



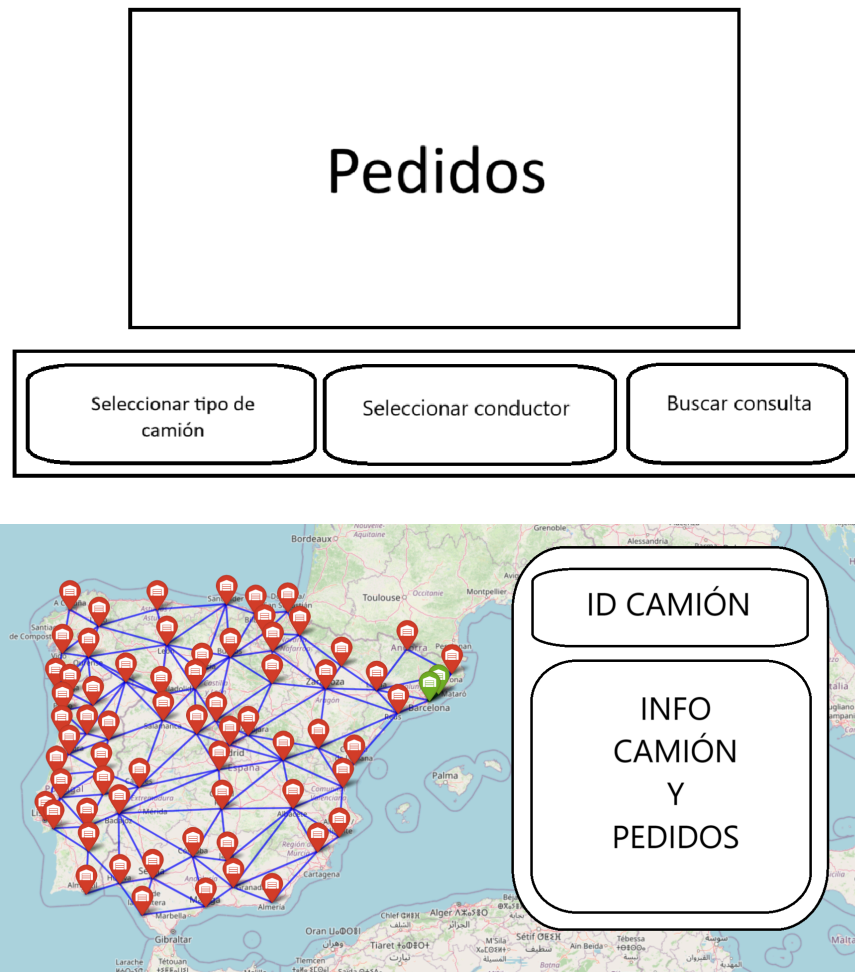
**Grupo 1**

## Proyecto de Optimización Costes de Rutas de Distribución (Mínimos)

### Descripción del Proyecto

El proyecto consiste en desarrollar un software especializado en la optimización de rutas de distribución para productos, cuyo propósito principal es minimizar costos de transporte y garantizar que los productos lleguen a tiempo antes de superar su fecha de caducidad. Esto asegura su calidad y frescura.

El sistema contará con una interfaz web donde el usuario verá un formulario donde seleccionará los pedidos (importados de una base de datos externa), el tipo de camión (cada uno con sus propias características) y el conductor (donde se verá el costo por hora). Una vez seleccionado todo clicará en “Generar rutas”. El número de rutas se concretará una vez el programa analice los pedidos dependiendo de las capacidades de los camiones y la caducidad de los productos. Una vez generadas el programa mostrará al usuario un mapa con todas las rutas posibles y el número total de camiones. También tendrá la posibilidad de descargar un pdf con los albaranes y el orden de las rutas.



## Funcionalidades del Software

### 1. Introducción de pedidos

- Los usuarios podrán añadir pedidos especificando la cantidad y características de los productos.
- Una vez introducidos, se generarán las rutas correspondientes.

### 2. Generación de rutas

- El sistema optimizará las rutas desde Mataró hasta el punto más lejano, considerando las localidades de los pedidos.
- Si una ruta incluye un producto con fecha de caducidad crítica, el sistema replanteará la ruta y, de ser necesario, asignará otro camión para generar nuevas rutas.
- Condiciones de conducción:
  - Jornadas de 8 horas de manejo, con descansos obligatorios de 16 horas.

### 3. Cálculo del tiempo de ruta

Fórmula:

$$\text{TiempoRuta} = (\text{DistanciaTotal} / \text{VelocidadPromedio}) + \text{TiempoDescanso}$$

- DistanciaTotal: Suma de las distancias entre destinos.
- VelocidadPromedio: Velocidad promedio del camión.
- TiempoDescanso: Si el trayecto excede las 8 horas, se añade un descanso de 16 horas.

### 4. Costo del conductor

Fórmula:

$$\text{CostoConductor} = \text{TiempoRuta} * \text{CostoPorHoraConductor}$$

### 5. Cálculo del precio de ruta

Fórmula:

$$\text{CostoRuta} = (\text{DistanciaTotal} * \text{CostoPorKm}) + (\text{TiempoRuta} * \text{CostoPorHoraConductor})$$

### 6. Priorización de productos

Fórmula:

$$\text{Prioridad} = \text{FechaCaducidad} - \text{FechaEntrega}$$

- La prioridad indica si el producto es entregable en la ruta en la que está programado: si es menor que 0, habrá que reasignarlo en otra ruta.

## Requisitos Técnicos Mínimos

### Base de Datos

El software incluirá al menos las siguientes tablas principales:

#### 1. Líneas de pedido:

- Id línea pedido: Identificador único.
- Id producto: Vinculación con el producto solicitado.
- Cantidad: Número de unidades solicitadas.

## 2. Pedidos a servir:

- Id pedido: Código único de cada pedido.
- Fecha pedido: Día en que se realizó el pedido.
- Id cliente: Identificador del cliente.
- Destino entrega: Ubicación de la entrega.
- Id línea pedido (FK): Relación con las líneas de pedido.

## 3. Productos:

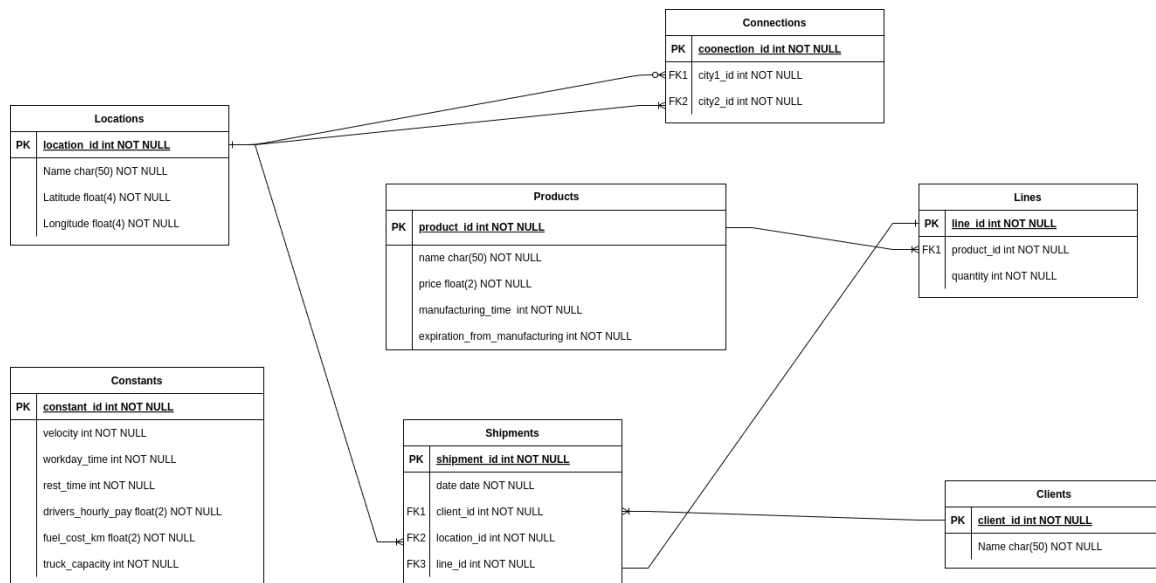
- Id producto: Identificador único.
- Nombre: Descripción del producto.
- Precio de venta: Costo unitario.
- Tiempo fabricación medio (días): Tiempo promedio de producción.
- Caducidad (días): Vida útil desde su fabricación.

## 4. Destinos de reparto (opcional pero recomendado):

- Id destino: Código único.
- Nombre: Denominación específica.
- Coordenadas GPS: Ubicación precisa.

## 5. Clientes:

- id cliente: Identificador único
- Nombre: Denominación específica.



## Cálculos Clave

### Fecha de caducidad del producto

Fórmula:

$$\text{FechaCaducidad} = \text{FechaPedido} + \text{TiempoFabricación} + \text{CaducidadFabricación}$$

### **Distribución de palés**

- Todos los palés tendrán un peso estándar.
- El número máximo de palés por camión será constante.

### **Costos de transporte**

- El costo por kilómetro será una variable conocida.
- El sistema calculará el número de camiones necesarios y el costo total en función de la distancia y rutas.

### **Escenario de Operación**

- Gestión de 100 pedidos simultáneos, con 15-20 productos por pedido y hasta 500 unidades por producto.

### **Máximos**

#### **Descripción de ampliación del proyecto**

Se amplía el rango de entregas y se podrá entregar pedidos en diferentes países y también se podrá subir los pedidos a barcos para poder hacer entregas a las Islas Baleares, Islas Canarias, Ceuta y Melilla.

En el mapa también se podrá observar una ampliación de destinos donde aparecerán también los centros de logística de los diferentes clientes. También un seguimiento a tiempo real del pedido.

El programa tendrá un sistema de notificación que avisará al cliente de que le ha llegado el envío, y enviará otra al repartidor con las paradas de la ruta.