



Universidad de Valladolid

Escuela de Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática
(Mención Ingeniería Software)

**Desarrollo de una aplicación móvil en
Android para la gestión del consumo de
combustible en vehículos personales**

Autor:
Juan Alonso Astruga

Tutor:
Joaquín Nicolás Adiego Rodríguez

1. Resumen

El impacto del gasto de recargas de combustible de vehículos personales es uno de los principales gastos a tener en cuenta a la hora de determinar el coste mensual frente a los ingresos percibidos por una persona. Las tecnologías móviles pueden ayudar en esto poniendo a disposición del usuario las herramientas necesarias para que, con simplemente cumplimentar unos pocos datos y en unos simples minutos, obtengan gran cantidad de datos que les permitan tomar mejores decisiones para controlar sus gastos.

El presente documento demuestra el desarrollo realizado, a través de un sistema de iteraciones sobre prototipos funcionales, para la construcción de una aplicación basada en la plataforma Android, que gestione el gasto en recargas de combustible en vehículos personales y que de respuesta a la necesidad de los usuarios para brindarles un mayor control y conocimiento del gasto que realizan al recargar el vehículo.

Diferentes técnicas y funcionalidades han sido implementadas para la consecución de dicho objetivo. Desde la obtención de estadísticos a partir de datos de recargas, hasta la representación gráfica y mapas de datos que pueden ser de interés para el usuario. Todos estos datos han sido presentados en una interfaz amena y fácil de navegar a la que el usuario no tardará en acostumbrarse.

Índice

1. Resumen	3
2. Introducción	7
2.1. Motivación	7
2.1.1. ¿Por qué esta temática?	7
2.1.2. ¿Por qué una aplicación móvil?	7
2.2. Objetivos	7
2.3. Herramientas a utilizar	7
2.4. Metodología	8
2.5. Esquema del contenido	9
3. Planificación	9
3.1. 1ª Iteración	11
3.1.1. Objetivos	11
3.1.2. Requisitos Funcionales	11
3.1.3. Requisitos No Funcionales	11
3.1.4. Requisitos de Información	11
3.1.5. Casos de Uso	11
3.1.6. Modelo de la Base de Datos	12
3.1.7. Prototipado de la aplicación	12
3.1.8. Diagramas Arquitectónicos	14
3.1.9. Testing	14
3.2. 2ª Iteración	14
3.2.1. Cambios respecto a previas iteraciones	14
3.2.2. Objetivos	14
3.2.3. Requisitos Funcionales	14
3.2.4. Requisitos No Funcionales	14
3.2.5. Requisitos de Información	14
3.2.6. Casos de Uso	14
3.2.7. Modelo de la Base de Datos	15
3.2.8. Prototipado de la aplicación	15
3.2.9. Diagramas Arquitectónicos	17
3.2.10. Testing	17
3.3. 3ª Iteración	18
3.3.1. Cambios respecto a previas iteraciones	18
3.3.2. Objetivos	18
3.3.3. Requisitos Funcionales	18
3.3.4. Requisitos No Funcionales	18
3.3.5. Requisitos de Información	18
3.3.6. Casos de Uso	18
3.3.7. Modelo de la Base de Datos	19
3.3.8. Prototipado de la aplicación	19
3.3.9. Diagramas Arquitectónicos	21
3.3.10. Testing	21

3.4.	4ª Iteración	21
3.4.1.	Cambios respecto a previas iteraciones	21
3.4.2.	Objetivos	21
3.4.3.	Requisitos Funcionales	21
3.4.4.	Requisitos No Funcionales	21
3.4.5.	Requisitos de Información	21
3.4.6.	Casos de Uso	22
3.4.7.	Modelo de la Base de Datos	22
3.4.8.	Prototipado de la aplicación	22
3.4.9.	Diagramas Arquitectónicos	24
3.4.10.	Testing	24
3.5.	5ª Iteración	24
3.5.1.	Cambios respecto a previas iteraciones	24
3.5.2.	Objetivos	24
3.5.3.	Requisitos Funcionales	24
3.5.4.	Requisitos No Funcionales	24
3.5.5.	Requisitos de Información	24
3.5.6.	Casos de Uso	24
3.5.7.	Modelo de la Base de Datos	25
3.5.8.	Prototipado de la aplicación	25
3.5.9.	Diagramas Arquitectónicos	26
3.5.10.	Testing	26
4.	Análisis y Diseño del sistema	27
4.1.	Objetivos del sistema	27
4.2.	Especificación de requisitos	30
4.2.1.	Requisitos Funcionales	30
4.2.2.	Requisitos No Funcionales	35
4.2.3.	Requisitos de Información	36
4.3.	Actores del sistema	38
4.4.	Casos de Uso	39
4.5.	Arquitectura y Patrones	50
4.5.1.	Arquitectura	50
4.5.2.	Patrones	51
4.6.	Modelo Lógico de Base de Datos	52
4.7.	Diagramas Arquitectónicos	52
5.	Testing	105
5.1.	Pruebas de Caja Blanca	105
5.2.	Pruebas de Caja Negra	105
6.	Conclusiones	129
6.1.	Mejoras Futuras Planteadas	129

7. Anexos	130
7.1. Configuración Previa	130
7.2. Manual de Uso	131
7.2.1. Menú de Inicio	131
7.2.2. Listado de Vehículos	132
7.2.3. Registro de Nuevo Vehículo	135
7.2.4. Modificar el registro de un vehículo	136
7.2.5. Registrar Recarga	136
7.2.6. Consultar Recarga	137
7.2.7. Consultar Estadísticas	138
7.2.8. Consulta de Gráficas	139
7.2.9. Gasolineras Cercanas	139
7.2.10. Calculadora de Trayectos	140
7.2.11. Consultar Mapa	141
7.2.12. Último Vehículo y Última Recarga Accedidos	141
Bibliografía	142

2. Introducción

2.1. Motivación

2.1.1. ¿Por qué esta temática?

La motivación para la temática del presente TFG es la de desarrollar una aplicación que ofrezca una perspectiva al usuario del gasto que realiza en recargas de combustible de su vehículo personal durante periodos de tiempo arbitrarios en los que será usado. Esta información permitiría al usuario identificar patrones en el gasto que le lleven a modificar su consumo con el fin de conseguir un uso más eficiente de su vehículo a un menor coste.

Otra razón para elegir esta temática es intentar simular el desarrollo de una aplicación atractiva para un volumen potencial de usuarios. Dado que, según la DGT, el parque de vehículos de España para el año 2018 superó los 33 millones [1], una aplicación con estas características tendría una base amplia de usuarios que podrían estar interesados en su uso.

2.1.2. ¿Por qué una aplicación móvil?

La razón de elegir realizar el desarrollo de la aplicación sobre una plataforma para móvil viene motivada por los datos ofrecidos por el estudio, [2] realizado por Ditrendia para el MMA que versa sobre el uso de tecnologías móviles en el mundo durante el año 2018. De dicho estudio se pueden destacar dos datos interesantes: El primero menciona que el dispositivo de mayor uso para acceder a Internet es el móvil con un 97 % sobre las otras alternativas, y el segundo es que el 80 % dedicado al móvil es consumido por el uso de aplicaciones móviles. Ante estas cifras se puede deducir que el uso del teléfono móvil constituye una parte importante del día a día de una persona.

2.2. Objetivos

- Ganar una mayor comprensión sobre la tecnología de desarrollo de aplicaciones móviles que proporciona Android. Aumentar la comprensión y el conocimiento sobre el desarrollo de aplicaciones móviles , así como familiarizarse con el proceso completo de desarrollo de una aplicación móvil y de todo el trabajo consiguiente para llevarlo a cabo.
- Permitir simular un escenario de desarrollo de una aplicación que se ajuste a los requisitos reales exigidos por el mercado actual de aplicaciones móviles en un dominio en el que no existe demasiada competencia.
- Ofrecer una aplicación con una finalidad real que usuarios reales puedan usar.

2.3. Herramientas a utilizar

En esta sección se detallan las herramientas usadas durante el desarrollo de la aplicación y que hacen posible la ejecución de la misma:

■ **Android Studio**

Android Studio[3] es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones Android basado en IntelliJ IDEA[4] . Entre las características[5] que ofrece al desarrollador están algunas que son interesantes para el trabajo a realizar:

- Un sistema de compilación basado en Gradle flexible.
- Un sistema de emulación que se caracteriza por su rapidez.
- Previsualización simultánea de un layout en varios tipos de dispositivos.
- Facilidades para el testeado de código en JUnit.
- Integración con herramientas de gestión de versiones.

- **MpAndroidChart**

MPAndroidChart [6], es una librería de código abierto que permite dibujar distintos tipos de gráficos de datos dinámicos y estáticos para ser integrados en aplicaciones Android.

- **Api de Google Maps**

La Api de Google Maps [19], es una Api que posibilita la presentación de mapas en tiempo real al usuario así como la representación de relieves y figuras sobre los mismos.

- **Git**

Git [7] es un sistema open source de control de versiones que permite organizar el desarrollo de proyectos software.

- **SQLite**

La biblioteca de código de SQLite [8] permite construir una pequeña base de datos, para el almacenamiento de información sin necesidad de instalación de programas a mayores.

- **Room Persistence Library**

Room[9] es una biblioteca de código que sirve como abstracción frente a los detalles de implementación de SQLite sin por ello renunciar a la potencia del mismo.

- **EasyMock**

EasyMock [10] es una librería de código para el testing que permite la construcción de objetos Mock para el testeado en aislamiento de las distintas partes de la aplicación.

- **JUnit**

JUnit [11] es una librería de código que proporciona herramientas para la generación y ejecución de test que verifiquen la corrección del software desarrollado.

2.4. Metodología

La metodología de desarrollo escogida para este proyecto es el modelo incremental. El modelo incremental, o modelo basado en incrementos, es un modelo de desarrollo software que combina los beneficios del modelo de desarrollo basado en cascada y el modelo de desarrollo evolutivo. En el modelo incremental una vez identificados los requisitos de nuestro sistema, estos son repartidos en incrementos donde cada uno de estos incrementos desarrolla la funcionalidad del sistema. Para la primera iteración se especifican los requisitos en detalle que se desarrollarán durante esta y se sigue una secuencia de análisis, diseño implementación, pruebas y evaluación. El resultado de esto es un primer sistema con funcionalidad básica que constituye un prototipo sobre el que trabajaremos en posteriores incrementos siguiendo la misma dinámica de desarrollo. Según Sommerville, [12] las ventajas que supone la aplicación de este método son:

- En un escenario de desarrollo real frente a un cliente, estos *"no tienen que esperar hasta que el sistema completo se entregue para sacar provecho de él. El primer incremento satisface los requerimientos más crítico de tal forma que puedan utilizar el software inmediatamente."*
- *"Los clientes pueden utilizar los incrementos iniciales como prototipos y obtener experiencia sobre los requerimientos de los incrementos posteriores del sistema."*
- *"Bajo riesgo de un fallo total del proyecto. Aunque se pueden encontrar problemas en algunos incrementos, lo normal es que el sistema se entregue de forma satisfactoria al cliente."*
- *"Puesto que los servicios de más alta prioridad se entregan primero, y los incrementos posteriores se integran en ellos, es inevitable que los servicios más importantes del sistema sean a los que se les hagan más pruebas."*

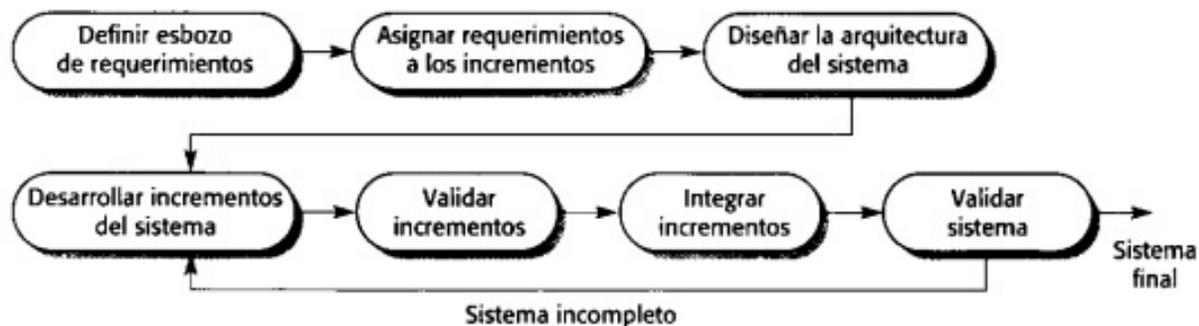


Figura 1: Esquema incremental, I. Sommerville, Ingeniería del Software

Sin embargo también existen riesgos o complicaciones derivadas de utilizar este tipo de metodología. Entre estas desventajas está el hecho de que, para maximizar la productividad de cada iteración, el desarrollador debe ser suficientemente experimentado en las técnica y herramientas que se utilizarán en el proyecto así como también se requiere experiencia a la hora de organizar en las iteraciones las distintas tareas a realizar.

2.5. Esquema del contenido

El esquema de la memoria realizada es el siguiente:

- Introducción, objetivos y motivación para el tema escogido. Se hace aquí una introducción al trabajo realizado y se explica la motivación del mismo y los objetivos a completar fijados.
- Planificación en iteraciones del desarrollo realizado.
- Proceso de ingeniería seguido, incluyendo: Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas.
- Conclusiones alcanzadas frente a objetivos propuestos.
- Manual de usuario y Bibliografía.

3. Planificación

La planificación del proyecto ha consistido en intentar seguir iteraciones que ofrezcan prototipos funcionales del sistema, y a través de las cuales se lleva a cabo el ciclo de desarrollo propio de la metodología escogida así como solventar posibles problemas heredados de iteraciones pasadas. El número de iteraciones viene determinado por intentar repartir equitativamente la carga de trabajo entre las distintas iteraciones, teniendo en cuenta la asignatura Prácticas en Empresa. Aquí se muestra un esquema de la organización en iteraciones seguida para el desarrollo del proyecto:

<i>Etapa</i>	<i>Dia de Inicio</i>	<i>Dia de Fin</i>	<i>Dias Totales</i>
1ª Iteración	08/07/2019	08/08/2019	32
Planificación	08/07/2019	09/07/2019	1
Análisis	09/07/2019	11/07/2019	2
Diseño	11/07/2019	14/07/2019	4
Implementación	15/07/2019	05/08/2019	22
Testing	05/08/2019	08/08/2019	3

<i>Etapa</i>	<i>Dia de Inicio</i>	<i>Dia de Fin</i>	<i>Dias Totales</i>
2ª Iteración	08/08/2019	10/09/2019	33
Planificación	08/08/2019	10/08/2019	2
Análisis	10/08/2019	12/08/2019	2
Diseño	12/08/2019	15/08/2019	3
Implementación	15/08/2019	08/09/2019	24
Testing	08/09/2019	10/09/2019	2

<i>Etapa</i>	<i>Dia de Inicio</i>	<i>Dia de Fin</i>	<i>Dias Totales</i>
3ª Iteración	10/09/2019	11/10/2019	31
Planificación	10/09/2019	13/09/2019	3
Análisis	13/09/2019	17/09/2019	4
Diseño	17/09/2019	19/09/2019	2
Implementación	19/09/2019	05/10/2019	16
Testing	05/10/2019	11/10/2019	6

<i>Etapa</i>	<i>Dia de Inicio</i>	<i>Dia de Fin</i>	<i>Dias Totales</i>
4ª Iteración	11/10/2019	10/11/2019	30
Planificación	11/10/2019	13/10/2019	2
Análisis	13/10/2019	16/10/2019	3
Diseño	16/10/2019	20/10/2019	4
Implementación	20/10/2019	03/11/2019	14
Testing	03/11/2019	10/11/2019	7

<i>Etapa</i>	<i>Dia de Inicio</i>	<i>Dia de Fin</i>	<i>Dias Totales</i>
5ª Iteración	10/11/2019	24/11/2019	14
Planificación	10/11/2019	12/11/2019	2
Análisis	12/11/2019	14/11/2019	2
Diseño	14/11/2019	16/11/2019	2
Implementación	16/11/2019	20/11/2019	4
Testing	20/11/2019	24/11/2019	4

3.1. 1ª Iteración

Durante la primera iteración se han desarrollado las siguientes tareas:

3.1.1. Objetivos

Los objetivos asignados a esta iteración han sido los objetivos OBJ-001 a OBJ-005.

3.1.2. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos FRQ-001 a FRQ-006.

3.1.3. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos NFR-001 a NFR-003.

3.1.4. Requisitos de Información

Los requisitos de información asignados a esta iteración han sido los requisitos IRQ-001 y IRQ-003.

3.1.5. Casos de Uso

Los casos de uso desarrollados durante la iteración, se corresponden a los casos de uso CU-001 a CU-005

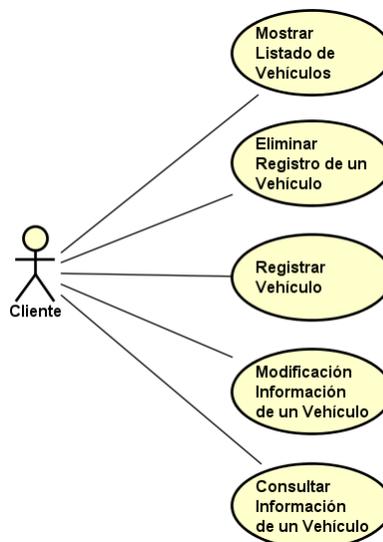


Figura 2: Diagrama de Casos De Uso, 1ª Iteración

3.1.6. Modelo de la Base de Datos

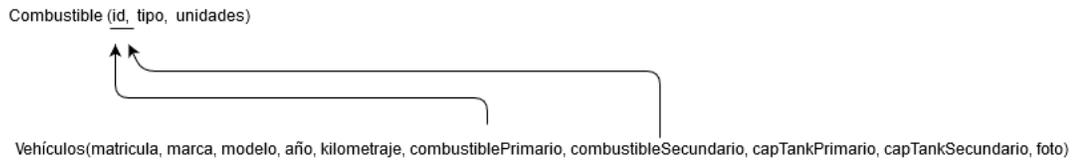


Figura 3: Modelo Relacional de la Base de Datos, 1ª Iteración

3.1.7. Prototipado de la aplicación

Los prototipos realizados antes del desarrollo de la primera parte de la aplicación se muestran a continuación:

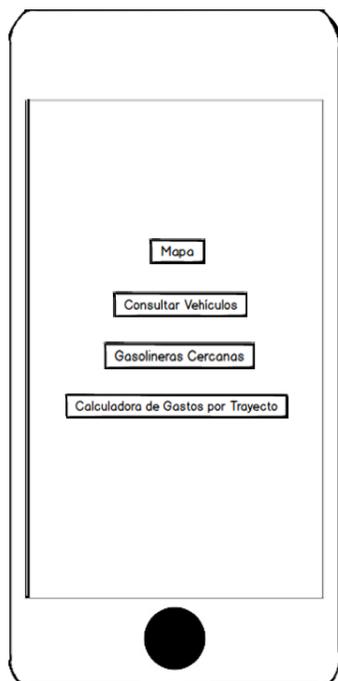


Figura 4: Pantalla de Inicio de la aplicación

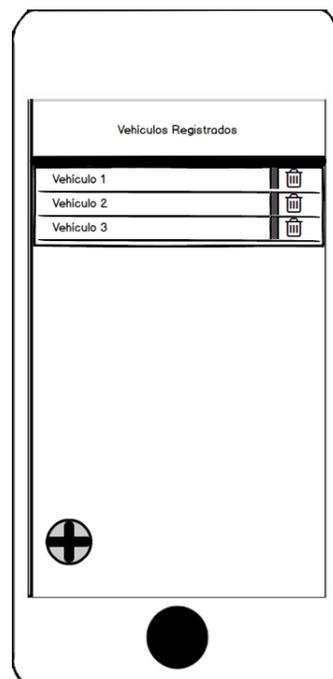


Figura 5: Pantalla del Listado de Vehículos Registrados

En la pantalla de inicio, al pulsar en la opción del mapa se nos llevará a un mapa del área circundante, centrado en la posición actual del dispositivo. Al pulsar en consultar Vehículos nos llevará a la pantalla que muestra el listado de vehículos registrados en el sistema. Al pulsar en Gasolineras Cercanas nos llevará a la pantalla que muestra el listado de gasolineras más cercanas al dispositivo. Al pulsar en Calculadora de Gastos por Trayecto nos llevará a la pantalla que muestra una calculadora de gastos que permita determinar el coste de un trayecto futuro a realizar.

Para la pantalla del listado de vehículos, la pulsación en el icono de la papelera de cada una de las entradas de la lista, mostraría un mensaje de confirmación y en caso de confirmar borraría la entrada de ese vehículo volviendo a la pantalla anterior donde la misma no estaría. En caso de que se cancelase el borrado se volvería al listado y no se produciría ningún cambio.

La pulsación en el cuerpo de cada una de las entradas de la lista, haría que se mostrase la pantalla para consultar información del vehículo cuya entrada se ha seleccionado.

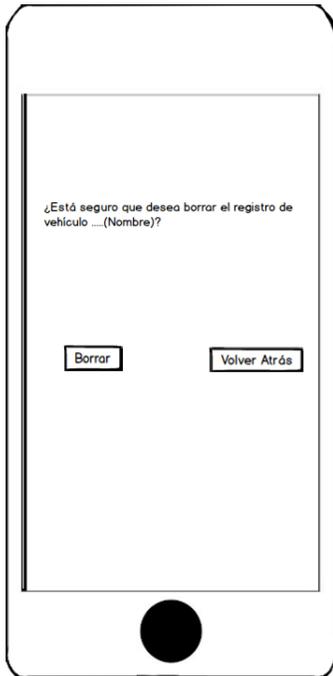


Figura 6: Mensaje de borrado de vehículo

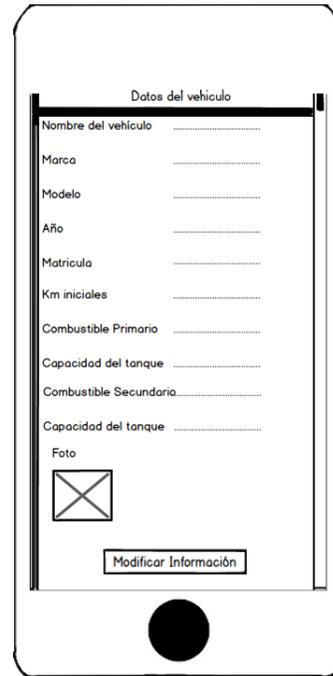


Figura 7: Pantalla de datos del vehículo

A partir de la pantalla de datos del vehículo pulsando en el botón modificar se accede a la pantalla de modificación / registro de vehículos. En el caso de que se produzca una modificación, todos los campos que se rellenaron en el registro de ese vehículo aparecerían completados pero modificables(salvo el campo matrícula que no se podría modificar). En el caso de un registro de un nuevo vehículo no aparecería nada en los campos.

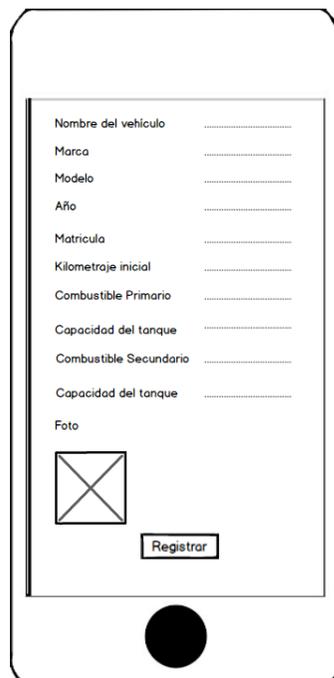


Figura 8: Pantalla de modificación de los datos del vehículo y de registro

3.1.8. Diagramas Arquitectónicos

Los diagramas arquitectónicos relacionados a esta iteración (los de los CU-001 a CU-005) se hayan en la sección *Análisis y Diseño del sistema* bajo el apartado *Diagramas Arquitectónicos*

Para mayor claridad se han omitido en los diagramas de uses Style los paquetes intermedios referidos a cada caso de uso, y en los diagramas de secuencia la comprobación de la corrección de los datos introducidos en los formularios de Registro y Modificación así como la construcción de los DTO y el tratamiento de errores a la hora de tratar con la información de un vehículo.

3.1.9. Testing

Realizadas las pruebas de caja blanca y caja negra relacionadas con los casos de uso CU-001 a CU-005. Consultar sección 5 de la memoria para mayor detalle.

3.2. 2ª Iteración

3.2.1. Cambios respecto a previas iteraciones

Como parte de la segunda iteración se construyó un paquete para contener los Fragment correspondientes a las pestañas de un Section Page Adapter [13]. Las pestañas de esta actividad muestran información del vehículo, el listado de recargas del vehículo y el menú de gráficas asociadas al vehículo.

Para llevar a cabo esto se eliminó la Activity que se encargaba de contener el Fragment del caso de uso (CU-002) Consultar Información de Vehículo y se movió dicho Fragment a un paquete particular (de nombre ConsultarInformacionVehiculo _ ListadoRecarga_ ConsultarGrafica) que contendría todos los Fragments y la actividad de pestañas que se encargaría de manejarlos.

3.2.2. Objetivos

Los objetivos asignados a esta iteración han sido los objetivos OBJ-006 a OBJ-013.

3.2.3. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos FRQ-007 a FRQ-015.

3.2.4. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos NFR-001 a NFR-005.

3.2.5. Requisitos de Información

Los requisitos de información asignados a esta iteración han sido los requisitos IRQ-001 y IRQ-005.

3.2.6. Casos de Uso

Los casos de uso desarrollados durante la iteración, se corresponden a los casos de uso CU-006 a CU-013

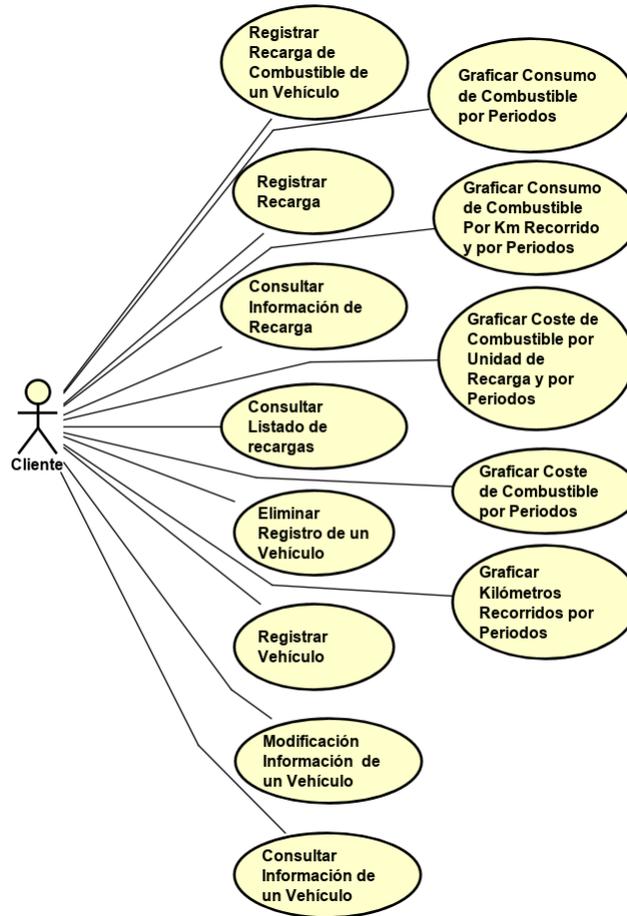


Figura 9: Diagrama de Casos De Uso, 2ª Iteración

3.2.7. Modelo de la Base de Datos

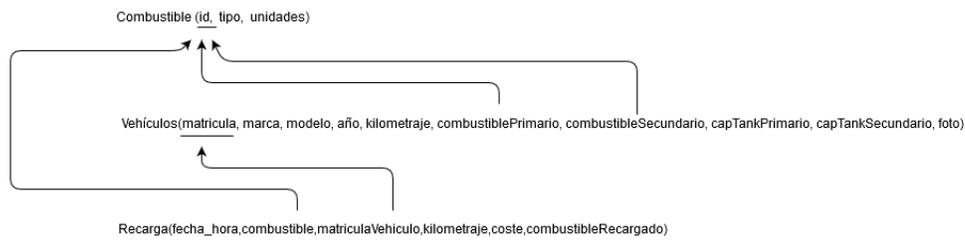


Figura 10: Modelo Relacional de la Base de Datos, 2ª Iteración

3.2.8. Prototipado de la aplicación

Los prototipos realizados para esta iteración se muestran a continuación:

Como parte de esta iteración y para la selección de la fecha y hora de recarga se utilizaron los componentes DatePickerDialog [14] y TimePickerDialog [15] de Android

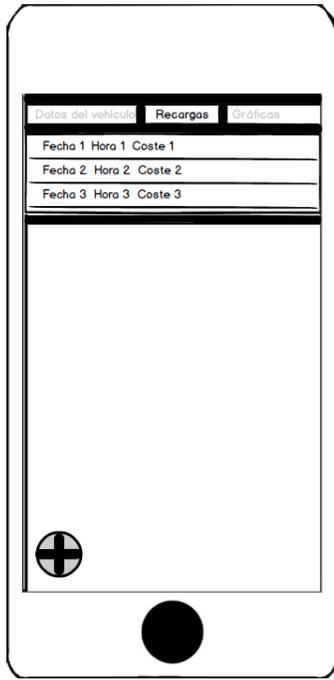


Figura 11: Pantalla listado de Recargas

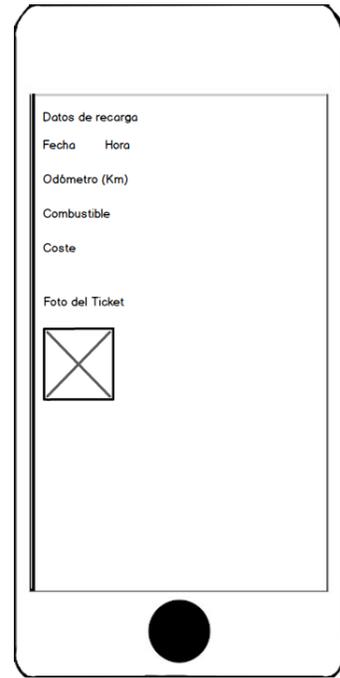


Figura 12: Pantalla Consultar Información de Recarga

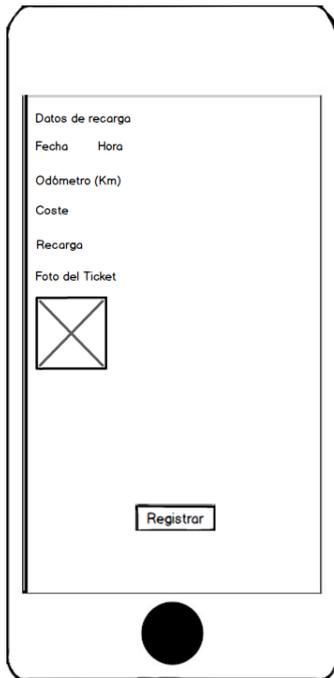


Figura 13: Pantalla Registro de Recarga

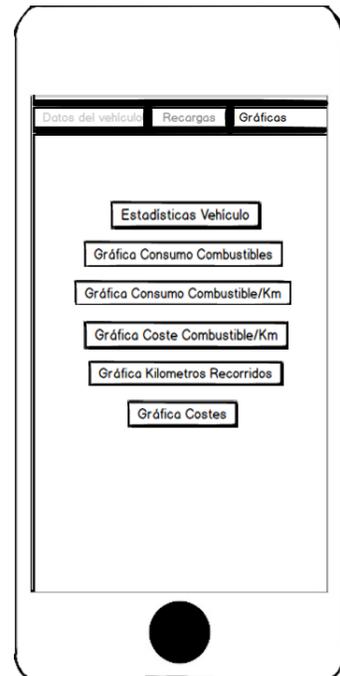


Figura 14: Pantalla de Listado de Gráficas de Recargas Disponibles

En la pantalla de listado de recargas, la pulsación en una de las entradas del listado llevaría a la pantalla de consultar información de la recarga seleccionada. En esta misma pantalla, la pulsación del botón con el símbolo de suma, llevaría a la pantalla de registro de recarga.

En la pantalla de registro de recarga, la pulsación del botón registrar, registraría la recarga y devolvería al usuario a la pantalla del listado de recargas donde la nueva recarga registrada, estaría ahora incluida. En la pantalla del listado de gráficas, al pulsar en cualquiera de las opciones disponibles, se debería llevar a la representación gráfica de la opción seleccionada. En la implementación de la aplicación se sustituyó el listado que aparece en el prototipado por una serie de botones que eran más atractivos estéticamente.

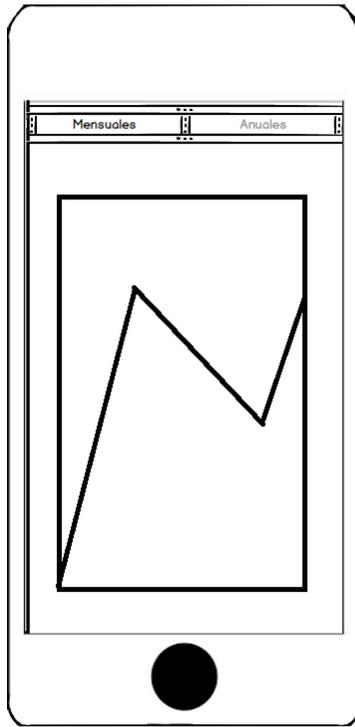


Figura 15: Pantalla de Gráfica

En esta imagen se muestra como es el prototipo de la pestaña de gráficas para periodos mensuales , deslizando a la derecha se llegaría a las gráficas anuales.

3.2.9. Diagramas Arquitectónicos

Los diagramas arquitectónicos relacionados a esta iteración (los de los CU-006 a CU-013) se hayan en la sección *Análisis y Diseño del sistema* bajo el apartado *Diagramas Arquitectónicos*

Para mayor claridad se han omitido en los diagramas de Uses Style los paquetes intermedios referidos a cada caso de uso, y en los diagramas de secuencia la comprobación de la corrección de los datos introducidos en el formulario de Registro así como la construcción de los DTO y el tratamiento de errores a la hora de tratar con la información de una recarga.

3.2.10. Testing

Realizadas las pruebas de caja blanca y caja negra relacionadas con los casos de uso CU-006 a CU-013. Consultar sección 5 de la memoria para mayor detalle.

3.3. 3ª Iteración

3.3.1. Cambios respecto a previas iteraciones

Como parte de la tercera iteración se hizo un repaso de posibles errores derivados de iteraciones pasadas y de modificaciones necesarias para asegurar la corrección de los datos, algunos de los cambios realizados fueron:

- Comprobar que al declarar, en el registro de un vehículo (CU-003) qué combustible usará el vehículo, no se pueda no declarar la capacidad del tanque de dicho combustible.
- Comprobar la corrección del kilometraje de recargas impidiendo que en la modificación del registro de un vehículo (CU-004) se pudiese cambiar el kilometraje inicial declarado.
- Comprobar que la recarga hecha sobre un combustible de un vehículo no supere la capacidad declarada en su registro para el tanque de dicho combustible.
- Corregir el cálculo de combustible consumido por kilómetro al hacer el cálculo de la gráfica de Combustible / Km.
- Desarrollo de clases enumeradas para el intercambio de códigos de combustible primario y secundario además del tipo de gráfica a mostrar.
- Modificaciones en la interfaz para incluir iconos, y una vista más amigable para el usuario.
- Reescritura y ejecución de test de caja blanca y negra que afectasen a las funcionalidades modificadas.

3.3.2. Objetivos

Los objetivos asignados a esta iteración han sido los objetivos OBJ-014 a OBJ-019.

3.3.3. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos FRQ-016 a FRQ-025.

3.3.4. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos NFR-001 a NFR-005.

3.3.5. Requisitos de Información

Los requisitos de información asignados a esta iteración han sido los requisitos IRQ-001 y IRQ-008.

3.3.6. Casos de Uso

Los casos de uso desarrollados durante la iteración, se corresponden a los casos de uso CU-014 a CU-016

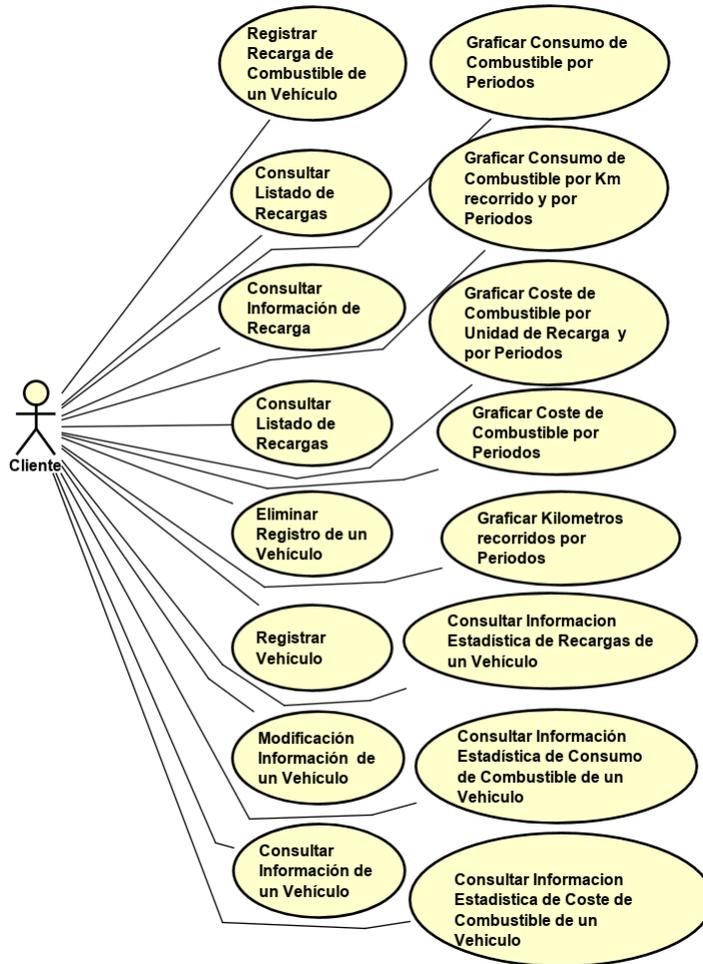


Figura 16: Diagrama de Casos De Uso, 3ª Iteración

3.3.7. Modelo de la Base de Datos



Figura 17: Modelo Relacional de la Base de Datos, 3ª Iteración

3.3.8. Prototipado de la aplicación

Los prototipos realizados para esta iteración se muestran a continuación:

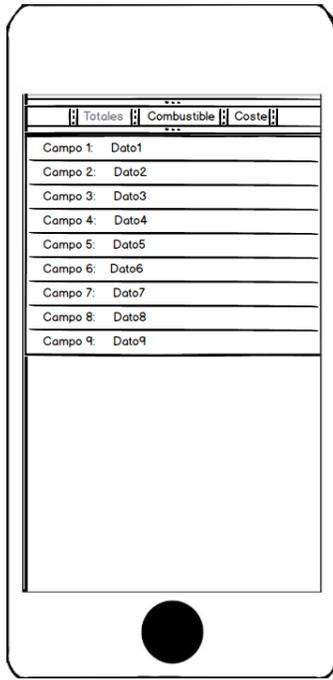


Figura 18: Consultar Estadísticas Generales del Vehículo

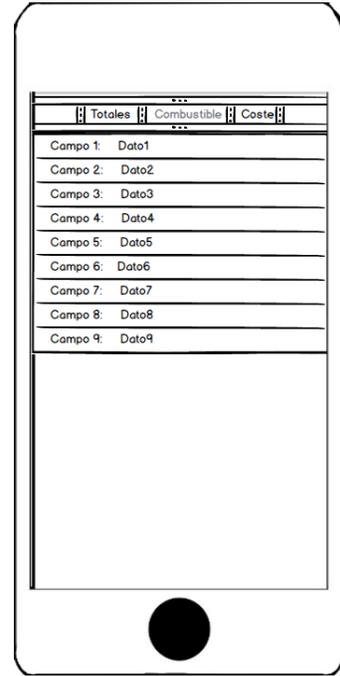


Figura 19: Consultar Estadísticas de Consumo de Combustible del Vehículo

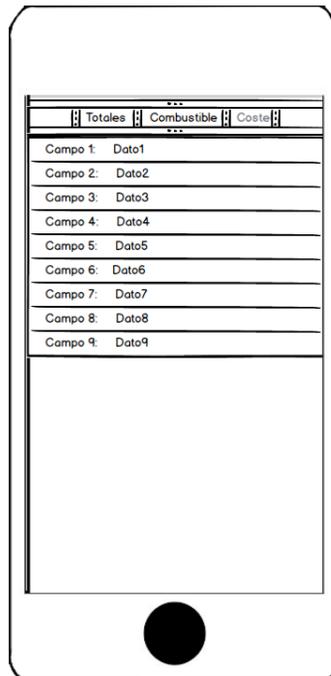


Figura 20: Consultar Estadísticas de Coste de Combustible del Vehículo

Al pulsar en el menú que muestra las distintas gráficas a consultar, una de las opciones será la de consultar las estadísticas del vehículo. La pantalla inicial al pulsar dicha opción, mostrará datos generales derivados de las recargas y que están asociados al vehículo. Deslizándose hacia la derecha, se verán los datos derivados relacionados con el consumo de combustible para el combustible primario o secundario del vehículo, deslizándose de nuevo a la derecha se verán los datos derivados relacionados con el coste del combustible recargado.

3.3.9. Diagramas Arquitectónicos

Los diagramas arquitectónicos relacionados a esta iteración (los de los CU-014 a CU-016) se hayan en la sección *Análisis y Diseño del sistema* bajo el apartado *Diagramas Arquitectónicos*

Para mayor claridad se han omitido en los diagramas de uses Style los paquetes intermedios referidos a cada caso de uso, y en los diagramas de secuencia la comprobación de la corrección de las operaciones.

3.3.10. Testing

Realizadas las pruebas de caja blanca y caja negra relacionadas con los casos de uso CU-014 a CU-016. Consultar sección 5 de la memoria para mayor detalle.

3.4. 4ª Iteración

3.4.1. Cambios respecto a previas iteraciones

Como parte de la cuarta iteración se hizo un repaso de posibles errores derivados de iteraciones pasadas y de modificaciones necesarias para asegurar la corrección de los datos, algunos de los cambios realizados fueron:

- Cambio de la estructura de los layouts para hacer que todas las vistas sean responsive, incluyendo ConstraintLayout [16] en ellas.
- Introducción de un Navigation Drawer [17] como Activity Principal para mostrar el menú de opciones de la aplicación.
- Cambio del aspecto visual de la aplicación y cambio de iconos para mejorar su presentación visual.

3.4.2. Objetivos

Los objetivos asignados a esta iteración han sido los objetivos OBJ-020 a OBJ-23.

3.4.3. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos FRQ-026 a FRQ-029.

3.4.4. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos NFR-001 a NFR-008.

3.4.5. Requisitos de Información

Los requisitos de información asignados a esta iteración han sido los requisitos IRQ-001 y IRQ-009.

3.4.6. Casos de Uso

Los casos de uso desarrollados durante la iteración, se corresponden a los casos de uso CU-017 a CU-020

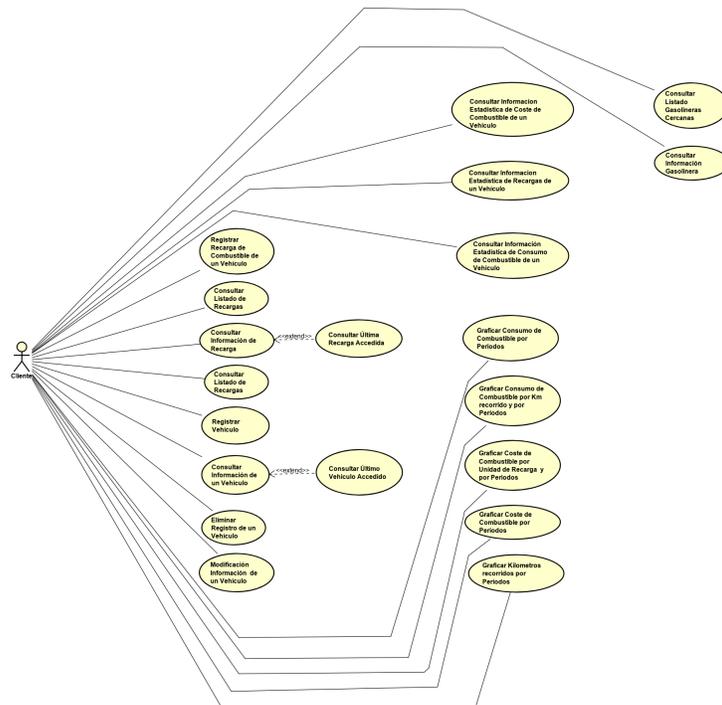


Figura 21: Diagrama de Casos De Uso, 4ª Iteración

3.4.7. Modelo de la Base de Datos

El modelo de la base de datos no ha sufrido cambios con respecto a la previa iteración. La información de posiciones de gasolineras y disponibilidad de combustible de las mismas, se extrae de un documento aportado gracias a la iniciativa OpenData del gobierno,[18] xml descargado y simplificado para consultar la localización y venta de tipos de carburante de gasolineras españolas de manera eficiente.



Figura 22: Modelo Relacional de la Base de Datos, 4ª Iteración

3.4.8. Prototipado de la aplicación

Los prototipos realizados para esta iteración se muestran a continuación:

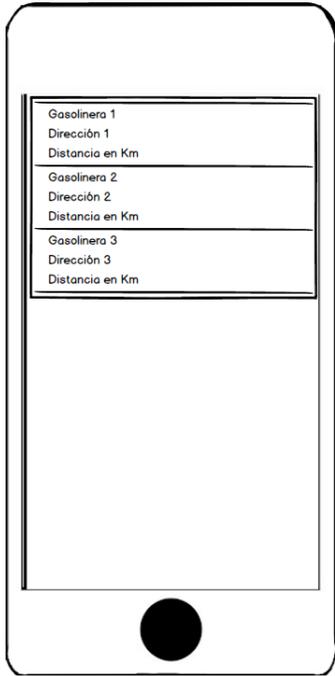


Figura 23: Consultar Listado de Gasolineras Cercanas

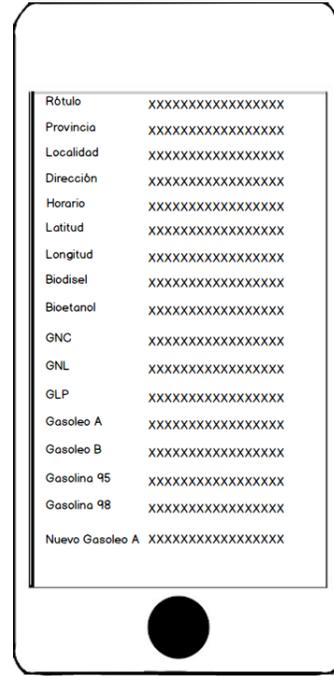


Figura 24: Consultar Información de Gasolinera

En la pantalla de inicio al pulsar la opción consultar listado de gasolineras cercanas se muestra un listado de las gasolineras cercanas a la posición actual del dispositivo. Al seleccionar cualquiera de las entradas de ese listado, se mostrará la pantalla de información de gasolinera.

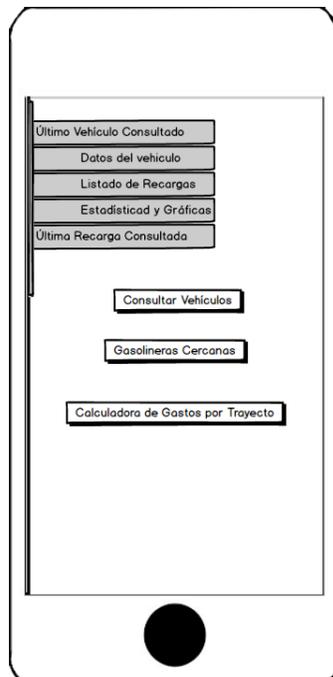


Figura 25: Pantalla de Inicio con el Navigation Drawer desplegado mostrando el acceso al último vehículo y última recarga consultadas

En el menú principal al pulsar el icono del margen superior izquierdo, se abrirá un menú de navegación accesorio donde se permitirá consultar los datos del último vehículo accedido y la última recarga accedida.

3.4.9. Diagramas Arquitectónicos

Los diagramas arquitectónicos relacionados a esta iteración (los de los CU-017 a CU-020) se hayan en la sección *Análisis y Diseño del sistema* bajo el apartado *Diagramas Arquitectónicos*

Para mayor claridad se han omitido en los diagramas de uses Style los paquetes intermedios referidos a cada caso de uso, y en los diagramas de secuencia la comprobación de la corrección de los datos.

3.4.10. Testing

Realizadas las pruebas de caja blanca y caja negra relacionadas con los casos de uso CU-017 a CU-020. Consultar sección 5 de la memoria para mayor detalle.

3.5. 5ª Iteración

3.5.1. Cambios respecto a previas iteraciones

Como parte de la quinta iteración se hizo un repaso de posibles errores derivados de iteraciones pasadas y de modificaciones necesarias para asegurar la corrección de los datos, algunos de los cambios realizados fueron:

- Cambio de la estructura de los layouts restantes para convertirlos a ConstraintLayouts [16].
- Introducción de la API de Google Maps [19] para el uso de Mapas dentro de la aplicación.
- Cambio del aspecto visual de la aplicación y cambio de iconos para mejorar su presentación visual.

3.5.2. Objetivos

Los objetivos asignados a esta iteración han sido los objetivos OBJ-024 a OBJ-26.

3.5.3. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos FRQ-030 y FRQ-031.

3.5.4. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales asignados a esta iteración han sido los requisitos NFR-001 a NFR-008.

3.5.5. Requisitos de Información

Los requisitos de información asignados a esta iteración han sido los requisitos IRQ-001 y IRQ-009.

3.5.6. Casos de Uso

Los casos de uso desarrollados durante la iteración, se corresponden a los casos de uso CU-021 a CU-022

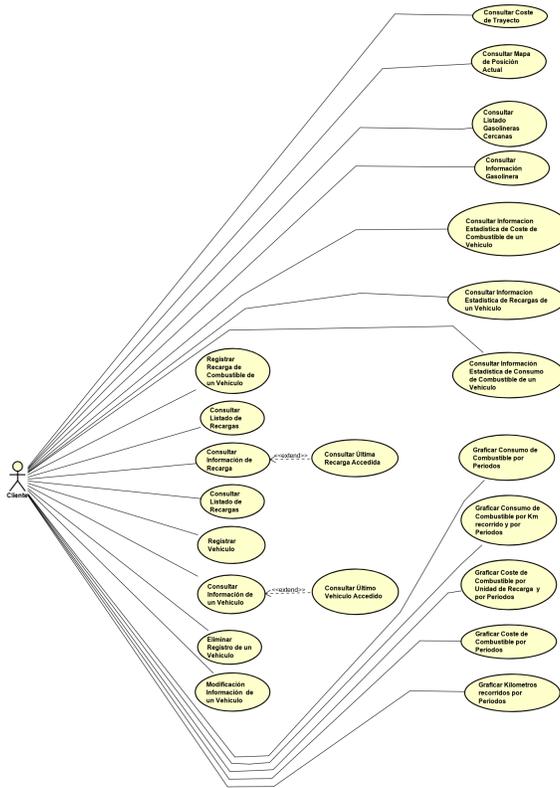


Figura 26: Diagrama de Casos De Uso, 5ª Iteración

3.5.7. Modelo de la Base de Datos

El modelo de la base de datos no ha sufrido cambios con respecto a la previa iteración. La información de posiciones de gasolineras y disponibilidad de combustible de las mismas, se extrae de un documento aportado gracias a la iniciativa OpenData del gobierno,[18] xml descargado y simplificado para consultar la localización y venta de tipos de carburante de gasolineras españolas de manera eficiente.



Figura 27: Modelo Relacional de la Base de Datos, 5ª Iteración

3.5.8. Prototipado de la aplicación

Los prototipos realizados para esta iteración se muestran a continuación:

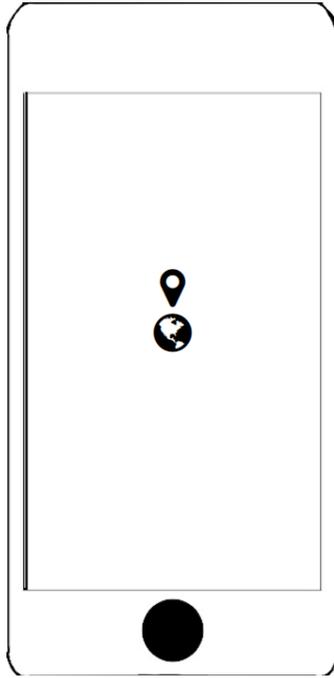


Figura 28: Consultar mapa de posición actual

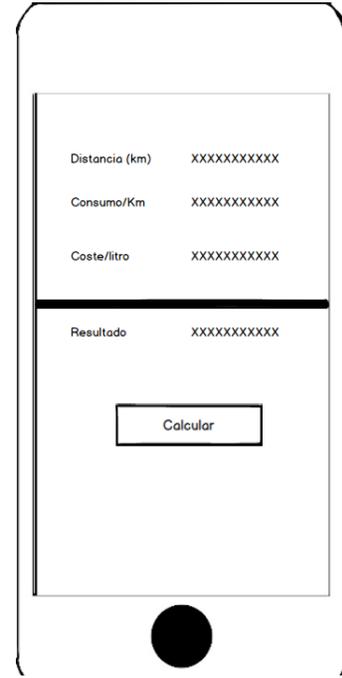


Figura 29: Calcular coste de trayecto

En la pantalla de inicio al pulsar la opción del mapa, se muestra la pantalla del mapa de la zona circundante a la posición actual del dispositivo. También en la pantalla de inicio al pulsar en la opción de la calculadora, se mostrará la pantalla para calcular el coste de un trayecto.

3.5.9. Diagramas Arquitectónicos

Los diagramas arquitectónicos relacionados a esta iteración (los de los CU-021 a CU-022) se hayan en la sección *Análisis y Diseño del sistema* bajo el apartado *Diagramas Arquitectónicos*

Para mayor claridad se han omitido en los diagramas de uses Style los paquetes intermedios referidos a cada caso de uso, y en los diagramas de secuencia la comprobación de la corrección de los datos.

3.5.10. Testing

Realizadas las pruebas de caja blanca y caja negra relacionadas con los casos de uso CU-017 a CU-020. Consultar sección 5 de la memoria para mayor detalle.

4. Análisis y Diseño del sistema

4.1. Objetivos del sistema

OBJ-001	Registro de vehículos
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir registrar un vehículo especificando sus datos característicos.

OBJ-002	Consultar listado de vehículos registrados
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a un listado con todos los vehículos registrados

OBJ-003	Consultar datos de un vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir seleccionar un vehículo para la consulta de sus datos asociados.

OBJ-004	Modificación de datos de un vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir modificar los datos pertenecientes a un vehículo registrado en cualquier momento posterior a su registro.

OBJ-005	Borrado de datos de un vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir borrar todos los datos asociados a un determinado vehículo registrado.

OBJ-006	Registro de recargas
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir registrar las datos de una recarga asociada a un vehículo registrado, especificando sus datos.

OBJ-007	Consulta de recarga
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir consultar los datos de una recarga asociada a un vehículo registrado.

OBJ-008	Consultar listado de recargas registradas
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a un listado de todas las recargas registradas para un vehículo registrado.

OBJ-009	Consultar información graficada de consumo de combustible
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a una representación gráfica del consumo de combustibles para un periodo determinado.

OBJ-010	Consultar información graficada de consumo de combustible por Km
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a una representación gráfica del consumo de combustibles por kilometro recorrido para un periodo determinado.

OBJ-011	Consultar información graficada del coste
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a una representación gráfica del coste de recargas de combustible para un periodo determinado.

OBJ-012	Consultar información graficada del Coste de Combustible por Recarga
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a una representación gráfica del coste de combustible por unidad de combustible recargado para un periodo determinado.

OBJ-013	Consultar información graficada de Kilómetros recorridos
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a una representación gráfica de los kilómetros recorridos para un periodo determinado.

OBJ-014	Registrar información derivada de recargas asociada al vehículo en general
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir registrar datos estadístico a partir de datos derivados de recargas realizadas en un vehículo y que estén asociados a el vehículo en general sin especificar un combustible.

OBJ-015	Registrar información derivada de recargas asociada al consumo de un combustible del vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir registrar datos estadístico a partir de datos derivados de recargas realizadas en un vehículo y que estén asociados a un combustible del vehículo

OBJ-016	Registrar información derivada de recargas asociada al coste del consumo de un combustible del vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir registrar datos estadístico a partir de datos derivados de recargas realizadas en un vehículo y que estén asociados a un combustible del vehículo

OBJ-017	Consultar información derivada de recargas asociada al vehículo en general
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir consultar un resumen estadístico a partir de datos derivados de recargas realizadas en un vehículo y que estén asociados a el vehículo en general sin especificar un combustible.

OBJ-018	Consultar información derivada de recargas asociada al consumo de un combustible del vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir consultar un resumen estadístico a partir de datos derivados de recargas realizadas en un vehículo y que estén asociados a un combustible del vehículo

OBJ-019	Consultar información derivada de recargas asociada al coste del consumo de un combustible del vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir consultar un resumen estadístico a partir de datos derivados de recargas realizadas en un vehículo y que estén asociados a un combustible del vehículo

OBJ-020	Consultar listado de gasolineras cercanas
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir consultar un listado de las gasolineras más cercanas a la posición actual del usuario.

OBJ-021	Consultar información de gasolinera
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir consultar un resumen de la información de la gasolinera de elección del usuario.

OBJ-022	Consultar último vehículo accedido
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder directamente a la información del último vehículo consultado.

OBJ-023	Consultar última recarga accedida
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder directamente a la información de la última recarga consultada.

OBJ-024	Consultar mapa de localización actual
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a una representación mapeada de los alrededores de la posición actual del dispositivo.

OBJ-025	Consultar localización de gasolineras cercanas
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir acceder a una representación mapeada de la posición de gasolineras cercanas.

OBJ-026	Consultar estimación del coste de trayecto
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir estimar el coste de un determinado trayecto de elección del usuario.

4.2. Especificación de requisitos

4.2.1. Requisitos Funcionales

FRQ-001	Registro de vehículo con el conjunto de datos mínimos
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario registrar un nuevo vehículo especificando el conjunto de información mínima requerida.

FRQ-002	Registro de vehículo con el conjunto de datos completo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario registrar un nuevo vehículo especificando el conjunto completo de su información.

FRQ-003	Modificación de información de registro de vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario modificar el conjunto de información modificable asociada a un vehículo .

FRQ-004	Borrado de registro de vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario borrar la información referida a un vehículo de su elección cuando así lo considere.

FRQ-005	Consulta de datos de vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar la información referida a un vehículo de su elección cuando así lo considere.

FRQ-006	Consulta de listado de vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar el listado de vehículos registrados en el sistema cuando así lo considere este, mostrando nombre y matrícula de cada vehículo.

FRQ-007	Registro de Recarga de vehículo con el conjunto de datos mínimos
Versión	2.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario registrar una nueva recarga, con una medición de recarga menor que la capacidad del tanque de combustible y con un kilometraje mayor que recargas anteriores y menor que otras posteriores, para un vehículo registrado de su elección, especificando el conjunto de información mínima requerida .

FRQ-008	Registro de Recarga de vehículo con los datos completos
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario registrar una nueva recarga para un vehículo registrado de su elección, especificando el conjunto de información completa requerida.

FRQ-009	Consultar Listado de Recargas asociadas a un vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar el listado de recargas registradas para el vehículo de su elección.

FRQ-010	Consultar Información de una Recarga Registrada
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar la información de una recarga registradas para el vehículo de su elección.

FRQ-011	Graficar Combustible Consumido
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar la representación gráfica del consumo de combustible de las recarga registradas en un periodo mensual o anual.

FRQ-012	Graficar Combustible Consumido por Kilometro Recorrido
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar la representación gráfica del consumo de combustible por km de las recarga registradas en un periodo mensual o anual.

FRQ-013	Graficar Coste
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar la representación gráfica del coste de las recarga registradas en un periodo mensual o anual.

FRQ-014	Graficar Coste por unidad de recarga
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar la representación gráfica del coste por unidad de combustible recargado de las recarga registradas en un periodo mensual o anual.

FRQ-015	Graficar Kilometros recorridos
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar la representación gráfica de los Kilometros recorridos entre las recarga registradas en un periodo mensual o anual.

FRQ-016	Registrar Datos Derivados de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá registrar un conjunto de datos generales derivados de recargas registradas para un vehículo.

FRQ-017	Actualizar Datos Derivados de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá actualizar el conjunto de datos generales derivados de recargas registradas para un vehículo.

FRQ-018	Consultar Datos Derivados de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar un resumen estadístico del conjunto de datos generales derivados de recargas registradas para un vehículo.

FRQ-019	Registrar Datos Derivados asociados al Consumo de Combustibles de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá registrar un conjunto de datos derivados asociados al consumo de combustible a partir de recargas registradas para el combustible de un vehículo.

FRQ-020	Actualizar Datos Derivados asociados al Consumo de Combustibles de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá actualizar el conjunto de datos derivados asociados al consumo de combustible de un vehículo.

FRQ-021	Consultar Datos Derivados asociados al Consumo de Combustibles de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar un resumen estadístico del conjunto de datos derivados asociados al consumo de combustible de un vehículo.

FRQ-023	Registrar Datos Derivados asociados al Coste del Consumo de Combustibles de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá registrar un conjunto de datos derivados asociados al coste del consumo de combustible a partir de recargas registradas para el combustible de un vehículo.

FRQ-024	Actualizar Datos Derivados asociados al Coste del Consumo de Combustibles de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá actualizar el conjunto de datos derivados asociados al coste del consumo de combustible de un vehículo.

FRQ-025	Consultar Datos Derivados asociados al Coste del Consumo de Combustibles de las Recargas de un Vehículo
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar un resumen estadístico del conjunto de datos derivados asociados al coste del consumo de combustible de un vehículo.

FRQ-026	Consultar Listado de Gasolineras cercanas
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar un resumen de las cinco gasolineras, en 20 km a la redonda, más cercanas a la posición presente del usuario.

FRQ-027	Consultar Información de Gasolinera
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar un resumen informativo de los datos de una gasolinera cercana de su elección.

FRQ-028	Consultar Ultimo Vehículo Accedido
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar directamente el último vehículo cuya información se haya visualizado.

FRQ-029	Consultar Ultima Recarga Accedida
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar directamente la última recarga cuya información se haya visualizado.

FRQ-030	Consultar Mapa posicional actual
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario consultar su posición actual en una representación mapeada de la zona.

FRQ-031	Estimar coste de trayecto
Versión	1.0
Descripción	El sistema deberá permitir al usuario dada la distancia, el coste por unidad de recarga, y el kilómetro por recarga, consultar el coste de un trayecto.

4.2.2. Requisitos No Funcionales

NFR-001	Base de datos
Versión	1.0
Descripción	El sistema utilizará como proveedor de base de datos, uno compatible con el conjunto de bibliotecas de SQLite.

NFR-002	Entorno de desarrollo
Versión	1.0
Descripción	El sistema será desarrollado utilizando el entorno de desarrollo de Android Studio.

NFR-003	Versión de Android
Versión	1.0
Descripción	El sistema utilizará como versión mínima en su desarrollo el SDK 7.0 : Nougat de Android (API Level 24).

NFR-004	Representación de gráficas
Versión	1.0
Descripción	El sistema utilizará el conjunto de bibliotecas proporcionadas por MPChart de Android para la representación gráfica de los datos pertinentes.

NFR-005	Cálculo de combustible consumido a partir del recargado
Versión	1.0
Descripción	El sistema utilizará el la capacidad total del tanque de combustible y la cantidad de combustible recargado para calcular el combustible consumido entre recargas.

NFR-006	Datos de disponibilidad de combustible
Versión	1.0
Descripción	El sistema utilizará datos basados en los proporcionados por la iniciativa Open-Data que el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital ha puesto a disposición de los usuarios a través de la iniciativa, para consultar la disponibilidad de combustibles.

NFR-007	Datos de localización de gasolineras
Versión	1.0
Descripción	El sistema utilizará datos basados en los proporcionados por la iniciativa Open-Data que el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital ha puesto a disposición de los usuarios a través de la iniciativa, para consultar la localización de gasolineras.

NFR-008	Cálculo de la distancia entre dos puntos geográficos
Versión	1.0
Descripción	El sistema utilizará la fórmula basada en la ley del haversine[20] para calcular la distancia entre dos puntos geográficos minimizando el error cometido por la curvatura de la Tierra.

4.2.3. Requisitos de Información

IRQ-001	Tipos de combustibles Primario y Secundario
Versión	1.0
Descripción	El Combustible Primario o Secundario será uno de los siguientes: Gasolina, Diésel, Etanol, GLP o Eléctrico.

IRQ-002	Información mínima de registro de vehículo
Versión	1.0
Descripción	La información mínima referida al registro de un vehículo constará de los siguientes campos: Nombre asociado al vehículo, Matrícula , Tipo de Combustible Principal y Capacidad del Tanque de Combustible Principal.

IRQ-003	Información completa de registro de vehículo
Versión	1.0
Descripción	La información completa referida al registro de un vehículo constará de los siguientes campos: Nombre asociado al vehículo, Marca, Modelo, Año, Matrícula, Kilometraje inicial, Tipo de Combustible Principal, Tipo de combustible Secundario (Si lo hubiese), Capacidad de carga de Combustible Principal, Capacidad de carga de Combustible Secundario (Si lo hubiese), Foto del vehículo.

IRQ-004	Información mínima de registro de recarga
Versión	1.0
Descripción	La información mínima referida al registro de una recarga constará de los siguientes campos: Fecha y Hora de la recarga, Matrícula del vehículo sobre el que se efectúa la recarga, Kilometraje del vehículo en el momento de la recarga, Coste íntegro de la recarga, Combustible Principal o Secundario usado y Cantidad de Combustible Recargado.

IRQ-005	Información completa de registro de recarga
Versión	1.0
Descripción	La información mínima referida al registro de una recarga constará de los siguientes campos: Fecha y Hora de la recarga, Matrícula del vehículo sobre el que se efectúa la recarga, Kilometraje del vehículo en el momento de la recarga, Coste íntegro de la recarga, Combustible Principal o Secundario usado, Cantidad de Combustible Recargado y Foto del Resguardo de Recarga.

IRQ-006	Conjunto de datos generales derivados de recargas asociados a un vehículo
Versión	1.0
Descripción	La información perteneciente al conjunto de datos derivados asociados aun vehículo constará de los siguientes campos: Matrícula del vehículo, Número de mes de ultima recarga, número de año de última recarga, número de recargas en el último mes, número de recargas en el último año, Coste acumulado por recargas de combustibles en el mes, Coste acumulado por recargas de combustibles en el año, Km acumulados en el mes, Km acumulados en el año.

IRQ-007	Conjunto de datos de Consumo de Combustible derivados de recargas asociados a un vehículo
Versión	1.0
Descripción	La información perteneciente al conjunto de datos derivados asociados al consumo de combustible de un vehículo constará de los siguientes campos: Matrícula del vehículo, Número de mes de ultima recarga, número de año de última recarga, número de recargas en el último mes, número de recargas en el último año, Combustible acumulado por recargas de combustibles en el mes, Combustible acumulado por recargas de combustibles en el año, Media de Combustible acumulado por recargas en el mes, Media de Combustible acumulado por recargas en el año, Mínimo de Combustible recargado a lo largo del mes, Mínimo de Combustible recargado a lo largo del año, Máximo de Combustible recargado a lo largo del mes, Máximo de Combustible recargado a lo largo del año, Mínimo de Combustible consumido por Km recorrido a lo largo del mes, Mínimo de Combustible consumido por Km recorrido a lo largo del año, Máximo de Combustible consumido por Km recorrido a lo largo del mes, Máximo de Combustible consumido por Km recorrido a lo largo del año, Media de Combustible consumido por Km recorrido a lo largo del mes, Media de Combustible consumido por Km recorrido a lo largo del año.

IRQ-008	Conjunto de datos del Coste de Consumo de Combustible derivados de recargas asociados a un vehículo
Versión	1.0
Descripción	La información perteneciente al conjunto de datos derivados asociados al consumo de combustible de un vehículo constará de los siguientes campos: Matrícula del vehículo, Número de mes de ultima recarga, número de año de última recarga, número de recargas en el último mes, número de recargas en el último año, Coste acumulado por recargas de combustible en el mes, Coste acumulado por recargas de combustible en el año, Media de Coste acumulado por recargas en el mes, Media de Coste acumulado por recargas en el año, Mínimo de Coste recargado a lo largo del mes, Mínimo de Coste recargado a lo largo del año, Máximo de Coste recargado a lo largo del mes, Máximo de Coste recargado a lo largo del año, Mínimo de Coste por unidad de recarga a lo largo del mes, Mínimo de Coste por unidad de recarga a lo largo del año, Máximo de Coste por unidad de recarga a lo largo del mes, Máximo de Coste por unidad de recarga a lo largo del año, Media de Coste por unidad de recarga a lo largo del mes, Media de Coste por unidad de recarga a lo largo del año.

IRQ-009	Conjunto de datos del resumen de una gasolinera
Versión	1.0
Descripción	La información perteneciente al conjunto de datos derivados asociados a una gasolinera cercana constará de los siguientes campos: Rótulo de gasolinera, Provincia, Municipio, Localidad, Dirección, Horario, Latitud, Longitud, Disponibilidad de Biodiésel, Disponibilidad de Bioetanol, Disponibilidad de GNC, Disponibilidad de GNL, Disponibilidad de GLP, Disponibilidad de Gasoleo A, Disponibilidad de Gasoleo B, Disponibilidad de Gasolina95, Disponibilidad de Gasolina98, Disponibilidad de Nuevo Gasoleo A.

4.3. Actores del sistema

Actor-001	Cliente del sistema
Versión	1.0
Descripción	El actor cliente es el actor que interactua directamente con la aplicación.

4.4. Casos de Uso

CU-001	Consultar Listado de Vehículos
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Listado de vehículos</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar los vehículos registrados en la aplicación.
Precondición	No se requiere.
Postcondición	Un listado de nombre y matrícula de cada vehículo es mostrado.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita consultar el listado de vehículos. 2. El sistema recupera la información de cada vehículo registrado. 3. El sistema elabora un listado con una entrada para cada vehículo registrado. 4. El sistema muestra el listado elaborado al cliente.
Secuencias de Excepción	2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-002	Consultar Información de Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información de Vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar la información de un vehículo registrado en la aplicación.
Precondición	El Caso de Uso CU-001 <i>Consultar Listado de vehículos</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Los datos del vehículo seleccionado son mostrados al Cliente.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita consultar la información de un vehículo. 2. (PUNTO DE EXTENSIÓN) El sistema recupera la información del vehículo escogido. 3. El sistema muestra la información que hasta ese momento se tiene del vehículo.
Secuencias de Excepción	2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-003	Registrar Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Registrar vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere registrar en la aplicación un nuevo vehículo del que se tomarán mediciones.
Precondición	El Caso de Uso CU-001 <i>Consultar Listado de vehículos</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	El vehículo cuyos datos han sido especificados queda registrado en la aplicación.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita registrar un vehículo. 2. El sistema solicita los datos de registro de vehículo. 3. El actor Cliente aporta la información requerida en el registro de un vehículo. 4. El sistema comprueba la corrección de los datos. 5. El sistema registra el vehículo.
Secuencias de Excepción	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina. 4.1. Si los datos aportados no cumplimentan el conjunto de datos mínimo requerido para el registro, el sistema informa al usuario y pasa al paso 2.

CU-004	Modificar Información de un Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Modificar Información de un vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere modificar la información de un vehículo ya registrado en la aplicación.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	El vehículo cuyos datos han sido modificados queda registrado en la aplicación.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita modificar la información de un vehículo. 2. El sistema muestra los campos modificables del registro del vehículo y solicita que se cumplimenten. 3. El actor Cliente aporta la información requerida. 4. El sistema comprueba la corrección de los datos. 5. El sistema registra el vehículo
Secuencias de Excepción	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina. 4.1. Si los datos aportados no cumplimentan el conjunto de datos mínimo requerido para el registro, el sistema informa al usuario y pasa al paso 2.

CU-005	Eliminar Registro de un Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Eliminar registro de un vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere eliminar el registro ya existente de un vehículo.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado
Postcondición	El vehículo seleccionado deja de estar registrado en la aplicación y todos sus datos asociados se eliminan.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita eliminar la información de un vehículo. 2. El sistema solicita confirmación sobre la operación a realizar. 3. El actor Cliente confirma la operación. 4. El sistema elimina todos los datos asociados del vehículo.
Secuencias de Excepción	2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-006	Registrar Recarga de Combustible de un Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Registrar Recarga de Combustible de un Vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere registrar la recarga de combustible de un vehículo.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	La recarga y toda su información especificada queda registrada.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita registrar la recarga de un vehículo. 2. El sistema solicita la información necesaria para registrar la recarga. 3. El actor Cliente aporta al menos el mínimo de la información requerida. 4. El sistema comprueba la corrección de la información introducida. 5. El sistema registra la información aportada como la recarga. 6. El sistema registra los datos generales derivados de recargas 7. El sistema registra los datos de consumo de combustible derivados de recargas 8. El sistema registra los datos de coste de combustible derivados de recargas.
Secuencias de Excepción	<p>2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.</p> <p>4.1 Si el actor Cliente introduce la información incorrectamente, el sistema se lo indica y el caso de uso vuelve al paso 2.</p>

CU-007	Consultar Listado de Recargas de Combustible de un Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Listado de Recargas de Combustible de un Vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar el listado de las recargas de combustible de un vehículo.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Un listado con las recargas del vehículo es mostrado.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita mostrar el listado de recargas de un vehículo. 2. El sistema comprueba el conjunto de recargas asociadas al vehículo. 3. El sistema elabora un listado de recargas en función del conjunto asociado al vehículo. 4. El sistema muestra el listado elaborado.
Secuencias de Excepción	2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-008	Consultar Información de Recarga
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información de Recarga</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar la información asociada a una recarga de combustible de un vehículo.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado.
Precondición	La recarga debe de haberse registrado previamente en el sistema.
Postcondición	Los datos referentes a la recarga del vehículo son mostrados.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita mostrar los datos registrados de una recarga. 2. (PUNTO DE EXTENSIÓN) El sistema recupera los datos asociados a la recarga. 3. El sistema muestra los datos asociados.
Secuencias de Excepción	2.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-009	Representar Gráficamente Consumo de Combustible por Periodos
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Representar Gráficamente Consumo de Combustible por Periodos</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar el consumo de carburante asociado a un vehículo para el periodo mensual y anual presente.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado. El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Los datos son representados mediante una gráfica visible para el actor.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita mostrar los consumos de carburante registrados. 2. El sistema recupera los datos asociados al conjunto de recargas de ese periodo. 3. El sistema calcula el consumo de carburante para los periodos mensual y anual presentes. 4. El sistema muestra los datos como una representación gráfica.
Secuencia Alternativa	1.1.1 Si el vehículo posee más de un combustible para su propulsión, el sistema solicita al actor Cliente que escoja el combustible deseado, a continuación este caso de uso continua en el paso .
Secuencias de Excepción	1.1.2 Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-010	Representar Gráficamente Consumo de Combustible por Kilómetro Recorrido y por Periodos
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Representar Gráficamente Consumo de Combustible por Kilómetro Recorrido y por Periodos</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar el consumo de carburante por kilómetro recorrido asociado a un vehículo para el periodo mensual y anual presente.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado. El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Los datos son representados mediante una gráfica visible para el actor.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita mostrar los consumos de carburante registrados. 2. El sistema recupera los datos asociados al conjunto de recargas de ese periodo. 3. El sistema calcula el consumo de carburante por km recorrido para los periodos mensual y anual presentes. 4. El sistema muestra los datos como una representación gráfica.
Secuencia Alternativa	1.1.1 Si el vehículo posee más de un combustible para su propulsión, el sistema solicita al actor Cliente que escoja el combustible deseado, a continuación este caso de uso continua en el paso .
Secuencias de Excepción	1.1.2 Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-011	Representar Gráficamente Coste de Combustible por Unidad de Combustible Recargado y por Periodos
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Representar Gráficamente Coste de Combustible por Unidad de Combustible Recargado y por Periodos</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar el coste de carburante por unidad de recarga asociado a un vehículo para el periodo mensual y anual presente.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado. El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Los datos son representados mediante una gráfica visible para el actor.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita mostrar los consumos de carburante registrados. 2. El sistema recupera los datos asociados al conjunto de recargas de ese periodo. 3. El sistema calcula el consumo de carburante por unidad de recarga para los periodos mensual y anual presentes. 4. El sistema muestra los datos como una representación gráfica.
Secuencias de Alternativa	1.1.1 Si el vehículo posee más de un combustible para su propulsión, el sistema solicita al actor Cliente que escoja el combustible deseado, a continuación este caso de uso continúa en el paso .
Secuencias de Excepción	1.1.2 Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-012	Representar Gráficamente Coste de Combustible por Periodos
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Representar Gráficamente Coste de Combustible por Periodos</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar el coste de carburante asociado a un vehículo para el periodo mensual y anual presente.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado. El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Los datos son representados mediante una gráfica visible para el actor.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita mostrar los consumos de carburante registrados. 2. El sistema recupera los datos asociados al conjunto de recargas de ese periodo. 3. El sistema calcula el consumo de carburante por km recorrido para los periodos mensual y anual presentes. 4. El sistema muestra los datos como una representación gráfica.
Secuencias de Alternativa	1.1.1 Si el vehículo posee más de un combustible para su propulsión, el sistema solicita al actor Cliente que escoja el combustible deseado, a continuación este caso de uso continúa en el paso .
Secuencias de Excepción	1.1.2 Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-013	Representar Gráficamente Kilómetros Recorridos por Periodos
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Representar Gráficamente Kilómetros Recorridos por Periodos</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> quiere consultar los kilómetros recorridos asociados a un vehículo para el periodo mensual y anual presente.
Precondición	El Caso de Uso CU-003 <i>Registrar vehículo</i> tiene que haberse completado. El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Los datos son representados mediante una gráfica visible para el actor.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor Cliente solicita mostrar los consumos de carburante registrados. 2. El sistema recupera los datos asociados al conjunto de recargas de ese periodo. 3. El sistema calcula los kilómetros recorridos entre recargas para los periodos mensual y anual presentes. 4. El sistema muestra los datos como una representación gráfica.
Secuencias de Alternativa	1.1.1 Si el vehículo posee más de un combustible para su propulsión, el sistema solicita al actor Cliente que escoja el combustible deseado, a continuación este caso de uso continua en el paso .
Secuencias de Excepción	1.1.2 Si el usuario solicita cancelar la operación, esta queda sin efecto y el caso de uso termina.

CU-014	Consultar Información Estadística de Recargas de Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información Estadística de Recargas de Vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar la información estadística asociada a las recargas de combustible de un vehículo.
Precondición	El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Un resumen de datos estadísticos es mostrado al usuario.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar los datos estadísticos generales asociados a recargas de un vehículo. 2. El sistema recupera los datos estadísticos ya registrados en el sistema. 3. El sistema crea un resumen de los datos recuperados. 4. El sistema muestra al usuario el resumen de datos.
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicitar cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. 2.1. Si no hay datos derivados anteriores registrados en el sistema, el sistema no muestra nada y el caso de uso finaliza.

CU-015	Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar la información estadística asociada al consumo de combustible de las recargas de combustible de un vehículo.
Precondición	El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Un resumen de datos estadísticos es mostrado al usuario.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar los datos estadísticos asociados al consumo de combustible de un vehículo. 2. El sistema recupera los datos estadísticos ya registrados en el sistema. 3. El sistema crea un resumen de los datos recuperados. 4. El sistema muestra al usuario el resumen de datos.
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicita cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. 2.1. Si no hay datos derivados anteriores registrados en el sistema, el sistema no muestra nada y el caso de uso finaliza.

CU-016	Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información Estadística de Coste de Consumo de Combustible de un Vehículo</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar la información estadística asociada al coste de consumo de combustible de las recargas de combustible de un vehículo.
Precondición	El Caso de Uso CU-006 <i>Registrar Recarga de Combustible de un vehículo</i> tiene que haberse completado.
Postcondición	Un resumen de datos estadísticos es mostrado al usuario.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar los datos estadísticos asociados al coste del consumo de combustible de un vehículo. 2. El sistema recupera los datos estadísticos ya registrados en el sistema. 3. El sistema crea un resumen de los datos recuperados. 4. El sistema muestra al usuario el resumen de datos.
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicita cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. 2.1. Si no hay datos derivados anteriores registrados en el sistema, el sistema no muestra nada y el caso de uso finaliza.

CU-017	Consultar Listado de Gasolineras Cercanas
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Listado de Gasolineras Cercanas</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar el listado de las cinco gasolineras más próximas geográficamente a su posición actual.
Precondición	No se requiere.
Postcondición	Un listado de gasolineras es mostrado al usuario.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar el listado de gasolineras próximas a su posición. 2. El sistema recupera los datos de ubicación actuales. 3. El sistema recupera los datos de posición de gasolineras próximas a esos valores. 4. El sistema determina qué cinco gasolineras son las más próximas. 5. El sistema muestra un listado con las gasolineras más próximas.
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario solicita cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. .

CU-018	Consultar Información de Gasolinera
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información de Gasolinera</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar la información de una gasolinera próxima geográficamente.
Precondición	El caso de uso CU-017 <i>Consultar Listado de Gasolineras Cercanas</i> , ha de haberse completado.
Postcondición	Un resumen de información asociado a la gasolinera seleccionada es mostrado.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar la información de una gasolinera de su elección. 2. El sistema recupera los datos de la gasolinera solicitada. 3. El sistema muestra un resumen con los datos de la gasolinera.
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicita cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. .

CU-019	Consultar Información del Último Vehículo Accedido
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información del Último Vehículo Accedido</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar la información del último vehículo al que ha tenido acceso.
Precondición	El caso de uso CU-002 <i>Consultar Información de Vehículo</i> , ha de haberse completado.
Postcondición	Un resumen de información asociado al último vehículo consultado es mostrado.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar la información del último vehículo accedido. 2. El sistema recupera el identificador del último vehículo accedido. 3. El sistema recupera la información del vehículo accedido. 4. El sistema muestra el resumen del último vehículo accedido
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicitar cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. <p>.</p>

CU-020	Consultar Información de la Última Recarga Accedida
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar Información de la Última Recarga Accedida</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar la información de la última recarga a la que ha tenido acceso.
Precondición	El caso de uso CU-008 <i>Consultar Información de Recarga</i> , ha de haberse completado.
Postcondición	Un resumen de información asociado a la última recarga consultada es mostrado.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar la información de la última recarga accedida. 2. El sistema recupera el identificador de la última recarga accedida. 3. El sistema recupera la información de la última recarga accedida. 4. El sistema muestra el resumen de la última recarga accedida
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicitar cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. <p>.</p>

CU-021	Consultar mapa de posición actual
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar mapa de posición actual</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar el mapa que incluya su posición actual.
Precondición	No se requieren.
Postcondición	Una representación mapeada centrada en la posición actual es mostrada al usuario.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar el mapa correspondiente a su posición actual. 2. El sistema recupera la posición actual del usuario. 3. El sistema recupera el mapa correspondiente a dicha posición. 4. El sistema muestra el mapa centrado en dicha posición.
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicitar cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. <p>.</p>

CU-022	Consultar coste de trayecto
Versión	1.0
Actor/Actores	Cliente (Actor-001)
Descripción	El caso de uso <i>Consultar coste de trayecto</i> , ocurre cuando el actor <i>Cliente</i> solicita consultar el coste de un trayecto que desea realizar.
Precondición	No se requieren.
Postcondición	El coste del trayecto es calculado.
Secuencia Base	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita consultar el coste de un trayecto. 2. El sistema solicita que se introduzca la distancia, el coste por unidad de recarga y el consumo por kilómetro. 3. El usuario introduce la información y solicita el cálculo. 4. El sistema realiza el cálculo. 4. El sistema muestra el resultado del cálculo.
Secuencias de Alternativa	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Si el usuario desea solicitar cancelar la operación, la operación queda sin efecto y el caso de uso finaliza. <p>.</p>

4.5. Arquitectura y Patrones

4.5.1. Arquitectura

El patrón arquitectónico que se ha intentado usar para el desarrollo de la aplicación es el MVP (Model - View - Presenter)[21].

El MVP es un patrón arquitectónico que, como especifica Microsoft [22], tiene por objetivos tanto la separación de la lógica de negocio de la aplicación de la interfaz de usuario como el maximizar la cantidad de código que sea posible testear automáticamente.

La estructura del patrón es la siguiente:

- *Modelo*: Engloba las clases que contienen los datos sobre los que la aplicación actuará.
- *Vista*: Interfaz de usuario pasiva, sin lógica asociada, que únicamente muestra información al usuario y dirige los comandos resultantes de la interacción con el usuario al *Presentador*.
- *Presentador*: Actúa sobre vista y modelo, contiene la lógica de la aplicación y recibe comandos de interacción de la vista a los que responde a través de la información que puede acceder del modelo. Se encarga de formatear los datos y dejarlos listos para la presentación.



Figura 30: Diagrama del patrón arquitectónico MVP

Sin embargo, la adaptación de este patrón arquitectónico a Android no es inmediata ya que este no fue pensado inicialmente para dividir la lógica de negocio en otras clases distintas a las responsables de implementar las distintas vistas de una aplicación. Para conseguir una arquitectura más limpia pero respetando al máximo posible este patrón, y usando el propio framework de Android, se ha utilizado una versión del patrón descrita a continuación:

La arquitectura de la aplicación se ha dividido en distintas partes, según su abstracción. En una primera parte, tenemos las Activities y los Fragment. Estas clases están íntimamente relacionadas con el framework de Android y por tanto tienen un bajo nivel de abstracción. Dentro del patrón MVP están englobadas en la parte de Vista ya que son las encargadas de transmitir a la parte de la lógica de negocio los eventos surgidos como resultado de la interacción con el usuario.

En otra parte tenemos la lógica de negocio de la aplicación que estaría englobada en el patrón MVP en el Presentador. Para una mejor adaptación y para separar lo máximo posible la parte de la lógica de negocio de la implementación, se ha optado por dividir la funcionalidad atribuida al Presentador en este patrón en dos clases: Una será el Formateador, que se ocupará de dar el formato que requieren las vistas para poder representar los datos directamente. Las Vistas conocerían la existencia del Formateador y dirigirían los eventos de interacción con el usuario a este, pero no se produciría comunicación en el sentido del Formateador a la Vista ya que esta comunicación forzaría al Formateador a tener contacto con una clase con menor abstracción que la suya. El Formateador además de dar formato a los datos requeridos por la Vista, comunicaría los eventos de interacción a la segunda clase modificada, el Controlador. El Controlador es una clase que recoge toda la funcionalidad del Presentador relacionada con el procesamiento de la lógica de negocio, relega al Formateador la presentación de datos a la Vista y se ocupa únicamente de reaccionar a los eventos de interacción con el usuario que el Formateador le comunica, y a tratar la información que el modelo le proporciona. En base a esta información dará posteriormente órdenes al Modelo o al Formateador según corresponda.

Por otra parte, el Modelo se encarga de comunicarse con la fachada de datos de la aplicación para recuperar datos según la petición de estos que le dirige el Controlador.

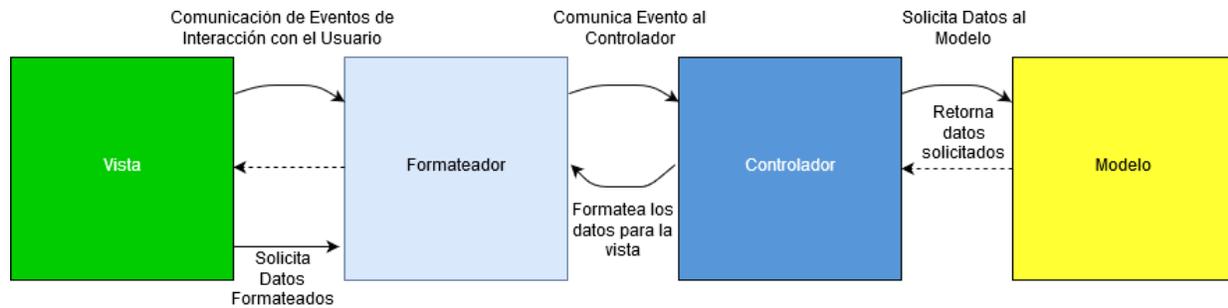


Figura 31: Diagrama del patrón arquitectónico MVP Modificado para Android

4.5.2. Patrones

En esta sección se expondrán los patrones de diseño software utilizados en el desarrollo de esta aplicación:

- Patrón Fachada El uso del patrón Fachada [23] viene motivado por la necesidad de minimizar la comunicación y dependencias entre los subsistemas de acceso a los datos del repositorio y los modelos que requieren acceso a esos datos.

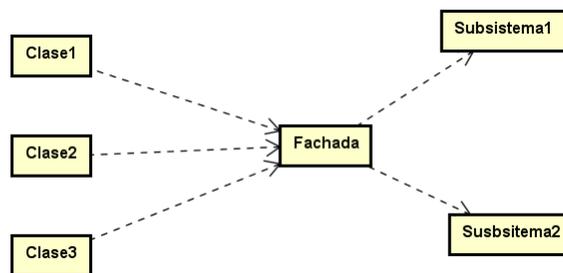


Figura 32: Esquema del patrón Fachada

- Patrón DAO El patrón DAO (Data Access Object) [24] ha sido usado porque la ventaja que aporta, como dice la Wikipedia, es "... es que cualquier objeto de negocio (aquel que contiene detalles específicos de operación o aplicación) no requiere conocimiento directo del destino final de la información que manipula." lo que permite que se tenga acceso a los datos contenidos en el repositorio de datos sin mantener dependencias a las clases que los gestionan cada vez que haya que tratar con dichos datos.
- Patrón DTO El patrón DTO (Data Transfer Object) [25] permite la creación de objetos preparados para ser usados en escenarios de transferencia de datos, estos objetos no contienen lógica de negocio y se ocupan únicamente de permitir, a las clases que los reciben, el acceso a los datos que contienen.
- Patrón Singleton La utilización del patrón Singleton [23], viene motivada por, como dice Gamma, porque es importante que una determinada clase tenga solo una instancia. En este caso la clase que solo tendrá una instancia es la que tiene acceso al repositorio de datos, esto se hace para impedir que más de una clase pueda cambiar el repositorio de datos al mismo tiempo.

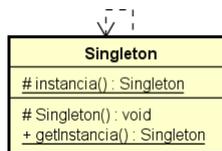


Figura 33: Esquema del patrón Singleton

4.6. Modelo Lógico de Base de Datos

El modelo lógico de la base de datos al final del desarrollo de la aplicación es el siguiente:



Figura 34: Modelo Relacional de la Base de Datos, 5ª Iteración

Nótese que hubiese sido posible el no incluir las tablas relacionadas con datos derivados de recargas y simplemente realizar un cálculo con una consulta SQL sin embargo, esa decisión hubiese imposibilitado la posibilidad de negociar posteriormente con el usuario el poder borrar recargas antiguas para reducir el espacio de almacenamiento requerido por la aplicación.

4.7. Diagramas Arquitectónicos

Aquí se presenta el diagrama arquitectónico general de la aplicación:

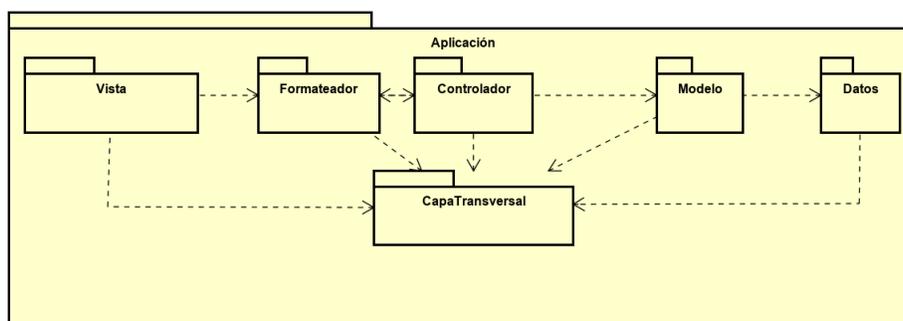


Figura 35: Diagrama arquitectónico general de la aplicación

Aquí se presentan los diagrama de descomposición, uses style y de secuencia para las clases involucradas en cada caso de uso (centrándose en la interacción de las clases desde el patrón MVP).

- CU-001 Mostrar Listado de Vehiculos

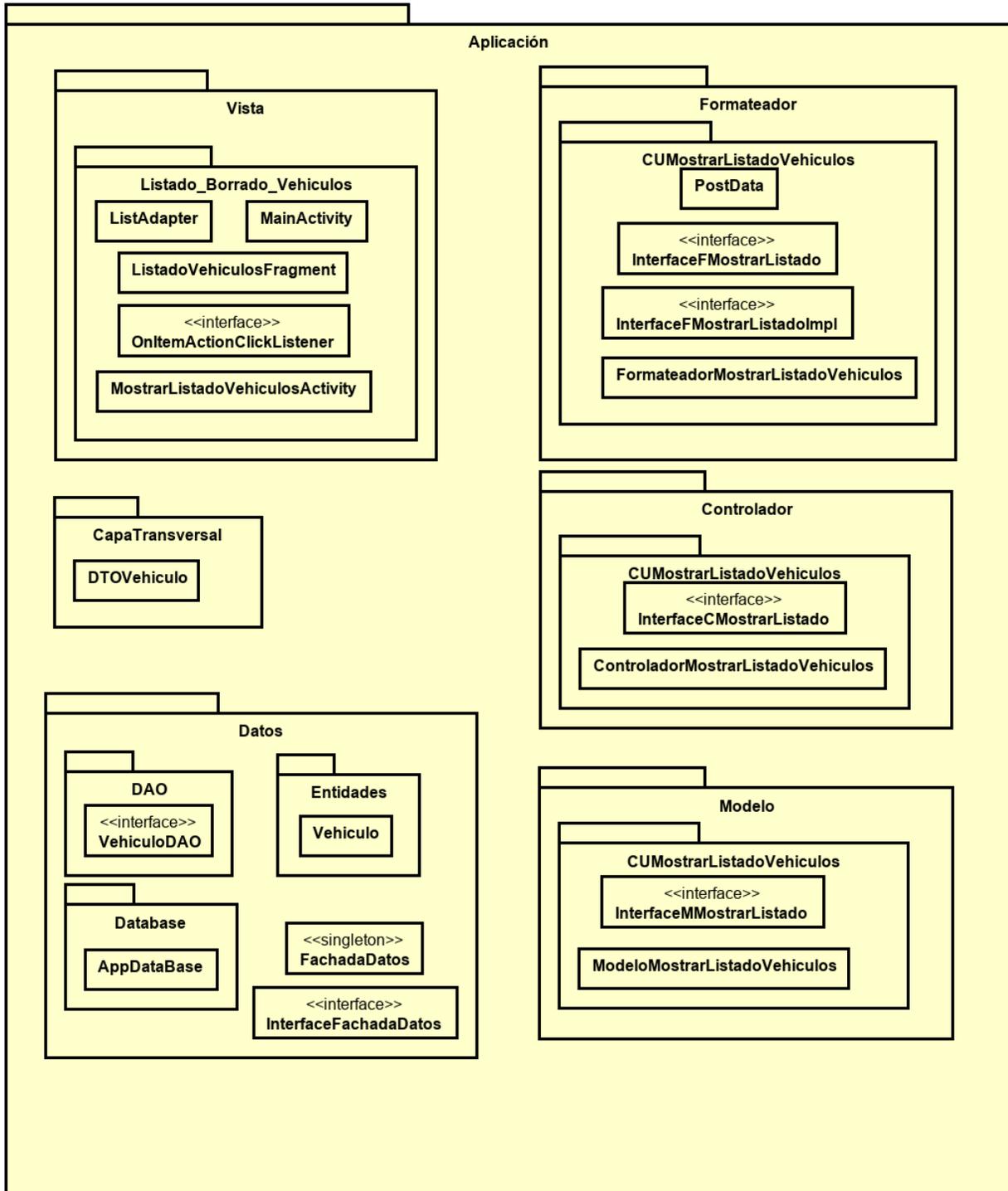


Figura 36: Diagrama de Descomposición CU Mostrar Listado de Vehiculos

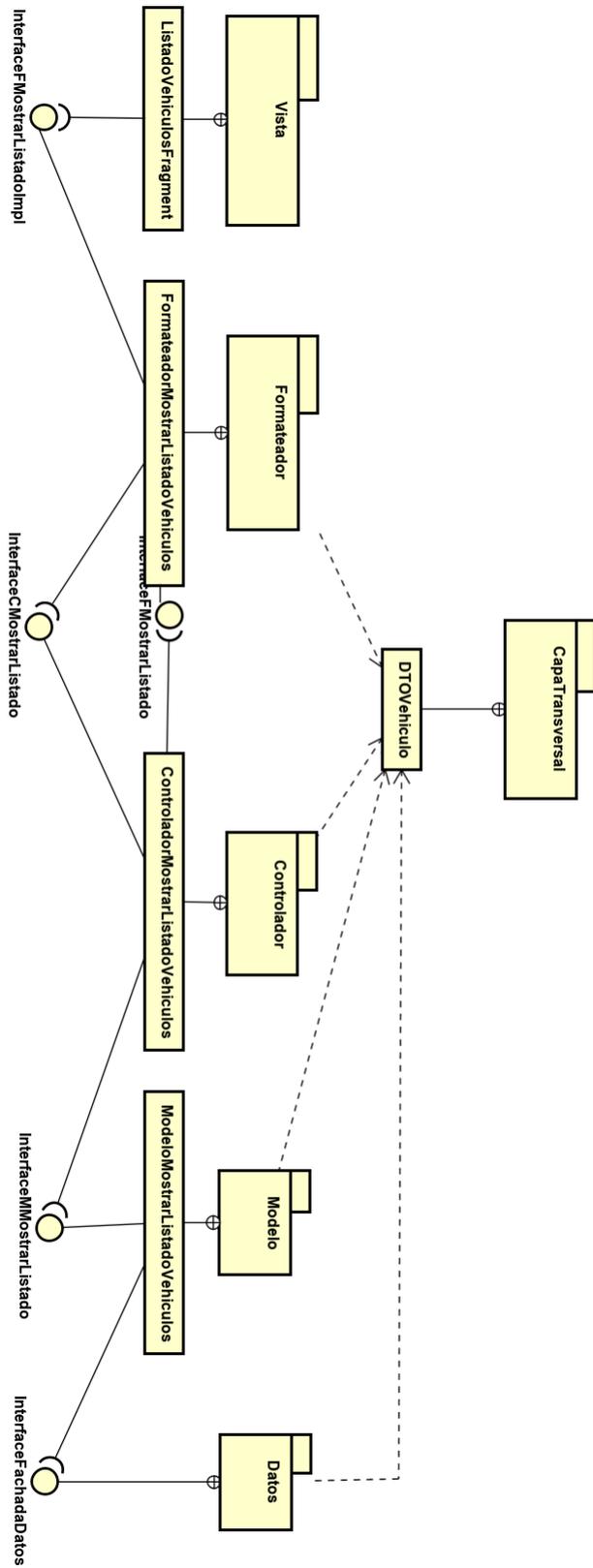


Figura 37: Diagrama Uses Style del CU Mostrar Listado de Vehiculos

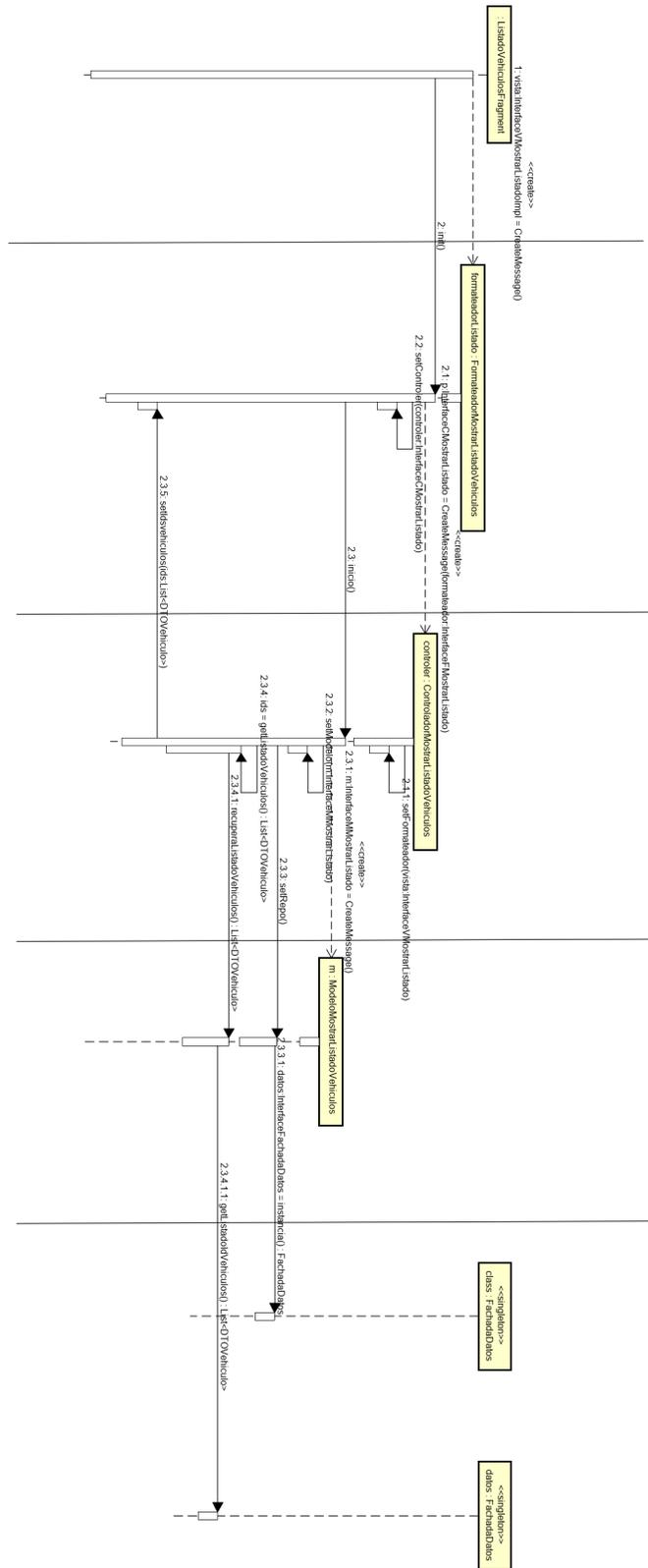


Figura 38: Diagrama de Secuencia del CU Mostrar Listado de Vehículos

- CU-002 Consultar Información de Vehículo

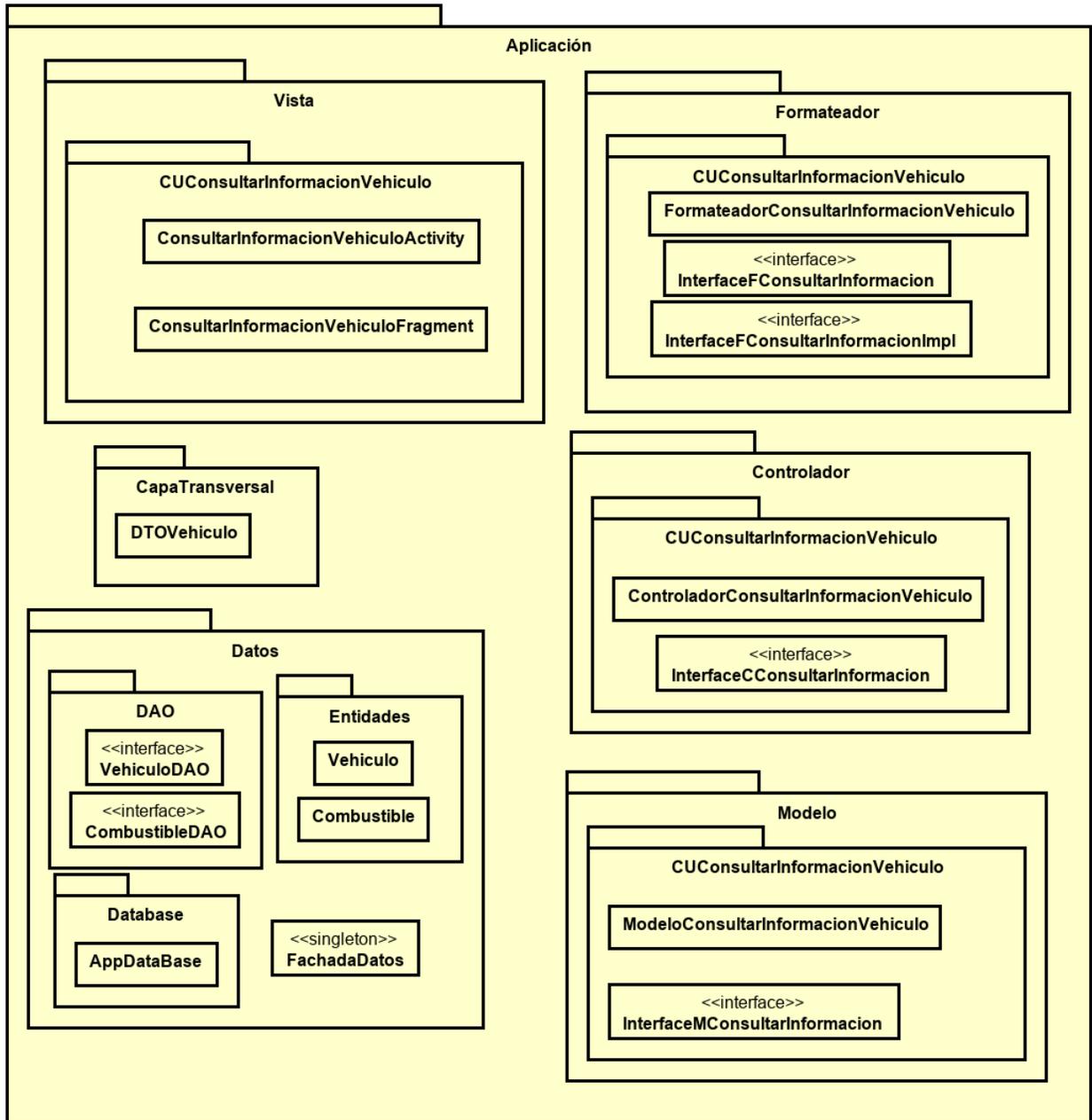


Figura 39: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información de Vehículos

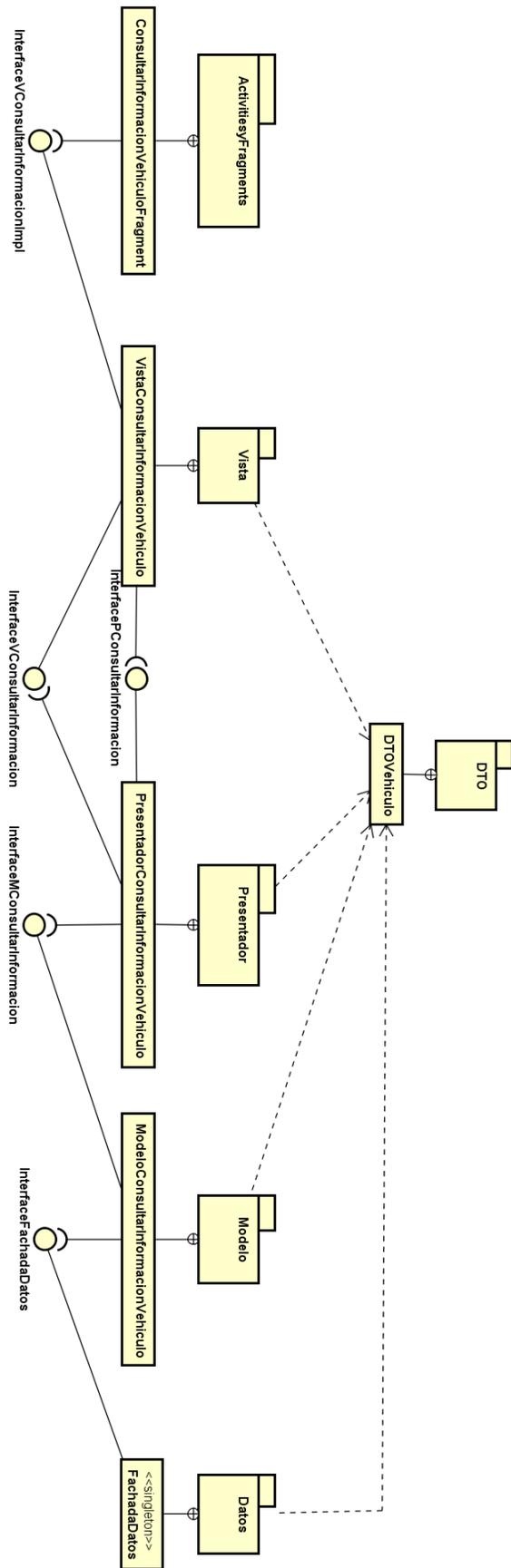


Figura 40: Diagrama de Uses Style CU Consultar Información de Vehículos

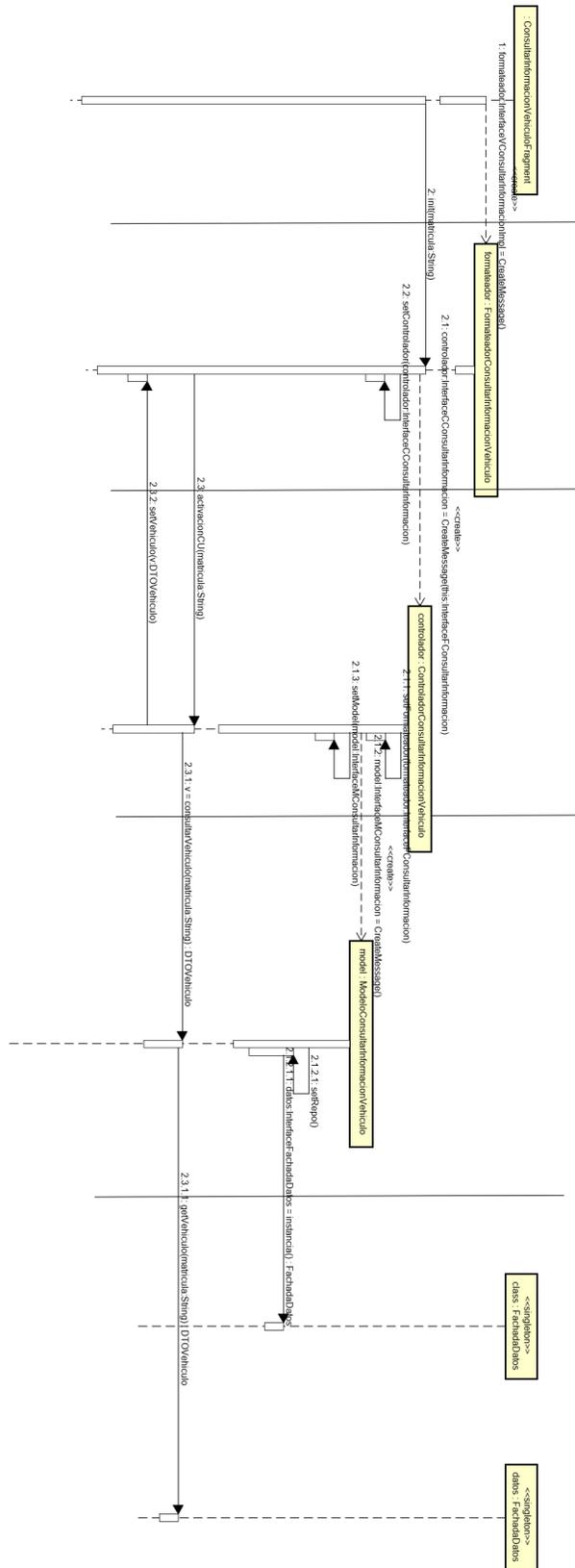


Figura 41: Diagrama de Secuencia CU Consultar Información de Vehículos

■ CU-003 Registrar Vehiculo

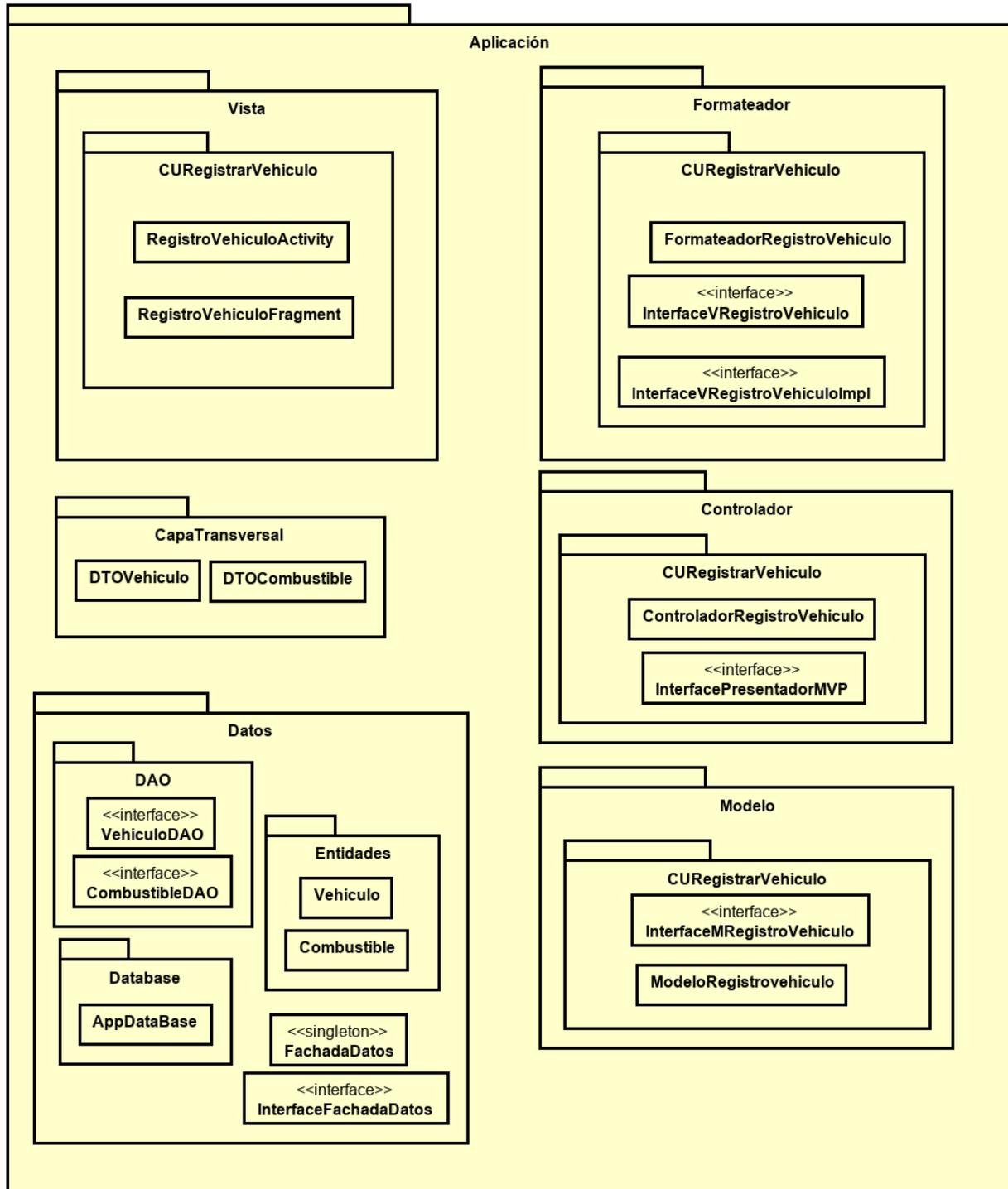


Figura 42: Diagrama de Descomposición CU Registrar Vehiculo

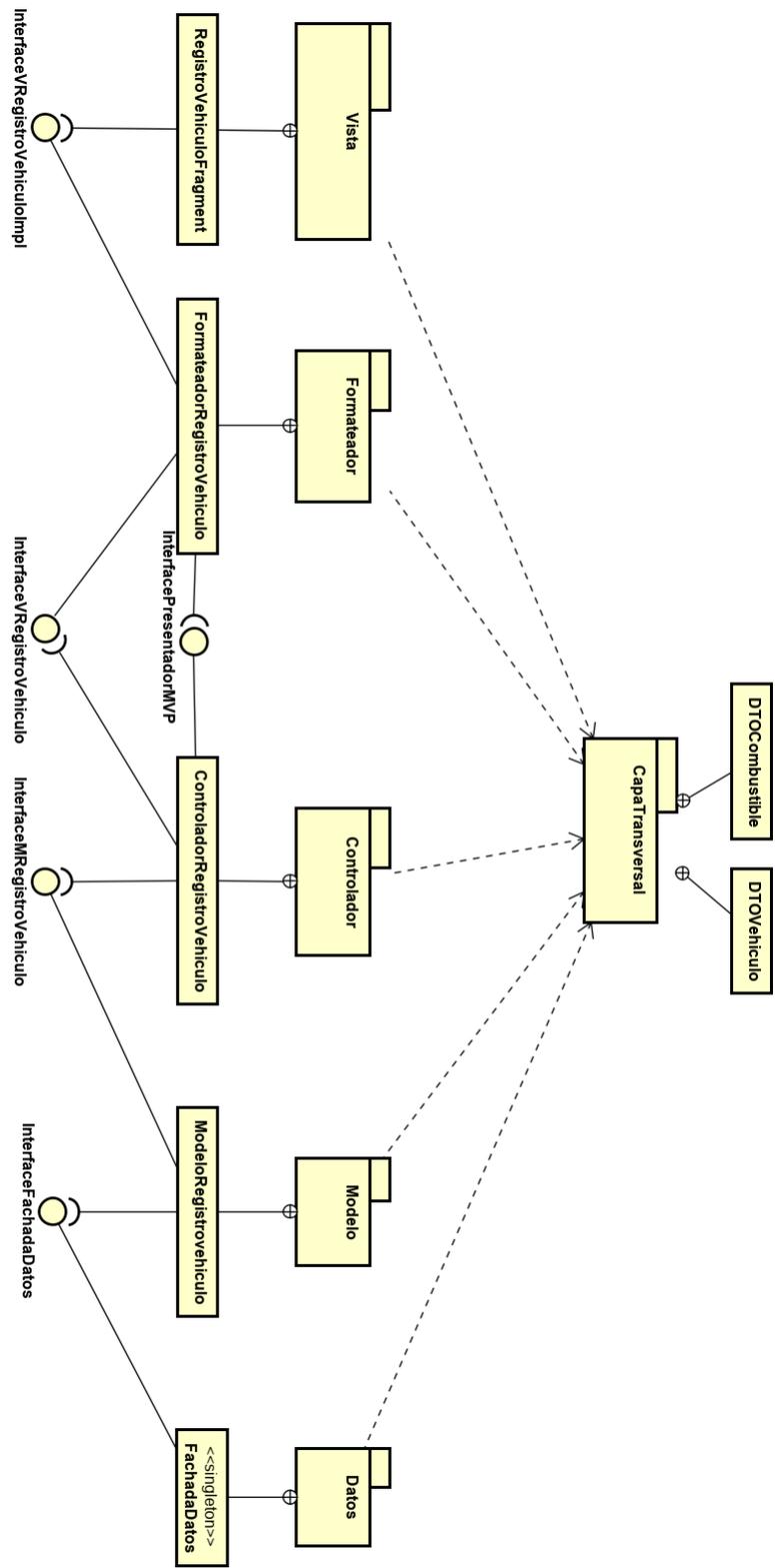


Figura 43: Diagrama de Uses Style CU Registrar Vehiculo

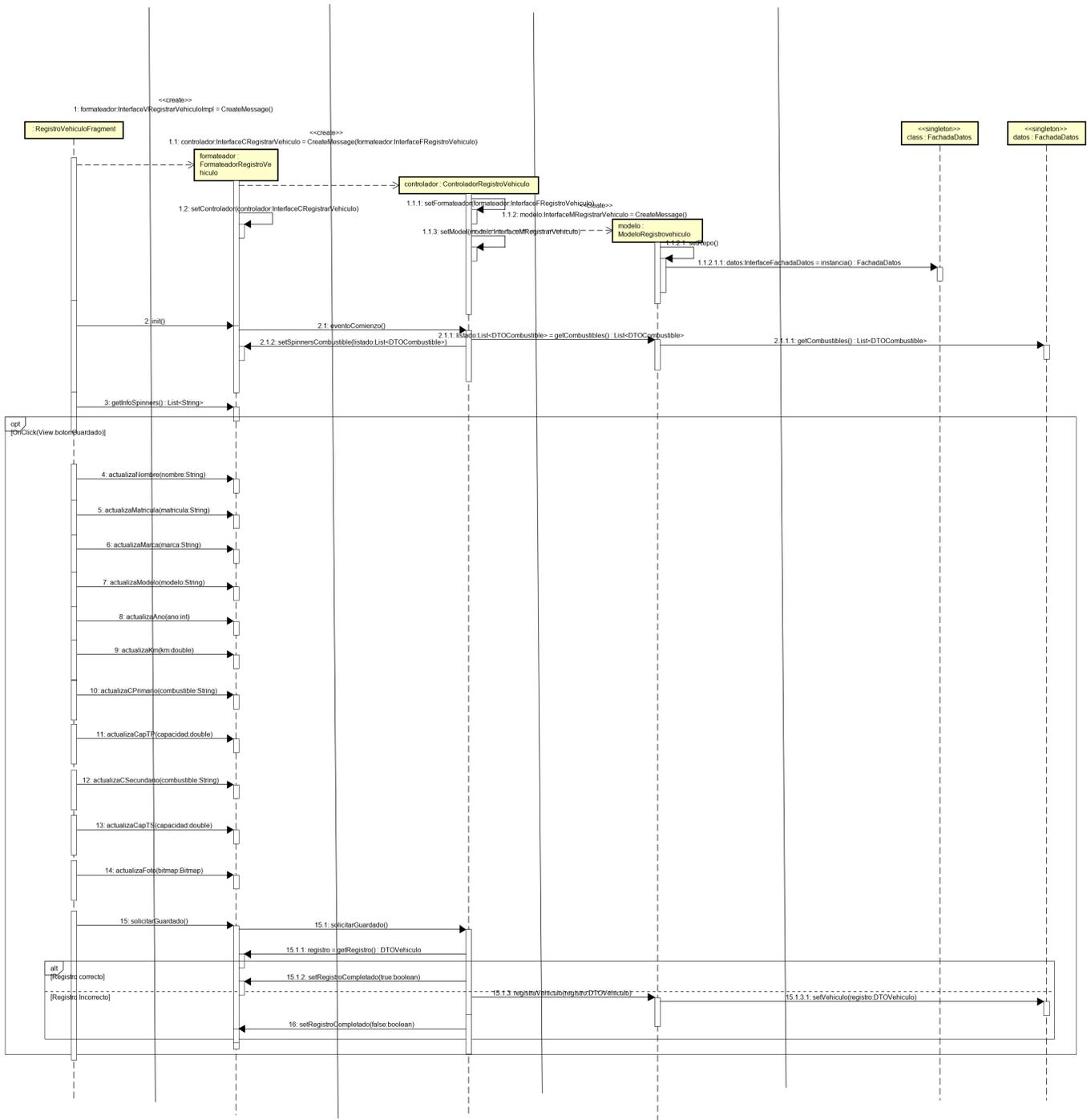


Figura 44: Diagrama de Secuencia CU Registrar Vehículo

- CU-004 Modificar Información de un Vehículo

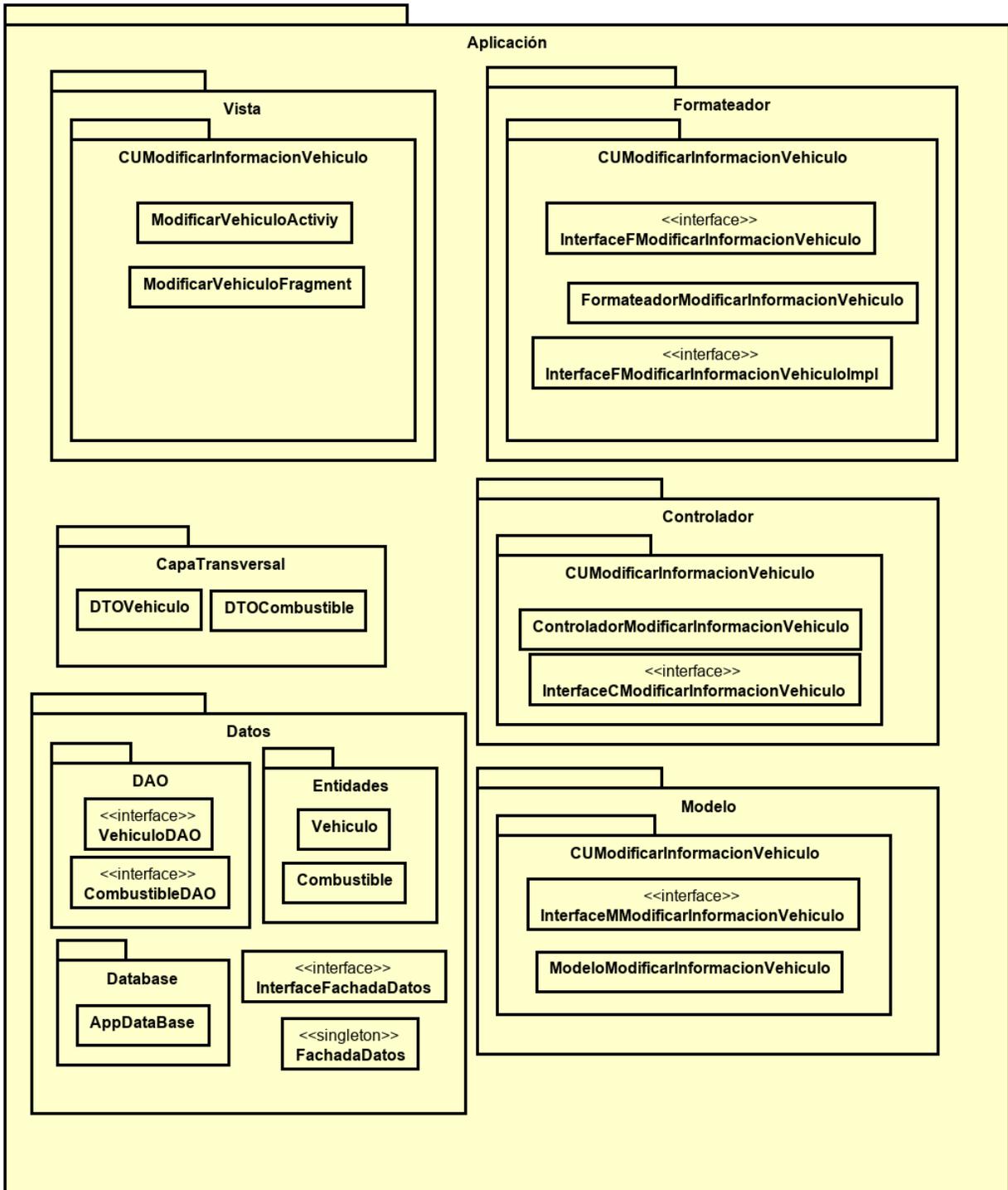


Figura 45: Diagrama de Descomposición CU Modificar Información de un Vehículo

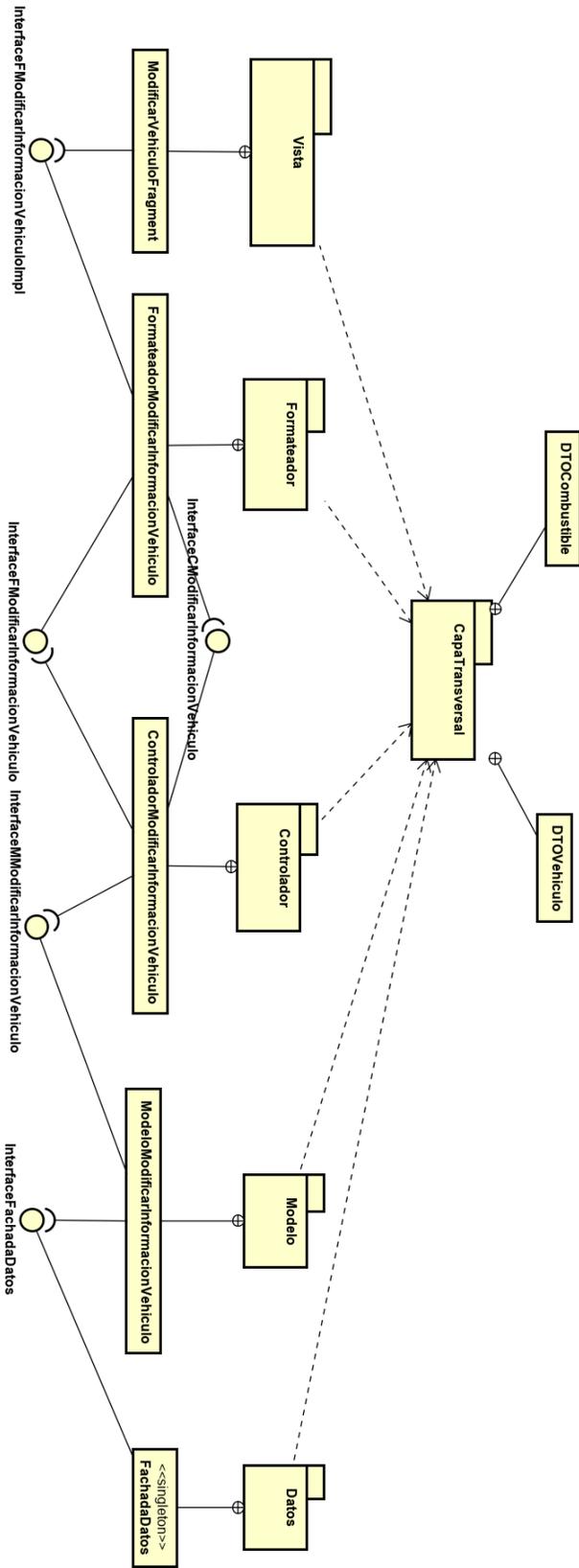


Figura 46: Diagrama de Uses Style CU Modificar Información de un Vehículo

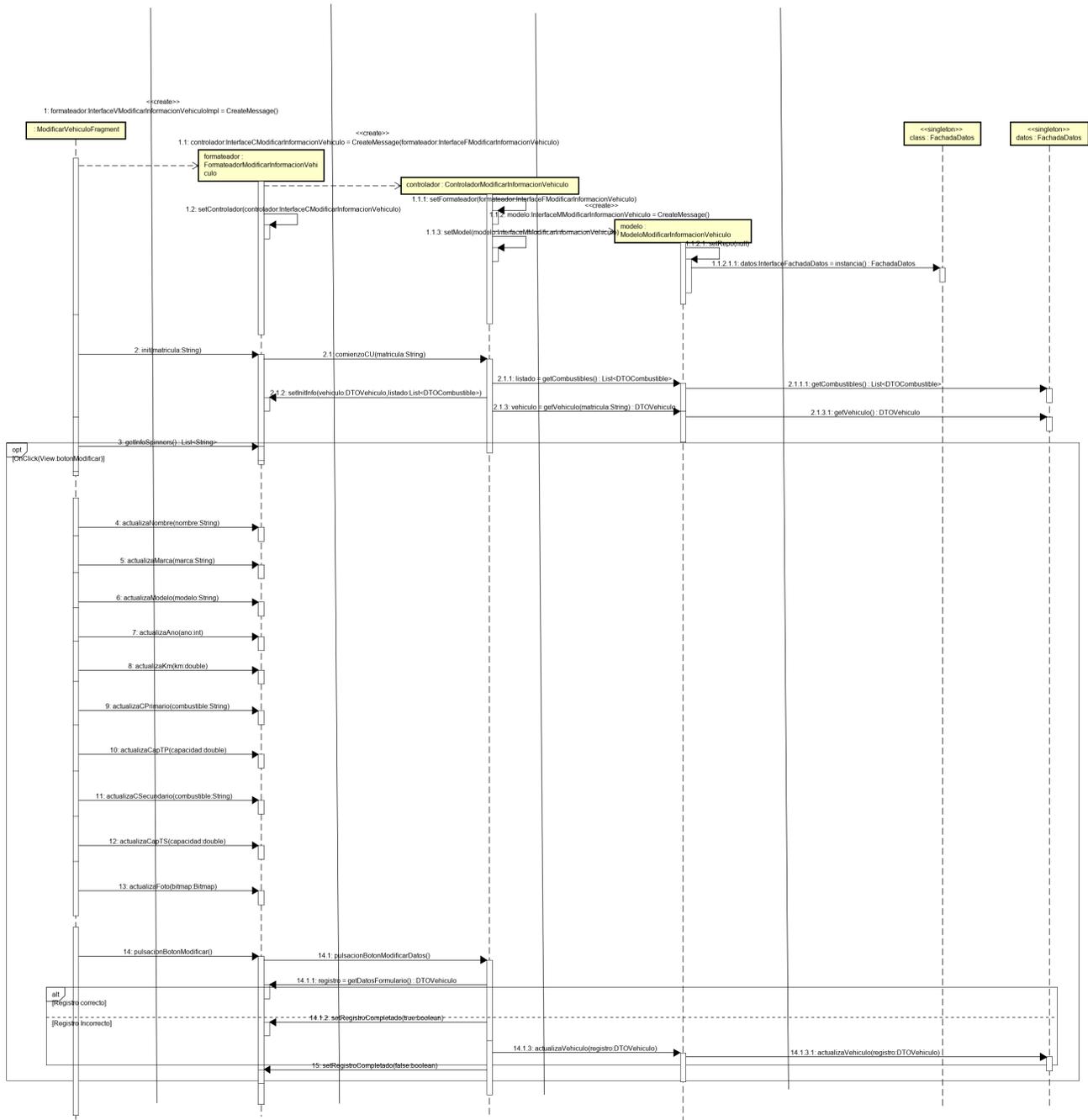


Figura 47: Diagrama de Secuencia CU Modificar Información de un Vehículo

- CU-005 Eliminar Registro de un Vehiculo

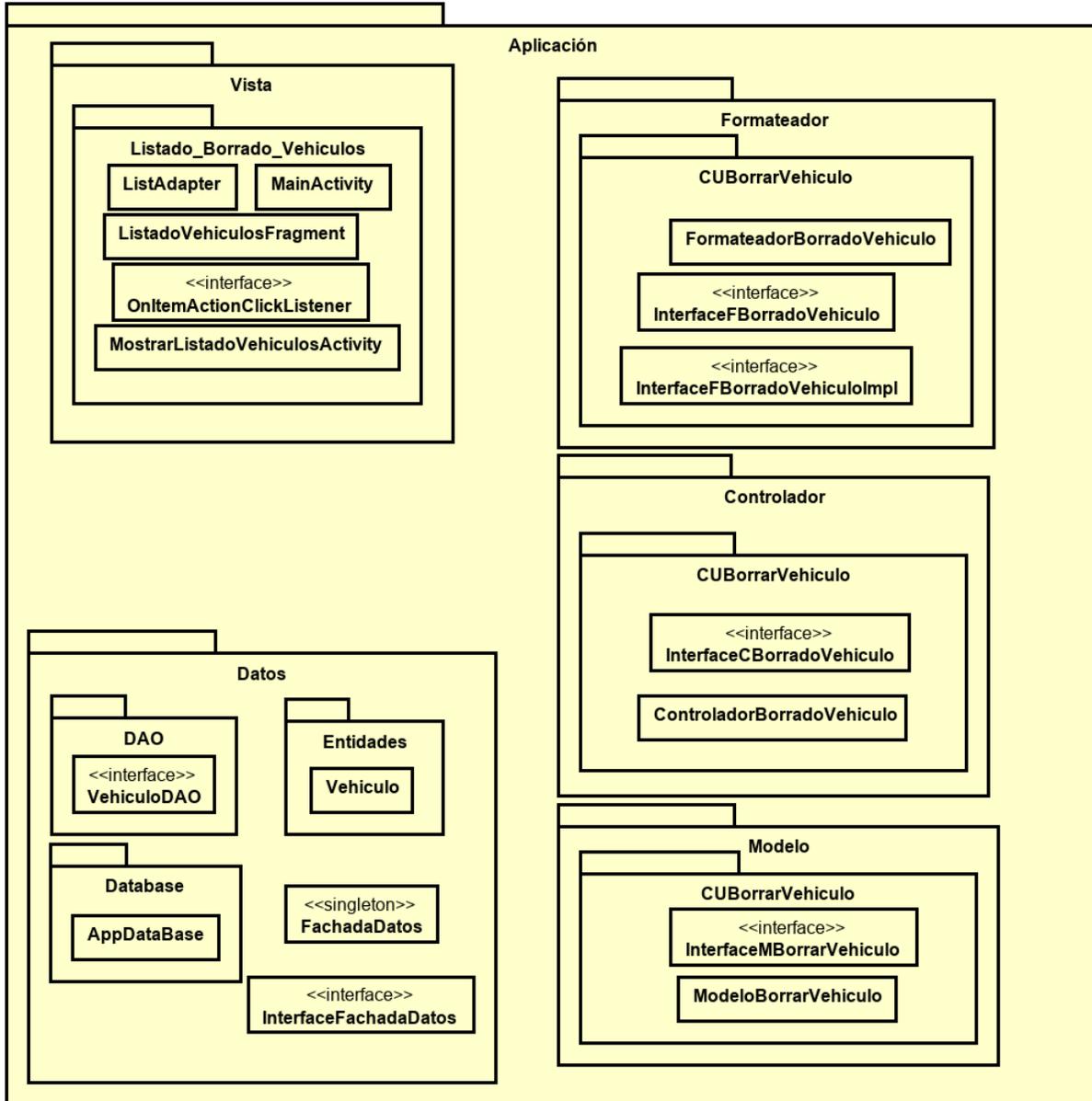


Figura 48: Diagrama de Descomposición CU Eliminar Registro de un Vehiculo

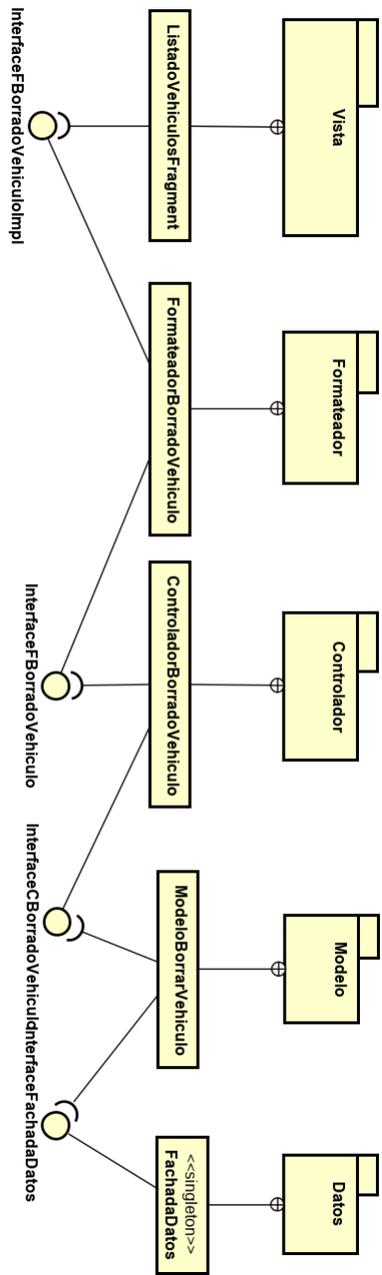


Figura 49: Diagrama de Uses Style CU Eliminar Registro de un Vehiculo

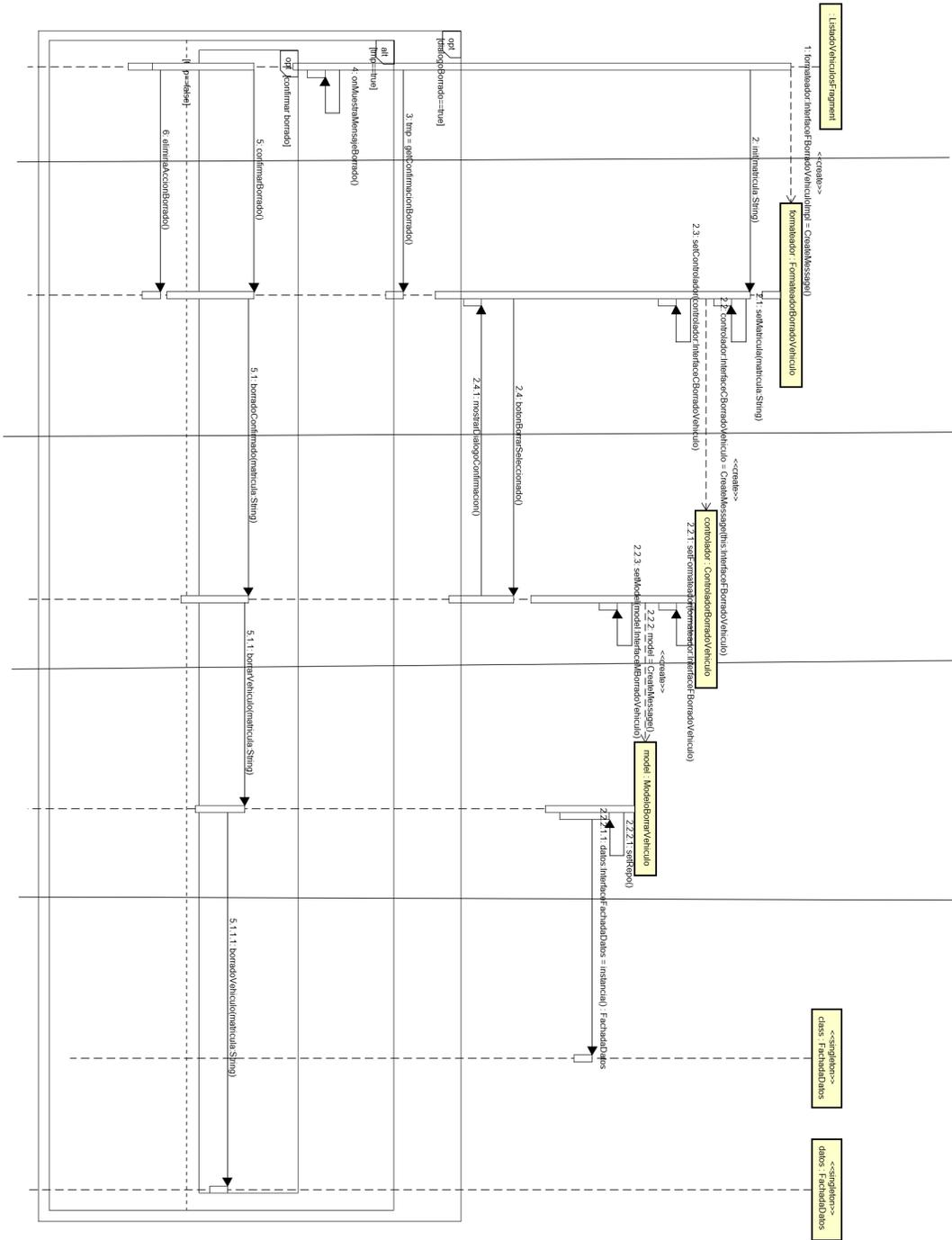


Figura 50: Diagrama de Secuencia CU Eliminar Registro de un Vehículo

- CU-006 Registrar Recarga de Combustible de un Vehículo

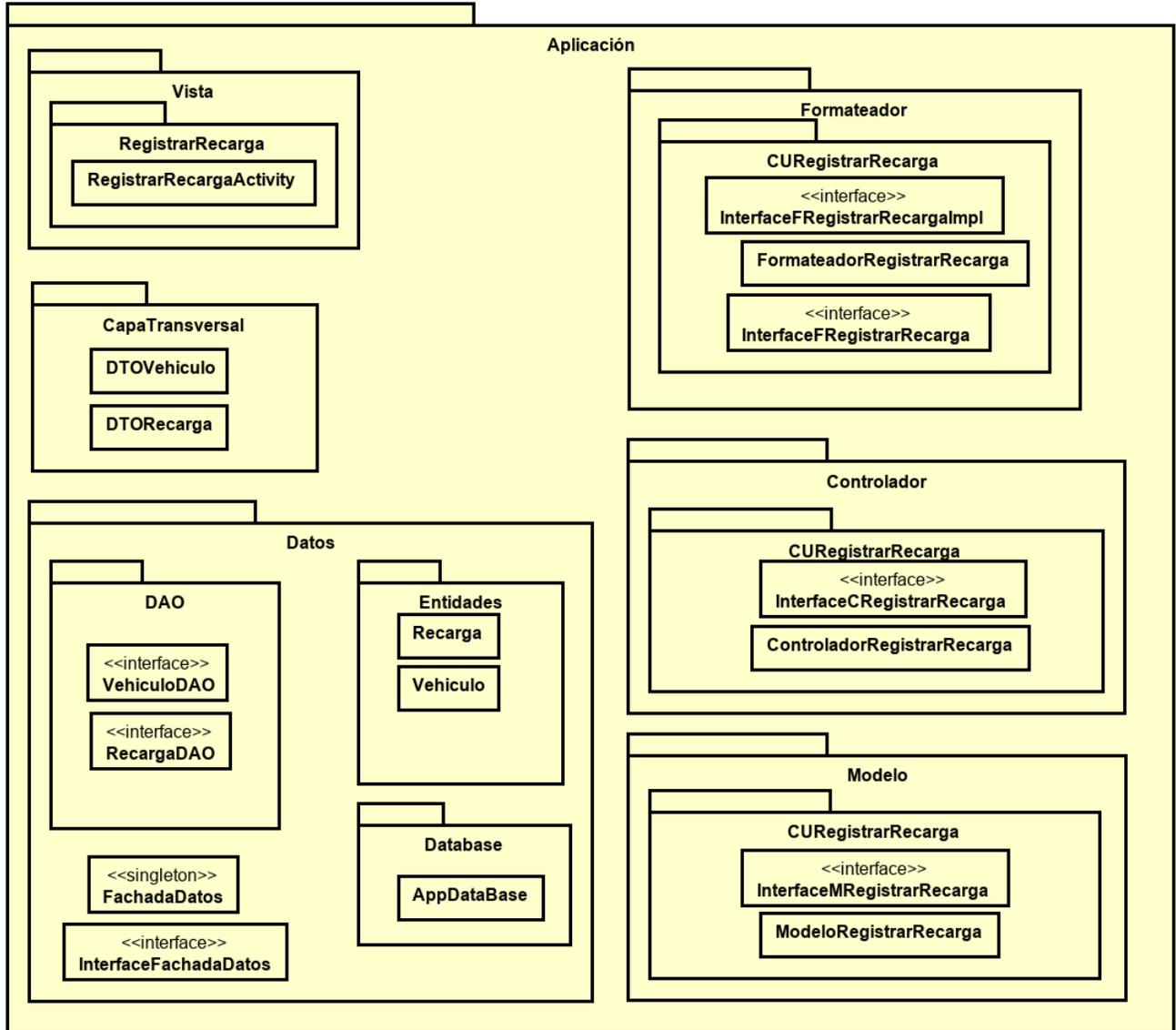


Figura 51: Diagrama de Descomposición CU Registrar Recarga de Combustible de un Vehículo

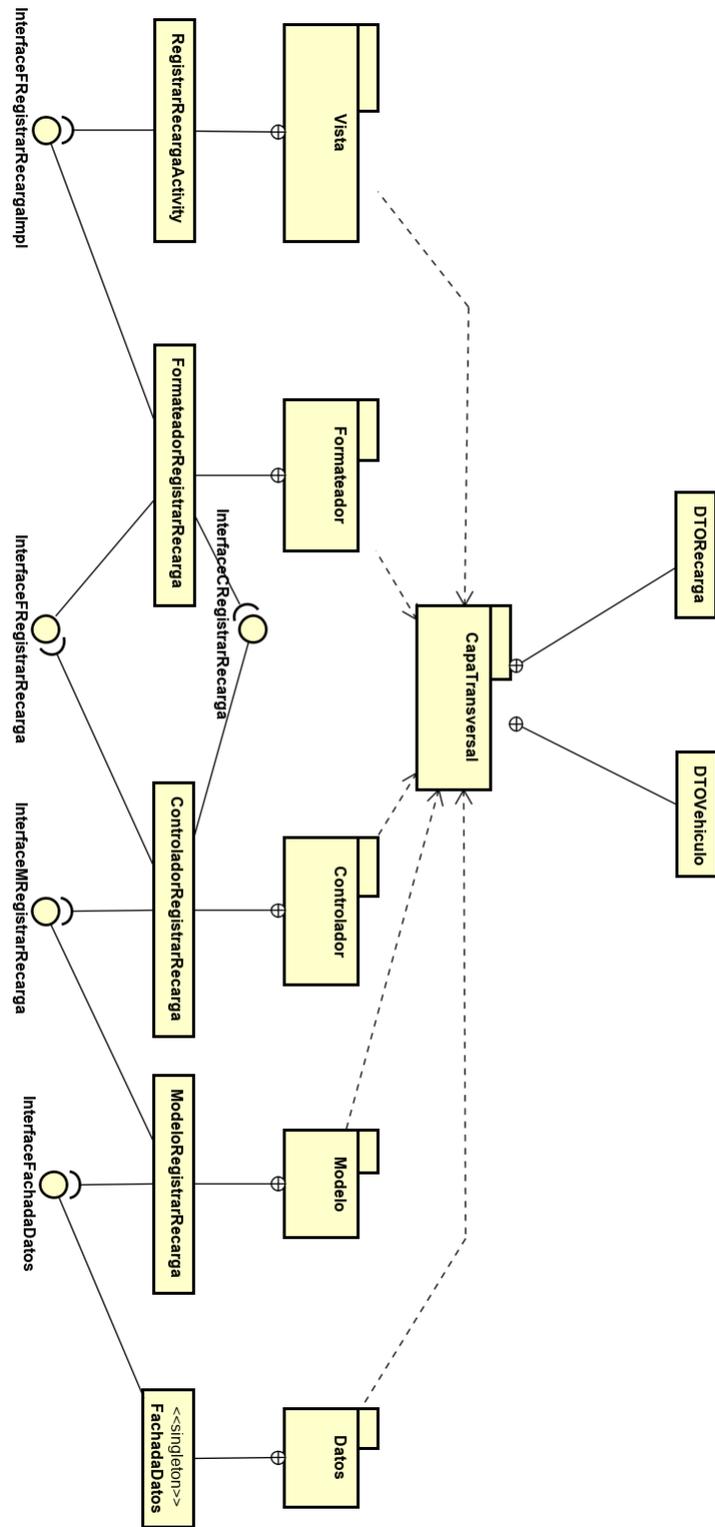


Figura 52: Diagrama Uses Style CU Registrar Recarga de Combustible de un Vehículo

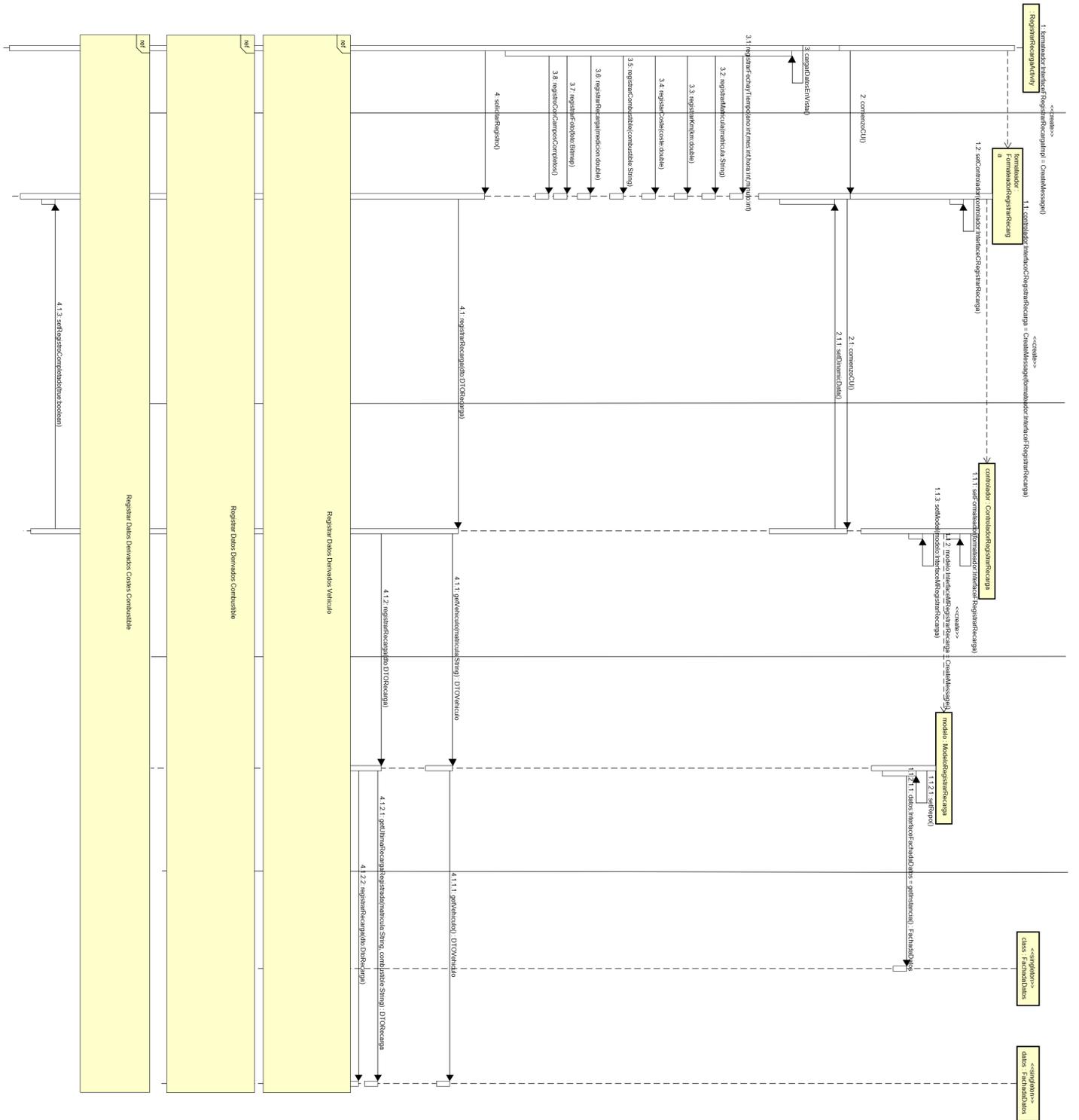


Figura 53: Diagrama de Secuencia CU Registrar Recarga

- CU-007 Consultar Listado de Recargas de Combustible de un Vehículo

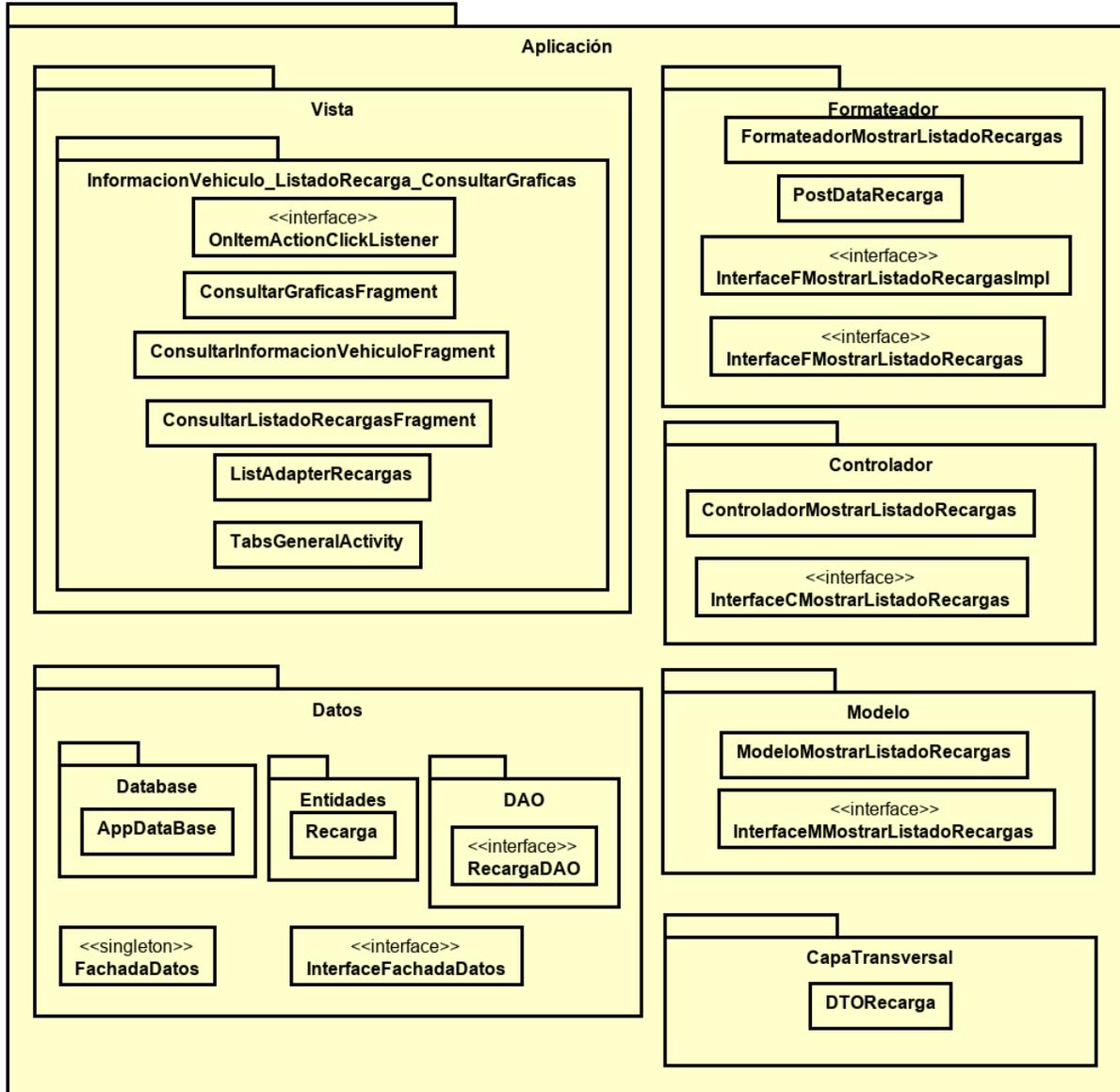


Figura 54: Diagrama de Descomposición CU Mostrar Listado de Recargas

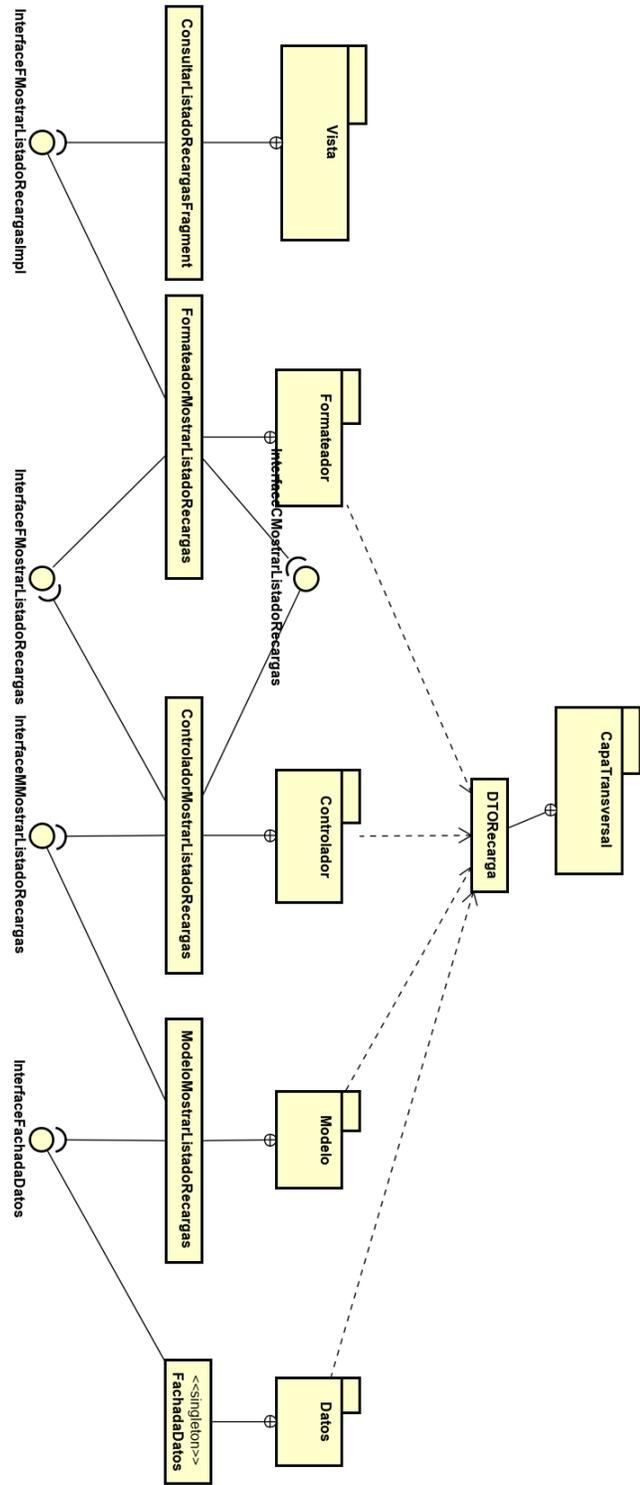


Figura 55: Diagrama Uses Style CU Mostrar Listado de Recargas

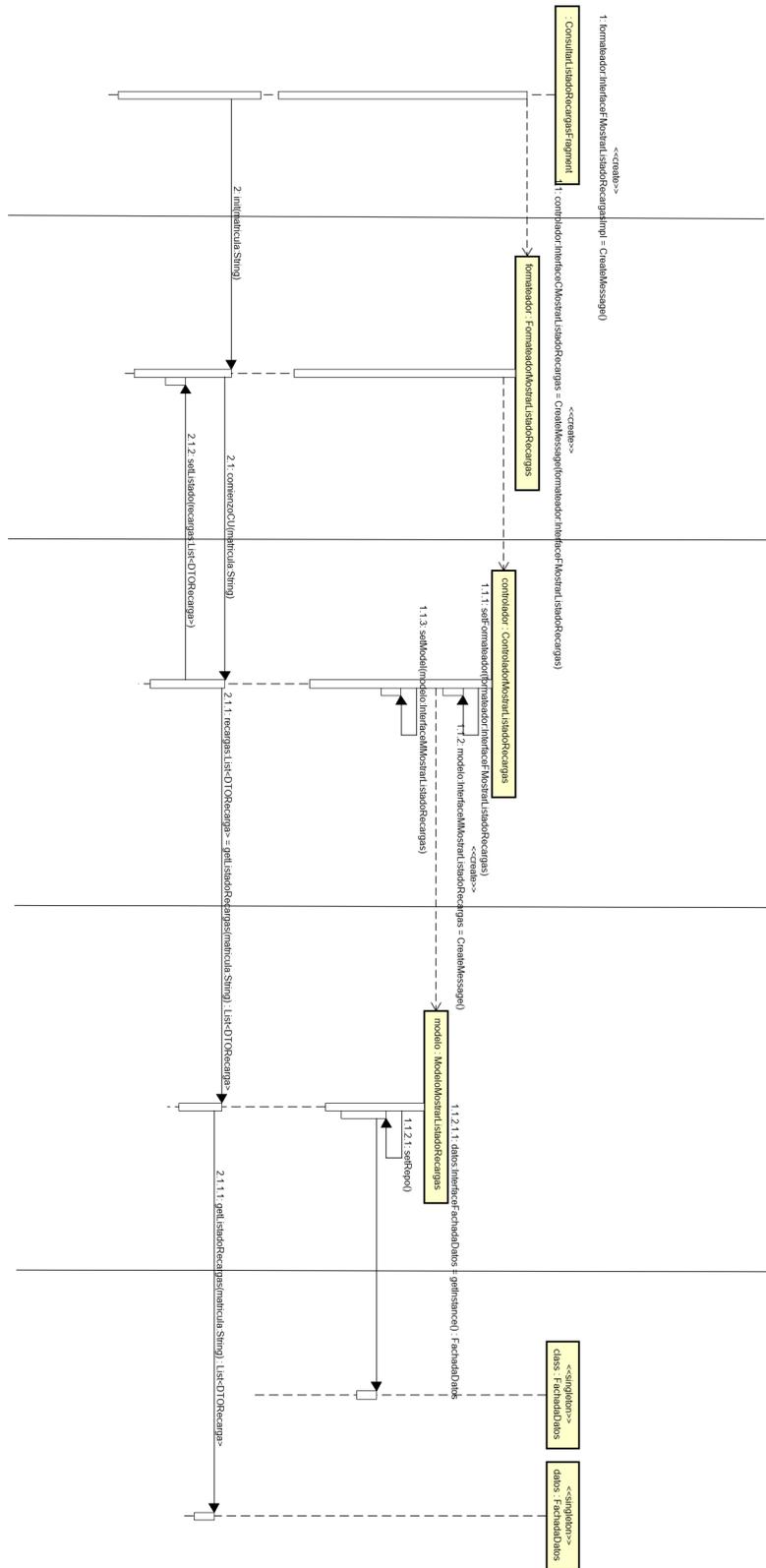


Figura 56: Diagrama de Secuencia CU Mostrar Listado de Recargas

- CU-008 Consultar Información de Recarga

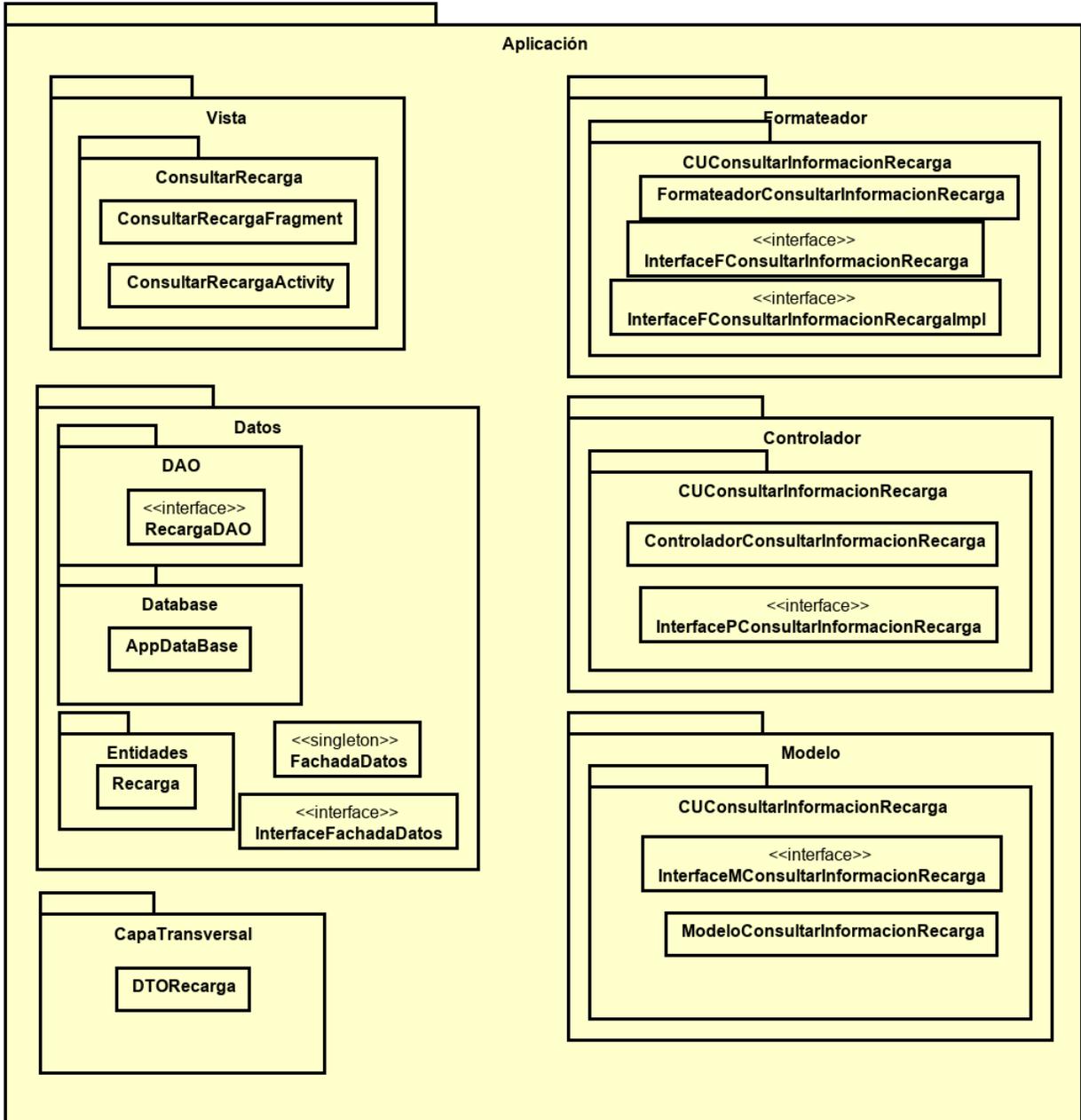


Figura 57: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información de Recarga

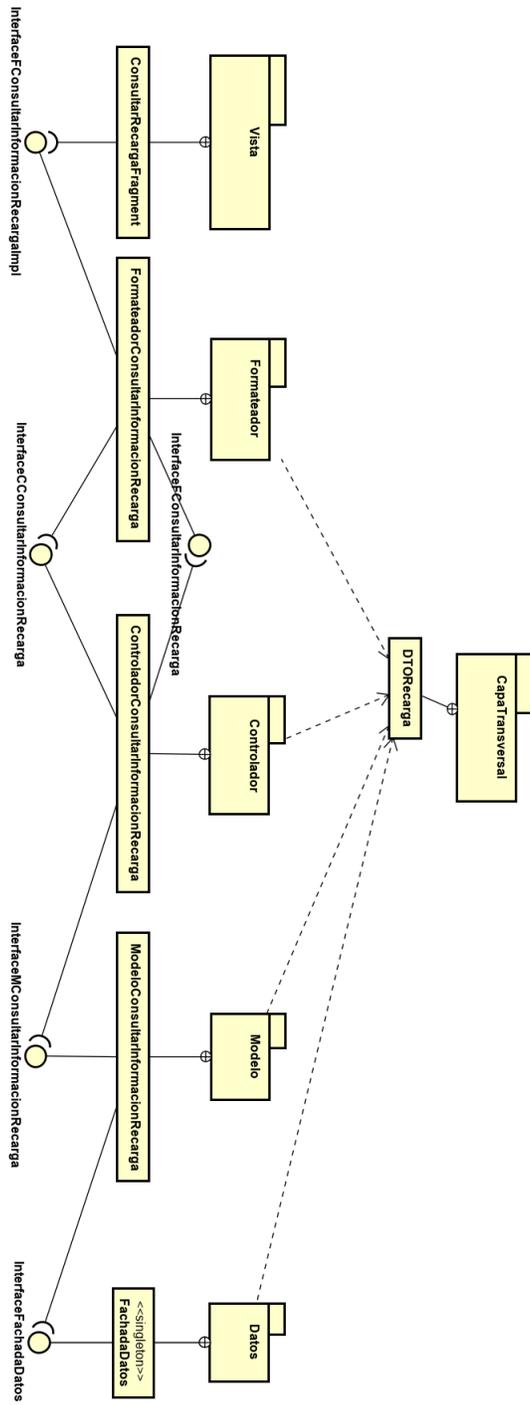


Figura 58: Diagrama Uses Style CU Consultar Información de Recarga

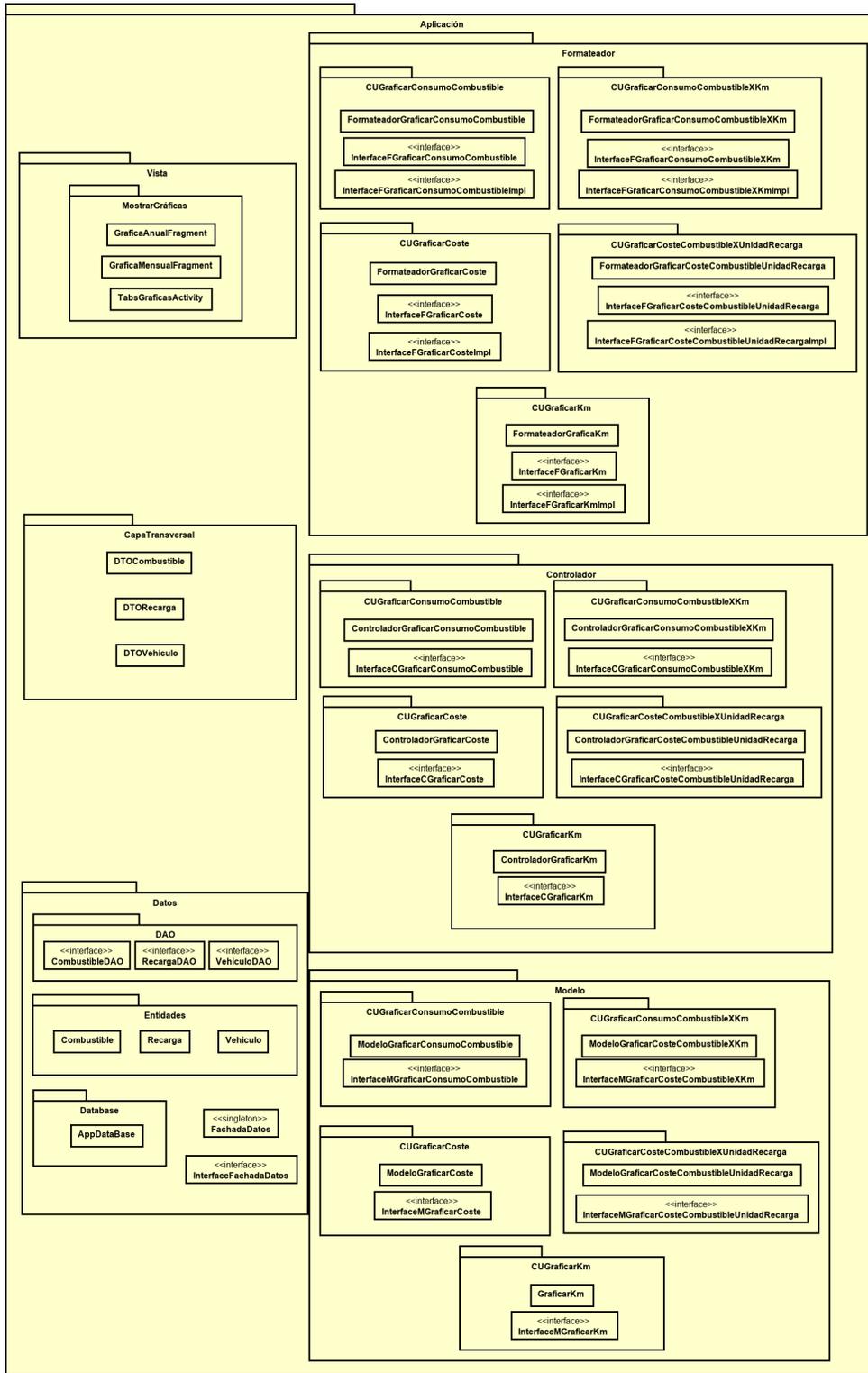


Figura 60: Diagrama de Descomposición Casos de Uso Relacionados con la graficación de datos

■ CU-014 Consultar Información Estadística de Recargas de un Vehículo

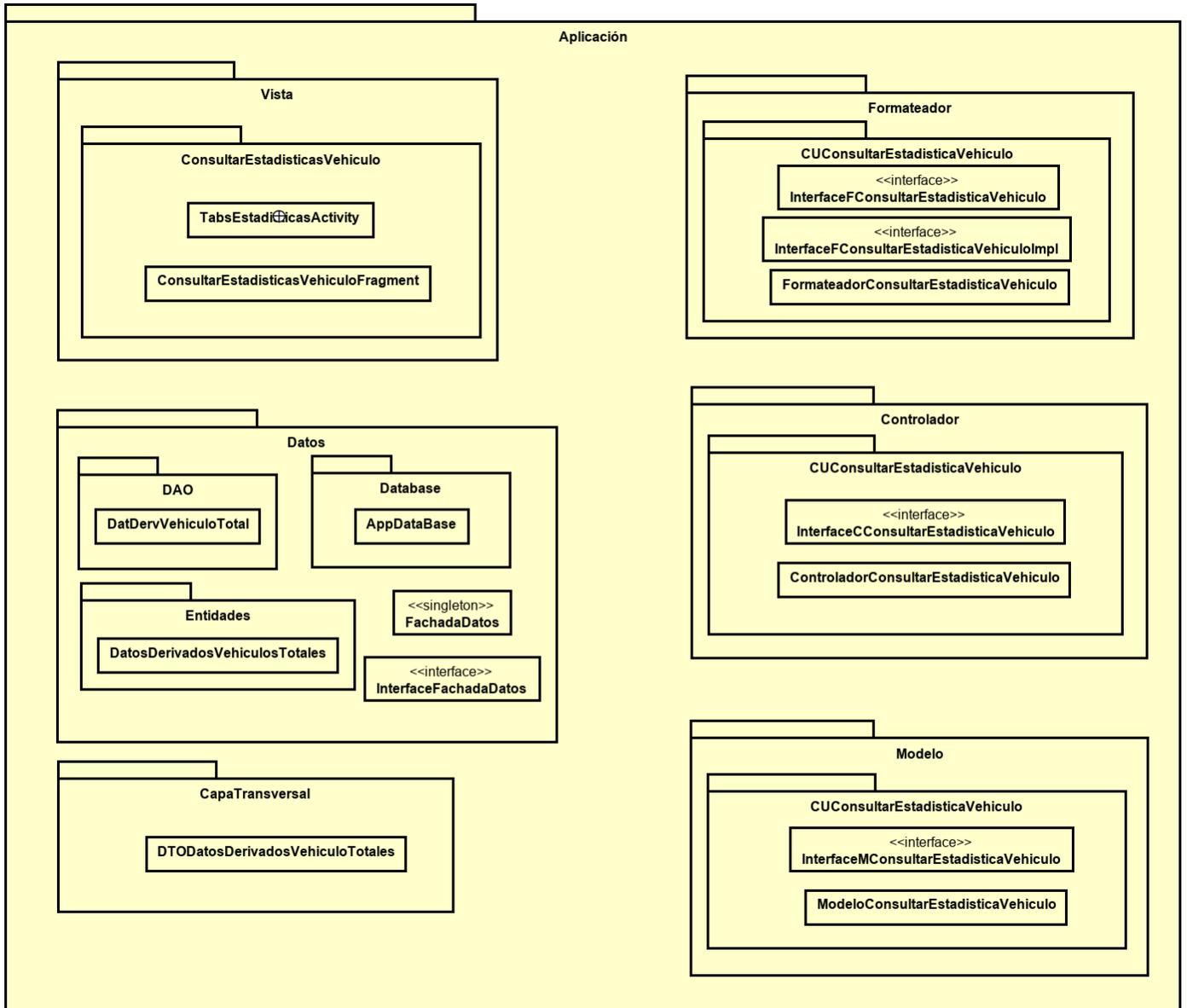


Figura 61: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información Estadística de Recargas de un Vehículo

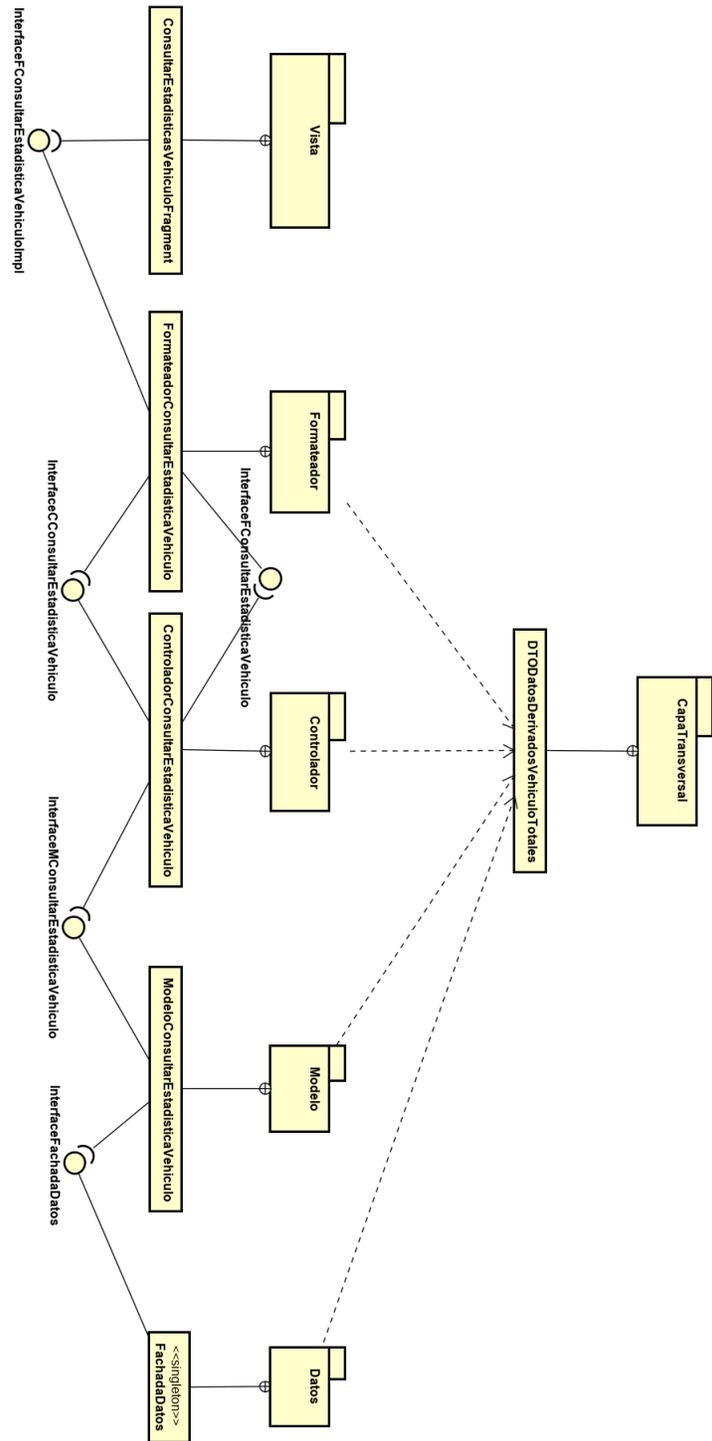


Figura 62: Diagrama Uses Style CU Consultar Información Estadística de recargas de un Vehículo

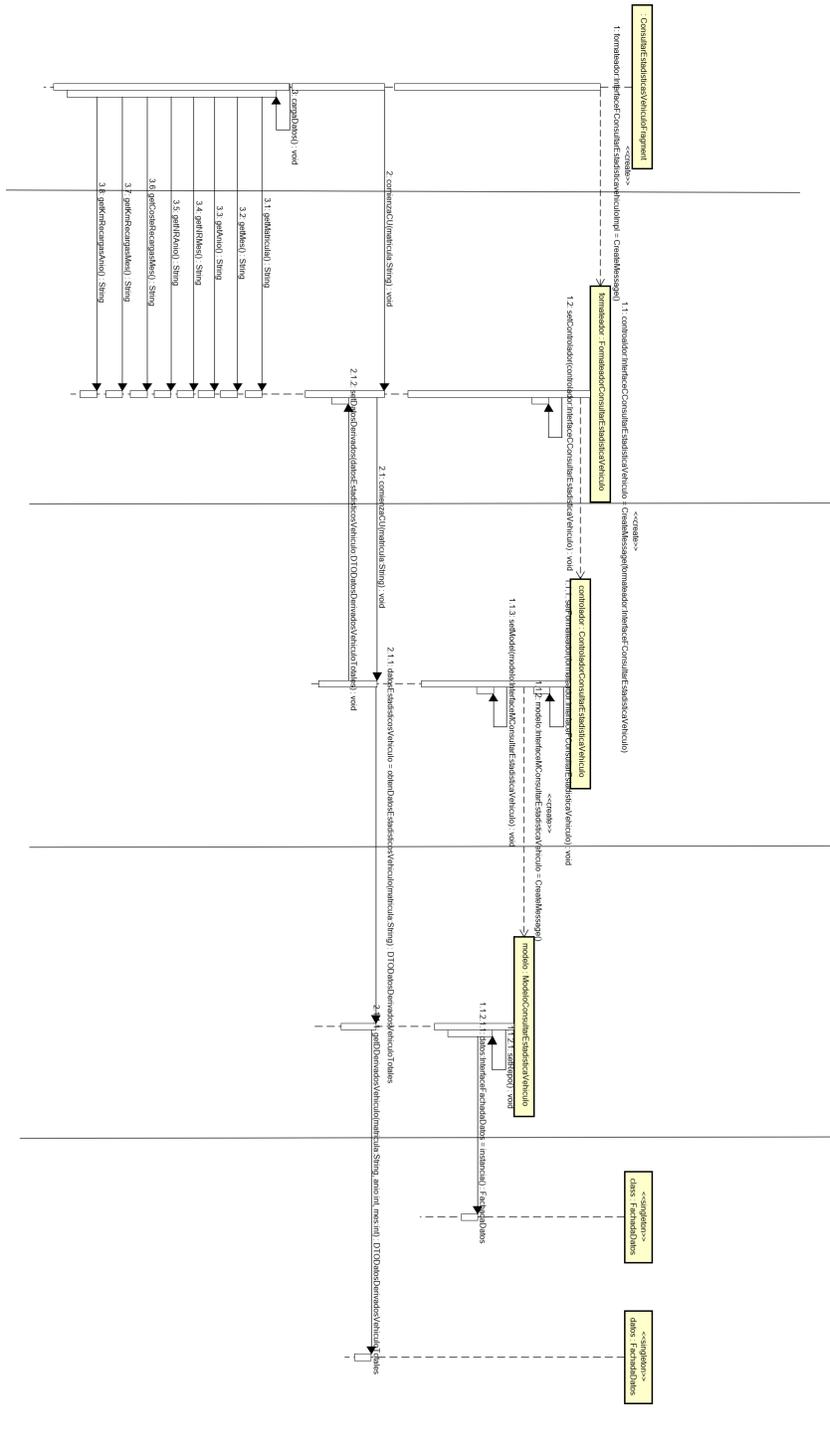


Figura 63: Diagrama de Secuencia CU Consultar Información Estadística de recargas de un Vehículo

- CU-015 Consultar Información Estadística de Consumo de Combustibles en Recargas de un Vehículo

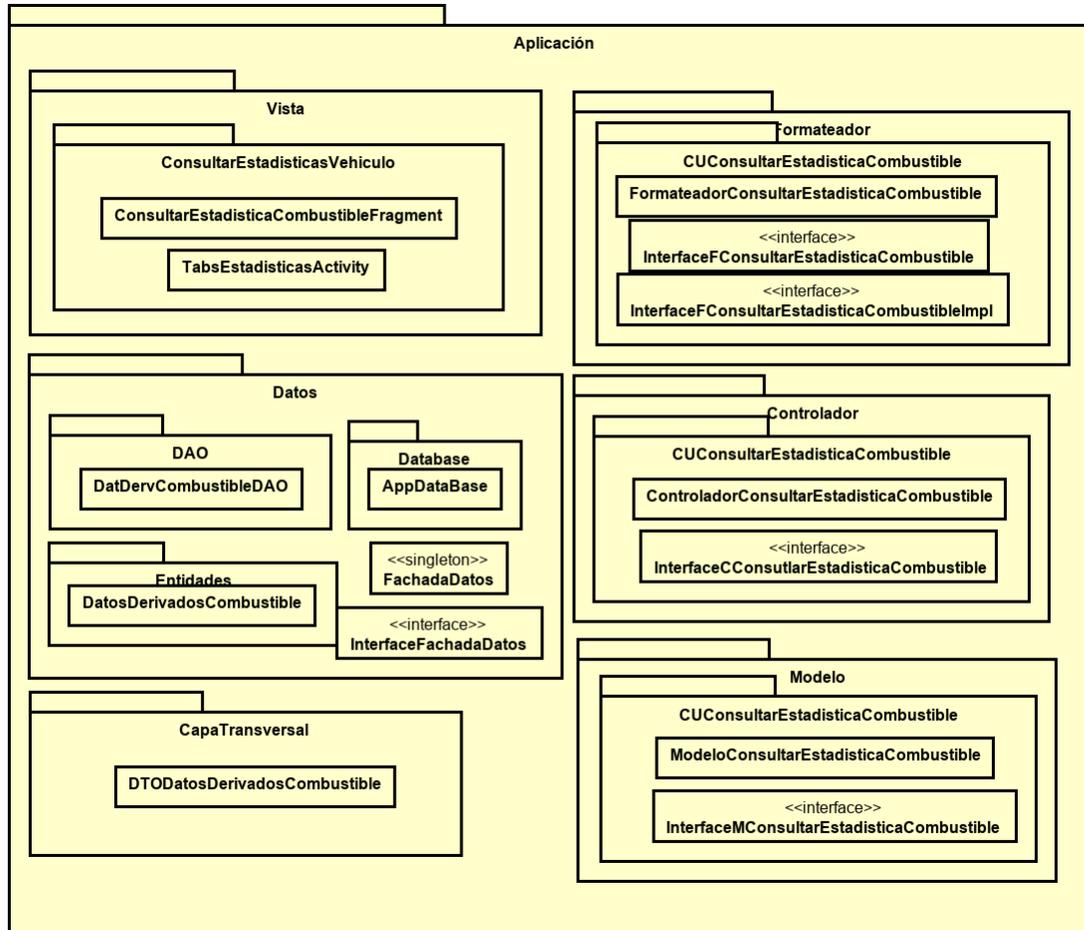


Figura 64: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información Estadística de Consumo de combustibles en Recargas de un Vehículo

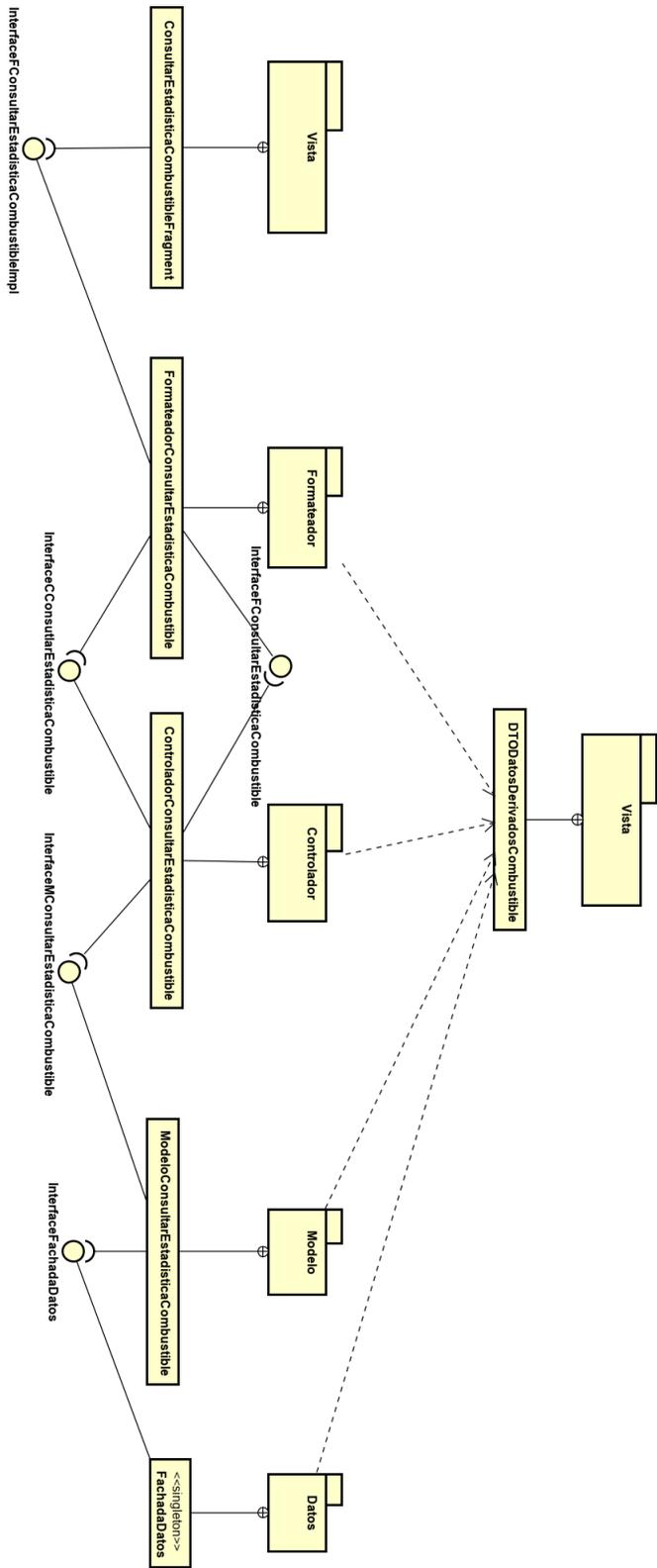


Figura 65: Diagrama Uses Style CU Consultar Información Estadística de Consumo de combustibles en Recargas de un Vehículo

- CU-016 Consultar Información Estadística de Coste de Consumo de combustibles en Recargas de un Vehículo

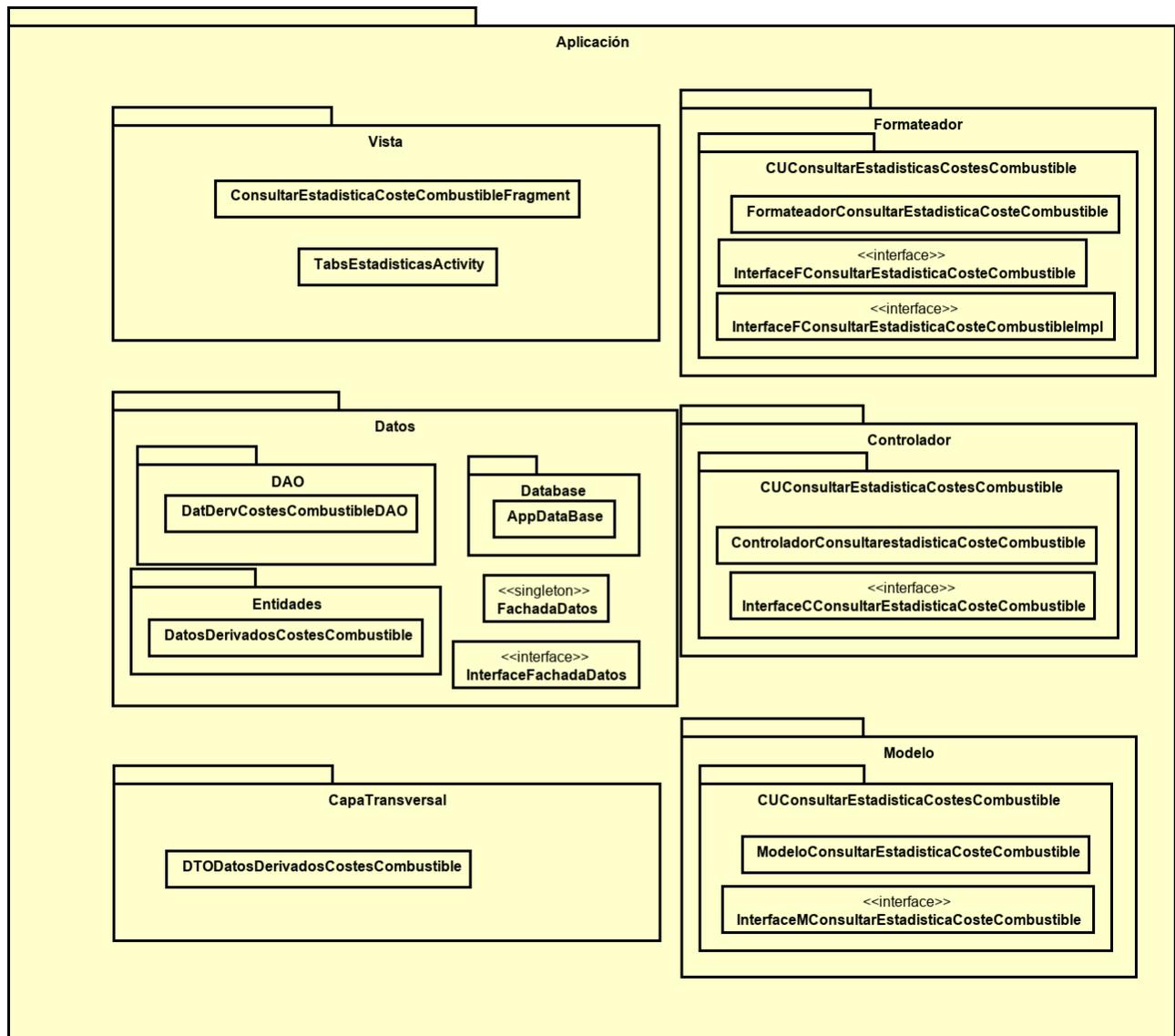


Figura 67: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información Estadística de Coste de Consumo de combustibles en Recargas de un Vehículo

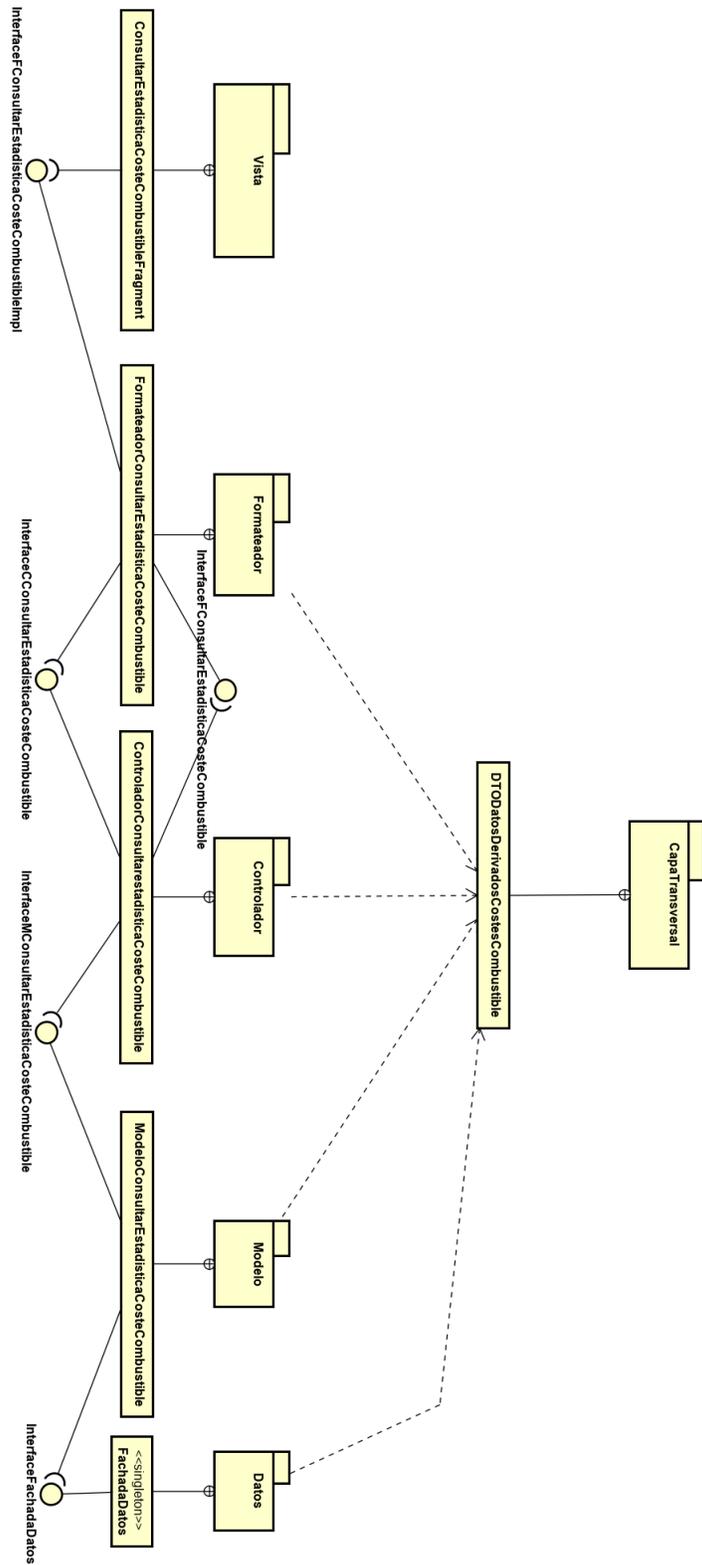


Figura 68: Diagrama Uses Style CU Consultar Información Estadística de Coste de Consumo de combustibles en Recargas de un Vehículo

■ CU-017 Consultar Listado de Gasolineras

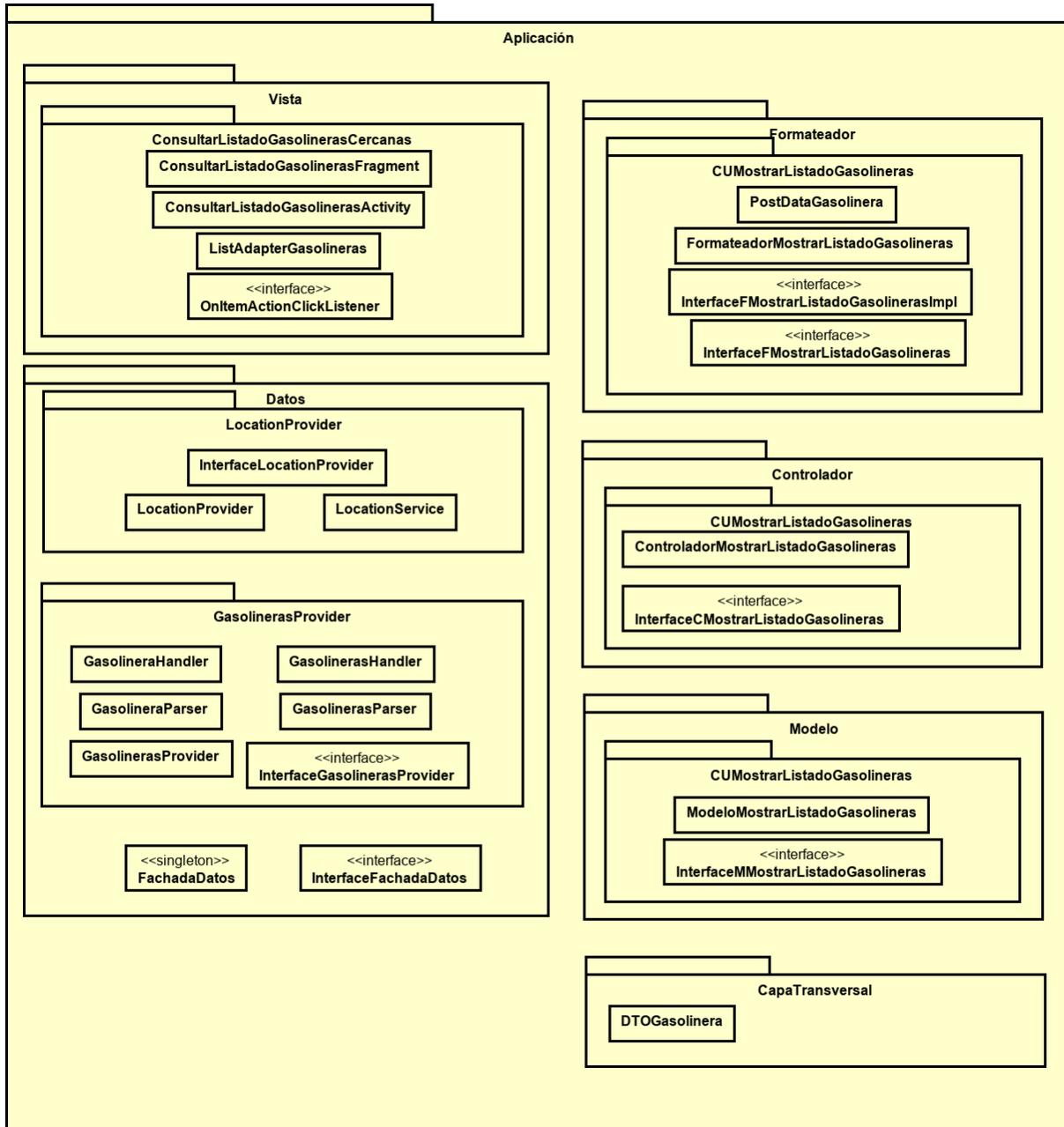


Figura 70: Diagrama de Descomposición CU Consultar Listado de Gasolineras

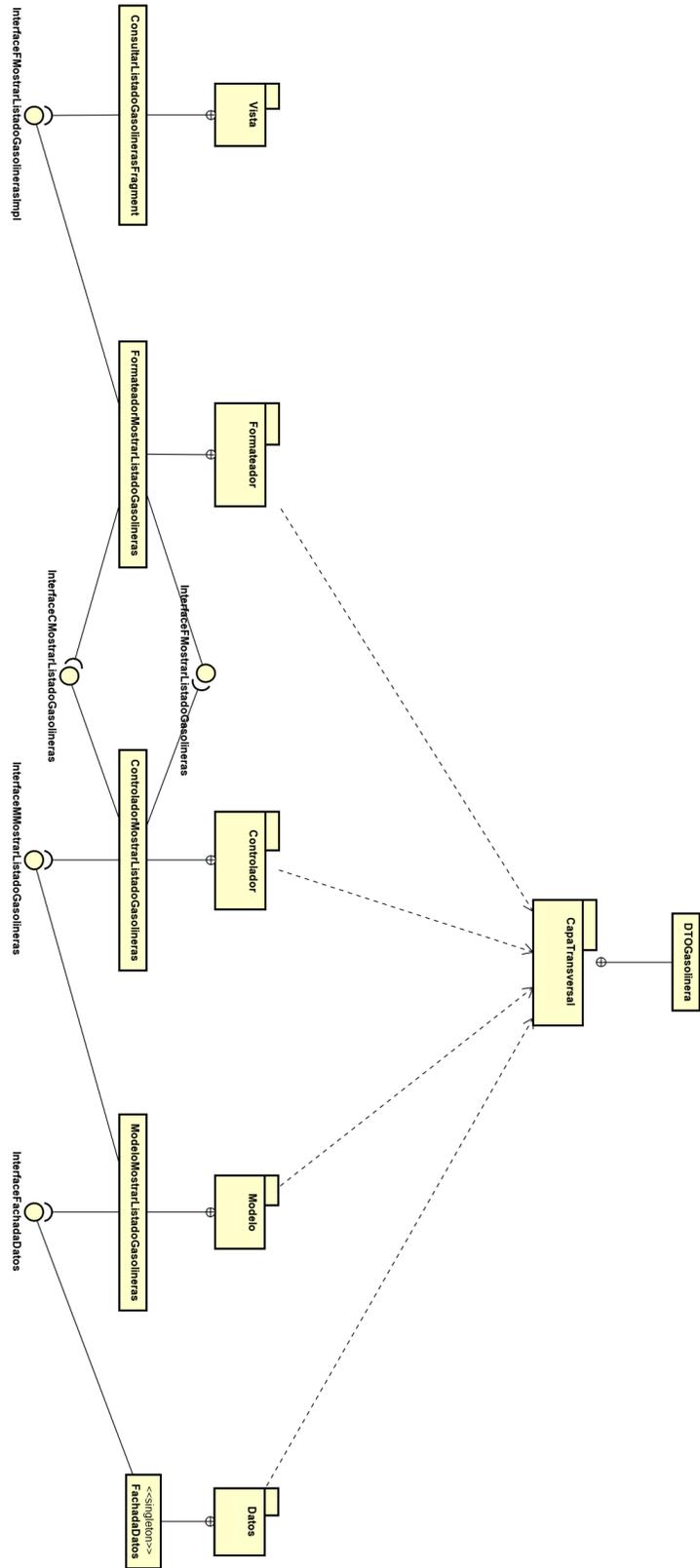


Figura 71: Diagrama Uses Style CU Consultar Listado de Gasolineras

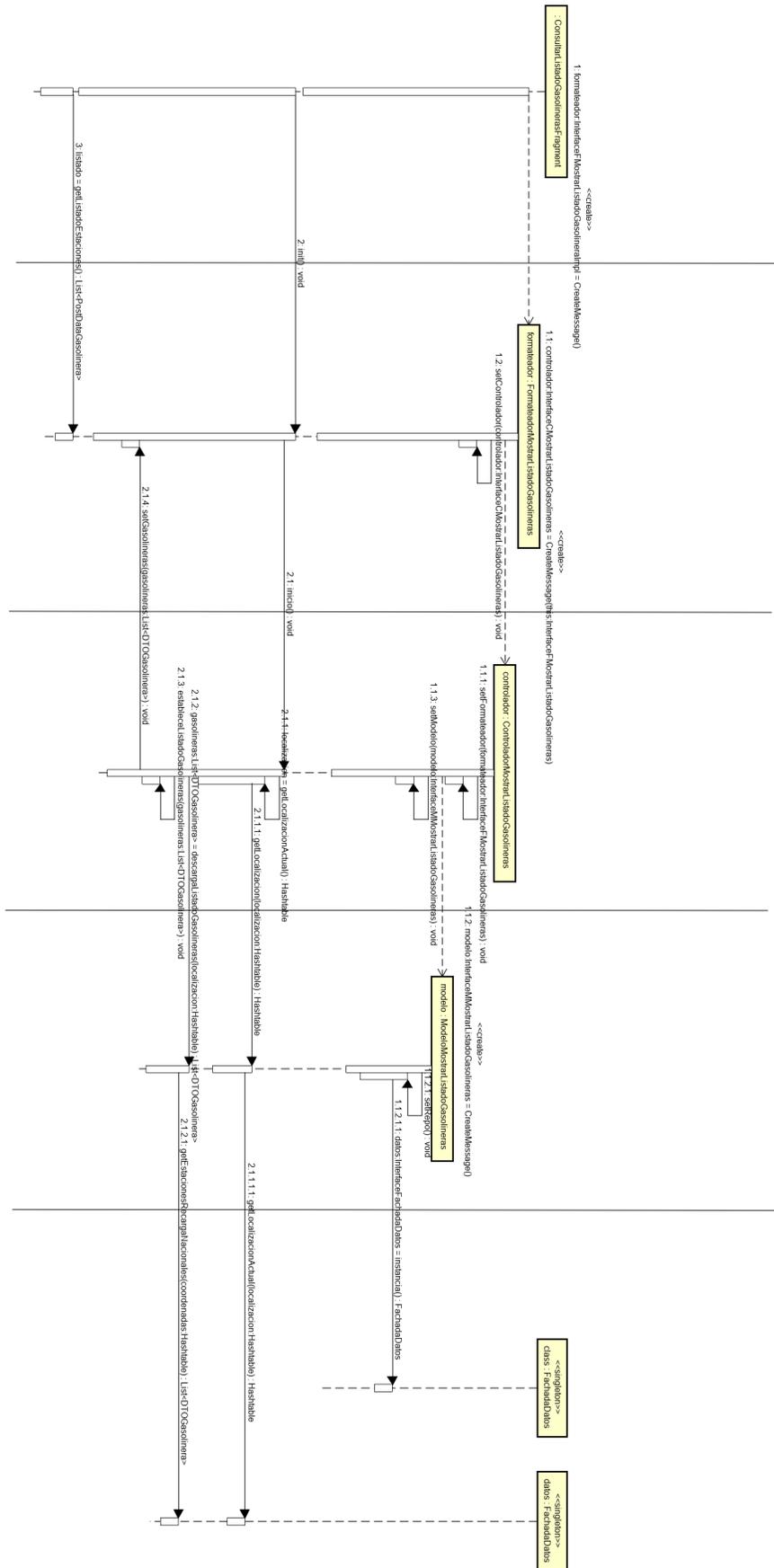


Figura 72: Diagrama Secuencia CU Consultar Listado de Gasolineras

- CU-018 Consultar Información de Gasolinera

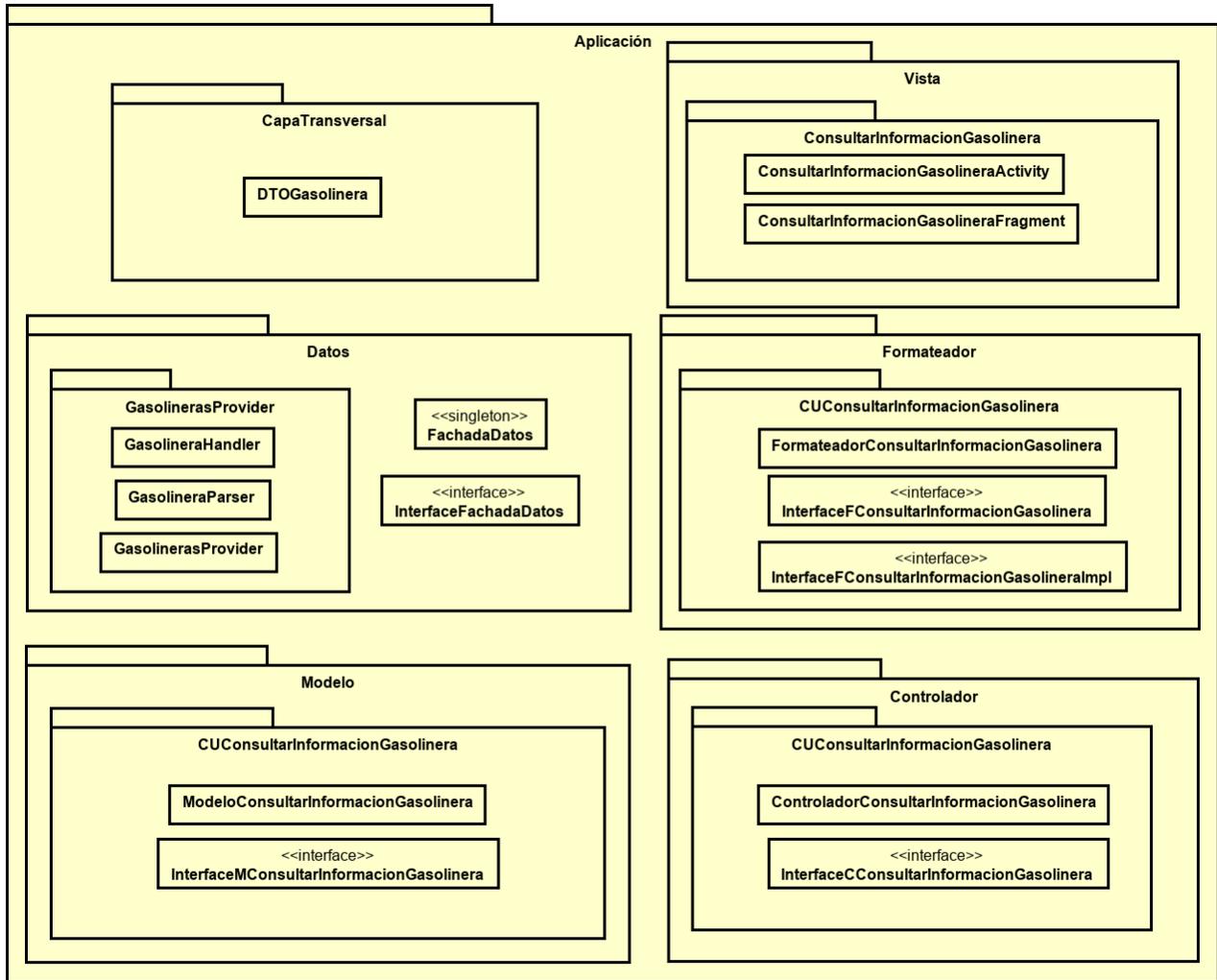


Figura 73: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información de Gasolinera

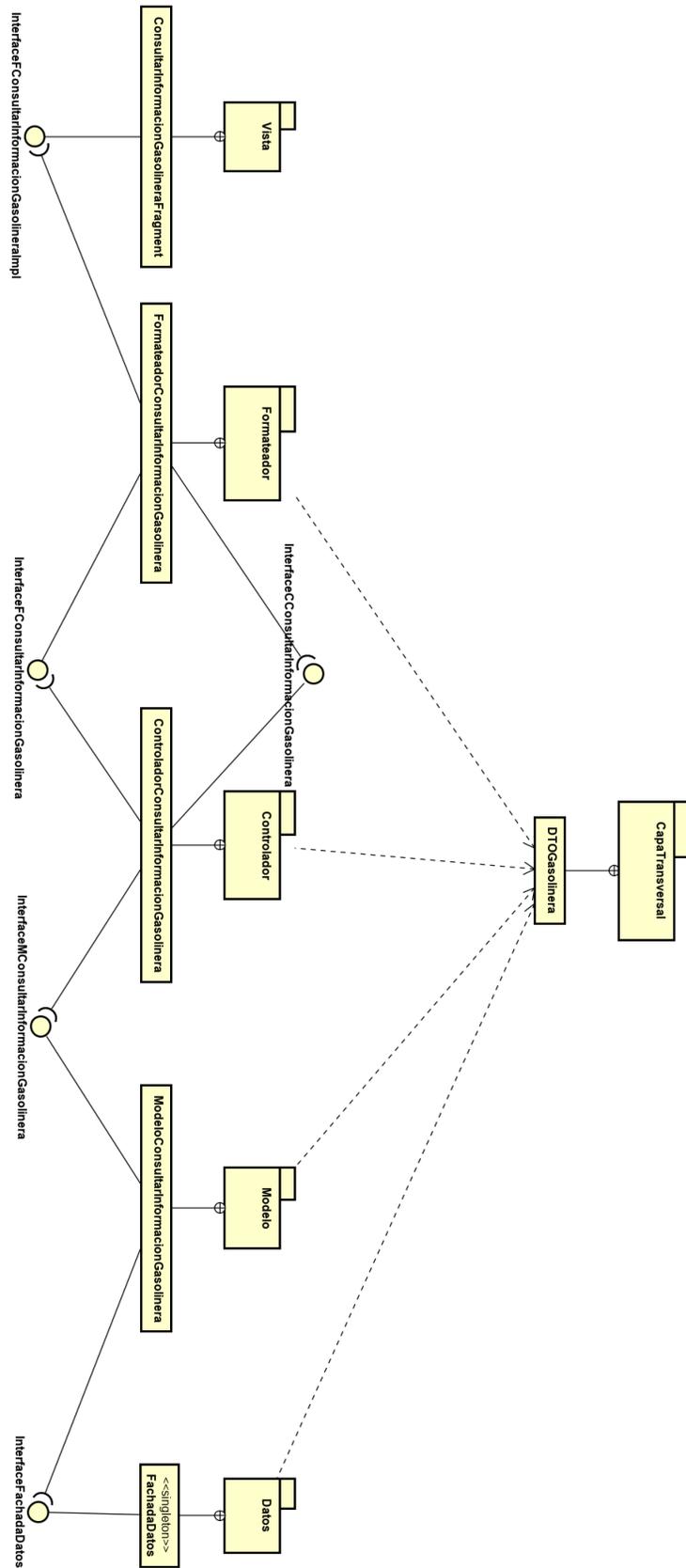


Figura 74: Diagrama Uses Style CU Consultar Información de Gasolinera

- CU-019 Consultar Información del Último Vehículo Accedido

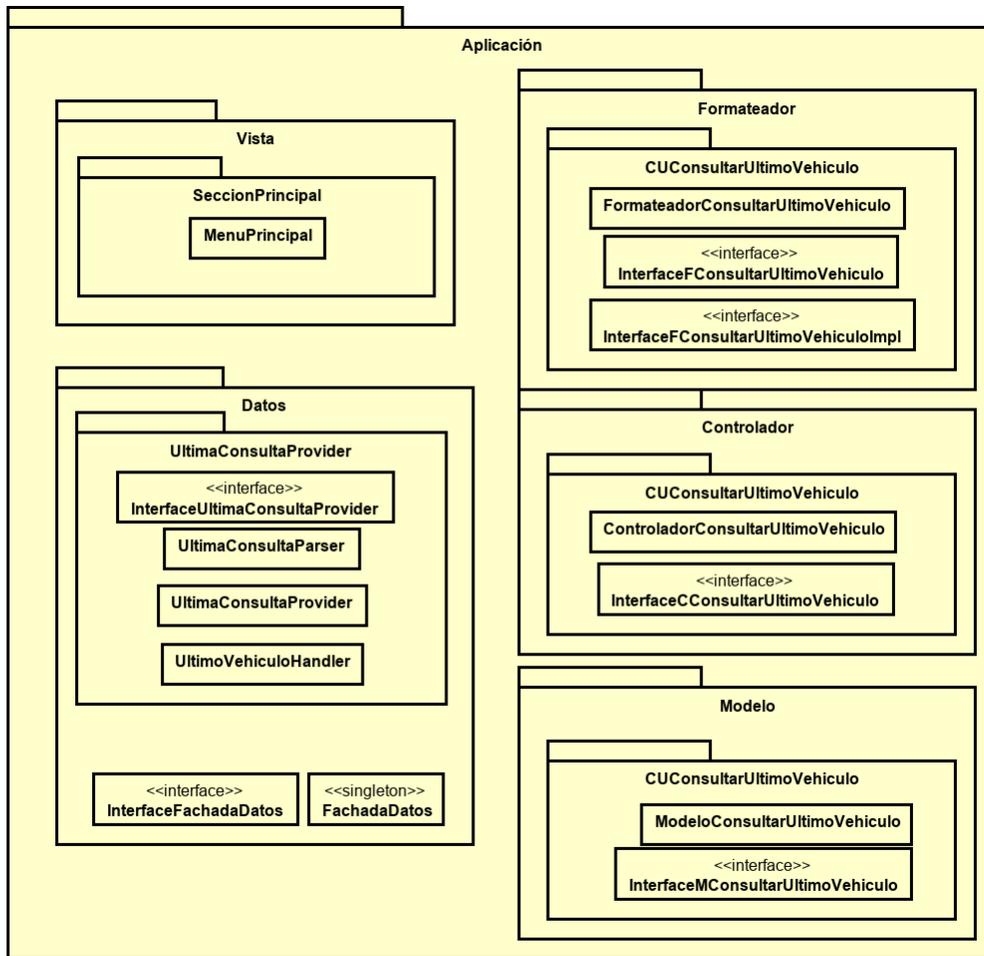


Figura 76: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información del Último Vehículo Accedido

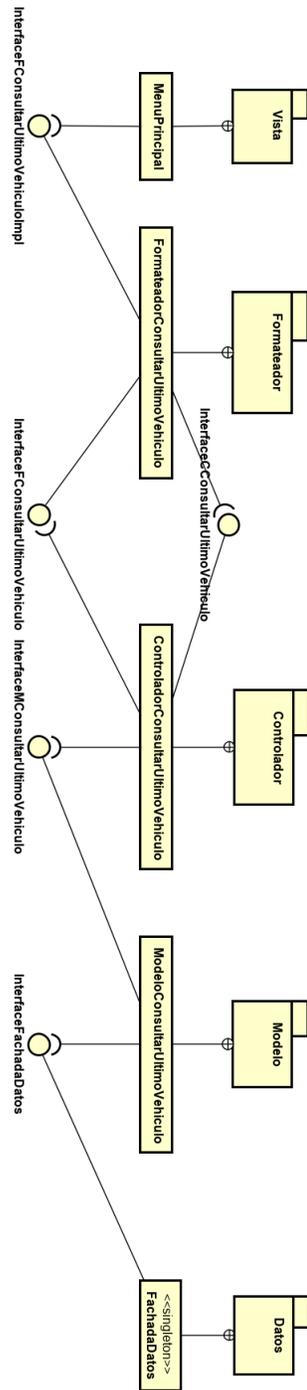


Figura 77: Diagrama Uses Style CU Consultar Información del Último Vehículo Accedido

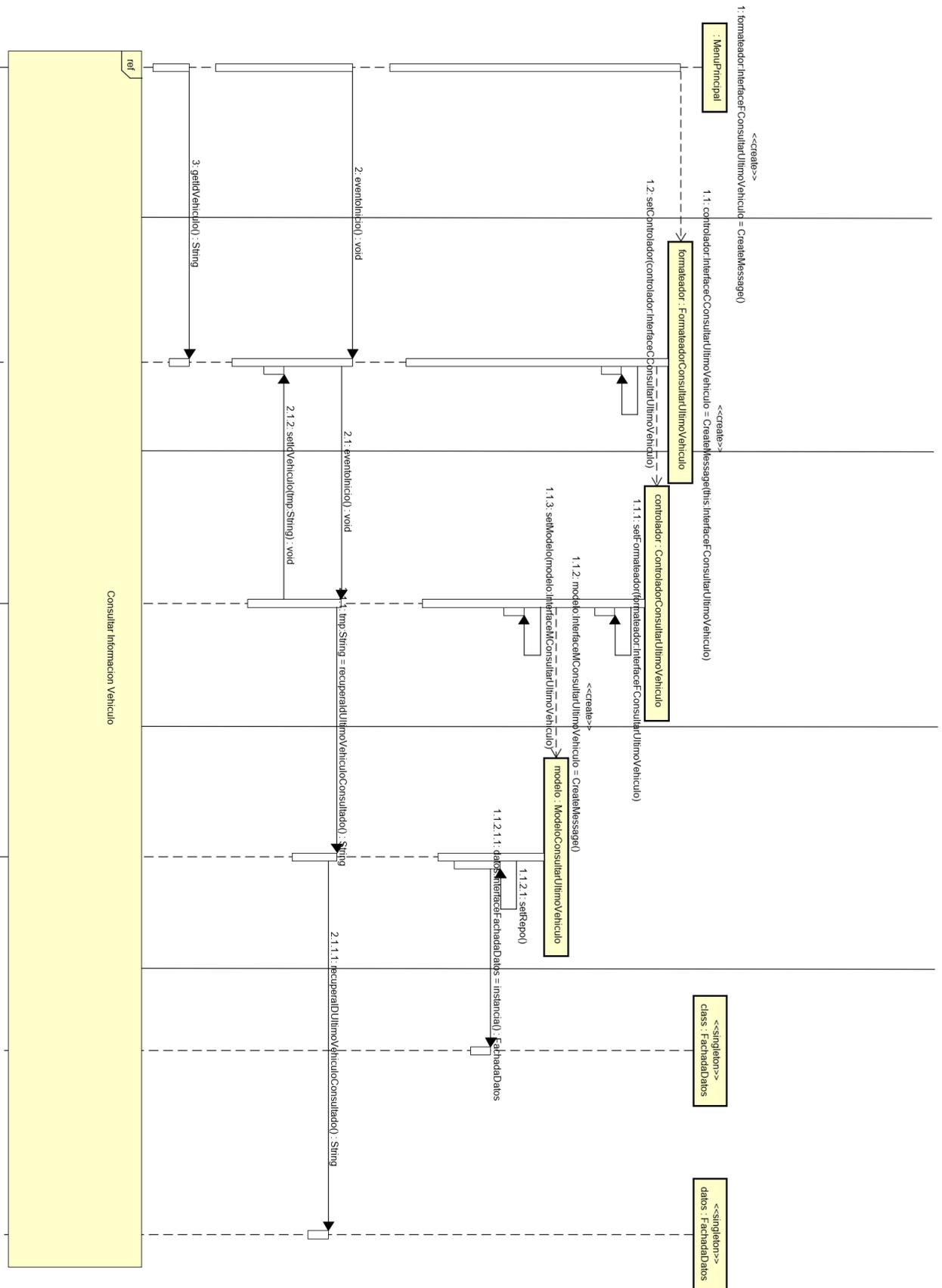


Figura 78: Diagrama Secuencia CU Consultar Información del Último Vehículo Accedido

- CU-020 Consultar Información de la Última Recarga Accedida

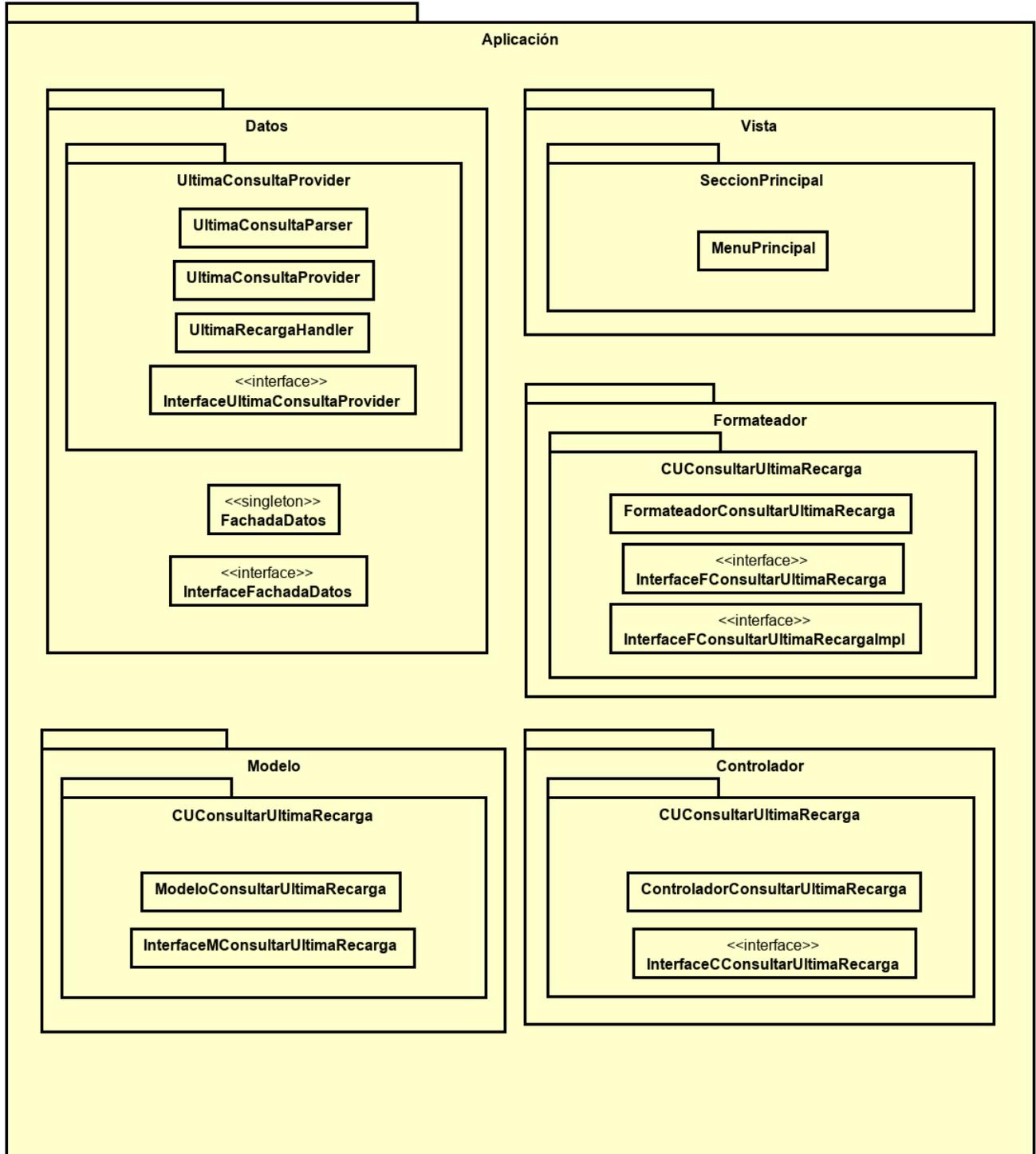


Figura 79: Diagrama de Descomposición CU Consultar Información de la Última Recarga Accedida

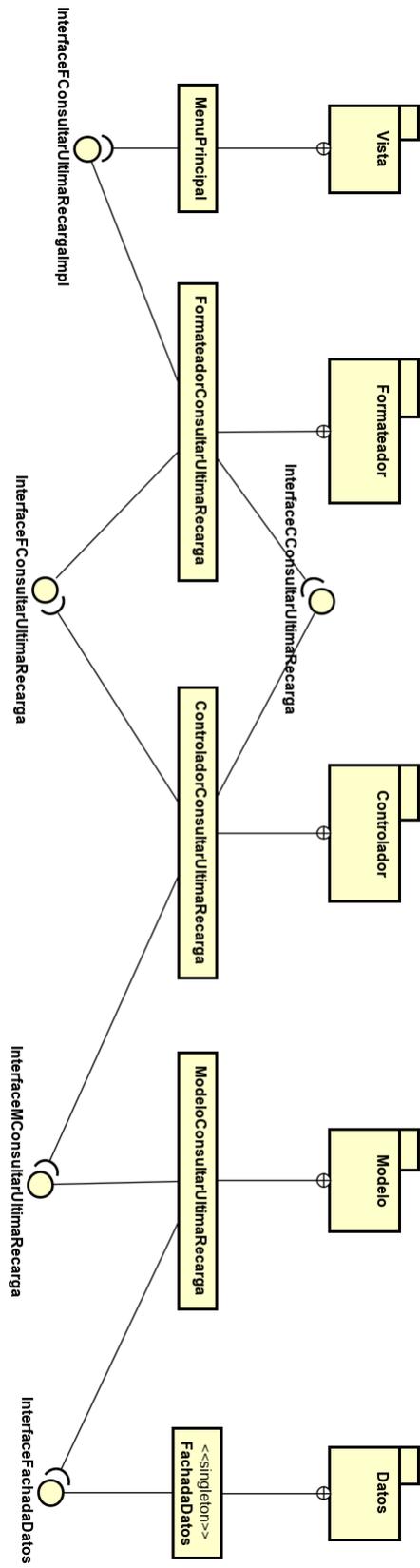


Figura 80: Diagrama Uses Style CU Consultar Información de la Última Recarga Accedida

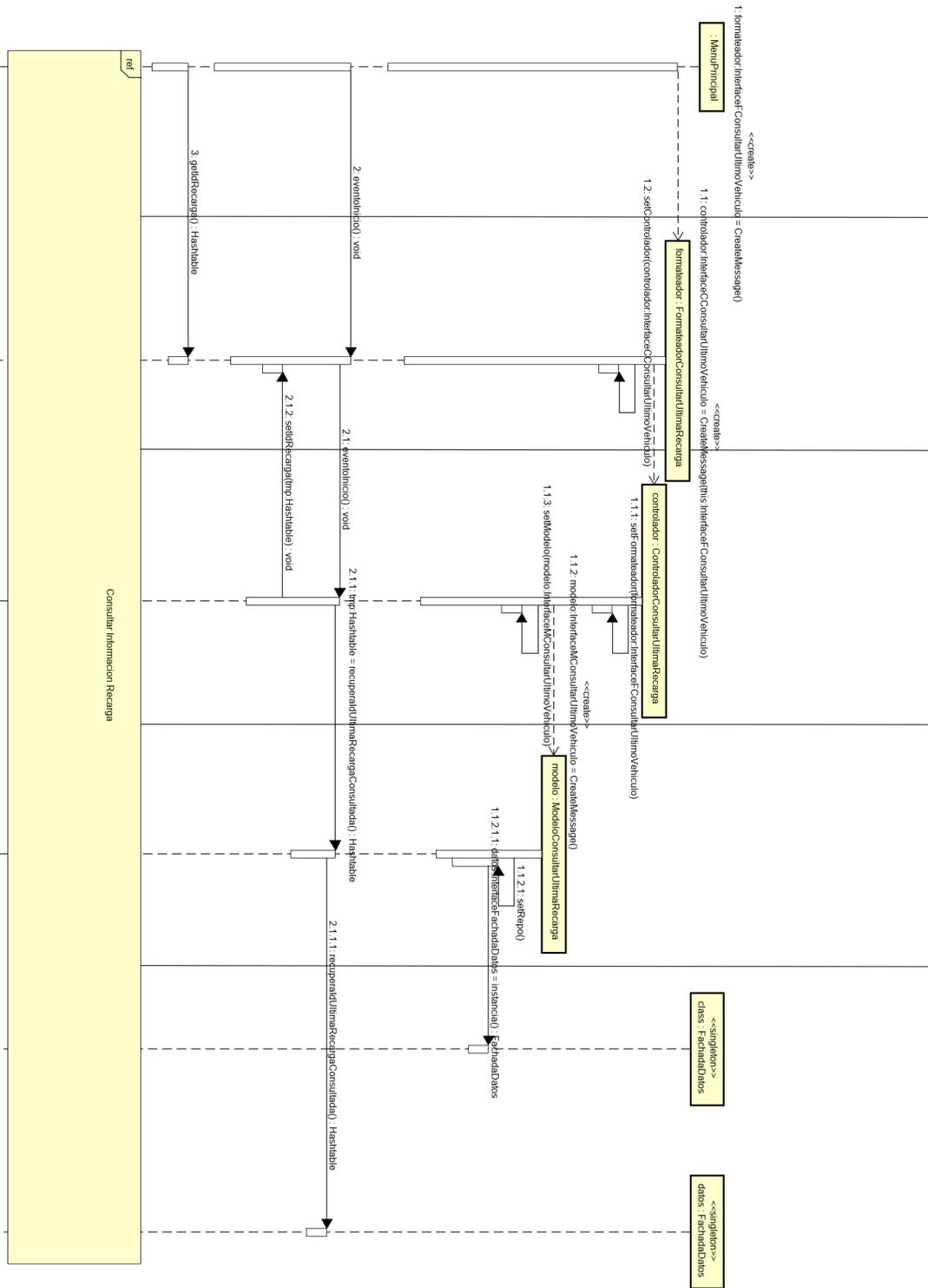


Figura 81: Diagrama Secuencia CU Consultar Información de la Última Recarga Accedida

- CU-021 Consultar Mapa de Posición Actual

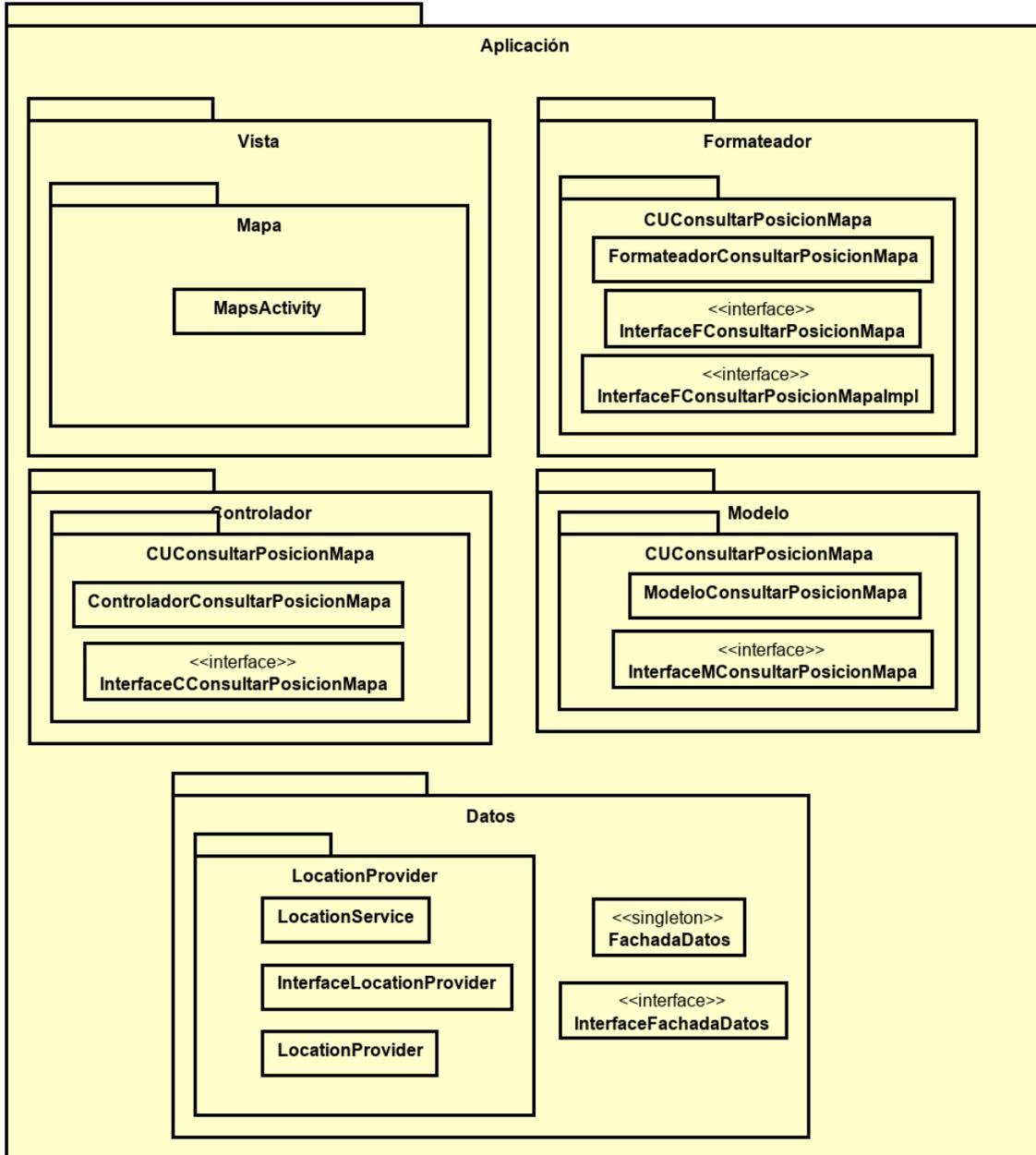


Figura 82: Diagrama de Descomposición CU Consultar Mapa de Posición Actual

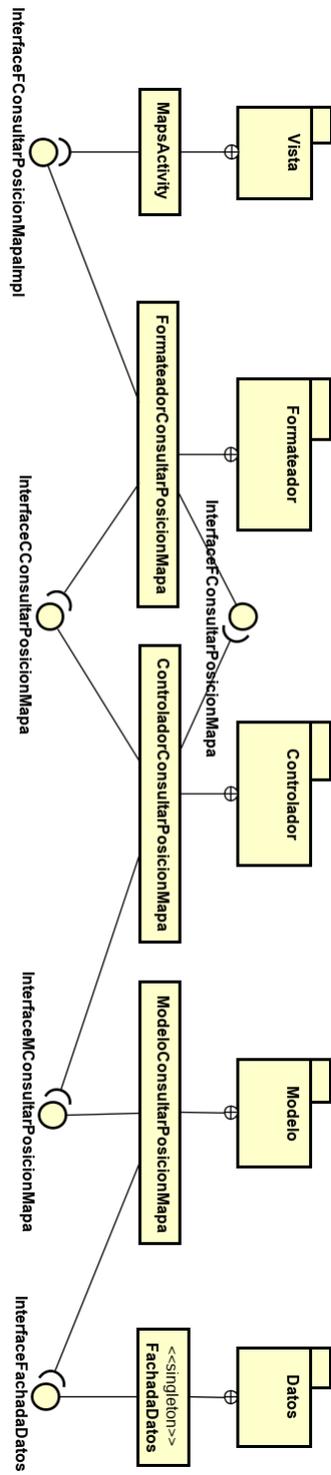


Figura 83: Diagrama Uses Style CU Consultar Mapa de Posición Actual

- CU-022 Calcular Coste de Trayecto

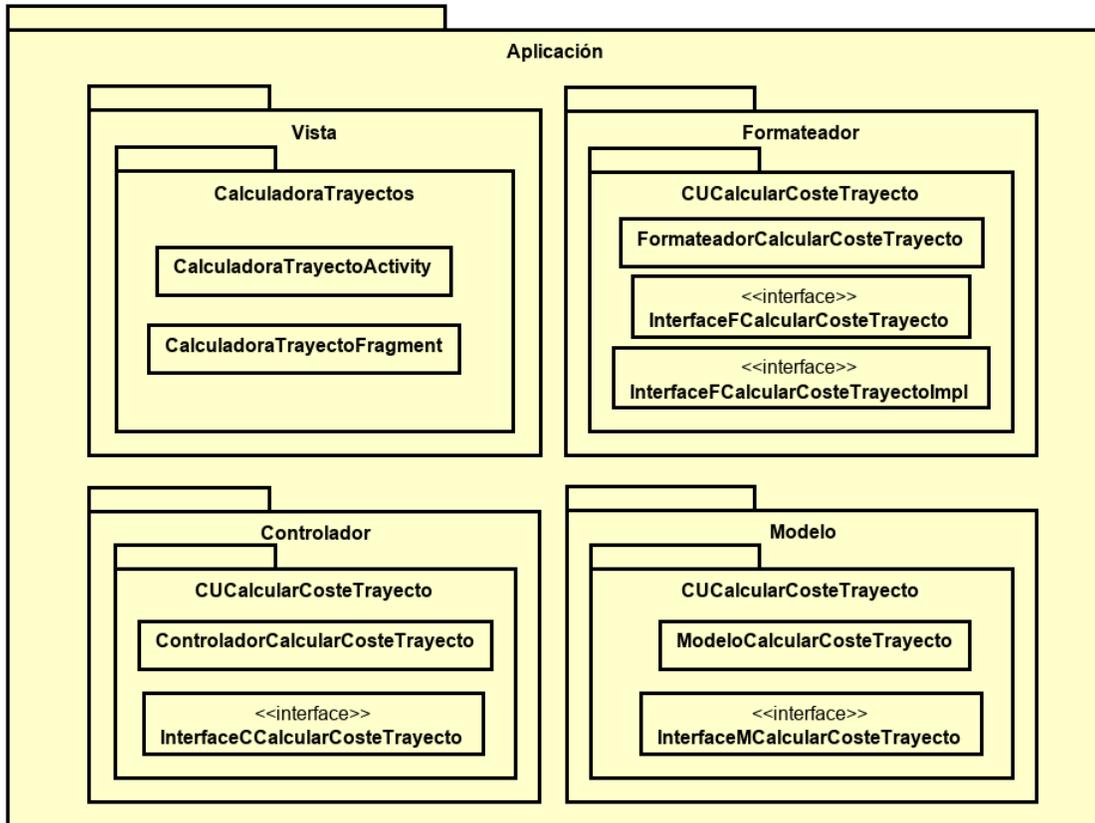


Figura 85: Diagrama de Descomposición CU Calcular Coste de Trayecto

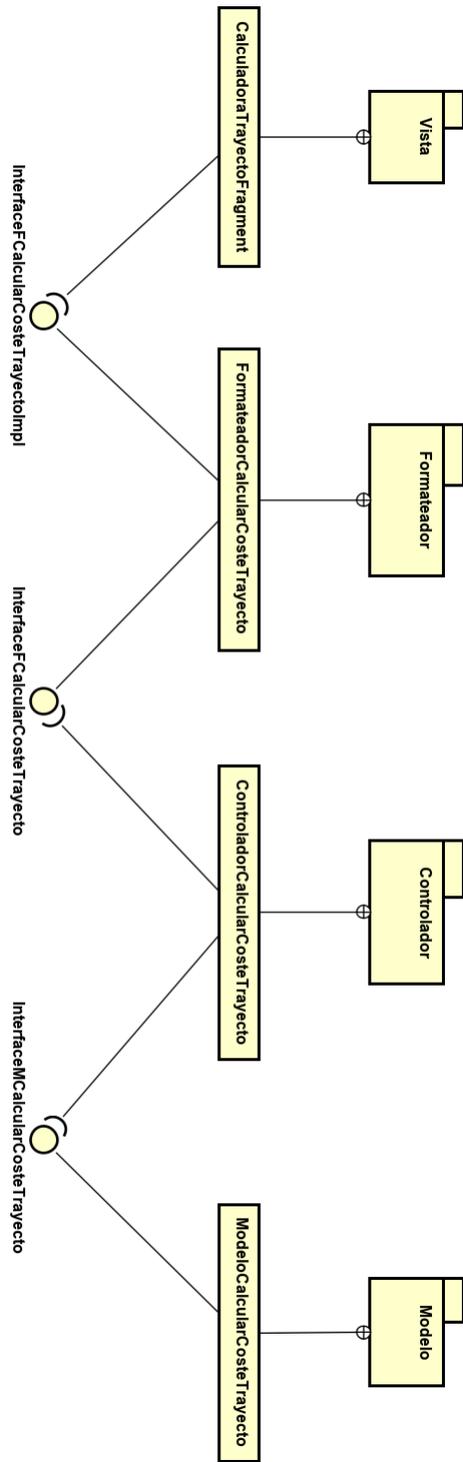


Figura 86: Diagrama Uses Style CU Calcular Coste de Trayecto

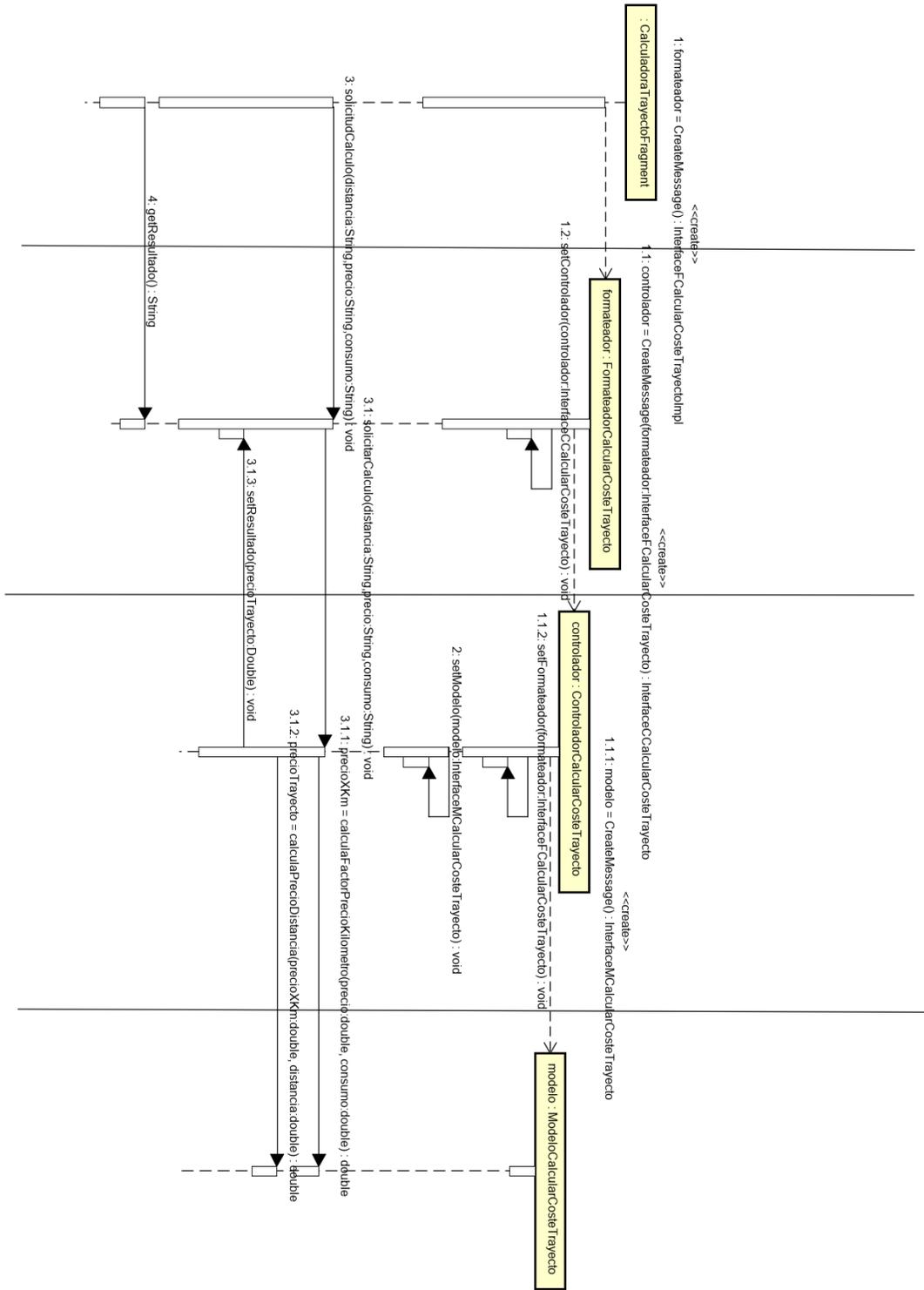


Figura 87: Diagrama Secuencia CU Calcular Coste de Trayecto

5. Testing

En esta sección se describen los métodos y pruebas utilizados para comprobar la corrección del sistema desarrollado.

5.1. Pruebas de Caja Blanca

Las pruebas de caja blanca son aquellas pruebas realizadas a la vista del código de la aplicación permitiendo seleccionar los casos límite sobre los que funcionará en ellas el programa y comprobar que el programa cumple las expectativas acordadas previamente. Para estas pruebas se han utilizado las herramientas de testeo JUnit y EasyMock. Estas pruebas se han ido realizando al final de cada iteración, para comprobar no solo la funcionalidad de cada uno de los métodos de cada caso de uso del patrón MVP sino la funcionalidad conjunta del sistema, tal y como se describe en la metodología explicada anteriormente. Dado que estas pruebas están íntimamente relacionadas con el código, no se incluyen en esta memoria.

5.2. Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra se hacen sin ser visible el código de la aplicación, únicamente teniendo en cuenta la especificación acordada de la aplicación. Las pruebas de caja negra realizadas se centran en verificar que la aplicación al introducir una determinada combinación de valores en sus entradas da como resultado una salida que se corresponde con la esperada.

Prueba (P_ CU01_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 01 (Consultar Listado de Vehiculos). Se probará el iniciar el caso de uso sin ningún vehículo egistrado en el sistema.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista correspondiente al listado de vehiculos está vacia .
Salida Obtenida	La vista correspondiente al listado de vehiculos está vacia (Resultado Correcto).

Prueba (P_ CU01_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 01 (Consultar Listado de Vehiculos). Se probará el iniciar el caso de uso con un número de entradas menor al tamaño representable en la pantalla.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa las entradas de los vehículos registrados.
Salida Obtenida	La vista representa las entradas de los vehículos registrados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU01_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 01 (Consultar Listado de Vehiculos). Se probará el iniciar el caso de uso con un número de entradas superior al tamaño representable en la pantalla.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa las entradas de los vehículos registrados y permite hacer scroll hasta los ocultos inicialmente.
Salida Obtenida	La vista representa las entradas de los vehículos registrados y permite hacer scroll hasta los ocultos inicialmente. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU02_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 02 (Consultar Información de Vehiculo). Se probará el iniciar el caso de uso con un vehículo en cuyo registro solo se especificaron los campos mínimos a completar .
Entrada	Un registro de vehículo con los campos mínimos.
Salida Esperada	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de un vehículo pero solo muestra el contenido de los campos mínimos especificados.
Salida Obtenida	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de un vehículo pero solo muestra el contenido de los campos mínimos especificados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU02_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 02 (Consultar Información de Vehiculo). Se probará el iniciar el caso de uso con un vehículo en cuyo registro se especificaron los campos mínimos a completar y campos adicionales no obligatorios sin llegar a completar todos los campos del registro.
Entrada	Un registro de vehículo con todos los campos mínimos completados y un número de campos adicionales sin llegar a completar totalmente todos los campos del registro.
Salida Esperada	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de un vehículo pero solo muestra el contenido de los campos completados.
Salida Obtenida	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de un vehículo pero solo muestra el contenido de los campos completados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU02_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 02 (Consultar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con un vehículo en cuyo registro se especificaron los campos mínimos a completar y campos adicionales no obligatorios completando todos los campos del registro
Entrada	Un registro de vehículo con todos los campos mínimos completados y un número de campos adicionales completando totalmente todos los campos del registro.
Salida Esperada	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de un vehículo y muestra el contenido de los campos completados.
Salida Obtenida	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de un vehículo y muestra el contenido de los campos completados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU03_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 03 (Registrar Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que no se cumplimentarán todos los campos obligatorios del registro
Entrada	Un registro de vehículo en el que no se cumplimentarán uno o más de los campos obligatorios (A saber, Nombre, Matrícula y Combustible Primario)
Salida Esperada	La aplicación informa mediante un mensaje temporal que uno o más de los campos obligatorios no se ha completado y pide que se cumplimente para completar el registro.
Salida Obtenida	La aplicación informa mediante un mensaje temporal que uno o más de los campos obligatorios no se ha completado y pide que se cumplimente para completar el registro. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU03_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 03 (Registrar Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que se cumplimentará un campo del registro con un dato de formato incorrecto.
Entrada	Un registro de vehículo en el que se cumplimenta los campos obligatorios así como uno o más campos con un formato de datos que no les corresponde.
Salida Esperada	La aplicación informa mediante un mensaje temporal que el primer campo de los rellenados incorrectamente no posee un dato con formato correcto.
Salida Obtenida	La aplicación informa mediante un mensaje temporal que el primer campo de los rellenados incorrectamente no posee un dato con formato correcto. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU03_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 03 (Registrar Vehiculo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que se cumplimentarán la información mínima del registro.
Entrada	Un registro de vehículo en el que se cumplimentarán todos los campos obligatorios (A saber, Nombre, Matrícula y Combustible Primario).
Salida Esperada	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista del listado de vehículos donde una nueva entrada para el vehículo recién registrado ha aparecido.
Salida Obtenida	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista del listado de vehículos donde una nueva entrada para el vehículo recién registrado ha aparecido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU03_ 04)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 03 (Registrar Vehiculo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que se cumplimentarán la información mínima del registro además de un cierto número de campos adicionales sin llegar a cumplimentar todos.
Entrada	Un registro de vehículo en el que se cumplimentarán todos los campos obligatorios además de solo algunos de los optativos.
Salida Esperada	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista del listado de vehículos donde una nueva entrada para el vehículo recién registrado ha aparecido.
Salida Obtenida	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista del listado de vehículos donde una nueva entrada para el vehículo recién registrado ha aparecido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU03_ 05)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 03 (Registrar Vehiculo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que se cumplimentarán todos los campos del registro
Entrada	Un registro de vehículo en el que se cumplimentarán todos los campos.
Salida Esperada	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista del listado de vehículos donde una nueva entrada para el vehículo recién registrado ha aparecido.
Salida Obtenida	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista del listado de vehículos donde una nueva entrada para el vehículo recién registrado ha aparecido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU03_ 06)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 03 (Registrar Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo y no completar el caso de uso desestimando su ejecución.
Entrada	Un registro de vehículo.
Salida Esperada	La aplicación vuelve a la vista del listado de vehículos.
Salida Obtenida	La aplicación vuelve a la vista del listado de vehículos. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU03_ 06)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 03 (Registrar Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo y no completar el caso de uso desestimando su ejecución.
Entrada	Un registro de vehículo.
Salida Esperada	La aplicación vuelve a la vista del listado de vehículos.
Salida Obtenida	La aplicación vuelve a la vista del listado de vehículos. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU04_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 04 (Modificar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que se cumplimentará un campo optativo del registro con un dato de formato incorrecto.
Entrada	Un registro de vehículo en el que se cumplimenta los campos obligatorios así como uno o más campos con un formato de datos que no les corresponde.
Salida Esperada	La aplicación informa mediante un mensaje temporal que el primer campo de los rellenados incorrectamente no posee un dato con formato correcto.
Salida Obtenida	La aplicación informa mediante un mensaje temporal que el primer campo de los rellenados incorrectamente no posee un dato con formato correcto. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU04_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 04 (Modificar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que solo se haya cumplimentado la información mínima del registro.
Entrada	Un registro de vehículo en el que se cumplimentará algún campo optativo.
Salida Esperada	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista de consultar datos del vehículo donde los nuevos datos registrados han aparecido.
Salida Obtenida	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista de consultar datos del vehículo donde los nuevos datos registrados han aparecido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU04_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 04 (Modificar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo en el que se cumplimentarán la información mínima del registro además de un cierto número de campos adicionales sin llegar a cumplimentar todos.
Entrada	Un registro de vehículo en el que no todos los campos (a parte de los obligatorios) han sido cumplimentados.
Salida Esperada	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista de los datos del vehículos donde los nuevos datos han aparecido.
Salida Obtenida	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista de los datos del vehículos donde los nuevos datos han aparecido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU04_ 04)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 04 (Modificar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con la modificación del registro de un vehículo en el que se cumplimentarán todos los campos del registro.
Entrada	Un registro de vehículo en el que no todos los campos están cumplimentados.
Salida Esperada	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista de datos del vehículo donde los nuevos datos han aparecido.
Salida Obtenida	La aplicación acepta el contenido del registro cambiando a la vista de datos del vehículo donde los nuevos datos han aparecido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU04_ 05)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 04 (Modificar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo y no completar el caso de uso desestimando su ejecución.
Entrada	Un registro de vehículo.
Salida Esperada	La aplicación vuelve a la vista de consultar información del vehículo.
Salida Obtenida	La aplicación vuelve a la vista de consultar información del vehículo. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU05_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 05 (Borrar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo y no completar el caso de uso desestimando su ejecución.
Entrada	Un registro de vehículo.
Salida Esperada	La aplicación vuelve a la vista de listado de vehículos registrados y la entrada de ese vehículo no se ha eliminado.
Salida Obtenida	La aplicación vuelve a la vista de listado de vehículos registrados y la entrada de ese vehículo no se ha eliminado. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU05_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 05 (Borrar Información de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con el registro de un vehículo y se completar el caso de uso aceptando su ejecución.
Entrada	Un registro de vehículo.
Salida Esperada	La aplicación vuelve a la vista de listado de vehículos registrados y la entrada de ese vehículo se ha eliminado.
Salida Obtenida	La aplicación vuelve a la vista de listado de vehículos registrados y la entrada de ese vehículo se ha eliminado. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU06_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 06 (Registrar Recarga de Combustible de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso completando todos los campos mínimos correctamente.
Entrada	Un registro de recarga.
Salida Esperada	La aplicación vuelve a la vista de listado de recargas registradas y la entrada de esa recarga se ha añadido.
Salida Obtenida	La aplicación vuelve a la vista de listado de recargas registradas y la entrada de esa recarga se ha añadido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU06_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 06 (Registrar Recarga de Combustible de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso completando todos los campos correctamente.
Entrada	Un registro de recarga.
Salida Esperada	La aplicación vuelve a la vista de listado de recargas registradas y la entrada de esa recarga se ha añadido, incluyendo todos los campos.
Salida Obtenida	La aplicación vuelve a la vista de listado de recargas registradas y la entrada de esa recarga se ha añadido, incluyendo todos los campos. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU06_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 06 (Registrar Recarga de Combustible de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso completando alguno de los campos mínimos incorrectamente para su tipo de dato.
Entrada	Un registro de recarga.
Salida Esperada	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga.
Salida Obtenida	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU06_ 04)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 06 (Registrar Recarga de Combustible de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso sin completar alguno de los campos mínimos.
Entrada	Un registro de recarga.
Salida Esperada	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga.
Salida Obtenida	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU06_ 05)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 06 (Registrar Recarga de Combustible de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso completando la fecha y la hora de recarga en un tiempo futuro al presente.
Entrada	Un registro de recarga.
Salida Esperada	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga.
Salida Obtenida	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU06_ 06)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 06 (Registrar Recarga de Combustible de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso completando el kilometraje del vehículo en la recarga con un dato inferior al último kilometraje registrado.
Entrada	Un registro de recarga.
Salida Esperada	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga.
Salida Obtenida	La aplicación avisa al usuario del error y no registra la recarga. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU07_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 07 (Consultar Listado de Recargas de Vehículos). Se probará el iniciar el caso de uso sin ninguna recarga para el vehículo registrado en el sistema.
Entrada	No se requiere
Salida Esperada	La vista correspondiente al listado de recargas está vacía.
Salida Obtenida	La vista correspondiente al listado de recargas está vacía. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU07_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 07 (Consultar Listado de Recargas de Vehículo). Se probará el iniciar el caso de uso con un número de entradas menor al tamaño representable en la pantalla.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa las entradas de las recargas registradas.
Salida Obtenida	La vista representa las entradas de las recargas registradas. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU07_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 07 (Consultar Listado de Recargas de Vehículos). Se probará el iniciar el caso de uso con un número de entradas superior al tamaño representable en la pantalla.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa las entradas de las recargas registradas y permite hacer scroll hasta los ocultas inicialmente.
Salida Obtenida	La vista representa las entradas de las recargas registradas y permite hacer scroll hasta los ocultas inicialmente. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU08_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 08 (Consultar Información de Recarga). Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga en cuyo registro solo se especificaron los campos mínimos a completar .
Entrada	Un registro de recarga con los campos mínimos.
Salida Esperada	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de una recarga pero solo muestra el contenido de los campos mínimos especificados.
Salida Obtenida	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de una recarga pero solo muestra el contenido de los campos mínimos especificados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU08_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 08 (Consultar Información de Recarga). Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga en cuyo registro se especificaron los campos mínimos a completar y campos adicionales no obligatorios completando todos los campos del registro.
Entrada	Un registro de recarga con todos los campos mínimos completados y un número de campos adicionales completando totalmente todos los campos del registro.
Salida Esperada	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de una recarga y muestra el contenido de los campos completados.
Salida Obtenida	La vista representa todos los posibles datos a rellenar en el registro de una recarga y muestra el contenido de los campos completados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU09_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 09 (Representar Gráficamente Consumo Combustible por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso con una serie de recargas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el consumo de un combustible del vehículo.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el consumo de un combustible del vehículo. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU09_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 09 (Representar Gráficamente Consumo Combustible por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso sin recargas registradas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU10_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 10 (Representar Gráficamente Consumo Combustible por Kilómetro recorrido y por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso con una serie de recargas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el consumo de un combustible por kilómetro del vehículo.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el consumo de un combustible por kilómetro del vehículo. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU10_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 10 (Representar Gráficamente Consumo Combustible por Kilómetro recorrido y por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso sin recargas registradas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU11_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 11 (Representar Gráficamente Coste de Combustible por Unidad de recarga y por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso con una serie de recargas registradas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el coste de un combustible del vehículo por unidad de recarga y periodo.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el coste de un combustible del vehículo por unidad de recarga y periodo. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU11_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 11 (Representar Gráficamente Coste de Combustible por Unidad de recarga y por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso sin recargas registradas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU12_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 12 (Representar Gráficamente Coste de Combustible por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso con una serie de recargas registradas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el coste de un combustible del vehículo en los periodos mensual y anual.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el coste de un combustible del vehículo en los periodos mensual y anual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU12_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 12 (Representar Gráficamente Coste de Combustible por Períodos).
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU13_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 13 (Representar Gráficamente Kilómetros Recorridos por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso con una serie de recargas registradas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el número de kilómetros recorridos entre recargas del vehículo.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, con tantas entradas cada una como recargas se produjeron en esos periodos y que muestran el número de kilómetros recorridos entre recargas del vehículo. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU13_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 13 (Representar Gráficamente Kilómetros Recorridos por Periodos). Se probará el iniciar el caso de uso sin recargas registradas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada.
Salida Obtenida	La vista representa dos gráficas lineales, una para el mes y otra para el año, sin ninguna entrada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con ninguna recarga registrada para el vehículo.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista se muestra vacía.
Salida Obtenida	La vista se muestra vacía. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes previo al actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 pero que es 0 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 pero que es 0 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 y que el número es 1 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 y que el número es 1 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 04)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con varias recargas registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la suma correcta de combustibles recargados para el año y la suma correcta para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra la suma correcta de combustibles recargados para el año y la suma correcta para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 05)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con varias recargas registrada para vehículo, en el mes previo al actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la suma correcta de combustibles recargados para el año y 0 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra la suma correcta de combustibles recargados para el año y 0 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 05)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con varias recargas registrada para el vehículo, en el mes previo al actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la suma correcta de combustibles recargados para el año y 0 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra la suma correcta de combustibles recargados para el año y 0 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 07)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con varias recargas registrada para el vehículo, en el mes previo al actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la suma correcta de km recorridos para el año y 0 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra la suma correcta de km recorridos para el año y 0 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 08)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con varias recargas registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la suma correcta de coste de recargas para el año y la suma correcta para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra la suma correcta de coste de recargas para el año y la suma correcta para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU14_ 09)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 14 (Consultar Información Estadística general de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con varias recargas registrada para el vehículo, en el mes previo al actual.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la suma correcta de coste de recargas para el año y 0 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra la suma correcta de coste de recargas para el año y 0 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU15_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 15 (Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con ninguna recarga registrada para el vehículo.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista se muestra vacía.
Salida Obtenida	La vista se muestra vacía. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU15_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 15 (Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes previo al actual.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 pero que es 0 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 pero que es 0 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU15_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 15 (Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas , que el número de recargas totales es 1 y que el número es 1 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas , que el número de recargas totales es 1 y que el número es 1 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU15_ 04)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 15 (Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes previo.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el total de combustible recargado en el año correctamente, así como la media, el mínimo y el máximo anual.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el total de combustible recargado en el año correctamente, así como la media, el mínimo y el máximo anual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU15_ 05)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 15 (Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el total de combustible recargado en el mes y en el año correctamente, así como las medias, los mínimos y los máximos mensuales y anuales.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el total de combustible recargado en el mes y en el año correctamente, así como las medias, los mínimos y los máximos mensuales y anuales. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU15_ 06)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 15 (Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes previo.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el la media, el mínimo y el máximo anual del consumo de combustible por kilómetro.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el la media, el mínimo y el máximo anual del consumo de combustible por kilómetro. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU15_ 07)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 15 (Consultar Información Estadística de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el la media, el mínimo y el máximo mensual y anual del consumo de combustible por kilómetro.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas , el sistema muestra el la media, el mínimo y el máximo mensual y anual del consumo de combustible por kilómetro. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU16_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 16 (Consultar Información Estadística de Costes de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con ninguna recarga registrada para el vehículo.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista se muestra vacía.
Salida Obtenida	La vista se muestra vacía. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU16_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 16 (Consultar Información Estadística de Costes de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes previo al actual.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 pero que es 0 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas y que el número de recargas totales es 1 pero que es 0 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU16_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 16 (Consultar Información Estadística de Costes de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra los datos acumulados de recargas , que el número de recargas totales es 1 y que el número es 1 para el mes actual.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos acumulados de recargas , que el número de recargas totales es 1 y que el número es 1 para el mes actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU16_ 04)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 16 (Consultar Información Estadística de Costes de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes previo.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible para el año.
Salida Obtenida	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible para el año. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU16_ 05)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 16 (Consultar Información Estadística de Costes de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible para el año.
Salida Obtenida	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible para el año. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU16_ 06)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 16 (Consultar Información Estadística de Costes de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes previo.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible por unidad de recarga para el año.
Salida Obtenida	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible por unidad de recarga para el año. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU16_ 07)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 16 (Consultar Información Estadística de Costes de Consumo de Combustible de un Vehículo. Se probará el iniciar el caso de uso con una recarga registrada para el vehículo, en el mes actual.
Entrada	Se ha seleccionado uno de los dos combustibles del vehículo si este posee más de uno.
Salida Esperada	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible por unidad de recarga para el mes y para el año.
Salida Obtenida	La vista muestra el máximo, mínimo y media del coste de combustible por unidad de recarga para el mes y para el año. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU17_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 17 Consultar Listado de Gasolineras Cercanas. Se probará el iniciar el caso de uso con una latitud superior a 20km la máxima latitud del territorio nacional.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista no muestra resultados.
Salida Obtenida	La vista no muestra resultados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU17_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 17 Consultar Listado de Gasolineras Cercanas. Se probará el iniciar el caso de uso con una latitud igual a 20km la máxima latitud del territorio nacional.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra las cinco gasolineras más próximas a la latitud seleccionada.
Salida Obtenida	La vista muestra las cinco gasolineras más próximas a la latitud seleccionada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU17_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 17 Consultar Listado de Gasolineras Cercanas. Se probará el iniciar el caso de uso con una longitud superior a 20km la máxima longitud del territorio nacional.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista no muestra resultados.
Salida Obtenida	La vista no muestra resultados. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU17_ 04)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 17 Consultar Listado de Gasolineras Cercanas. Se probará el iniciar el caso de uso con una longitud igual a 20km la máxima longitud del territorio nacional.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra las cinco gasolineras más próximas a la longitud seleccionada.
Salida Obtenida	La vista muestra las cinco gasolineras más próximas a la longitud seleccionada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU18_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 18 Consultar Información de Gasolinera. Se probará el iniciar el caso de uso con una de las gasolineras del listado de gasolineras cercanas.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra los datos de la gasolinera seleccionada.
Salida Obtenida	La vista muestra los datos de la gasolinera seleccionada. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU19_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 19 Consultar Información del Último Vehículo Accedido. Se probará el iniciar el caso de uso sin haber accedido anteriormente a un vehículo.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	No es posible iniciar el caso de uso.
Salida Obtenida	No es posible iniciar el caso de uso. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU19_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 19 Consultar Información del Último Vehículo Accedido. Se probará el iniciar el caso de uso habiendo accedido anteriormente a un vehículo.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la información del último vehículo accedido.
Salida Obtenida	La vista muestra la información del último vehículo accedido. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU20_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 20 Consultar Información de la Última Recarga Accedida. Se probará el iniciar el caso de uso sin haber accedido anteriormente a una recarga de un vehículo.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	No es posible iniciar el caso de uso.
Salida Obtenida	No es posible iniciar el caso de uso. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU20_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 20 Consultar Información de la Última Recarga Accedida. Se probará el iniciar el caso de uso habiendo accedido anteriormente a una recarga de un vehículo.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra la información de la última recarga accedida.
Salida Obtenida	La vista muestra la información de la última recarga accedida. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU21_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 21 Consultar mapa de posición actual. Se probará el caso de uso con la posición actual del dispositivo.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra un mapa de la posición especificada, centrándose en la posición proporcionada como la actual.
Salida Obtenida	La vista muestra un mapa de la posición especificada, centrándose en la posición proporcionada como la actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU21_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 21 Consultar mapa de posición actual. Se probará el caso de uso con una posición distinta a la posición actual del dispositivo.
Entrada	No se requiere.
Salida Esperada	La vista muestra un mapa de la posición especificada, centrándose en la posición proporcionada como si fuera la actual.
Salida Obtenida	La vista muestra un mapa de la posición especificada, centrándose en la posición proporcionada como si fuera la actual. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU22_ 01)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 22 Calcular Coste Trayecto. Se probará el caso de uso con algún campo no cumplimentado.
Entrada	Uno de los campos del formulario no se ha cumplimentado.
Salida Esperada	Un mensaje de error indica que no se puede realizar el cálculo.
Salida Obtenida	Un mensaje de error indica que no se puede realizar el cálculo. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU22_ 02)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 22 Calcular Coste Trayecto. Se probará el caso de uso con algún campo con contenido no numérico.
Entrada	Uno de los campos del formulario no contiene un cantidad asimilable a un número.
Salida Esperada	Un mensaje de error indica que no se puede realizar el cálculo.
Salida Obtenida	Un mensaje de error indica que no se puede realizar el cálculo. (Resultado Correcto)

Prueba (P_ CU22_ 03)	
Versión	1.0
Descripción	Prueba para el CU 22 Calcular Coste Trayecto. Se probará el caso de uso con todos los campos con cifras numéricas correctas.
Entrada	Todos los campos contienen cifras numéricas correctas.
Salida Esperada	El resultado del cálculo aparece en la sección resultado.
Salida Obtenida	El resultado del cálculo aparece en la sección resultado. (Resultado Correcto)

6. Conclusiones

Se puede concluir al término del desarrollo que los objetivos marcados al principio del mismo, se han cumplido. En primer lugar, se ha ampliado y mejorado las nociones que se tenían de la plataforma Android y de cómo funciona la misma. Se ha llegado a comprender el impacto que tiene la plataforma hardware subyacente sobre el software a ejecutar en ella, y cómo influye en este a la hora de plantear desarrollos.

En segundo lugar, se ha podido experimentar de primera mano, todo lo que conlleva el análisis, diseño e implementación de un aplicación. Al ser un proyecto de realización a largo plazo, se ha podido comprobar la importancia y el efecto de una buena planificación a la hora de realizar el desarrollo de un sistema.

En tercer lugar la aplicación obtenida como resultado del desarrollo, sería una aplicación viable para el mercado y una cuya funcionalidad pudiese ser aprovechada por sus usuarios. La aplicación trata un problema de ocurrencia común entre usuarios de vehículos personales, y ofrece funcionalidades que posibilitan ayudar en el ahorro de costes por recargas de combustibles.

6.1. Mejoras Futuras Planteadas

Algunas de las mejoras planteadas para futuras iteraciones en el continuo desarrollo de la aplicación serían:

- Exportación de los registros de la base de datos a Google Drive como copia de seguridad.
Como método para guardar los datos recogidos por la aplicación periódicamente, se podría solicitar permiso al usuario para sincronizarse con su cuenta de Google Drive y crear una carpeta en el mismo donde se guardase un fichero xml u otro tipo de fichero con los registros de la base de datos.
- Decidir un criterio de eliminación de registros de recarga antiguos con el usuario, de esta forma la aplicación no supondría tanta carga de almacenamiento.
- Mejoras en la información de cada gasolinera para poder obtener el precio de los combustibles disponibles.
- Posibilidad de seleccionar en la calculadora de trayectos un vehículo de los registrados, para obtener datos más precisos de su consumo.

7. Anexos

7.1. Configuración Previa

Antes de poder instalar la aplicación y para permitir el uso de la API de Google de la que la aplicación hace uso al desplegar los mapas, es necesario que se configure en el dispositivo una cuenta de Google con las siguientes credenciales:

- cuenta/correo
- contraseña

(Si se requiere, para saber la cuenta y la contraseña para la instalación contacte con el titular del TFG)

Para ello se debe acceder al apartado de configuración o ajustes del teléfono, y en la sección de cuentas añadirla con los parámetros indicados.

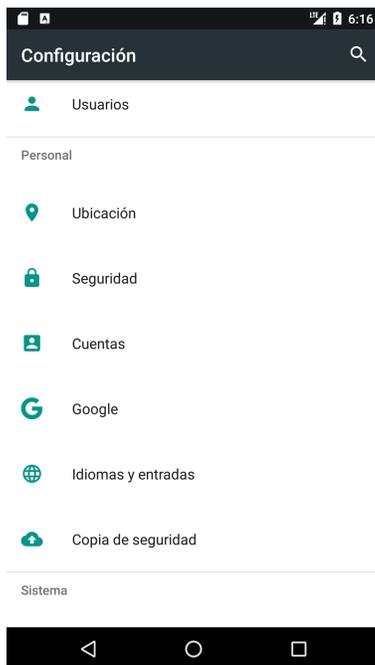


Figura 88: Sección de cuentas en ajustes

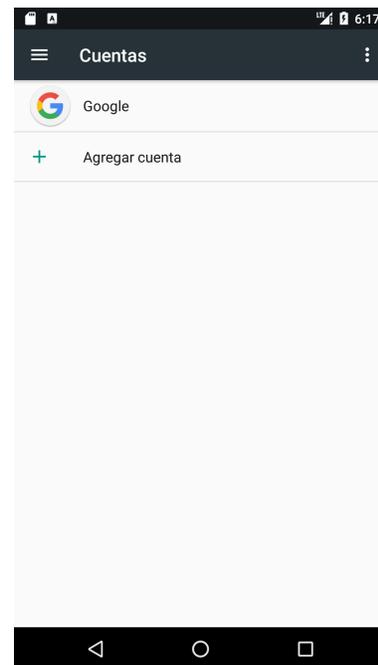


Figura 89: Pantalla para añadir cuenta

Una vez se ha escogido la opción de agregar cuenta, se selecciona una cuenta de Google y se aportan las credenciales, en los campos cuenta de correo y contraseña.

7.2. Manual de Uso

Esta sección presenta un manual de usuario para el uso de la aplicación, y el acceso a sus funcionalidades.

7.2.1. Menú de Inicio

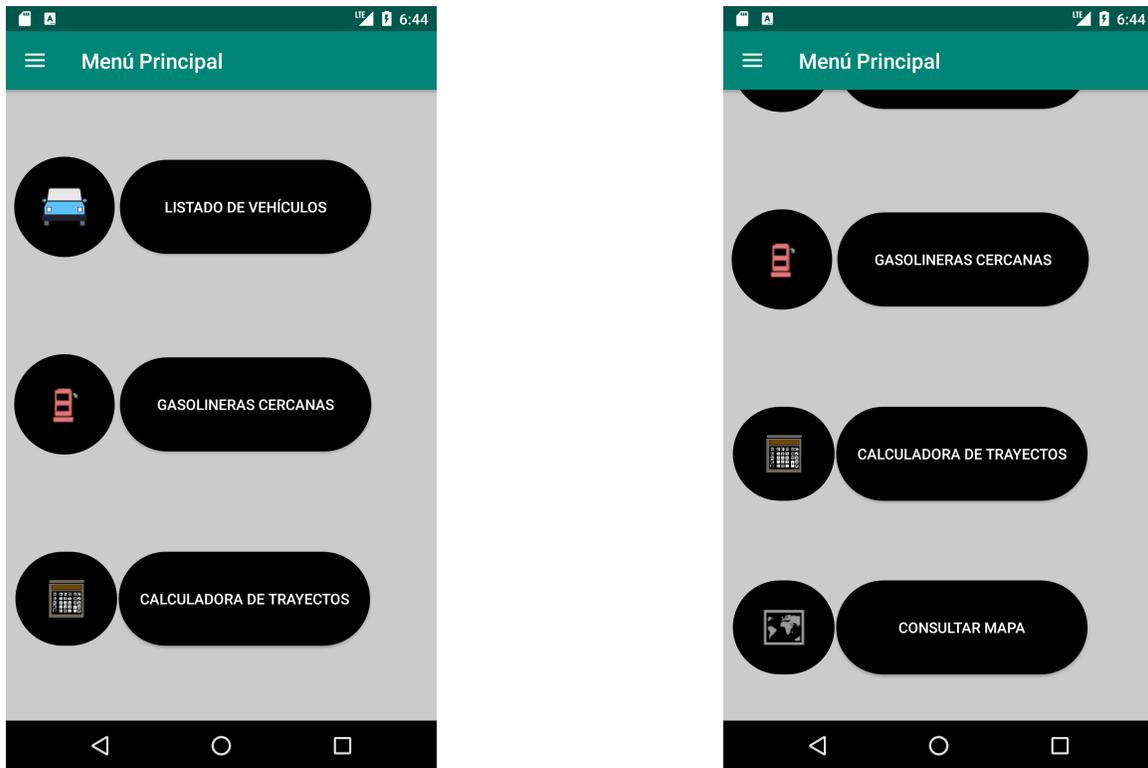


Figura 90: Pantalla del Menú de Inicio

La primera pantalla que aparece al usuario al iniciar la aplicación es la pantalla del menú de inicio. En el menú de inicio existen las siguientes opciones:

- Al seleccionar el botón del menú lateral, también conocido como menú hamburguesa, se despliega un menú lateral con las opciones de navegación a las características del último vehículo y la última recarga que se han consultado en la aplicación.
- Al seleccionar la opción de *Listado de vehículos*, aparece la pantalla del listado de vehículos con todos los vehículos registrados en el sistema, así como la opción de registrar uno nuevo, o borrar uno existente.
- Al seleccionar la opción de *Gasolineras cercanas*, aparece la pantalla compuesta, donde la primera vista es el listado de gasolineras, y la segunda vista es la representación mapeada de ese listado de gasolineras.
- Al seleccionar la opción de *Calculadora de trayectos*, aparece la pantalla de la calculadora de costes de un trayecto que permitirá al usuario calcular el coste de un trayecto dados su distancia, el consumo por km de su vehículo, y el precio del combustible a usar.
- Al seleccionar la opción de *Calculadora de trayectos*, aparece la pantalla de la calculadora de costes de un trayecto que permitirá al usuario calcular el coste de un trayecto dados su distancia, el consumo por km de su vehículo, y el precio del combustible a usar.

- Al seleccionar la opción de *Consultar Mapa*, aparece la pantalla del mapa del área cercana centrado en la posición actual del usuario.

7.2.2. Listado de Vehículos

La pantalla de listado de vehículos muestra un listado de los vehículos registrados en la aplicación, donde cada entrada muestra el nombre que se le ha dado al vehículo y la matrícula del mismo. Dentro de esta pantalla, es posible hacer tres cosas: 1º) Seleccionar una de las entradas del listado para consultar la información del vehículo. 2º) Seleccionar el icono de la papelera de cualquiera de las entradas para borrar la entrada correspondiente. 3º) Seleccionar la opción más (esquina inferior izquierda) para registrar un nuevo vehículo en el sistema.

En la pantalla de borrado de vehículo, si se selecciona la opción NO, se vuelve a la pantalla del listado sin borrar ningún vehículo, al seleccionar la opción SI, se borra toda la información asociada al vehículo incluyéndose sus recargas.

Al pulsar sobre una entrada del listado se despliega una vista compuesta formada por tres pantallas: la primera pantalla es la de datos del vehículo registrado, al final de la misma se encuentra la opción *Modificar* que permite cambiar el contenido de los campos del registro del vehículo que sean modificables.

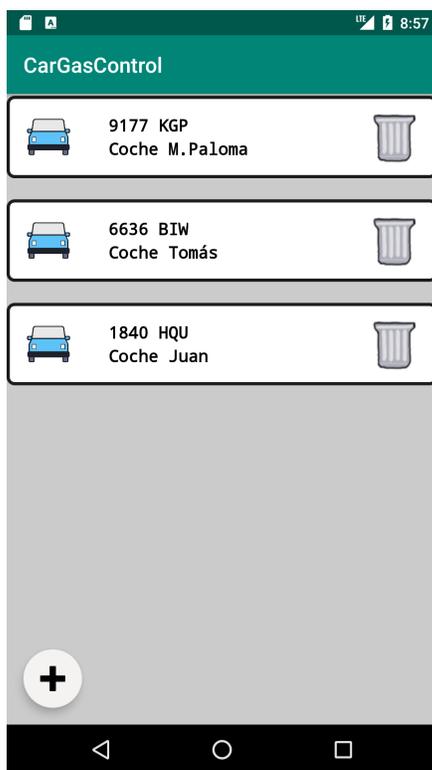


Figura 91: Pantalla del listado de vehículos

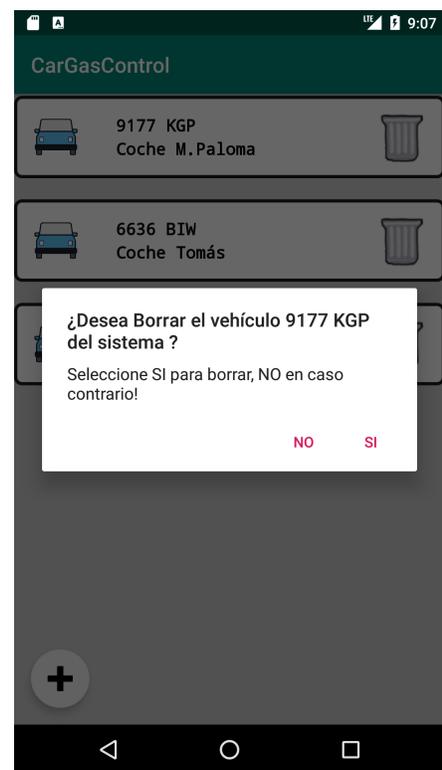


Figura 92: Pantalla del mensaje de borrado de un vehículo

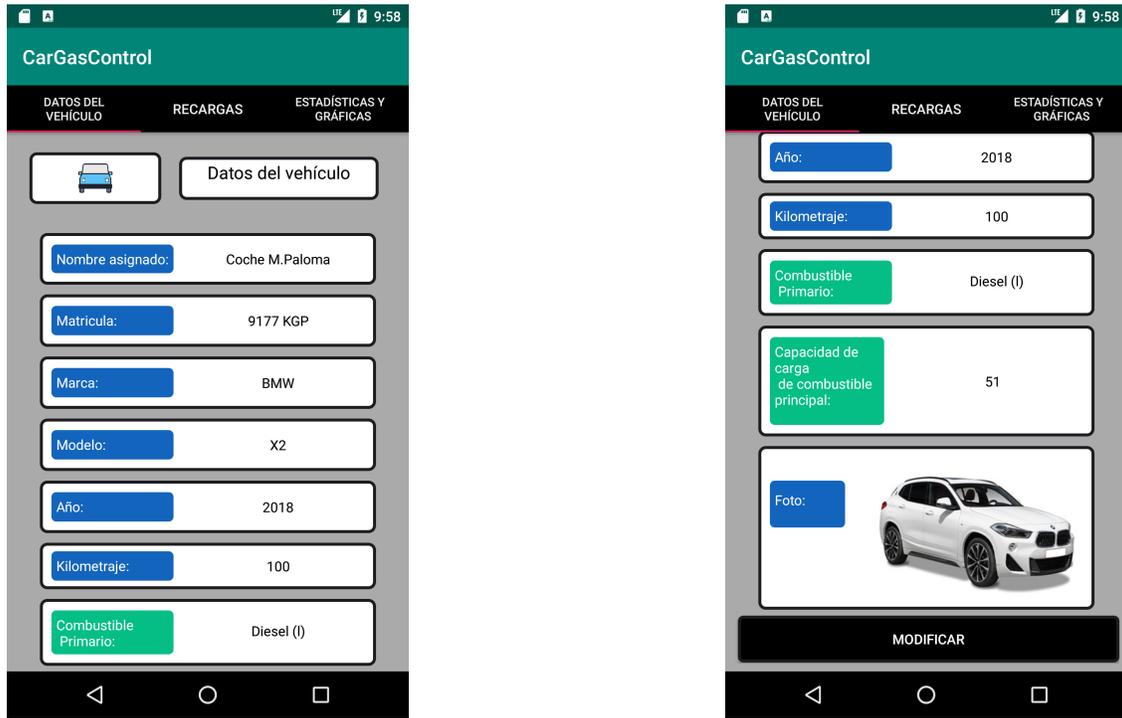


Figura 93: Pantalla de consultar información de vehículo



Figura 94: Pantalla de listado de recargas registradas

La segunda pantalla contiene el listado de recargas asociadas al vehículo, cada una de las entradas de la lista muestra

la fecha de realización de la recarga y el precio pagado en ella. Desde esta pantalla se puede acceder a la información de una recarga registrada, pulsando en su correspondiente entrada, o bien se puede registrar una nueva recarga si se pulsa en la opción más (esquina inferior izquierda). La tercera contiene la sección de estadísticas y gráficas derivadas de los datos de las recargas registradas.

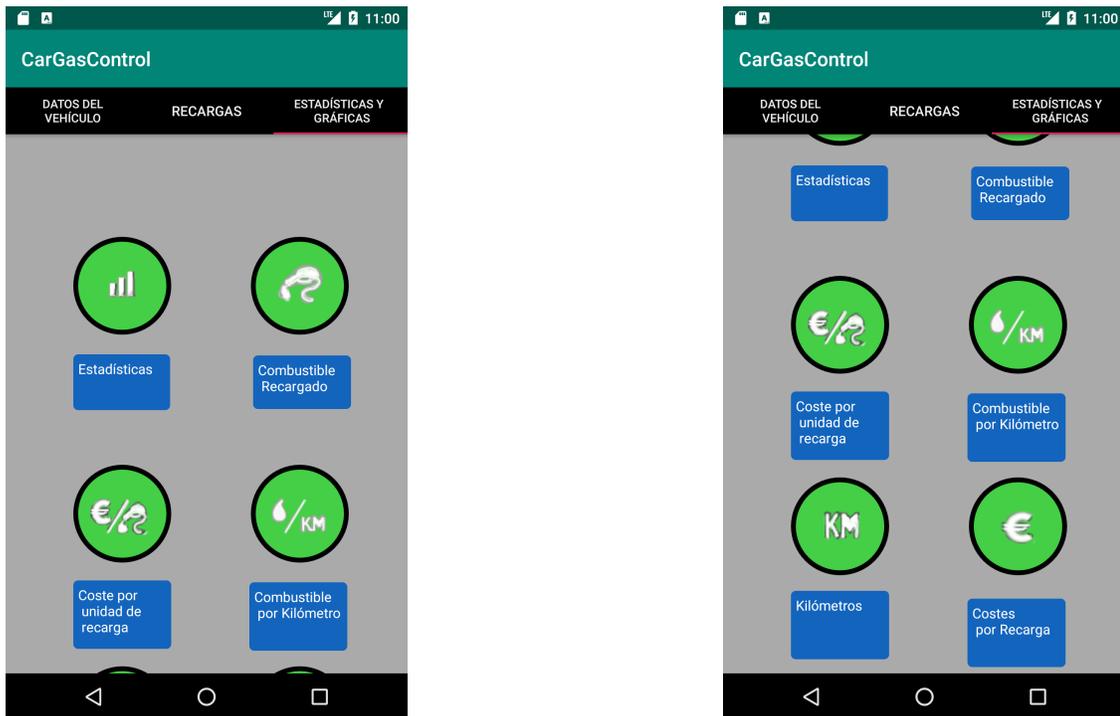


Figura 95: Pantalla de consultar Gráficas y Estadísticas

En la tercera pantalla las opciones disponibles lo estarán para cada uno de los posibles combustibles asociados al vehículo, por lo que en caso de ser este híbrido al seleccionar cada posible opción se preguntará sobre qué combustible se desea consultar la información.

La primera opción de la tercera pantalla muestra los datos estadísticos obtenidos a partir de las recargas del mes actual y de la acumulación de los meses pasados dentro del mismo año. La segunda opción muestra las gráficas mensual y anual del combustible recargado. La tercera opción muestra las gráficas mensual y anual del coste por unidad de recarga para cada combustible. La cuarta opción muestra las gráficas mensual y anual del combustible consumido por kilómetro recorrido. La quinta opción muestra las gráficas mensual y anual de los kilómetros recorridos. La sexta opción muestra las gráficas mensual y anual del coste por recargas.

Para desplazarse entre las distintas pantallas basta con o bien deslizar el dedo de derecha a izquierda de la pantalla , o bien seleccionar en el menú de la parte superior de la vista a qué pantalla se desea ir. La pantalla actual en la que se encuentre el usuario se marcará en el menú mediante una pequeña línea carmesí debajo del nombre de la sección.

7.2.3. Registro de Nuevo Vehículo

Al seleccionar en la pantalla de *Listado de Vehículos* la opción más, se despliega la pantalla con el formulario de registro del vehículo en el sistema. En este se pueden especificar los distintos datos del vehículo y sólo se podrá guardar la información cuando el usuario cumplimente los campos mínimos del registro (En caso de no hacerlo, el sistema avisará al usuario con un mensaje especificando que no se han completado todos los campos obligatorios).

The image displays two screenshots of the CarGasControl mobile application's vehicle registration form. The left screenshot shows the 'Datos del vehículo' (Vehicle Data) section, which includes the following fields: 'Nombre asignado' (Assigned Name) with the value 'Nombre', 'Matricula' (License) with the value 'Matricula', 'Marca' (Brand) with the value 'Marca', 'Modelo' (Model) with the value 'Modelo', 'Año' (Year) with the value '2019', 'Kilometraje' (Mileage) with the value '0.0', 'Combustible Primario' (Primary Fuel) set to 'Gasolina (I)', and 'Capacidad de carga de combustible principal' (Primary Fuel Capacity) set to '0.0'. The right screenshot shows the continuation of the form with 'Combustible Secundario' (Secondary Fuel) set to 'Gasolina (I)', 'Capacidad de carga de combustible secundario' (Secondary Fuel Capacity) set to '0.0', a 'Foto' (Photo) selection area with a camera icon, and a 'GUARDAR' (Save) button at the bottom.

Figura 96: Pantalla de registros de información de vehículo

Las opciones de combustible disponibles para el combustible principal del vehículo son: Gasolina, Diésel, Etanol, GLP, GNC o Eléctrico. Para el combustible secundario, además de las anteriores, está disponible la opción Ninguno que se selecciona si el vehículo no está considerado como del tipo híbrido. No está permitido en esta pantalla la posibilidad de seleccionar el mismo tipo de carburante como combustible principal y secundario del vehículo pues no tendría sentido. Tampoco se permite el seleccionar un tipo de combustible y no declarar la capacidad del tanque de dicho combustible.

La selección de la imagen de cámara permite acceder a la *Cámara* o a la *Galería* del dispositivo y sustituir dicha imagen por la tomada con la cámara o la seleccionada desde la Galería. Esto permite al usuario asociar el registro de un vehículo con una imagen del mismo si así el lo desea.

7.2.4. Modificar el registro de un vehículo

The image displays two screenshots of the CarGasControl application's 'Modificar información de vehículo' screen. The left screenshot shows the form with the following data: 'Nombre asignado: Coche M.Paloma', 'Matricula: 9177 KGP', 'Marca: BMW', 'Modelo: X2', 'Año: 2018', 'Kilometraje: 100.0', 'Combustible Primario: Diesel (I)', and 'Capacidad de carga de combustible principal: 51.0'. The right screenshot shows the same form with a camera icon in the 'Foto:' field and a 'GUARDAR' button at the bottom.

Figura 97: Pantalla de modificar información de vehículo

Al seleccionar la opción *Modificar* de la pantalla *Listado de vehículos*, se accede a la pantalla de *Modificar Información de Vehículo*, donde los campos del formulario de modificación son cargados con los datos que se poseían anteriormente del vehículo, y donde sólo los campos modificables son accesibles por el usuario para editarlos si así lo desea.

De nuevo la selección de la imagen de cámara permite acceder a la *Cámara* o a la *Galería* del dispositivo y sustituir dicha imagen o la anteriormente tomada, por la capturada con la cámara o la seleccionada desde la Galería.

Al seleccionar la opción *Guardar*, se registrarán los cambios en el registro del vehículo que se ha modificado.

7.2.5. Registrar Recarga

Al pulsar en la opción más en el listado de recargas, se muestra la pantalla de registro de recarga donde el usuario puede registrar una recarga de combustible para cualquiera de los combustibles del vehículo. La selección de la fecha y hora se realiza con los Dialogos de Android de selección de fecha y hora, por lo que al seleccionar las opciones *Fecha* y *Hora* se abrirán los correspondientes diálogos.

Cómo en el registro del vehículo la selección de la imagen de la cámara posibilita, en este caso, asociar a la recarga el ticket de la misma para posteriores consultas.

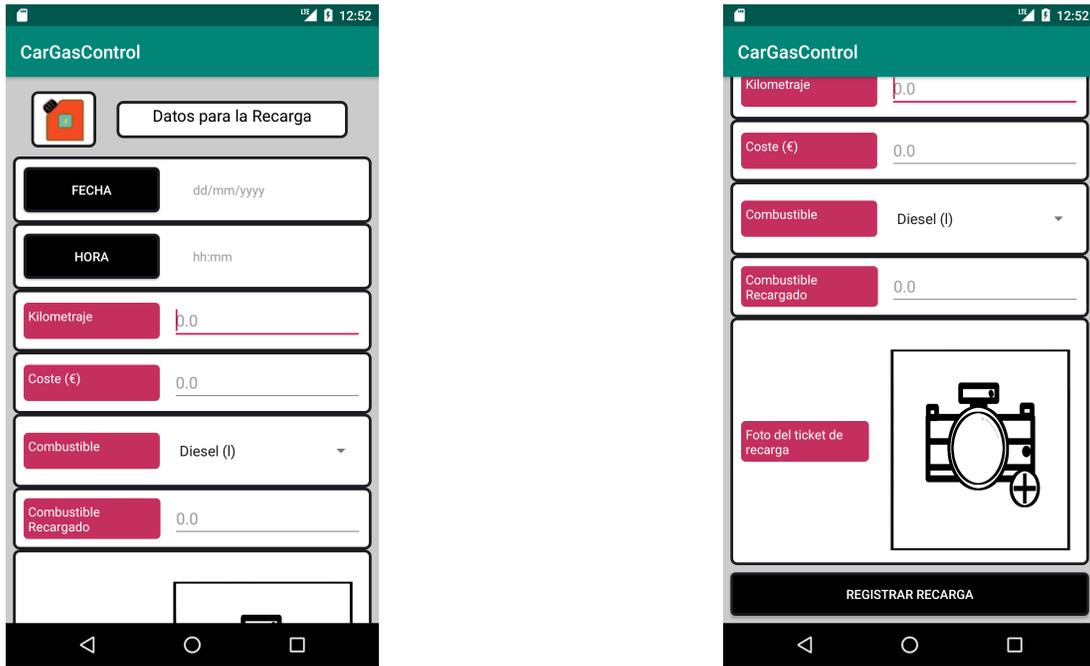


Figura 98: Pantalla de registro de recarga

7.2.6. Consultar Recarga

La selección de una de las entradas de la pantalla de la *Lista de Recargas*, permite consultar los datos asociados a dicha recarga.

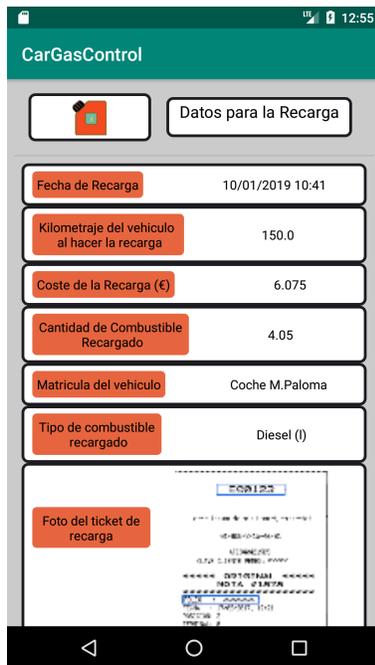


Figura 99: Pantalla de consultar información de recarga

7.2.7. Consultar Estadísticas

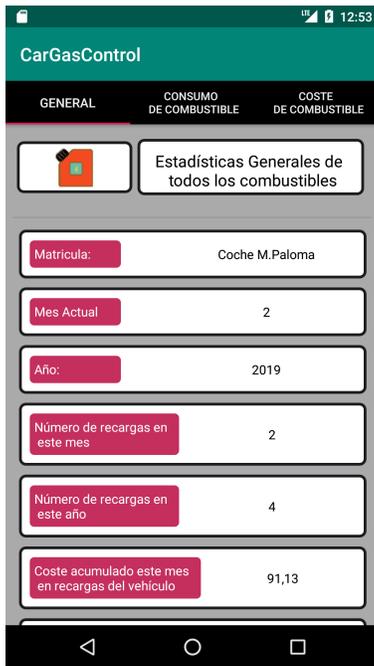


Figura 100: Pantalla de estadísticas generales



Figura 101: Pantalla de estadísticas de consumo de combustible



Figura 102: Pantalla de estadísticas de coste de combustible

Al seleccionar en la pantalla de *Consultar Gráficas y Estadísticas* la primera opción, si el vehículo es híbrido se solicitará al usuario que seleccione el combustible cuyas estadísticas quiere consultar. Si el vehículo solo posee un tipo de combustible directamente se muestran las estadísticas. La vista de estadísticas es una vista compuesta formada por tres pantallas. la primera muestra estadísticas generales asociadas al vehículo, la segunda pantalla muestra los datos de consumo de combustible y la tercera pantalla muestra los datos de coste de combustible.

7.2.8. Consulta de Gráficas

Seleccionando una de las opciones dos a seis de la pantalla de *Estadísticas y Gráficas* se accede a la correspondiente gráfica marcada por la etiqueta. La vista de la gráfica es también compuesta y tiene dos pantallas, una pantalla mensual y otra de periodo anual. Estas pantallas muestran el correspondiente dato graficado para esos periodos.

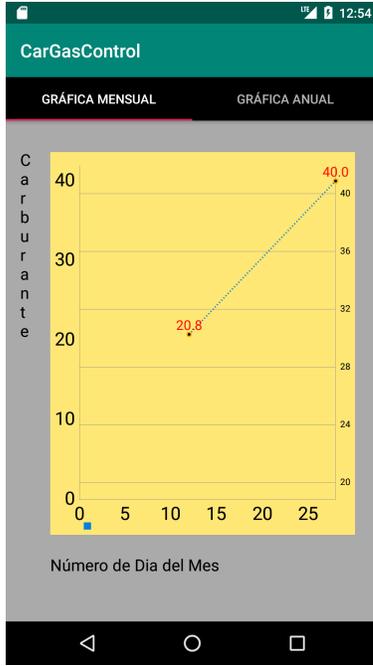


Figura 103: Pantalla de gráfica mensual

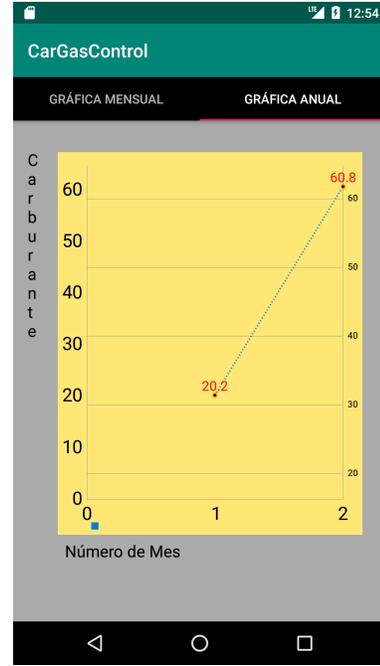


Figura 104: Pantalla de gráfica anual

Las gráficas irán midiendo según los días del mes (periodo mensual) o según el número de mes (periodo anual), el dato especificado y lo representarán en ese eje temporal.

7.2.9. Gasolineras Cercanas

Al seleccionar en el menú principal la opción Gasolineras cercanas, se abre una vista compuesta donde la primera pantalla es un listado de las cinco gasolineras más cercanas a la posición actual del dispositivo y la segunda es una representación mapeada de la zona de búsqueda de dichas gasolineras así como la posición de las mismas.

En la primera pantalla si se selecciona cualquiera de las entradas, se mostrará una pantalla donde se cargarán los datos asociados a la gasolinera seleccionada.

En la segunda pantalla, la misma pantalla de información de la gasolinera será mostrada si seleccionamos uno de los iconos de gasolinera. En esta segunda pantalla también se muestra el área de búsqueda de las gasolineras, representada por un círculo de color azul y borde verde.



Figura 105: Pantalla de listado de gasolineras

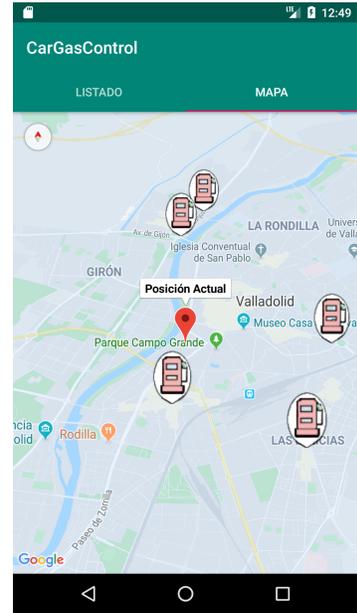


Figura 106: Pantalla del mapa de gasolineras

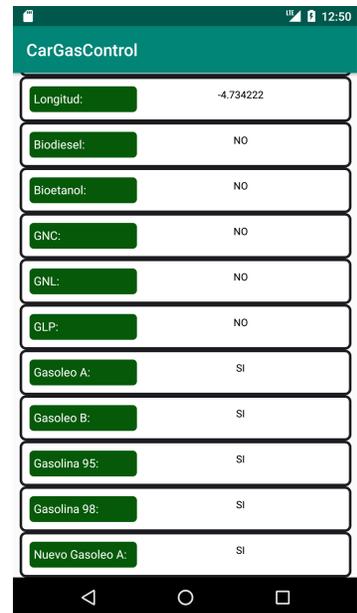


Figura 107: Consultar información de gasolinera

7.2.10. Calculadora de Trayectos

Al seleccionar en el menú principal la opción de *Calculadora de Trayectos*, se mostrará una pantalla donde se solicita al usuario la distancia a recorrer en el trayecto, el consumo por kilómetro de combustible del vehículo que lo realizará y el coste por unidad de recarga del combustible. Una vez aportados estos datos, al pulsar la opción calcular, se muestra el coste en euros del trayecto a realizar. Esto permite consultar al usuario tanto el coste de realización de un trayecto de uno de los vehículos registrados en el sistema, como uno de los no registrados, permitiendo la comparación entre ambos si así lo desea.



Figura 108: Calculadora de costes de trayectos



Figura 109: Mapa centrado en la posición del dispositivo

7.2.11. Consultar Mapa

Al seleccionar en el menú principal la opción de *Consultar Mapa*, se muestra una pantalla en la que se dibuja un mapa, centrado en la posición del dispositivo sobre el mismo, de la zona circundante.

7.2.12. Último Vehículo y Última Recarga Accedidos

Al seleccionar en el menú principal, el menú lateral desplegable se muestran las opciones de navegación que permiten se pueda acceder directamente al último un vehículo y recarga consultados.

Referencias

- [1] DGT, "Estadísticas del parque de vehículos por provincia en España en el año 2018." <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/tablas-estadisticas/2018/>, 2019. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [2] M. Ditrendia, "Informe mobile en España y en el mundo en 2018." <https://mmaspain.com/resumen-y-conclusiones-del-informe-de-ditrendia-mobile-en-espana-y-en-el-mundo-2018/>, 2018. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [3] Wikipedia, "Características de Android Studio." https://es.wikipedia.org/wiki/Android_Studio, 2019. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [4] Android, "Descripción de IntelliJ IDEA." https://www.jetbrains.com/idea/specials/idea/ultimate.html?gclid=EAIaIQobChMIrKPqv-mI4QIVgkPTCh2TtwaDEAAYASAAEgIyHPD_BwE&gclidsrc=aw.ds, 2019. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [5] Android, "Descripción de Android Studio." <https://developer.android.com/studio/intro>, 2019. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [6] "MPAndroidChart." <https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart>, 2019. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [7] Git, "Git." <https://git-scm.com/>, 2019. [Web; accedido el 12-08-2019].
- [8] Android, "SQLite." <https://developer.android.com/training/data-storage/sqlite>, 2019. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [9] Room, "Room persistence library." <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/room>, 2019. [Web; accedido el 08-08-2019].
- [10] EasyMock, "Easymock." <http://easymock.org/>, 2019. [Web; accedido el 12-08-2019].
- [11] JUnit, "JUnit." <https://junit.org/junit5/>, 2019. [Web; accedido el 12-08-2019].
- [12] I. Sommerville, *Ingeniería del Software*. PEARSON EDUCACIÓN, 2005.
- [13] Android, "SectionPagerAdapter." <https://developer.android.com/reference/android/support/v4/app/FragmentManager.Adapter>, 2019. [Web; accedido el 08-09-2019].
- [14] Android, "DatePickerDialog." <https://developer.android.com/reference/android/app/DatePickerDialog.html>, 2019. [Web; accedido el 08-09-2019].
- [15] Android, "TimePickerDialog." <https://developer.android.com/reference/android/app/TimePickerDialog?hl=en>, 2019. [Web; accedido el 08-09-2019].
- [16] Android, "ConstraintLayout." <https://developer.android.com/training/constraint-layout>, 2019. [Web; accedido el 09-11-2019].
- [17] Android, "Navigation drawer, material design component." <https://material.io/components/navigation-drawer/#anatomy>, 2019. [Web; accedido el 09-11-2019].
- [18] OpenData, "Disponibilidad y localización de estaciones de recarga de carburantes en territorio nacional." <https://datos.gob.es/es/catalogo/e04990201-precio-de-carburantes-en-las-gasolineras-espanolas>, 2019. [Web; accedido el 09-11-2019].

- [19] Google, "Google maps." <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/map>, 2019. [Web; accedido el 21-11-2019].
- [20] Wikipedia, "Aplicación de la ley del haversine o del semiverseno." https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_del_haversine, 2019. [Web; accedido el 09-11-2019].
- [21] Wikipedia, "Model-view-presenter." <https://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93presenter>), 2019. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [22] Microsoft, "Desing patterns: Mvp." [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff649571\(v=pandp.10\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/ff649571(v=pandp.10)), 2010. [Web; accedido el 08-07-2019].
- [23] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides, *Patrones de diseño : elementos de software orientado a objetos reusable*. ADDISON WESLEY, 2006.
- [24] Wikipedia, "Patrón dao." https://es.wikipedia.org/wiki/Objeto_de_acceso_a_datos, 2019. [Web; accedido el 12-08-2019].
- [25] Wikipedia, "Patrón dto." https://es.wikipedia.org/wiki/Objeto_de_transferencia_de_datos, 2019. [Web; accedido el 12-08-2019].