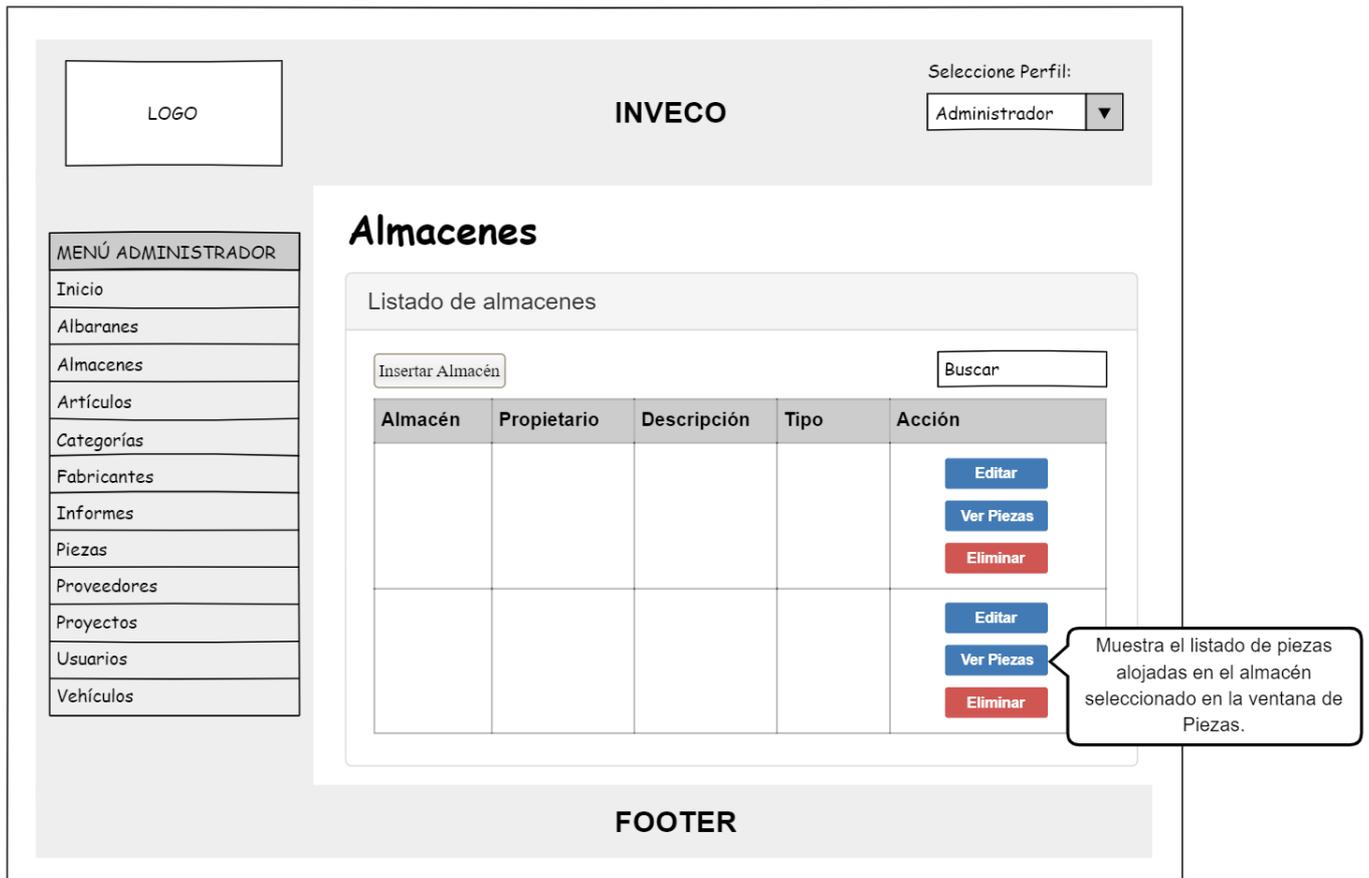
Mostrando 1 a 1 de 1 registros.

En la captura anterior se aprecia la inserción de dos piezas asociadas al albarán "ALB-2". Estas dos piezas pertenecen al mismo artículo "S3900-48T4S", pero podrían perfectamente pertenecer a artículos diferentes. Por otra parte, la fecha de inserción del material se registra automáticamente al finalizar la entrada.

Cabe destacar que, para favorecer el uso del **escáner de código de barras** que ya posee el cliente en la empresa, la acción de pulsar el botón "Insertar X pieza" se puede realizar con la tecla "ENTER" del teclado y cada vez que se inserta una pieza el cursor se sitúa automáticamente sobre el campo "Núm. Serie". Esto facilita enormemente la inserción de piezas iguales, pero con números de serie diferentes.

Pantalla de Almacenes

Maqueta:



La pantalla de almacenes permite a un usuario administrador gestionar los almacenes. Recordemos que hay tres tipos de almacenes: “Almacén”, “almacén taller” y “almacén usuario”. Los “almacenes usuario” los crea automáticamente el sistema cuando se da de alta un usuario y se eliminan automáticamente al eliminar al usuario, un administrador no puede crear o eliminar almacenes de ese tipo, sólo puede editar su descripción. Sin embargo, un administrador puede crear, editar y eliminar todos los almacenes que desee de los tipos “almacén” y “almacén taller”.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición de almacén:

La imagen muestra una ventana modal titulada 'Insertar / Editar Almacén'. Dentro de la ventana hay un campo de texto para 'Nombre', un menú desplegable para 'Tipo' y un área de texto grande para 'Descripción'. En la parte inferior de la ventana hay dos botones: 'Aceptar' (azul) y 'Cerrar' (rojo).

Diseño final:

The screenshot shows the 'Almacenes' application interface. At the top, there is a header with the logo 'INVECO' and a 'Cambio de perfil' button. Below the header, the main title 'Almacenes' is displayed with the subtitle 'Puede insertar, editar y eliminar almacenes.' A sidebar on the left contains navigation options: Inicio, Albaranes, Almacenes, Artículos, Categorías, Fabricantes, Informes, Piezas, Proveedores, Proyectos, Usuarios, and Vehículos. The main content area is titled 'Listado de almacenes' and features a table with columns: Almacén, Propietario, Descripción, Tipo, and Acción. The table lists six warehouses, including 'Alm.Proveedor', 'Alm.Central Pasillo A', 'Alm.Desguace', 'Alm.Cliente', 'Alm.Taller Reus', and 'Alm.Borja'. Each row has buttons for 'Editar', 'Ver Piezas', and 'Eliminar'. Below the table, there is a search bar and pagination controls. An 'Info' box provides details about the system's warehouse types and user permissions.

| Almacén | Propietario | Descripción | Tipo | Acción |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Alm.Proveedor | | Piezas en garantía enviadas a pr... | Almacén | Editar Ver Piezas Eliminar |
| Alm.Central Pasillo A | | Almacén central. | Almacén | Editar Ver Piezas Eliminar |
| Alm.Desguace | | Contiene piezas retiradas. | Almacén | Editar Ver Piezas Eliminar |
| Alm.Cliente | | Contiene piezas entregadas a un ... | Almacén | Editar Ver Piezas Eliminar |
| Alm.Taller Reus | | Taller de reparaciones situado en ... | Almacén taller | Editar Ver Piezas Eliminar |
| Alm.Borja | Borja Villanueva Dolcet | Almacén propio del usuario Borja ... | Almacén usuario | Editar Ver Piezas |

Mostrando 1 a 6 de 6 registros.

Info

Hay tres tipos de almacenes en el sistema: **almacén**, **almacén taller** y **almacén de usuario**. Ningún almacén se puede eliminar si contiene alguna pieza.

El perfil **administrador** es el único autorizado para realizar las acciones de insertar, editar y eliminar almacenes que no sean propios de los usuarios (almacén usuario).

Tanto los usuarios con perfil **administrador** como los usuarios con perfil **gestor de material** pueden ver el contenido de todos los almacenes y realizar movimientos de piezas entre ellos sin restricciones, en cambio, los usuarios con perfil **técnico** sólo pueden ver el contenido de su propio almacén (su listado de material) y no pueden realizar ningún movimiento.

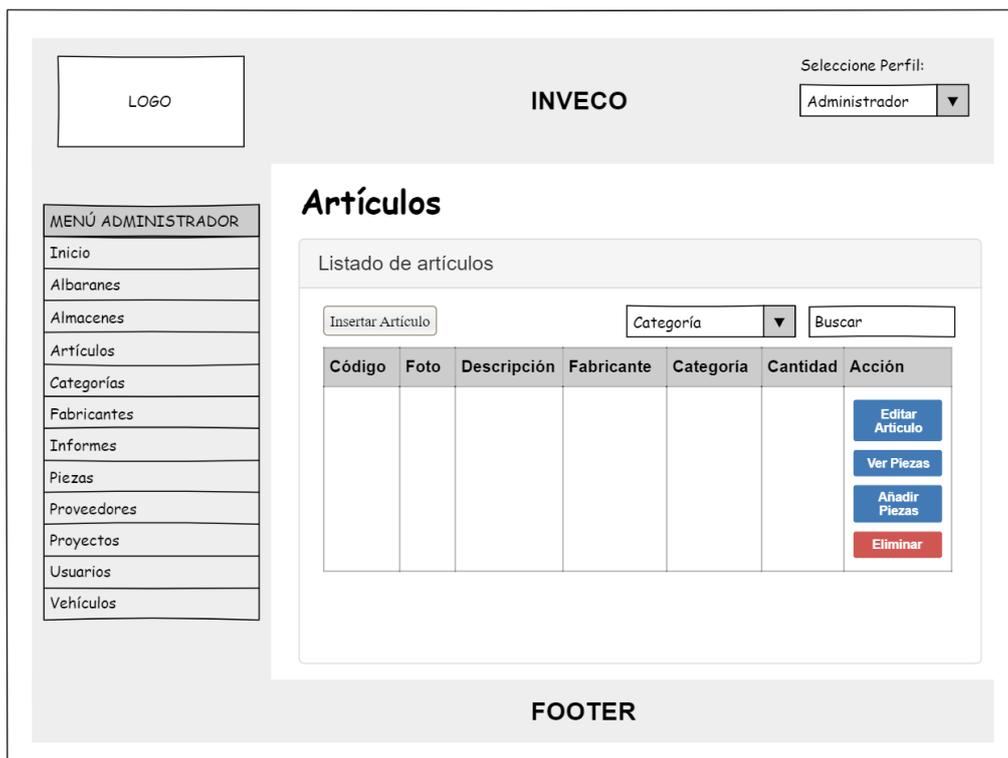
Observamos en la captura anterior que, para mejorar la usabilidad de la aplicación, se introducen cajas de texto en algunas pantallas donde se explica el funcionamiento del sistema y las acciones que el usuario puede realizar en función del perfil que tiene asignado. En este caso, la nota informa de los tipos de almacén que pueden existir en el sistema y las acciones que pueden llevar a cabo administradores, gestores de material y técnicos. Cabe destacar que, ningún almacén puede ser eliminado del sistema si todavía contiene alguna pieza.

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de un almacén:

The screenshot shows a modal window titled 'Datos del almacén' with a close button (X). The form contains three fields: 'Nombre:' with a text input containing 'Alm.Taller Reus'; 'Tipo:' with a dropdown menu showing 'Almacén taller'; and 'Descripción:' with a text area containing 'Taller de reparaciones situado en Reus.'. At the bottom, there are two buttons: 'Actualizar' (blue) and 'Cerrar' (red).

Pantalla de Artículos

Maqueta:



La pantalla de artículos permite, a un usuario con perfil administrador o gestor de material, gestionar los artículos del sistema. Como podemos ver en la captura anterior, mediante esta pantalla el usuario puede insertar nuevos artículos, editar sus características (código, descripción, fabricante, fotografía y categoría), añadir piezas de un artículo (sin albarán) y ver las piezas existentes de un determinado artículo.

Mediante el botón de “Ver Piezas” se muestra la sección de “Piezas” mostrando el listado de piezas que contiene el artículo seleccionado. La sección de “Piezas” se explica con más detalle más adelante.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición de artículo:

La imagen muestra una ventana modal titulada 'Datos del artículo'. Contiene los siguientes campos de entrada: un campo de texto para 'Código', un selector de lista para 'Fabricante', un selector de lista para 'Categoría', un campo de texto grande para 'Descripción' y un campo de texto para 'Imagen'. Debajo del campo 'Imagen' hay un botón 'Subir'. En la parte inferior de la ventana hay dos botones: 'Finalizar' (azul) y 'Cerrar' (rojo).

Mediante el botón “Añadir piezas” se abre la siguiente ventana que permite añadir piezas de un artículo:

Añadir pieza/s al artículo
✕

▼

▼

▼

▼

Observaciones

Empezar a guardar

| N° Serie | Obs. | Estado | Almacén | Proyecto | Acción |
|----------|------|--------|---------|----------|--------|
| | | | | | |

Finalizar
Cerrar

El proceso de inserción de piezas por artículo es el mismo que el proceso de inserción de piezas por albarán, el cual se ha explicado anteriormente, salvo por el hecho de que en este caso no se asocia la pieza con un albarán. Esto permite al usuario insertar piezas en el sistema asociadas o no con albaranes, según el caso el usuario tendrá que acceder a la pantalla de albaranes o a la de artículos.

Diseño final:

☰
INVECO Cambio de perfil ↗

Artículos

Puede insertar, editar y eliminar artículos.

🖥 / Artículos

Listado de artículos

Categoría:

Insertar Artículo
Buscar:

| Código | Foto | Descripción | Fabricante | Categoría | Cantidad | Acción |
|-------------|------|-------------------------------|------------|-----------|----------|---|
| S3900-48T4S | | S3900-48T4S Switch 48 Puer... | CISCO | Switch | 6 | <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; display: inline-block;">Editar</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; display: inline-block;">Ver Piezas</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; display: inline-block;">Añadir Piezas</div> <div style="background-color: #dc3545; color: white; padding: 2px 5px; border-radius: 3px; display: inline-block;">Eliminar</div> |

Mostrando 1 a 1 de 1 registros.

Primero « » Último

Info

Tanto los usuarios con perfil de **administrador** como los usuarios con perfil de **gestor de material** pueden insertar, editar y eliminar artículos.

Los artículos no se pueden eliminar si existen piezas de ese artículo en el sistema.

Se entiende por artículo a un objeto indivisible que tiene una serie de características determinadas (código, descripción, fabricante, fotografía, categoría y cantidad de piezas) y del que se tiene, o no, en los distintos almacenes, un determinado número de piezas, las cuales pueden estar identificadas, o no, por un número de serie.

Si quiere realizar una entrada de piezas y dispone de albarán, diríjase a la sección de **Albaranes** y realice la entrada de material por albarán.

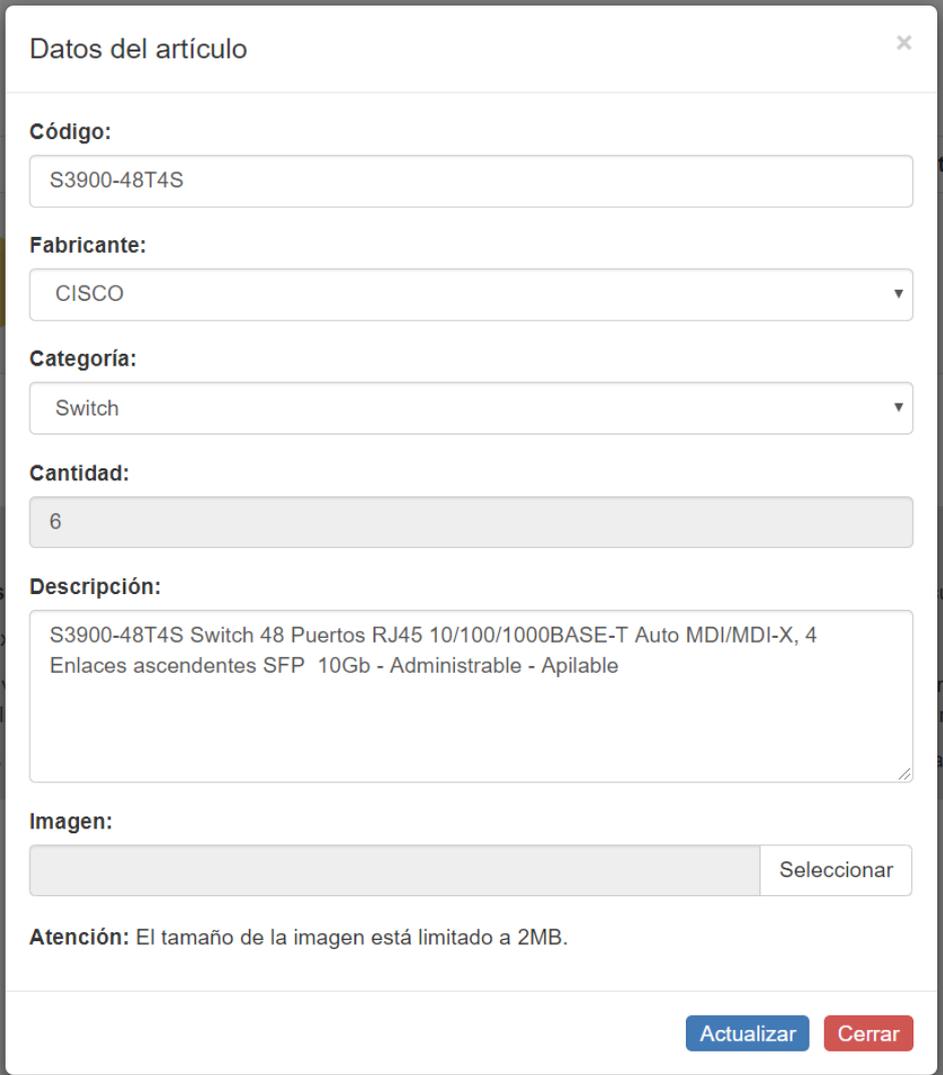
En la captura anterior podemos observar la pantalla final principal de artículos. En ella el usuario puede visualizar el listado de todos los artículos del sistema, filtrarlos por categoría o buscar un artículo determinado a través de la caja de búsqueda.

A parte de incluir todos los elementos que aparecen en el diseño de la maqueta inicial, nos encontramos con una caja de texto con información relevante para el usuario sobre el funcionamiento del sistema respecto de la gestión de artículos.

En este caso, se informa de que tanto los usuarios con perfil administrador, como los usuarios con perfil de gestor de material pueden gestionar artículos, además, se advierte de que no es posible borrar un artículo si aún existen piezas registradas de ese artículo en el sistema. También se informa al usuario de que, si desea realizar entradas de piezas asociadas a un albarán, debe dirigirse a la sección de albaranes. Por último, se le informa de la definición de un artículo.

Respecto de la imagen de un artículo, el usuario puede o no subir la imagen del artículo en cualquier momento. Si el usuario no sube una imagen, el sistema muestra la imagen de una caja por defecto (como se puede observar en la captura anterior).

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de un artículo:



Datos del artículo ✕

Código:

Fabricante:

Categoría:

Cantidad:

Descripción:

Imagen:

Atención: El tamaño de la imagen está limitado a 2MB.

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción de piezas por artículo:

Añadir pieza/s al artículo ✕

Cantidad (Max 50 piezas):

Num. Serie:

Almacén:

Estado:

Proveedor:

Proyecto:

Observaciones:

Inserta 3 piezas

| Num.Serie ↑↓ | Observaciones | Estado | Almacén | Proyecto | Acción |
|--|---------------|--------|-----------|------------|-----------------------|
| ⊖ NS-11 | | Nueva | Alm.Borja | Hospitales | Eliminar |
| Proveedor StockServer | | | | | |
| Código Art. S3900-48T4S | | | | | |
| Descripcion Art. S3900-48T4S Switch 48 Puertos RJ45 10/100/1000BASE-T Auto MD | | | | | |
| ⊕ NS-10 | | Nueva | Alm.Borja | Hospitales | Eliminar |

Mostrando 1 a 2 de 2 registros.

Primero « » Último

Finalizar Cerrar

En la captura anterior se aprecia el proceso de inserción de 5 piezas de un artículo. Como se puede observar, a medida que se van insertando piezas se van añadiendo los detalles de cada inserción en la tabla inferior. Esta tabla se ha hecho extensible para mejorar la visibilidad de la información. Las piezas insertadas se pueden borrar de la tabla, permitiendo en caso de error volverlas a insertar correctamente. El botón que permite la inserción de cada pieza muestra en todo momento el número de piezas que quedan por insertar. El botón de finalizar sólo se habilita cuando se alcanza el número total de piezas indicado al iniciar el proceso de inserción.

Para favorecer el uso del **escáner de código de barras** que ya posee el cliente en la empresa, la acción de pulsar el botón "Insertar X pieza" se puede realizar con la tecla "ENTER" del teclado y cada vez que se inserta una pieza el cursor se sitúa automáticamente sobre el campo "Núm. Serie".

Pantalla de Categorías

Maqueta:



La pantalla de categorías permite a un usuario gestionar las categorías. Recordemos que las categorías nos sirven para organizar los artículos por grupos, por ejemplo: portátiles, impresoras, consumibles, ordenadores, etc.

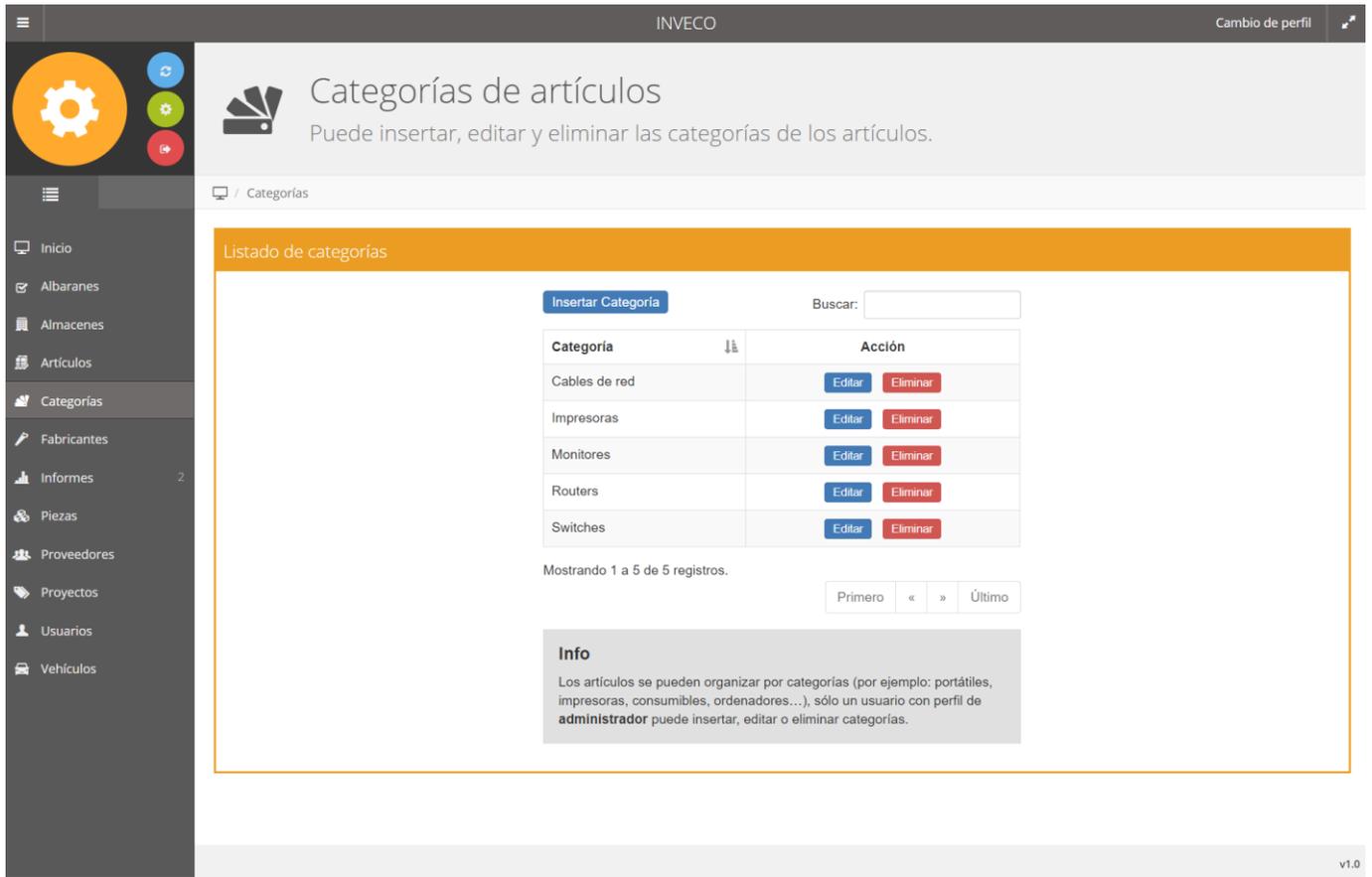
Sólo los usuarios con perfil de administrador tienen la capacidad de gestionar categorías.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición de categoría:



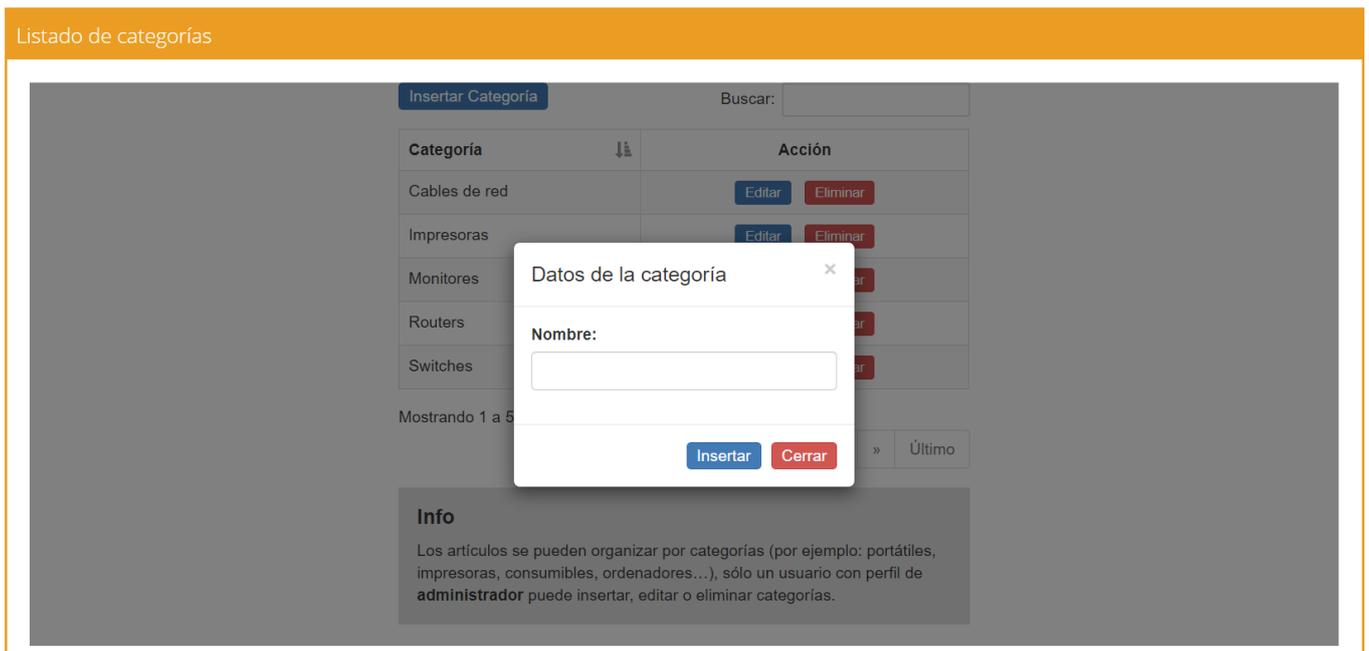
En el caso de las categorías, como se puede observar, solamente se requiere indicar el nombre de la categoría. Se podría contemplar en un futuro añadir un campo de observaciones o descripción de la categoría, que podría ayudar a entender mejor aquellas categorías más complejas o menos conocidas, es decir, no tan populares como una pantalla, una impresora o un ordenador, que todos conocemos perfectamente.

Diseño final:



Observamos en la captura anterior la inclusión de una nota informativa para el usuario que explica la finalidad de las categorías e informa de que sólo un usuario con perfil de administrador tiene los permisos necesarios para poder gestionar categorías.

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de una categoría:



Pantalla de Fabricantes

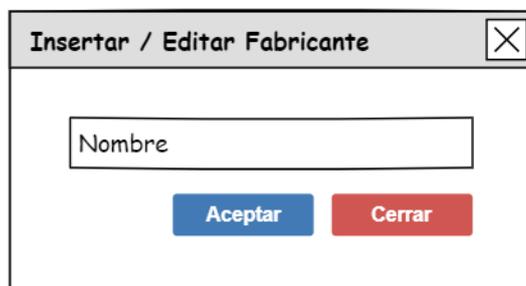
Maqueta:



La pantalla de fabricantes permite a un usuario gestionar fabricantes de los artículos. Cada artículo debe estar obligatoriamente asociado con un fabricante, de hecho, a la hora de dar de alta un nuevo artículo en el sistema, los campos de fabricante y categoría son obligatorios.

Sólo los usuarios con perfil de administrador tienen la capacidad de gestionar fabricantes.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición del fabricante:



En el caso de los fabricantes, como se puede observar, solamente se requiere indicar el nombre del fabricante. Se podría contemplar en un futuro añadir un campo de observaciones, aunque en un principio no se ha considerado necesario.

Diseño final:

INVECO Cambio de perfil

Fabricantes

Puede insertar, editar y eliminar fabricantes.

/ Fabricantes

Listado de fabricantes

[Insertar Fabricante](#)

| Fabricante | Acción |
|------------|---|
| ASUS | Editar Eliminar |
| CISCO | Editar Eliminar |
| HP | Editar Eliminar |
| HUAWEI | Editar Eliminar |
| TP-LINK | Editar Eliminar |

Mostrando 1 a 5 de 5 registros. [Primero](#) [«](#) [»](#) [Último](#)

Info

El perfil **administrador** es el único autorizado para insertar, editar y eliminar fabricantes de artículos en el sistema.

v1.0

Observamos en la captura anterior la inclusión de una nota informativa para el usuario que informa de que sólo un usuario con perfil de administrador tiene los permisos necesarios para poder gestionar fabricantes.

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de un fabricante, como se ha comentado anteriormente, el único dato que se solicita es el nombre del fabricante:

Listado de fabricantes

[Insertar Fabricante](#)

| Fabricante | Acción |
|------------|---|
| ASUS | Editar Eliminar |
| CISCO | Editar Eliminar |
| HP | Editar Eliminar |
| HUAWEI | Editar Eliminar |
| TP-LINK | Editar Eliminar |

Mostrando 1 a 5 de 5 registros. [Primero](#) [«](#) [»](#) [Último](#)

Info

El perfil **administrador** es el único autorizado para insertar, editar y eliminar fabricantes de artículos en el sistema.

Datos del fabricante

Nombre:

[Actualizar](#) [Cerrar](#)

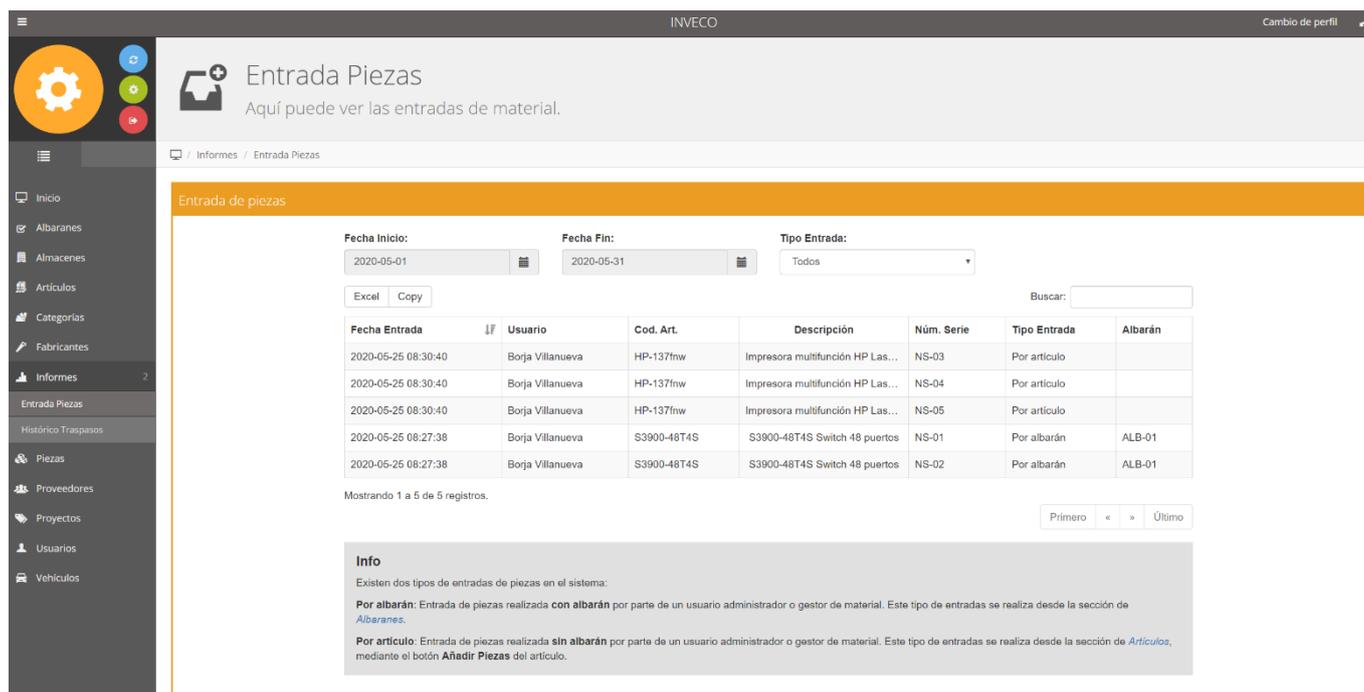
Pantalla de Entrada de Piezas (Informes)

Maqueta:



La pantalla de entrada de piezas permite al usuario la visualización de un informe que muestra un histórico de las entradas de material. El usuario puede acotar los datos por fechas y tipo de entrada (entrada de piezas con albarán o sin albarán).

Diseño final:



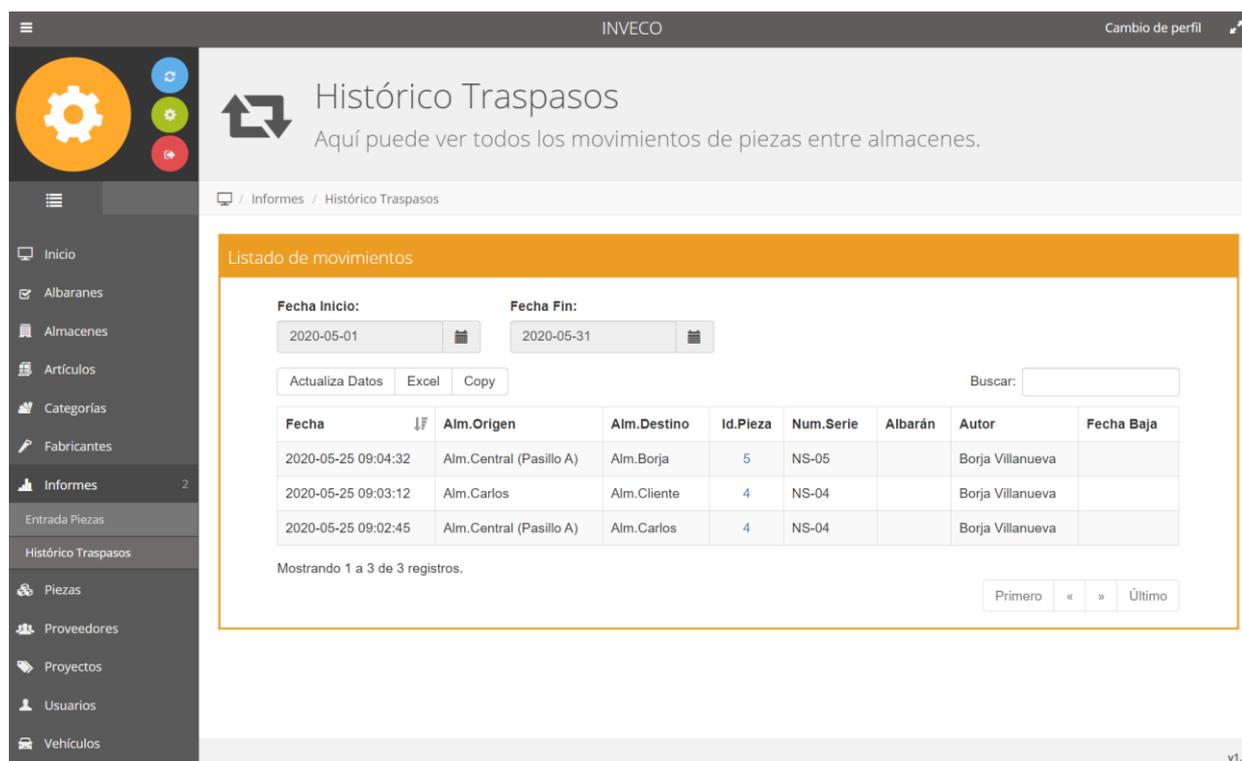
Pantalla de Histórico Traspasos (Informes)

Maqueta:



La pantalla de histórico traspasos permite al usuario visualizar un informe que muestra todos los movimientos de piezas entre almacenes. El usuario puede acotar la búsqueda por fechas, además de poder exportar los datos.

Diseño final:



Pantalla de Piezas

Maqueta:

LOGO

INVECO

Seleccione Perfil: Administrador

MENÚ ADMINISTRADOR

- Inicio
- Albaranes
- Almacenes
- Artículos
- Categorías
- Fabricantes
- Informes
- Piezas
- Proveedores
- Proyectos
- Usuarios
- Vehículos

Piezas

Listado de piezas

Almacén Artículo N° Serie Id. Pieza Proyecto Filtrar

Editar Varias Buscar

| <input type="checkbox"/> | Id. Pieza | N° Serie | Artículo | Almacén | Vehículo | Estado | Proyecto | Proveedor | Albarán | Acción |
|-------------------------------------|-----------|----------|----------|---------|----------|--------|----------|-----------|---------|--|
| <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | Editar Eliminar |
| <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | Editar Eliminar |

FOOTER

La pantalla de piezas permite al usuario editar las piezas de los artículos, pudiendo modificar características como:

- Número de serie de la pieza.
- Almacén donde se encuentra la pieza.
- Estado de la pieza (nueva, usada o reparada).
- Proyecto al que está asociada la pieza.
- Proveedor de la pieza.
- Observaciones de la pieza.

Desde esta pantalla el usuario puede editar una o varias piezas a la vez. Además, el usuario dispone de múltiples filtros (por almacén, por artículo, por número de serie, por identificador de pieza y por proyecto) para realizar búsquedas de piezas concretas. La siguiente ventana aparece al pulsar el botón de edición simple o múltiple:

Datos pieza/s

Este campo sólo es visible cuando se está editando una sola pieza y nunca es editable.

Artículo

N° Serie

Este campo sólo es visible y editable cuando se está editando una sola pieza.

Almacén

Estado

Proveedor

Proyecto

Observaciones

Actualizar Cerrar

Diseño final:



Como podemos observar en la nota informativa, tanto los usuarios con perfil de administrador como los usuarios con perfil de gestor de material pueden editar las piezas del inventario. Además, también se indica que las piezas se pueden editar de forma individual (mediante el botón de acción “Editar”) o en grupo (marcando el checkbox de las piezas que se deseen editar y pulsando el botón “Editar Varias”). En ambos casos aparecerá una ventana de edición que mantendrá los mismos campos a excepción del artículo y el número de serie, que sólo aparecerán en la edición individual.

Las siguientes ventanas se corresponden con la vistas de edición de una pieza y múltiples piezas:

Datos de la pieza ✕

Artículo: S3900-48T4S **Num.Serie:** NS-2

Descripción Artículo:

Almacén: Alm.Principal **Estado:** Nueva

Proyecto: Colegios **Proveedor:** Import Cable

Observaciones:

Actualizar Cerrar

Datos pieza/s ✕

Almacén: **Estado:**

Proyecto: **Proveedor:**

Observaciones:

Nota: Los campos que se dejen en blanco no se modificaran, mantendrán los valores que tienen actualmente.

Actualizar Todas Cerrar

Cuando se edita en grupo, sólo los campos que no se dejan en blanco son los que se modifican en todas las piezas seleccionadas.

Pantalla de Proveedores

Maqueta:



La pantalla de proveedores permite a un usuario gestionar proveedores de piezas. No es obligatorio asociar todas las piezas con su proveedor, pero sí recomendable, esto es así porque de esta forma se pueden insertar piezas de artículos en el sistema cuyo proveedor es desconocido, por ejemplo, piezas retiradas y sustituidas de un cliente que posteriormente se han reparado y se pueden reutilizar, cuyo proveedor inicial puede ser desconocido.

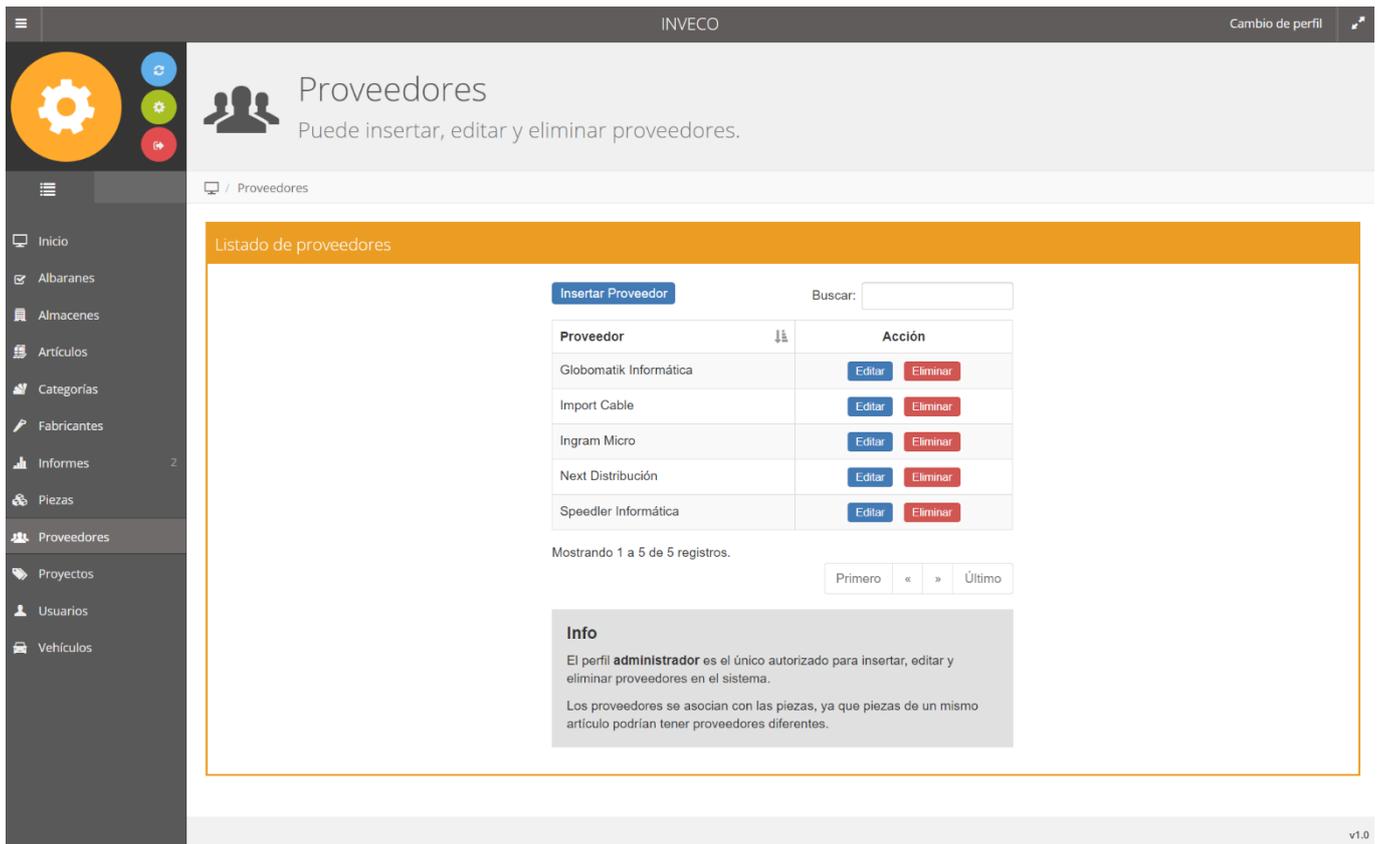
Sólo los usuarios con perfil de administrador tienen la capacidad de gestionar proveedores.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición del proveedor:

La imagen muestra una ventana modal con el título 'Insertar / Editar Proveedor' y un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. Dentro de la ventana hay un campo de texto etiquetado como 'Nombre'. En la parte inferior de la ventana hay dos botones: 'Aceptar' (azul) y 'Cerrar' (rojo).

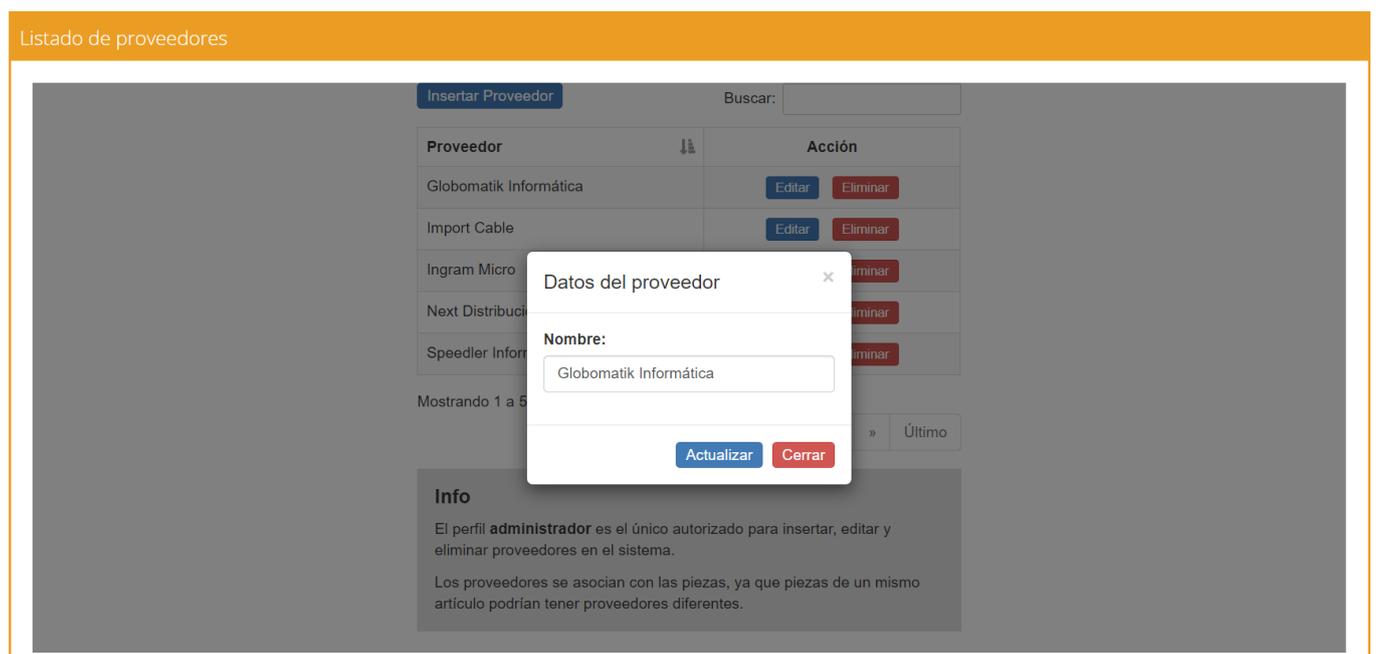
En el caso de los proveedores, como se puede observar, solamente se requiere indicar el nombre del proveedor. Se podría contemplar en un futuro añadir un campo de observaciones, aunque en un principio no se ha considerado necesario.

Diseño final:



Observamos en la captura anterior la inclusión de una nota informativa para el usuario que informa de que sólo un usuario con perfil de administrador tiene los permisos necesarios para poder gestionar proveedores. Además, también se informa de que pueden existir piezas de un mismo artículo de proveedores diferentes, de ahí que un proveedor siempre esté asociado con la pieza, no con el artículo.

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de un proveedor, como se ha comentado anteriormente, el único dato que se solicita es el nombre del proveedor:



Pantalla de Proyectos

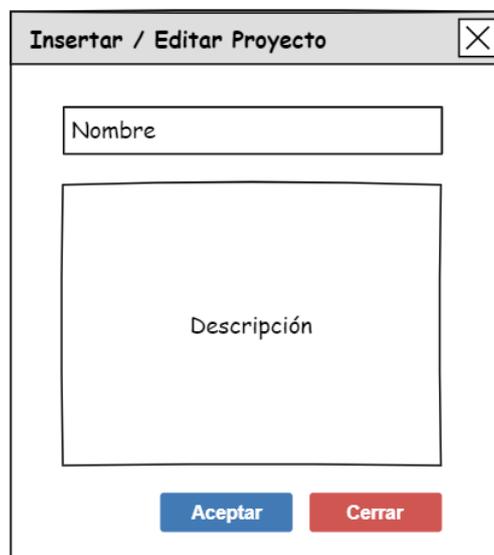
Maqueta:



La pantalla de proyectos permite a un usuario gestionar proyectos. Recordemos que la empresa divide su actividad en diversos servicios o proyectos. Una pieza de un artículo se puede asociar con un proyecto que está dado de alta en el sistema. Un artículo puede contener piezas asociadas a distintos proyectos.

Sólo los usuarios con perfil de administrador tienen la capacidad de gestionar proyectos.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición del proyecto:



Diseño final:

The screenshot displays the 'Proyectos' application interface. At the top, there is a header with the INVECO logo and a 'Cambio de perfil' button. Below the header, the main content area is titled 'Proyectos' and includes a sub-header 'Puede insertar, editar y eliminar proyectos.' A left sidebar contains a navigation menu with items like 'Inicio', 'Albaranes', 'Almacenes', 'Artículos', 'Categorías', 'Fabricantes', 'Informes', 'Piezas', 'Proveedores', 'Proyectos', 'Usuarios', and 'Vehículos'. The main content area features a 'Listado de proyectos' section with an 'Insertar Proyecto' button and a search field. Below this is a table with columns for 'Nombre', 'Descripción', and 'Acción'. The table contains two rows: 'Colegios' and 'Hospitales', each with 'Editar' and 'Eliminar' buttons. Below the table, it indicates 'Mostrando 1 a 2 de 2 registros.' and includes pagination controls. An 'Info' box provides additional details about user permissions and project associations.

| Nombre | Descripción | Acción |
|------------|---|---|
| Colegios | Servicio de mantenimiento de red de colegios. | Editar Eliminar |
| Hospitales | Servicio de mantenimiento de red de hospitales. | Editar Eliminar |

Mostrando 1 a 2 de 2 registros.

Primero « » Último

Info
El perfil **administrador** es el único autorizado para insertar, editar y eliminar proyectos en el sistema.
Una pieza de un artículo se puede asociar con un proyecto que esté dado de alta en el sistema.
Un artículo puede contener piezas asociadas a distintos proyectos.

Observamos en la captura anterior la inclusión de una nota informativa para el usuario que informa de que sólo un usuario con perfil de administrador tiene los permisos necesarios para poder gestionar proyectos.

Además, también se informa de que una pieza de un artículo se puede asociar con un proyecto que esté dado de alta en el sistema y que un artículo puede contener piezas asociadas a distintos proyectos. Cabe resaltar que es posible que, a lo largo de la vida de una pieza, ésta pueda haber sido asignada a diversos proyectos.

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de un proyecto:

The screenshot shows the 'Proyectos' application interface with a modal window titled 'Datos del proyecto' open. The modal contains a 'Nombre:' field with the value 'Colegios' and a 'Descripción:' field with the value 'Servicio de mantenimiento de red de colegios.' At the bottom of the modal, there are 'Actualizar' and 'Cerrar' buttons. The background shows the same project list as the previous screenshot, but it is dimmed.

Pantalla de Usuarios

Maqueta:



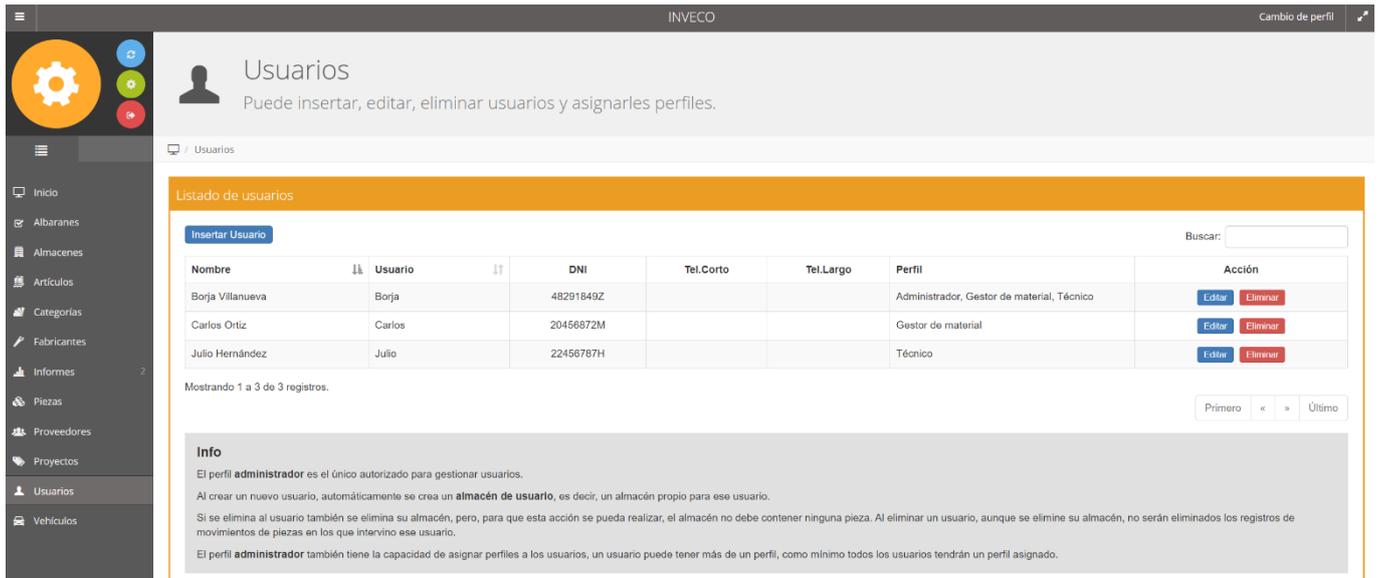
La pantalla de usuarios permite a un administrador gestionar usuarios del sistema, incluida la asignación de perfiles del usuario. Recordemos que existen tres perfiles de usuario (administrador, gestor de material y técnico) y que un usuario tiene, como mínimo, un perfil asignado, pudiendo tener más de uno. Si un usuario tiene asignado más de un perfil, éste podrá seleccionar el más adecuado en función de la tarea que esté realizando.

Sólo los usuarios con perfil de administrador tienen la capacidad de gestionar usuarios.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición del usuario:

La imagen muestra una ventana modal titulada 'Datos del usuario'. Contiene los siguientes campos de entrada: 'Nombre', 'Apellidos', 'Alias' y 'DNI'. Debajo de estos campos hay tres opciones de perfil con casillas de verificación: 'Administrador' (seleccionada), 'Gestor de material' y 'Técnico'. Al final de la ventana hay dos botones: 'Finalizar' (azul) y 'Cerrar' (rojo).

Diseño final:



Observamos en la captura anterior la inclusión de una nota informativa para el usuario que informa de que sólo un usuario con perfil de administrador tiene los permisos necesarios para poder gestionar usuarios y asignarles perfiles. También indica que, al crear un nuevo usuario, el sistema crea automáticamente un almacén propio para ese usuario. Por último, también se informa de que, al eliminar a un usuario, se elimina también su almacén propio, pero para poder hacerlo es necesario que el usuario no posea ninguna pieza en su almacén.

A diferencia de la maqueta inicial, se observa en la captura la inclusión de los campos “Tel. Corto” y “Tel. Largo”. Se trata de los teléfonos de los usuarios, siendo “Tel. Corto” una extensión de la centralita de la empresa representada por 4 números y “Tel. Largo” un número de teléfono normal representado por 9 números.

Las siguientes ventanas se corresponden con la vistas de edición y edición de un usuario:

Datos del usuario ✕

Nombre:

Apellidos:

Usuario:

DNI: **Telf. Corto:**

Telf. Largo: Administrador
 Gestor de material
 Técnico

Atención: Por defecto, la contraseña inicial del usuario será su DNI.

[Insertar](#) [Cerrar](#)

Datos del usuario ✕

Nombre:

Apellidos:

Usuario:

Password: [Cambiar](#)

DNI: **Telf. Corto:**

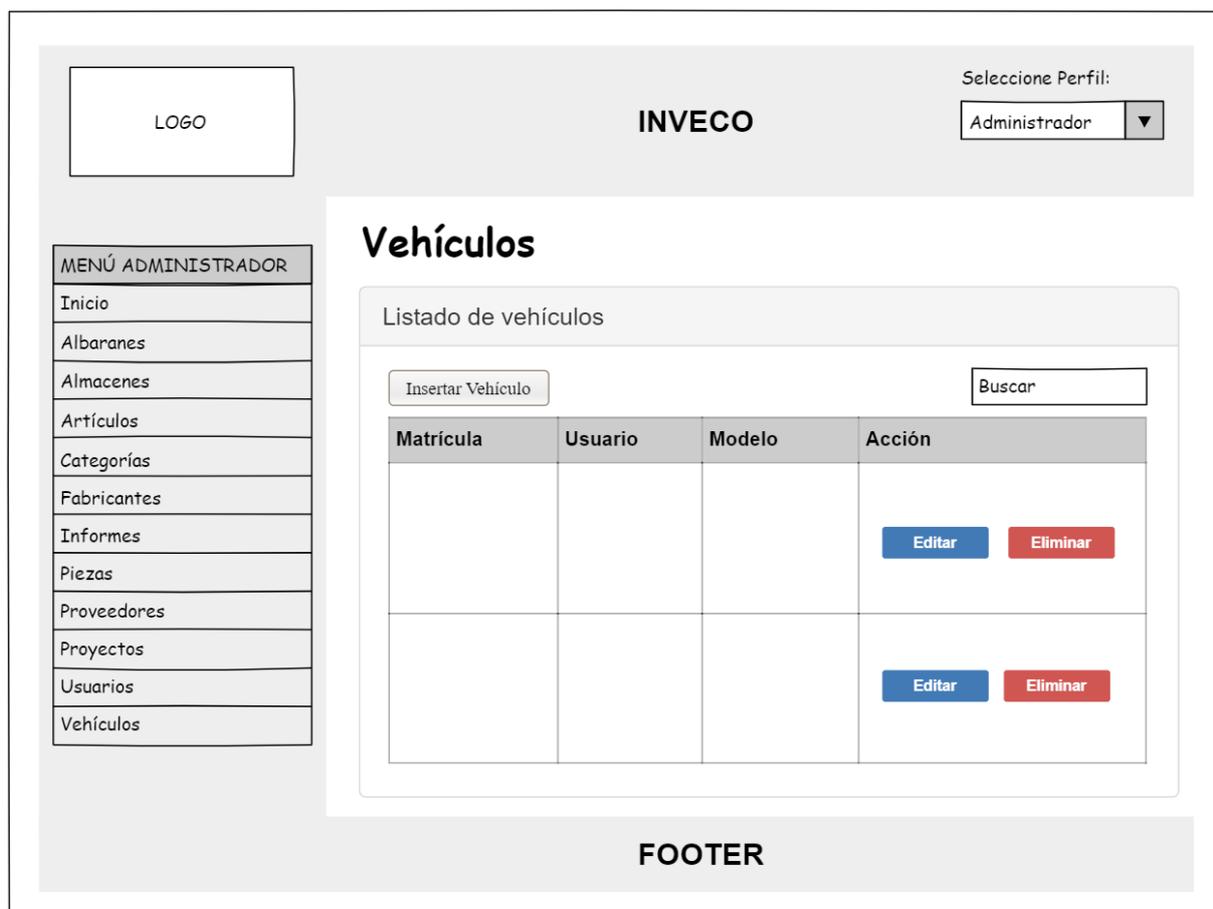
Telf. Largo: Administrador
 Gestor de material
 Técnico

[Actualizar](#) [Cerrar](#)

Cabe mencionar que los datos de acceso del usuario al portal son: Los campos “usuario” y “DNI” como contraseña.

Pantalla de Vehículos

Maqueta:



La pantalla de vehículos permite a un usuario gestionar vehículos, pudiendo asignar los vehículos a sus usuarios. Recordemos que la relación entre usuario y vehículo es uno a uno, es decir, un vehículo sólo puede tener a un usuario asociado, y un usuario sólo puede tener un vehículo asignado.

La correcta asignación de vehículos es importante porque puede determinar la localización de una pieza. Por ejemplo, si el sistema localiza una pieza en el almacén propio de un técnico, éste sólo la puede tener en mano o en su furgoneta asignada.

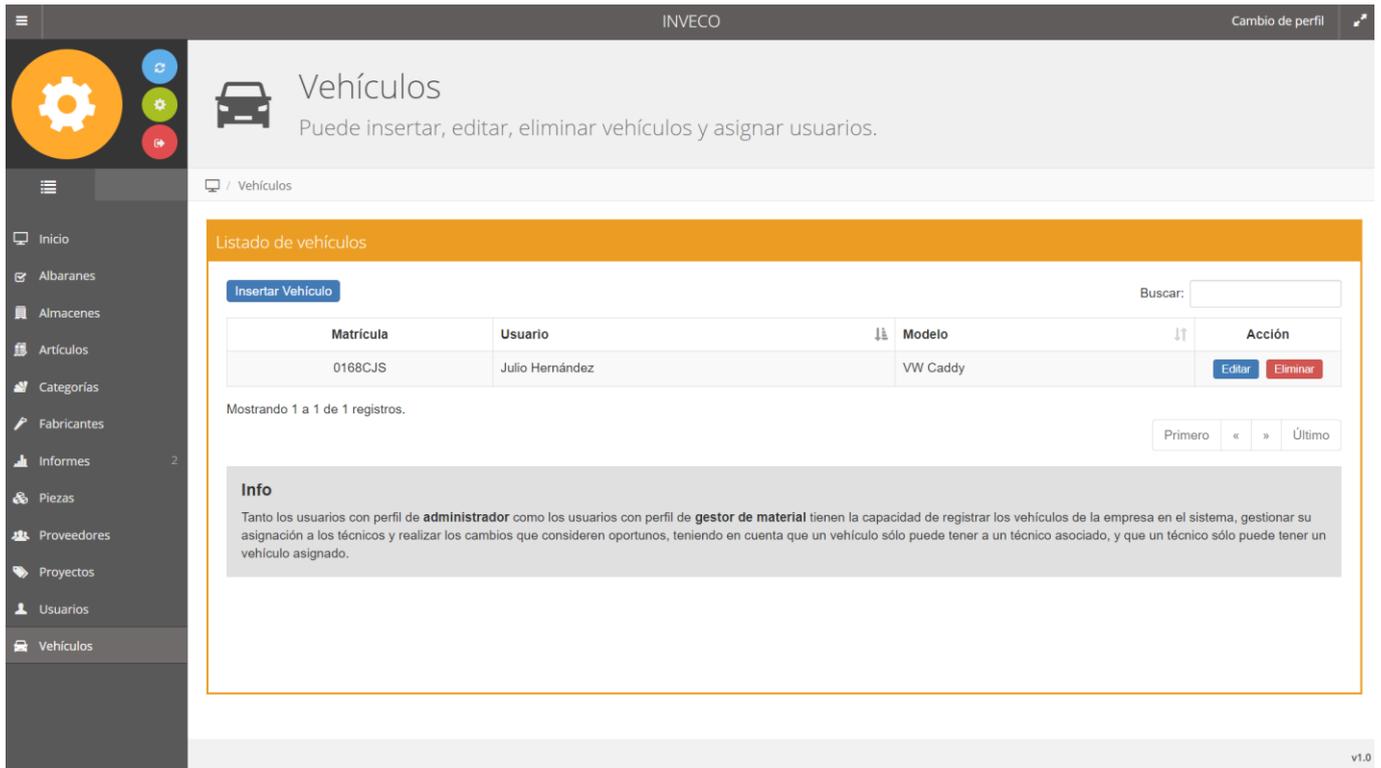
Los usuarios con perfil de administrador o gestor de material tienen la capacidad de gestionar vehículos.

La siguiente ventana aparece al pulsar los botones de inserción o edición del vehículo:

La imagen muestra una ventana modal titulada "Datos del vehículo" con un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. El formulario contiene:

- Un campo de texto para "Matrícula".
- Un campo de texto para "Modelo".
- Un menú desplegable para "Usuario".
- En la parte inferior, dos botones: "Insertar" (azul) y "Cerrar" (rojo).

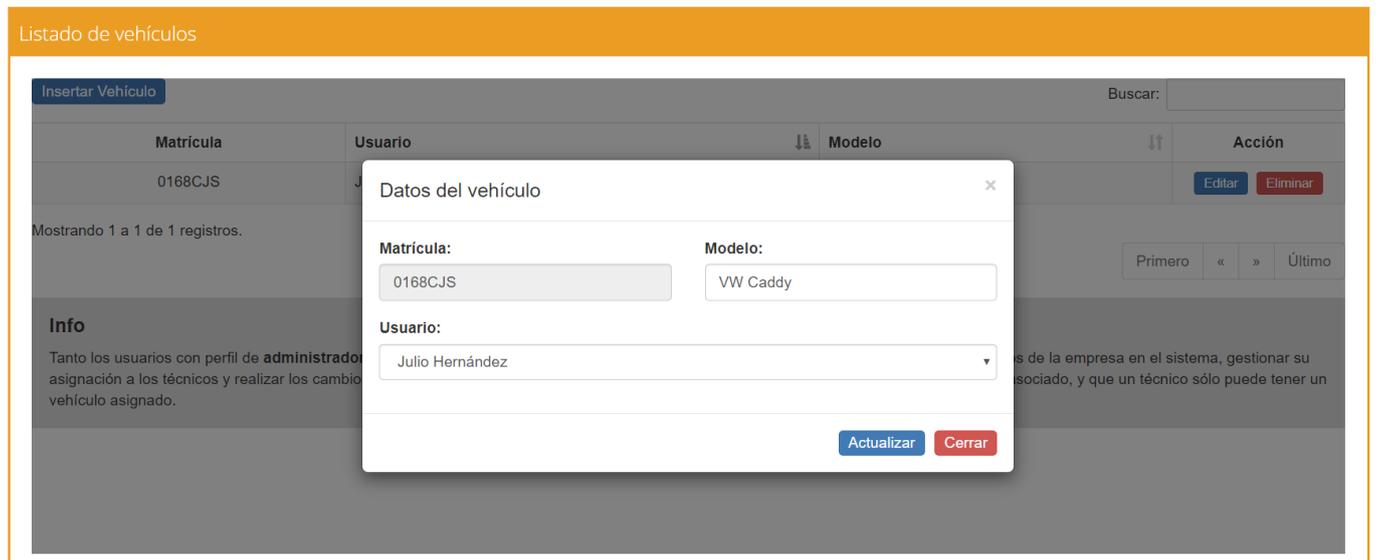
Diseño final:



Observamos en la captura anterior la inclusión de una nota informativa para el usuario que indica que sólo los usuarios con perfil de administrador o con perfil de gestor de material tienen los permisos necesarios para poder gestionar vehículos y asignarlos a los usuarios. También se informa del hecho de que un vehículo sólo puede tener a un técnico asociado, y que un técnico sólo puede tener un vehículo asignado.

Aunque es posible asignar vehículos a usuarios que no son técnicos, lo más habitual es que sean los técnicos los que tengan vehículos asignados. Recordemos que, en el marco de actividad de la empresa respecto del inventario de piezas, la finalidad de asignar vehículos es la de poder localizar en ellos piezas que posee un técnico en su inventario de piezas (o almacén propio).

La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de un vehículo:



Pantalla de Material

Maqueta:

LOGO

INVECO

Seleccione Perfil: Técnico Seleccione Vehículo: Vehículo

Listado de material

Listado de piezas

| Id. Pieza | N° Serie | Artículo | Descripción | Almacén | Proyecto | Proveedor | Observaciones | Acción |
|-----------|----------|----------|-------------|---------|----------|-----------|---------------|--------------------|
| | | | | | | | | Editar Observación |
| | | | | | | | | Editar Observación |

FOOTER

La pantalla de material es propia de un usuario con perfil de técnico. En esta pantalla un técnico puede visualizar el listado de piezas que tiene a su disposición para poder realizar instalaciones o atender incidencias de clientes.

Además de poder visualizar el listado de material, el técnico tiene la posibilidad de incluir observaciones sobre cada una de las piezas del listado. En estas observaciones el técnico debe indicar el uso que se le ha dado a la pieza, es decir, indicará en este campo el número de incidencia, cliente y motivo del uso de una determinada pieza. Además, si se da el caso, también indicará en este campo el número de serie o descripción de la pieza retirada o sustituida por una nueva. De esta forma, los gestores de material o administradores tendrán la información necesaria para poder realizar los traspasos de piezas entre almacenes o realizar entradas de material retirado del cliente según sea necesario.

La siguiente ventana aparece al pulsar el botón de editar observación:

Editar Observación

Observación

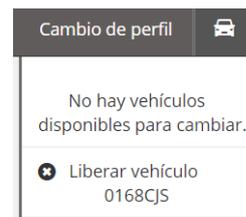
Aceptar Cerrar

Diseño final:

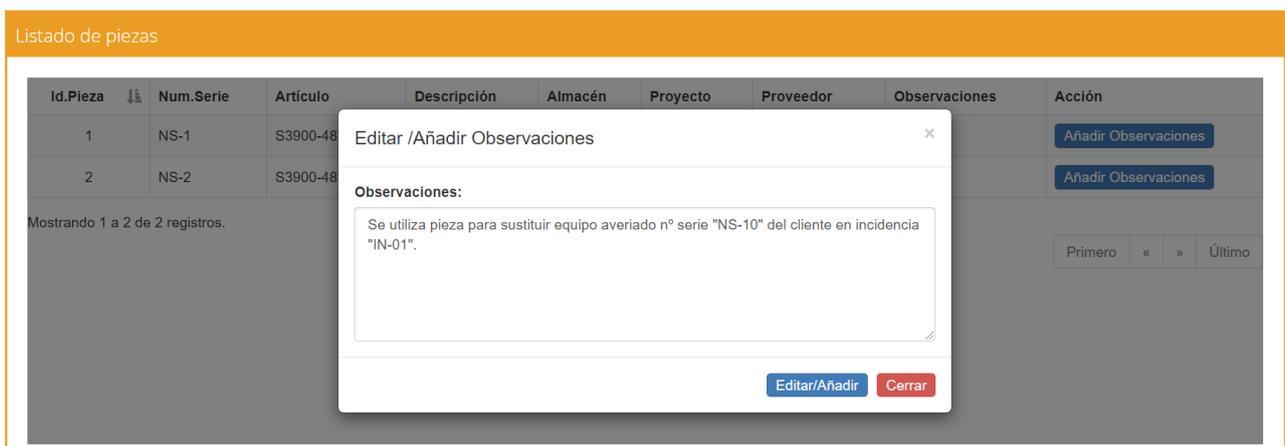


Como vemos en la captura anterior, este técnico visualiza dos piezas que tiene en su listado de material. Como podemos ver, el técnico tiene la posibilidad de incluir observaciones sobre las piezas, de hecho, podemos ver cómo ha incluido una observación en una de las piezas indicando que la pieza ha sido utilizada en una incidencia en sustitución de un equipo averiado.

Cabe destacar que, a diferencia de las pantallas propias de usuarios con perfil administrador o gestor de material, las pantallas propias de un usuario con perfil técnico incluyen el icono de un vehículo en la esquina superior derecha mediante el cual pueden seleccionar el vehículo que están utilizando o liberarlo para que lo pueda seleccionar otro técnico.



La siguiente ventana se corresponde con la vista de inserción/edición de una observación:



PRUEBAS

Para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación, el cumplimiento de todos los requisitos acordados con el cliente y el diseño realizado, se ha efectuado una batería de pruebas en local que se detalla a continuación.

Antes de realizar la instalación final de los archivos web y base de datos en el servidor Linux del cliente, se han realizado las pruebas del sistema en un ordenador local con sistema operativo Microsoft Windows 10 Pro, para ello ha sido necesaria la instalación de WampServer 3.2.0 64 bit (última versión disponible).

WampServer se refiere a una pila de software para el sistema operativo Microsoft Windows, creada por Romain Bourdon y que consiste en el servidor web Apache, OpenSSL para soporte SSL, base de datos MySQL y lenguaje de programación PHP.

La descarga y proceso de instalación la podemos encontrar en el siguiente enlace: <http://www.wampserver.com/>

Una vez instalado WampServer, se ha configurado el entorno simulando las mismas condiciones que tiene el servidor Linux del cliente, es decir, con las siguientes versiones de software:

- PHP 5.6.40
- Apache 2.4.41
- MySQL 5.7.28

A continuación, se detalla, por cada perfil de usuario, el cumplimiento o no de las acciones que se han definido en el diseño de la aplicación, así como la existencia o no de errores detectados. Es decir, el objetivo de este apartado es medir la calidad del software.

| Perfil de usuario | Administrador, gestor de material y técnico. | | |
|-------------------|--|--|-----------|
| Propósito | Entrada y salida del sistema | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 1 | Acceso a la aplicación con un usuario o contraseña incorrectos. | Se muestra un mensaje de acceso no autorizado. Además, se indica que se contacte con el administrador en caso de cualquier problema de acceso y se muestra el email de un administrador. | Ok |
| 2 | Acceso a la aplicación con un usuario y contraseña correctos. | El sistema redirige al usuario a la pantalla de inicio. | Ok |
| 3 | Salida de la aplicación mediante el botón de salida. | Al pulsar el botón de salida de la aplicación, el sistema redirige al usuario a la página de login. | Ok |
| 4 | Acceso a cualquier pantalla del sistema escribiendo directamente la URL en el navegador. | El usuario accede a la pantalla deseada si ha iniciado sesión, si no el sistema lo redirige a la página de login. | Ok |
| 5 | Acceso a la aplicación fraudulento, mediante inyección SQL. | El sistema lo trata como si fuera un acceso no autorizado, es decir, mostrando al usuario el mensaje de acceso no autorizado e indicando que ante cualquier problema se contacte con el administrador. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|--|--|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador | | |
| Propósito | Gestionar categorías | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 6 | Al insertar o editar una categoría, se deja el nombre en blanco. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que no se puede dejar el nombre de la categoría en blanco. | Ok |
| 7 | Al insertar o editar una categoría, se pone un nombre de categoría ya existente en el sistema. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que el nombre de la categoría ya existe en el sistema, a excepción del caso en el que se está editando una categoría y se mantiene el mismo nombre. | Ok |
| 8 | Eliminar una categoría que tiene artículos asociados. | El sistema muestra un mensaje indicando que la categoría tiene artículos asociados y que, por lo tanto, no puede ser eliminada. | Ok |
| 9 | Eliminar una categoría que no tiene artículos asociados. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar la categoría, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra la categoría indicada (en realidad no se elimina, pero se oculta al usuario) y refresca el listado de categorías que visualiza el usuario. | Ok |
| 10 | Insertar o editar una categoría con un nombre no existente en el sistema. | El sistema inserta o actualiza la categoría y refresca el listado de categorías que visualiza el usuario. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador | | |
| Propósito | Gestionar fabricantes | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 11 | Al insertar o editar un fabricante, se deja el nombre en blanco. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que no se puede dejar el nombre del fabricante en blanco. | Ok |
| 12 | Al insertar o editar un fabricante, se pone un nombre de fabricante ya existente en el sistema. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que el nombre del fabricante ya existe en el sistema, a excepción del caso en el que se está editando un fabricante y se mantiene el mismo nombre. | Ok |
| 13 | Eliminar un fabricante que tiene artículos asociados. | El sistema muestra un mensaje indicando que el fabricante tiene artículos asociados y que, por lo tanto, no puede ser eliminado. | Ok |
| 14 | Eliminar un fabricante que no tiene artículos asociados. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar al fabricante, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra al fabricante indicado (en realidad no se elimina, pero se oculta al usuario) y refresca el listado de fabricantes que visualiza el usuario. | Ok |
| 15 | Insertar o editar un fabricante con un nombre no existente en el sistema. | El sistema inserta o actualiza al fabricante y refresca el listado de fabricantes que visualiza el usuario. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador | | |
| Propósito | Gestionar proveedores | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 16 | Al insertar o editar un proveedor, se deja el nombre en blanco. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que no se puede dejar el nombre del proveedor en blanco. | Ok |
| 17 | Al insertar o editar un proveedor, se pone un nombre de proveedor ya existente en el sistema. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que el nombre del proveedor ya existe en el sistema, a excepción del caso en el que se está editando un proveedor y se mantiene el mismo nombre. | Ok |
| 18 | Eliminar un proveedor que tiene piezas asociadas. | El sistema muestra un mensaje indicando que el proveedor tiene piezas asociadas y que, por lo tanto, no puede ser eliminado. | Ok |
| 19 | Eliminar un proveedor que no tiene piezas asociadas. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar al proveedor, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra al proveedor indicado (en realidad no se elimina, pero se oculta al usuario) y refresca el listado de proveedores que visualiza el usuario. | Ok |
| 20 | Insertar o editar un proveedor con un nombre no existente en el sistema. | El sistema inserta o actualiza al proveedor y refresca el listado de proveedores que visualiza el usuario. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador | | |
| Propósito | Gestionar proyectos | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 21 | Al insertar o editar un proyecto, se deja el nombre o la descripción en blanco. | Si el nombre está en blanco, el sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que no se puede dejar el nombre del proyecto en blanco. En el caso de la descripción no pasa nada porque no es un campo requerido, puede estar en blanco. | Ok |
| 22 | Al insertar o editar un proyecto, se pone un nombre de proyecto ya existente en el sistema. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo de nombre, indicando que el nombre del proyecto ya existe en el sistema, a excepción del caso en el que se está editando un proyecto y se mantiene el mismo nombre. | Ok |
| 23 | Eliminar un proyecto que tiene piezas asociadas. | El sistema muestra un mensaje indicando que el proyecto tiene piezas asociadas y que, por lo tanto, no puede ser eliminado. | Ok |
| 24 | Eliminar un proyecto que no tiene piezas asociadas. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar el proyecto, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra el proyecto indicado (en realidad no se elimina, pero se oculta al usuario) y refresca el listado de proyectos que visualiza el usuario. | Ok |
| 25 | Insertar o editar un proyecto con un nombre no existente en el sistema. | El sistema inserta o actualiza el proyecto y refresca el listado de proyectos que visualiza el usuario. | Ok |

| Perfil de usuario | | Administrador | |
|-------------------|--|---|-----------|
| Propósito | | Gestionar usuarios | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 26 | Al insertar o editar un usuario, se dejan campos en blanco. | Los campos nombre, apellidos, usuario y DNI son obligatorios, por lo tanto, si se dejan en blanco, el sistema muestra un mensaje debajo del campo en blanco, indicando que no se puede dejar vacío. Los campos teléfono corto y teléfono largo se pueden dejar en blanco. | Ok |
| 27 | Al insertar o editar un usuario, no se selecciona ningún perfil. | El sistema muestra un mensaje debajo del área de selección de perfiles indicando que se debe seleccionar al menos un perfil. | Ok |
| 28 | Se insertan letras en los campos teléfono corto y/o teléfono largo. | Estos campos son numéricos, por lo tanto, si se intenta editar o insertar un usuario y se ponen letras en estos campos, el sistema muestra un mensaje indicando que estos campos no pueden contener letras. | Ok |
| 29 | Al insertar o editar un usuario, se inserta un DNI o usuario que ya existen en el sistema. | El sistema muestra un mensaje indicando que la información indicada ya existe en el sistema. | Ok |
| 30 | Al insertar o editar un usuario, el DNI y/o contraseña contienen menos de 9 caracteres. | El sistema muestra un mensaje indicando que el DNI y/o contraseña deben contener 9 caracteres. | Ok |
| 31 | Insertar o editar un usuario con todos los campos requeridos completos y en el formato correcto. | El sistema inserta o actualiza al usuario y refresca el listado de usuarios. | Ok |
| 32 | Eliminar un usuario que tiene asignadas piezas en su almacén propio. | El sistema muestra un mensaje indicando que no se puede eliminar un usuario que todavía contiene piezas en su almacén. | Ok |
| 33 | Eliminar un usuario que no tiene asignadas piezas en su almacén propio. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar al usuario, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra al usuario indicado (en realidad no se elimina, pero se oculta al usuario) y refresca el listado de usuarios que visualiza el usuario. Además, elimina el almacén propio del usuario y si tiene algún vehículo asignado, este vehículo queda desasignado. | Ok |

| Perfil de usuario | | Administrador | |
|-------------------|---|--|-----------|
| Propósito | | Gestionar almacenes | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 34 | Al insertar o editar un almacén, se dejan campos en blanco. | Los campos de nombre y tipo de almacén son obligatorios, por lo tanto, si se dejan en blanco, el sistema muestra un mensaje debajo del campo en blanco, indicando que no se puede dejar vacío. | Ok |
| 35 | Al insertar o editar un almacén, se inserta un nombre de almacén que ya existe en el sistema. | El sistema muestra un mensaje indicando que el nombre del almacén ya existe en el sistema. | Ok |

| | | | |
|----|--|---|----|
| 36 | Insertar o editar un almacén con todos los campos requeridos completos y sin repetir el nombre de un almacén ya existente en el sistema. | El sistema inserta o actualiza el almacén y refresca el listado de almacenes. | Ok |
| 37 | Eliminar un almacén que contiene piezas. | El sistema muestra un mensaje indicando que no se puede eliminar un almacén que contiene piezas. | Ok |
| 38 | Eliminar un almacén que no contiene piezas. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar el almacén, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra el almacén indicado (en realidad no se elimina, pero se oculta al usuario) y refresca el listado de almacenes que visualiza el usuario. | Ok |
| 39 | Presionar el botón de visualización de piezas de un almacén que no contiene piezas. | El sistema muestra un mensaje indicando que el almacén seleccionado no contiene piezas. | Ok |
| 40 | Presionar el botón de visualización de piezas de un almacén que sí contiene piezas. | El sistema abre la ventana de piezas y filtra las piezas del listado por aquellas pertenecientes al almacén seleccionado. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador, Gestor de material | | |
| Propósito | Gestionar artículos | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 41 | Al insertar o editar un artículo, se dejan campos en blanco. | Los campos de código de artículo, fabricante y categoría son obligatorios, por lo tanto, si se dejan en blanco, el sistema muestra un mensaje debajo del campo en blanco, indicando que no se puede dejar vacío. | Ok |
| 42 | Al insertar o editar un artículo, se inserta un código de artículo que ya existe en el sistema. | El sistema muestra un mensaje indicando que el código de artículo ya existe en el sistema. | Ok |
| 43 | Al insertar o editar un artículo, se adjunta una foto de artículo con formato incorrecto o demasiado grande. | El sistema muestra un mensaje de formato incorrecto si el formato de la foto es diferente a .png o .jpg. Además, si la imagen supera los 2MB de tamaño, se muestra un mensaje indicando que el archivo es demasiado grande. | Ok |
| 44 | Insertar o editar con todos los campos obligatorios rellenos. Si se sube imagen, hacerlo en un formato correcto y con un tamaño inferior 2MB. No se hace uso de un código que ya esté en uso en el sistema. | El sistema inserta o actualiza el artículo y refresca el listado de artículos. | Ok |

| | | | |
|----|---|---|----|
| 45 | Al editar un artículo, se elimina (si existe) la fotografía del artículo. | El sistema elimina la fotografía del artículo y actualiza la imagen del listado de artículos. Se visualiza entonces la imagen de una caja por defecto. | Ok |
| 46 | Eliminar un artículo que contiene piezas. | El sistema muestra un mensaje indicando que el artículo seleccionado contiene piezas y, por lo tanto, no puede ser eliminado. | Ok |
| 47 | Eliminar un artículo que no contiene piezas. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar el artículo, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra el artículo indicado y refresca el listado de artículos que visualiza el usuario. Si el artículo tiene una imagen asociada, ésta se borra del sistema. | Ok |
| 48 | Pulsar el botón de “Ver Piezas” de un artículo que no contiene piezas. | El sistema muestra un mensaje indicando que el artículo seleccionado no contiene piezas. | Ok |
| 49 | Pulsar el botón de “Ver Piezas” de un artículo que sí contiene piezas. | El sistema redirige al usuario a la vista de Piezas, filtrando el listado de piezas por aquellas que se corresponden con el artículo seleccionado. | Ok |
| 50 | Ampliar la imagen pulsando encima de la imagen de un artículo. | Si se pincha sobre la imagen del artículo, aparece un ventana modal con la imagen del artículo ampliada. | Ok |
| 51 | Añadir piezas de un artículo seleccionado, no indicando los campos requeridos o insertando un número de serie ya existente en el sistema. | Los campos cantidad y almacén son obligatorios, en el caso de no indicarlos, el sistema muestra un mensaje de advertencia debajo del campo vacío. Si se inserta un número de serie ya existente, el sistema muestra un mensaje al usuario indicando que este número ya está en uso. | Ok |
| 52 | El usuario que está insertando piezas de un artículo, introduce un número de serie válido y pulsa la tecla ENTER. | Ante la pulsación de la tecla ENTER, si el usuario tiene el foco en el campo del número de serie, el sistema almacena el número de serie en el listado de piezas a insertar, vacía el campo y vuelve a poner el foco sobre él. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|--|--|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador, Gestor de material | | |
| Propósito | Gestionar piezas | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 53 | Al editar una pieza, se inserta un número de serie ya existente. | El sistema muestra un mensaje indicando que el número de serie ya existe en el sistema. | Ok |
| 54 | Editar una pieza, sin hacer uso de un número de serie ya utilizado por otra pieza. | El sistema actualiza los campos modificados de la pieza y refresca el listado de piezas. Si la pieza cambia de almacén, se registra el movimiento en la tabla de movimientos. | Ok |
| 55 | Se pulsa el botón de “Editar Varias” sin haber seleccionado ninguna pieza del listado. | El sistema muestra un mensaje de advertencia al usuario indicando que, para poder editar piezas, debe seleccionar al menos una del listado. | Ok |
| 56 | El usuario hace uso de los filtros para acotar una búsqueda de piezas. | El usuario dispone de los siguientes filtros de búsqueda de piezas: Almacén, artículo, número de serie, Id pieza y proyecto. Al aplicar alguno de estos filtros, el sistema filtra el listado de piezas. | Ok |

| | | | |
|----|--|---|----|
| 57 | El usuario intenta realizar una edición múltiple de piezas, pero no realiza cambios en ningún campo. | El sistema muestra un mensaje indicando al usuario que debe modificar como mínimo un campo para que la acción de actualización de piezas se lleve a cabo. | Ok |
| 58 | Realizar una edición de piezas múltiple, seleccionando varias piezas del listado y editando algún campo. | El sistema realiza la actualización de los campos editados de todas las piezas seleccionadas. Los campos que no son editados (se dejan en blanco) no se actualizan, mantienen los valores que ya tenían. | Ok |
| 59 | Eliminar una pieza. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar la pieza, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra la pieza indicada y refresca el listado de piezas que visualiza el usuario. En realidad, la pieza no se borra de la base de datos, pero se oculta al usuario. Los registros de entrada y de movimientos de la pieza también se conservan. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador, Gestor de material | | |
| Propósito | Visualizar informe histórico traspasos | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 60 | El usuario modifica el intervalo de fechas del informe. | El sistema actualiza el listado de movimientos que visualiza el usuario, acorde con el intervalo de fechas indicado. | Ok |
| 61 | Pulsar el botón "Excel" o "Copy". | Al pulsar el botón "Excel", el sistema exporta los datos del listado de movimientos que aparecen en pantalla en un documento Excel. Al pulsar el botón "Copy", los movimientos se copian al portapapeles. | Ok |
| 62 | El usuario picha sobre el Id. Pieza del listado de movimientos. | El sistema redirige al usuario a la vista de Piezas, filtrando el listado de piezas por la pieza seleccionada. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|--|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador, Gestor de material | | |
| Propósito | Visualizar informe de entrada de piezas | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 63 | El usuario modifica el intervalo de fechas del informe. | El sistema actualiza el listado de registros de entrada de piezas que visualiza el usuario, acorde con el intervalo de fechas indicado. | Ok |
| 64 | Pulsar el botón "Excel" o "Copy". | Al pulsar el botón "Excel", el sistema exporta los datos del listado de registros de entrada de piezas que aparecen en pantalla en un documento Excel. Al pulsar el botón "Copy", los registros se copian al portapapeles. | Ok |
| 65 | El usuario aplica el filtro de tipo de entrada. | El sistema filtra el listado de registros de entrada de piezas acorde con el tipo de entrada seleccionada (entrada por artículo o por albarán.) | Ok |

| Perfil de usuario | | Administrador, Gestor de material | |
|--------------------------|---|--|------------------|
| Propósito | | Gestionar vehículos y su asignación | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 66 | Al insertar o editar un vehículo, se dejan campos en blanco. | El único campo obligatorio es el de matrícula, si se deja en blanco el sistema muestra un mensaje indicando que no se puede dejar este campo vacío. Se permite dar de alta un vehículo sin indicar su modelo y sin asignar a un técnico. | Ok |
| 67 | El usuario intenta insertar un vehículo indicando una matrícula ya existente en el sistema. | El sistema muestra un mensaje indicando que la matrícula ya existe en el sistema. | Ok |
| 68 | Insertar o editar un vehículo con todos los campos obligatorios rellenos y sin hacer uso de una matrícula que ya está dada de alta en el sistema y pertenece a otro vehículo. | El sistema inserta o actualiza el vehículo y refresca el listado de vehículos que visualiza el usuario. | Ok |
| 69 | Eliminar un vehículo. | El sistema muestra un mensaje preguntando si realmente se quiere eliminar el vehículo, en caso de respuesta afirmativa, el sistema borra el vehículo indicado y refresca el listado de vehículos que visualiza el usuario. | Ok |

| Perfil de usuario | | Administrador, Gestor de material | |
|--------------------------|---|--|------------------|
| Propósito | | Realizar entradas de piezas por albarán | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 70 | Se intenta empezar a guardar piezas de un albarán sin haber introducido el código de albarán o el número de piezas a insertar. | El sistema muestra mensajes debajo de cada campo indicando que se debe introducir el código de albarán y el número de piezas a insertar. | Ok |
| 71 | Se intenta empezar a guardar piezas de un albarán, pero introduciendo un código de albarán que ya existe en el sistema. | El sistema muestra un mensaje debajo del campo indicando al usuario que el código introducido ya existe. | Ok |
| 72 | Se intenta registrar un número de serie sin haber indicado antes el artículo asociado a la pieza y el almacén donde se va a situar esa pieza. | El sistema muestra mensajes debajo de cada campo indicando que se debe seleccionar un artículo y un almacén de destino. | Ok |

| | | | |
|----|--|---|----|
| 73 | Se guarda cada pieza del albarán indicando todos los campos obligatorios (Cód. Albarán, cantidad de piezas, artículo y almacén). | El sistema va almacenando cada pieza y la muestra en una tabla temporal. Una vez alcanzado el número de piezas indicado, el botón de insertar piezas queda bloqueado y el botón de finalizar el proceso queda desbloqueado. | Ok |
| 74 | Se elimina una pieza que ha sido mal registrada de la tabla temporal. | El sistema borra la pieza de la tabla y habilita de nuevo el botón de insertar piezas para que el usuario pueda volver a hacer la inserción de la pieza correctamente. | Ok |
| 75 | Se intenta finalizar el proceso de inserción de piezas sin subir el PDF del albarán o se sube en un formato incorrecto. | El sistema muestra un mensaje indicando que el usuario debe subir el albarán en formato PDF. | Ok |
| 76 | El usuario, habiendo introducido correctamente todas las piezas del albarán y subido el documento PDF, finaliza el proceso. | Se insertan en el sistema de forma persistente todas las piezas introducidas, se almacena el documento PDF en una carpeta del servidor y se refresca el listado de albaranes que visualiza el usuario. | Ok |
| 77 | Ver detalle de piezas de un albarán. El usuario pincha sobre uno de los botones "Ver detalles" del listado de albaranes. | El sistema muestra al usuario una ventana modal que contiene un listado de todas las piezas registradas del albarán seleccionado. | Ok |
| 78 | Descargar un albarán. El usuario pincha sobre uno de los botones "Descargar" del listado de albaranes. | El sistema descarga al usuario el documento PDF del albarán seleccionado. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|--|---|------------------|
| Perfil de usuario | Administrador, Gestor de material, Técnico | | |
| Propósito | Cambiar el perfil de usuario | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 79 | El usuario (el que tiene más de un perfil asignado) cambia su perfil actual. | El sistema modifica el menú que visualiza el usuario en pantalla acorde con el perfil seleccionado. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|
| Perfil de usuario | Técnico | | |
| Propósito | Cambiar el perfil de usuario | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 80 | El técnico selecciona uno de los vehículos disponibles que le aparecen en pantalla. | El sistema siempre muestra al usuario con perfil técnico los vehículos que están libres. Cuando el técnico pincha sobre el vehículo, el sistema lo asigna a este usuario. | Ok |
| 81 | El técnico, que tiene un vehículo asignado, pincha el botón de "Liberar vehículo". | El sistema libera al vehículo, el cual estará disponible para que otro técnico se lo pueda asignar. | Ok |

| | | | |
|--------------------------|---|---|------------------|
| Perfil de usuario | Técnico | | |
| Propósito | Gestionar su material | | |
| N.º | Entrada | Acción esperada | Resultado |
| 82 | Visualizar las piezas que tiene un técnico en su inventario de material pinchando en el menú sobre el enlace de "Material". | Al pinchar en el menú sobre el enlace de "Material" el sistema muestra el listado de material que tiene disponible el técnico. | Ok |
| 83 | Buscar una pieza por descripción, número de serie, artículo, etc. | Al introducir cualquier carácter en la caja de búsqueda, el sistema filtra el listado de material del técnico en base al texto introducido. El sistema busca coincidencias en cada uno de los campos mostrados en el listado. | Ok |
| 84 | El técnico introduce o modifica las observaciones asociadas a una pieza de su listado de material. | El sistema registra o actualiza las observaciones asociadas a la pieza indicada y refresca el listado de material que visualiza el usuario. | Ok |

| | | |
|--------------------|-------|----|
| Evaluación 100% | Ok | 84 |
| | Error | 0 |

Publicación de la aplicación en Internet

Una vez realizadas las pruebas en local y habiendo verificado la ausencia de errores, se ha procedido a la publicación de la aplicación en Internet, con la finalidad de que sea accesible para los examinadores de la UOC, que podrán testear fácilmente el funcionamiento de la aplicación, sin la necesidad de realizar ninguna instalación, simplemente accediendo a ella a través del navegador web de un dispositivo (PC, móvil o tableta).

La URL de acceso es: <https://inveco.bvdsoftware.es/>

Los examinadores pueden hacer uso del siguiente usuario para acceder a la aplicación, el cual tiene el perfil de administrador, por lo que podrán realizar todas las acciones disponibles.

Usuario: admin

Contraseña: admin

Hay que tener en cuenta que la web está optimizada para las últimas versiones de los navegadores Google Chrome y Firefox, en sus versiones para PC o dispositivos Android. No se garantiza el correcto funcionamiento de la página en otros navegadores o dispositivos Apple. Esto es debido a que no dispongo actualmente de ningún dispositivo Apple con el que poder realizar pruebas de la aplicación.

CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

Observando el trabajo realizado, sintetizado en esta memoria, puedo decir que se han alcanzado los objetivos del desarrollo en el tiempo establecido y que el cliente está satisfecho con el trabajo realizado.

Respecto al trabajo futuro, una posibilidad deseable por el cliente y que se ha comentado con él en posteriores encuentros tras la finalización de este proyecto, es la inclusión en el sistema de la funcionalidad de **control mínimo de stock**. Es decir, que se pudiera marcar en el sistema un mínimo de piezas de un artículo y que el propio sistema enviara o mostrara un aviso indicando que se debe reponer el stock de piezas de ese artículo al alcanzar el mínimo establecido.

También se ha comentado la posibilidad de que los usuarios del sistema pudieran escanear mediante el móvil los números de serie de las piezas, bien para realizar entradas de nuevo material al almacén tras recibirlo de un proveedor, como para registrar piezas retiradas de un cliente por parte de un técnico (lo cual incluiría la pieza en su listado de material). En este caso, habría que realizar un estudio a conciencia para ver si esta funcionalidad se podría implementar en el sistema web desarrollado, o habría que optar por el desarrollo de una aplicación móvil nativa que permitiera el acceso a la cámara del móvil y que complementara el sistema web desarrollado.

Por otra parte, como ya mencionó el cliente en los primeros encuentros, este sistema se podría ampliar incluyendo un **sistema de gestión de incidencias**, con el objetivo de evitar papeleo y automatizar procesos de la empresa. Mediante este nuevo sistema se podrían dar de alta en la web las diversas incidencias que trata la empresa con su servicio técnico, registrando todos los datos de la incidencia (cliente, domicilio, trabajo a realizar, fecha de actuación, pieza a instalar o reparar, técnico/s asociado a la incidencia, etc.). También se desearía incluir la funcionalidad de generación automática de los partes de trabajo de cada incidencia (estos partes los muestra el técnico al cliente al finalizar el trabajo realizado, y el cliente los firma manifestando su conformidad), además, se desearía que estos partes no se imprimieran en papel (como se hace actualmente) y que pudieran ser firmados por el cliente de forma electrónica. También se desearía incluir un mapa que mostrase el número de incidencias abiertas por localidad y el posicionamiento en tiempo real de los técnicos, con la finalidad de determinar las mejores rutas diarias de los técnicos, maximizando así la productividad.

Dicho lo anterior, se puede ver claramente que el sistema desarrollado tiene aún un amplio margen de desarrollo futuro, adaptando y personalizando su funcionamiento a las actividades actuales de la empresa. Cabe destacar que este desarrollo ya ha supuesto una mejora evidente en el funcionamiento de la empresa, si además se incluyeran todas las funcionalidades extra descritas, estoy convencido de que se conseguirían grandes mejoras en la gestión y productividad de la empresa. He ahí el valor de nuestro esfuerzo como ingenieros informáticos, el cual puede suponer un aumento claro en el rendimiento de una empresa.

BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA BLANCO S.M. y MORALES RAMOS E. (2003). *Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión*. Madrid: Thomson Paraninfo.

GERNER J., NARAMORE E., OWENS M. Y WARDEN M. (2005). *Professional LAMP: Linux, Apache, MySQL and PHP Web Development*. Estados Unidos: John Wiley & Sons.

FATOS XHAFA, ESCUDERO SABADELL X., DOMÈNECH PUIG-SERRA I., ALFONSO I MINGUILLÓN À., ANDRES SANZ H. y SCHOENENBERGER ARNAIZ J. (2012). *Proyecto de desarrollo de software*. Barcelona: FUOC.

CABALLÉ LLOBET S., CAMPS RIBA J.M., CEBALLOS VILLACH J., DURÁN MUÑOZ F.J., MORENO VERGARA N., OLLER ARCAS A., ROMERO SALGUERO J.R. y VALLECILLO MORENO A. (2013). *Ingeniería del software de componentes y sistemas distribuidos*. Barcelona: FUOC.

RAMÓN RODRÍGUEZ J. y MARINÉ JOVÉ P. (2014). *Gestión de proyectos*. Barcelona: FUOC.

REFERENCIAS

- (1) LAMP Stack: <https://www.ibm.com/cloud/learn/lamp-stack-explained>
- (2) HTML: <https://concepto.de/html/>
- (3) Introducción a JavaScript: <https://uniwebsidad.com/libros/javascript/capitulo-1>
- (4) Estilos CSS: <https://informaticamaiti.wordpress.com/inicio/disenio-web/estilos-css/>
- (5) jQuery: <https://es.wikipedia.org/wiki/JQuery>
- (6) Ajax: <https://si.ua.es/es/documentacion/mootools/ajax.html>
- (7) Bootstrap: <https://www.arweb.com/blog/%C2%BFque-es-bootstrap-y-como-funciona-en-el-diseno-web/>
- (8) Motor de almacenamiento MySQL: <https://www.arsys.es/blog/programacion/bases-de-datos/myisam-o-innodb-elige-tu-motor-de-almacenamiento-mysql/>