

PROGRAMA DE PROYECTOS DE I+D EN COLABORACIÓN



Una manera de hacer Europa



Cool Routing

**Plataforma de optimización de cálculo de rutas de reparto
para vehículos eléctricos con carga refrigerada**

E2.1. Manual de usuario del MA y la App

ITENE

Información del documento	
Título	Manual de usuario del MA y la App
Participantes	ITENE (coordinador) ITE
Description	Manual de usuario
Autores	Miguel Ángel Alférez Moreno (ITENE) Rubén Ponce Tortajada (ITENE)
Entidad responsable	ITENE
Nivel de difusión	<input type="checkbox"/> Interno <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Restringido
Fecha de entrega	

Revisión			
Version	Fecha	Modificado por	Comentarios
v0.0	11/10/2016	Miguel Ángel Alférez Moreno	Versión Inicial plantilla entregable
v0.1	02/11/2016	Rubén Ponce Tortajada	Correcciones y ampliación de información
v0.2	07/11/2016	Caterina Tormo Domènech	Correcciones y ampliación de contenidos (manual usuario App).
v0.3	07/12/2016	Caterina Tormo Domènech	Ampliación de contenidos en la sección 5, el manual usuario App.
v0.4	12/12/2016	Miguel Ángel Alférez Moreno	Correcciones y ampliación de contenidos
v0.5	05/01/2017	Caterina Tormo Domènech	Modificaciones y ampliación de contenidos en la sección 5, el manual usuario App.
v0.6	28/02/2017	Caterina Tormo Domènech	Ampliación de contenidos en la sección 5, el manual usuario App.
vF0.0	09/05/2017	Caterina Tormo Domènech	Revisión y generación de versión final.



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	4
Índice de Figuras	5
1 Términos y abreviaciones	6
2 Sumario	7
3 Introducción	8
4 Manual de uso del MA.....	10
4.1 Instalación del MA.....	10
4.2 Uso del MA.....	10
5 Manual de usuario de la App	11
5.1 Instalación de la aplicación	11
5.2 Uso de la aplicación	11

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Plan de trabajo CoolRouting.</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2. Arquitectura CoolRouting.</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3. Diagrama de E/S del MA.</i>	<i>9</i>
<i>Figura 4. Esquema BLE.</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5. Acceso a la App del usuario conductor.</i>	<i>12</i>
<i>Figura 6. Inicio de trayecto.</i>	<i>13</i>
<i>Figura 7. Ruta del vehículo.</i>	<i>14</i>
<i>Figura 8. Estado del pedido.</i>	<i>15</i>
<i>Figura 9. Fin de trayecto.</i>	<i>15</i>
<i>Figura 10. Menu principal de la App.</i>	<i>16</i>
<i>Figura 11. Conexión con MA.</i>	<i>16</i>
<i>Figura 12. Información del vehículo.</i>	<i>17</i>
<i>Figura 13. Información adicional del proyecto.</i>	<i>17</i>

1 Términos y abreviaciones

Acrónimo	Definición
App	Aplicación móvil
BLE	Bluetooth Low Energy
CAN	Controller Area Network
E/S	Entradas y Salidas
MA	Módulo de Adquisición
OBD	On Board Diagnostic
PCB	Printed Circuit Board
PSoC	Programmable System on Chip
PTRD	Plataforma de Recogida de Datos

2 Sumario

El entregable explica como utilizar el MA y la App Android.

El entregable se divide en dos secciones:

- *Manual de uso del MA*: Explica como usar el MA de forma que cualquier usuario sea capaz de hacerlo.
- *Manual del uso de la App*: Se describe el funcionamiento a nivel de usuario de la aplicación.

3 Introducción

El objetivo general de *Cool Routing* es conseguir una mejora en el transporte de mercancía refrigerada empleando el vehículo eléctrico, a través del desarrollo y validación de las tecnologías necesarias para la implementación de una plataforma de cálculo óptimo de rutas de reparto.

El proyecto propone 9 paquetes de trabajo a lo largo de 2 anualidades. El paquete de trabajo 2 será el encargado de definir la sensorización del vehículo. Este PT también engloba las comunicaciones con la plataforma de recogida de datos (PT3).



Figura 1. Plan de trabajo CoolRouting.

El objetivo del presente entregable es definir como se debe de usar el MA y la App para garantizar el correcto funcionamiento del sistema. El objetivo del MA es recoger los datos de estado de carga de la batería y temperatura exterior provenientes del CAN Bus del coche, y además digitalizar los datos provenientes de los dos sensores de temperatura que se instalarán, uno en el arcón refrigerado y otro en el habitáculo donde este se encuentra. Una vez tengos estos datos los enviará mediante comunicación Bluetooth al Smartphone con el cual se haya enlazado. Con lo que el documento actual describe:

- Componente 4. SmartPhone App
- Componente 5. MA (Módulo de Adquisición)
- Interfaz 4. Comunicación entre SmartPhone App y MA (Módulo de Adquisición).

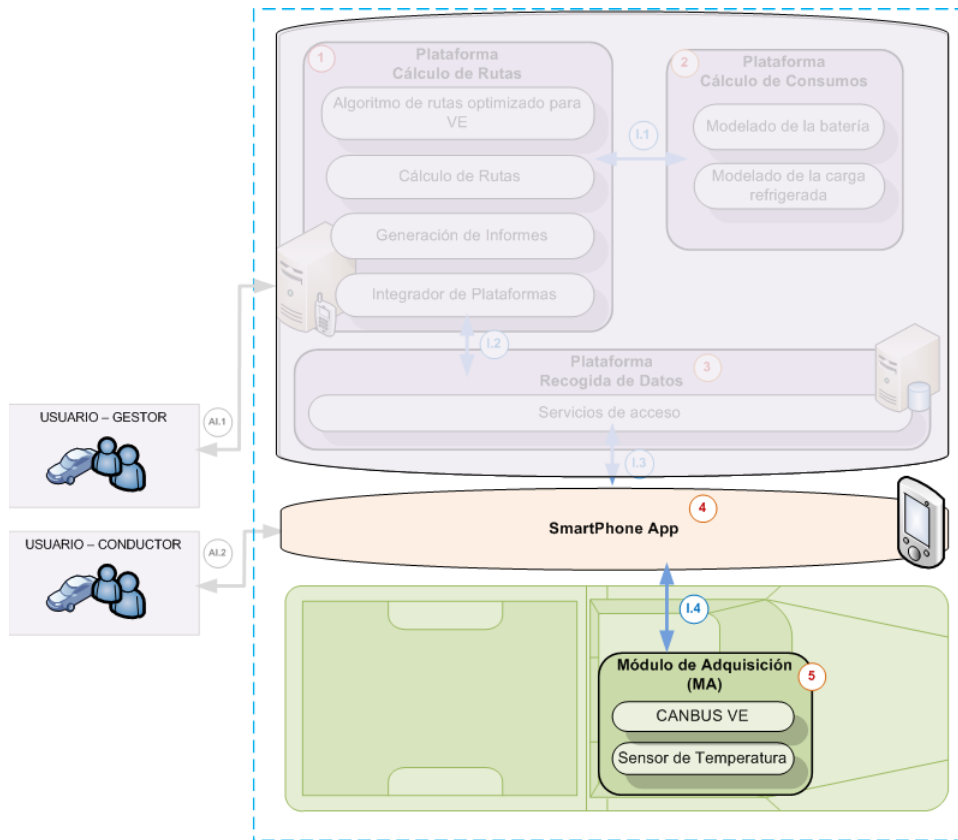


Figura 2. Arquitectura CoolRouting.

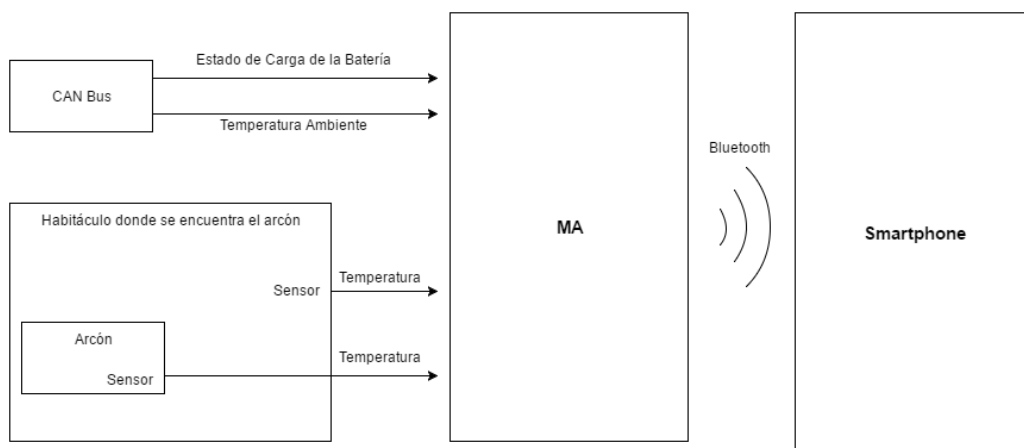


Figura 3. Diagrama de E/S del MA.

El MA recibirá los datos del SOC y de la temperatura ambiente directamente del vehículo procedente del CAN Bus y la temperatura del habitáculo y del arcón refrigerador a través de dos sondas de temperatura instaladas en el vehículo. Una vez recogidos los datos y digitalizados se enviarán mediante comunicación Bluetooth al Smartphone. Se ha seleccionado la tecnología BLE frente al Bluetooth clásico debido a su bajo consumo, ya que la comunicación BLE está pensada específicamente para intercambios pequeños de datos y que no precisan una transmisión continua.

4 Manual de uso del MA

En esta sección se tratará tanto la instalación del dispositivo al vehículo, como el uso del mismo una vez esté instalado.

4.1 Instalación del MA

Para el correcto funcionamiento del módulo, el conductor y encargado de realizar los repartos de la mercancía deberá realizar los siguientes pasos:

- Conectar el cable con el conector OBD-II macho al conector OBD-II hembra del vehículo.
- Situar los dos sensores, uno en el arcón refrigerador, y otro en el habitáculo donde se encuentra el arcón refrigerador.
- Conectar los dos sensores al MA.

4.2 Uso del MA

Una vez el MA haya sido conectado al vehículo, comenzará el proceso de búsqueda para emparejarse con la App.

Si en el plazo de un minuto no se ha emparejado con la App abandonará el proceso de búsqueda, y será el usuario quien deba apretar el botón del cual el MA dispone para comenzar a buscar de nuevo la App con la que se tendrá que emparejar.

Una vez el MA se haya emparejado con la App le enviará la información, ya sea nada más se emparejen debido a que es el inicio de la ruta o debido a una petición de la App para poder recalcularse cuando se llegue a uno de los puntos de reparto.

5 Manual de usuario de la App

En esta sección se tratará tanto la instalación de la aplicación, como el uso de la misma una vez esté instalada.

5.1 Instalación de la aplicación

Para el correcto funcionamiento de la aplicación, el conductor y encargado de realizar los repartos de la mercancía deberá realizar los siguientes pasos:

- Instalar la aplicación en un dispositivo Android que soporte Bluetooth Low Energy. (Versión mínima 5)

5.2 Uso de la aplicación

La comunicación entre el MA y la aplicación se realiza a través de Bluetooth Low Energy, este canal de comunicación hace referencia a la Interfaz 4 que se planteó en la arquitectura del sistema en el E1.1. Requerimientos técnicos y funcionales del sistema.

En la siguiente figura se muestra el esquema de BLE, en el caso de CoolRouting el MA será el GATT Servidor y la app será el GATT Cliente.

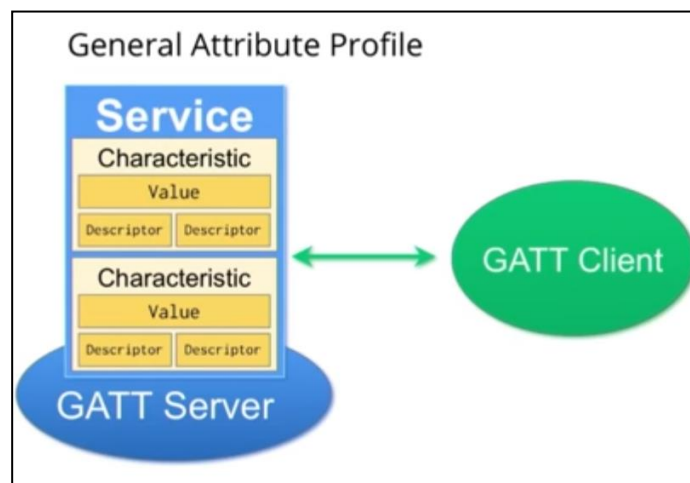


Figura 4. Esquema BLE.

A continuación, se muestra un resumen de los términos y conceptos clave de BLE:

Perfil genérico de atributo (GATT): el perfil GATT es una especificación general para enviar y recibir datos cortos conocidos como "atributos" en un enlace BLE. Todos los perfiles actuales de aplicaciones de Baja Energía se basan en el GATT. Cada atributo está identificado de forma única por un identificador universalmente único (UUID), que es un formato estandarizado de 128 bits para un ID de cadena utilizado para identificar de forma exclusiva la información. Los atributos transportados por ATT se formatean como características y servicios.

La App recibirá los datos del MA y los convertirá a valores reales de temperatura (°C) y SOC. Los datos de las sondas de temperatura serán primeramente convertidos a valores de tensión (mV) y posteriormente, mediante la sensibilidad del sensor, serán convertidos a temperatura en °C. Los datos del CAN Bus habrá que hacer algunas operaciones matemáticas (proporcionadas por los fabricantes) para obtener el dato real.

Entendiendo por característica, 0-n descriptores que describen el valor de la característica. El servicio, no es más que una colección de características. Por ejemplo, en el caso de CoolRouting, el un servicio llamado "Data Updater" incluye características como "User", "Sensor", "CANBUS"...

Una vez que el teléfono y el MA han establecido una conexión, comienzan a transferir los metadatos del GATT

entre sí.

La aplicación de conductor contará con un menú principal en el cual podrá ver la información relacionada con:

- Vehículo: Ofrece al usuario datos en tiempo real acerca del vehículo al que esta conectado:
 - o SOC (%)
 - o Temperatura interior y exterior del arcón.
 - o Matricula y modelo del vehículo.
- Herramientas: Ofrece al usuario la posibilidad de gestionar la App.
- Acerca de...
 - o ITE: Muestra información del proyecto desde la página web de ITE.
 - o ITENE: Muestra información del proyecto desde la página web de ITENE.

Para acceder a la ruta que se ha asignado al vehículo en primer lugar el usuario deberá de introducir la matricula del mismo:



Figura 5. Acceso a la App del usuario conductor

Una vez recibe la PTRD la matricula del vehículo, manda la ruta que se le ha asignado al vehículo y la muestra en pantalla.



Figura 6. Inicio de trayecto

El conductor puede visualizar la ruta antes de ejecutarla. Una vez este todo preparado para iniciar el reparto informará a la PTRD que la ruta va a cambiar de estado. En caso de que no haya conectado previamente el MA la App informará al conductor que debería de conectarse antes de empezar la ruta.

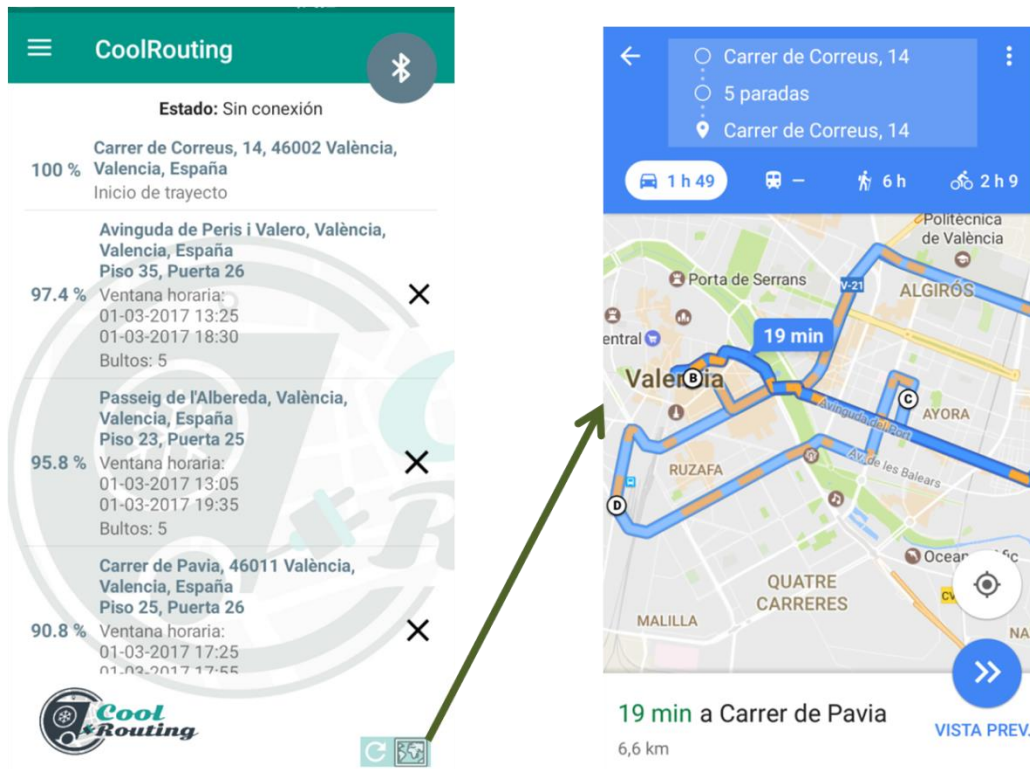


Figura 7. Ruta del vehículo

El conductor tiene la posibilidad de visualizar las diferentes entregas en sobre un mapa y además la navegación de la ruta completa o bien punto a punto.

Una vez el conductor llegue a un punto de entrega, notificará a la PTRD el cambio de estado del pedido. (Entregado/ No entregado). En el caso del que el conductor no haya podido realizar la entrega del pedido, incluirá un motivo. Además, cuenta con la persona de contacto y su número de teléfono para ponerse en contacto con el cliente en caso de que fuera necesario.

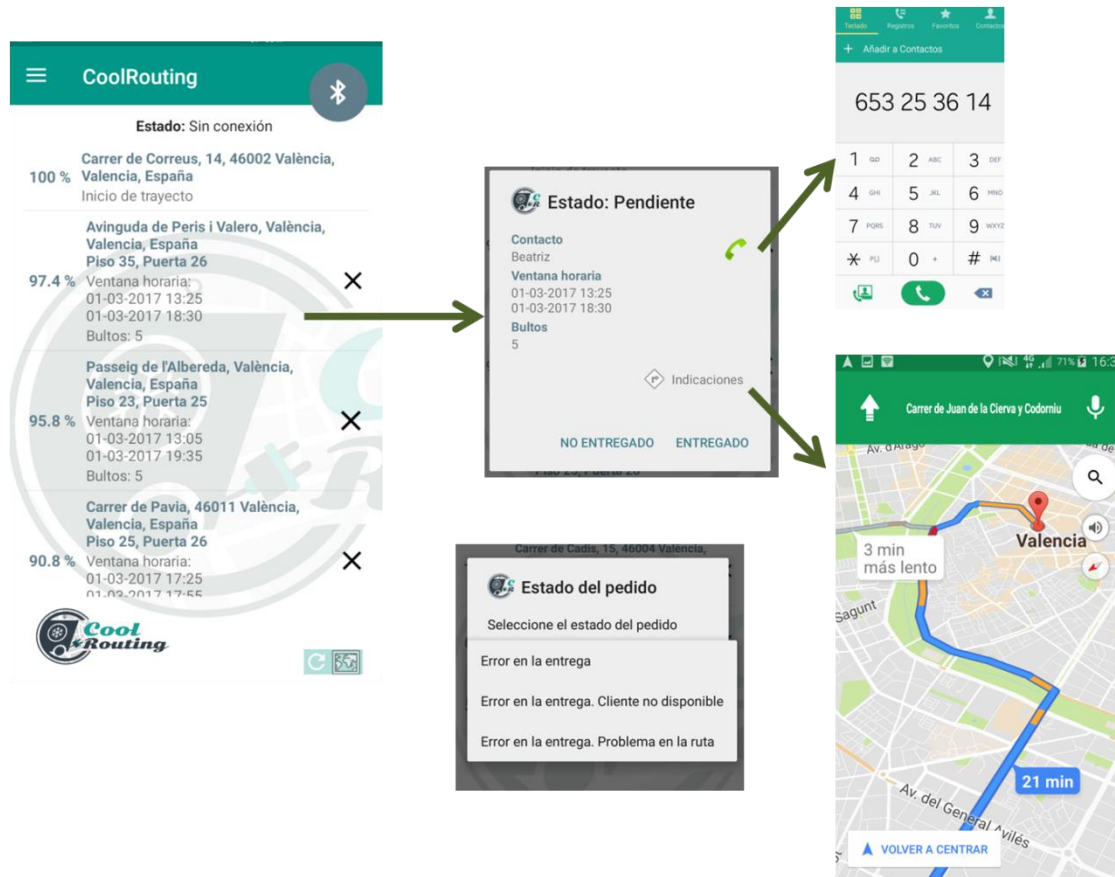


Figura 8.Estado del pedido

Una vez la ruta haya sido finalizada, el conductor informará a la PTRD que el vehículo ha finalizado el trayecto, de esta manera el gestor podrá asignar nuevos pedidos entrantes.



Figura 9.Fin de trayecto

La siguiente figura muestra el diseño del menú principal de aplicación:

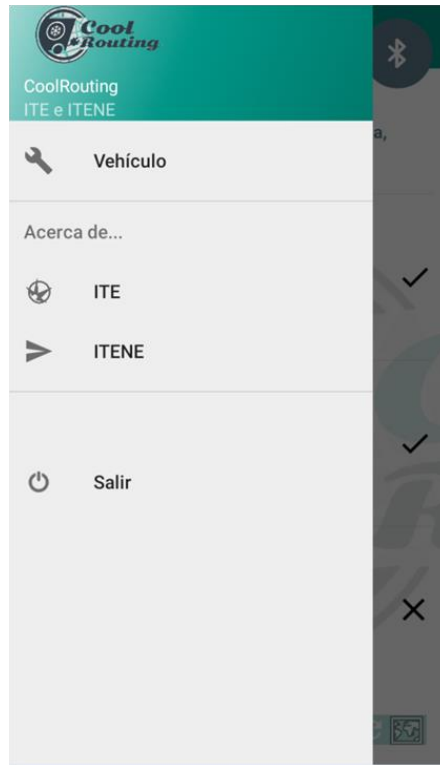


Figura 10. Menu principal de la App.

En la pantalla principal de la aplicación se muestra el estado del vehículo. (Conectado/desconectado). En caso de estar desconectado el usuario pulsará el botón con el icono del Bluetooth y se conectará al vehículo, cambiando este icono de color.

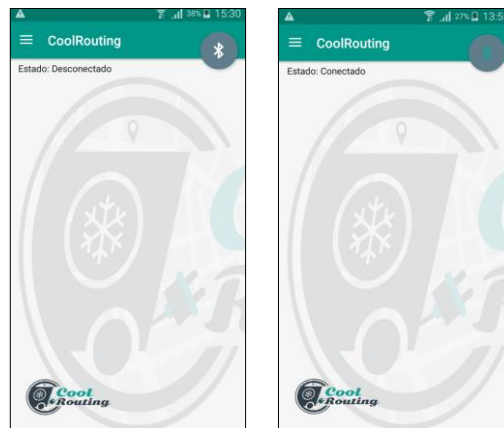


Figura 11. Conexión con MA.

Cómo información adicional el conductor también puede visualizar los datos en tiempo real del vehículo. Además, se ofrece la posibilidad de introducir los parámetros del MA de manera manual, en caso de que exista un fallo de comunicaciones con el vehículo.



Figura 122. Información del vehículo.

Finalmente, en caso de que el usuario estuviera interesado en consultar o informarse acerca del proyecto y/o de los socios que han participado en el desarrollo desde el menú podrá acceder a la información que necesite.

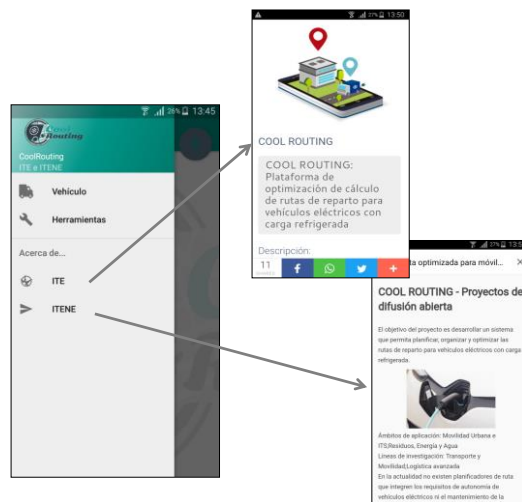


Figura 133. Información adicional del proyecto

* En este proyecto han colaborado por parte del ITE: Caterina Tormo Domènech, Christian Conca de la Asunción, Ignacio Javier Benítez Sánchez, Julio César Díaz Cabrera, Juan Carlos Rojas Mestre, Celeste Martínez Catalán, Ricardo Ridaura Belenguer, Esther Mocholí Munera, Alejandro Almela Frechina; Por parte de ITENE: Emilio González Viosca, Enrique De La Cruz Navarro, Miguel Angel Alferéz Moreno, Jose Ángel Rodríguez Álvaro, Liseth Monticone, Sergio Güerri, Carla Cots Renau