

Web de control de robots sanitarios

Florín Babusca, Pablo Molina, Juan Carlos Ruiz, Claudia Vega

15 de diciembre de 2022

Índice

1. Introducción	3
1.1. Objetivos	3
1.2. Descripción de participantes y usuarios	3
2. Descripción de requisitos	4
2.1. Justificación del formato	4
2.1.1. Formato de requisitos funcionales	4
2.1.2. Formato de requisitos no funcionales	5
2.2. Requisitos funcionales	6
2.3. Requisitos no funcionales	12
2.3.1. Requisitos de Interfaz de Usuario	13
2.3.2. Requisitos de Usabilidad	14
2.3.3. Requisitos de Mantenibilidad	15
2.3.4. Requisitos de Fiabilidad	16
3. Modelado	17
3.1. Modelo en IFML	17
3.2. Diseño de lógica	21
3.3. Diagrama de despliegue	21
3.4. Modelo conceptual base de datos	22
4. Implementación	25
4.1. Home	25
4.2. Vista de Médico	26
4.3. Vista de Técnico	27
4.4. Errores	29
4.5. Requisitos no implementados	30
5. Usabilidad	31

5.1. Usabilidad general	31
-----------------------------------	----

1

Introducción

El producto a desarrollar consiste en una aplicación web que permita gestionar diferentes robots autónomos que pueda poseer un hospital, tales como robots de desinfección por luz ultravioleta, transporte de medicamentos, teleasistencia...

1.1. Objetivos

- Permitir la automatización de tareas triviales, pero costosas en tiempo
- Reducir el número de personal de centros hospitalarios
- Mejorar la calidad del servicio ofrecido a los pacientes
- Optimizar funciones del hospital para poder ser más seguras frente al SARS-CoV-2, tales como permitir la teleasistencia y el distanciamiento social.

1.2. Descripción de participantes y usuarios

- **Técnico.** Será el encargado de gestionar las capacidades y habilidades de los robots disponibles en el hospital.
- **Sanitarios.** Serán los usuarios que programarán actividades que desempeñarán los robots.

2

Descripción de requisitos

2.1. Justificación del formato

Hemos decidido utilizar dos formatos, uno tabular para los requisitos funcionales y otro para los requisitos no funcionales. Esto se ha hecho pensando en el modelo de trabajo que se utilizará durante el desarrollo de la web, ya que con total seguridad se aplicará la metodología SCRUM.

La principal razón de dicha decisión es porque durante el desarrollo web, es necesaria la interacción continua con los stakeholders, ya que en la mayoría de las veces dicho grupo presenta una heterogeneidad y mutidisciplinaridad en sus constituyentes muy amplia, la cual puede plantear retos para alcanzar consenso sobre los requisitos. Además, el entorno de desarrollo web es especialmente impredecible y dinámico, por lo que es necesario minimizar los riesgos asociados a dicha incertidumbre, y SCRUM lo consigue gracias a las entregas parciales que va generando y la constante participación de los stakeholders durante el desarrollo.

Al inicio de los requisitos (tanto funcionales como no funcionales) podremos observar una tabla con información relevante sobre estos, tales como, en caso de los requisitos funcionales, prioridad de cada requisito, que podrá ser Prioritario, Necesario o Deseable.

2.1.1. Formato de requisitos funcionales

Para los requisitos funcionales hemos decidido utilizar un modelo de tabla basado en User Stories, es así para que sea más comprensible para un cliente que no esté relacionado con el ámbito informático. En él se recogen la identificación del requisito (mediante el

código RF-n, siendo n el número del requisito), el usuario que utilizará dicha característica, el requisito en cuestión, el porqué del requisito, los criterios de aceptación que posee el requisito y la versión del mismo. En la tabla 2.1.1 podemos observar el modelo de tabla que se va a utilizar para los requisitos funcionales.

Cuadro 1: Modelo de requisito funcional

Atributo	Descripción
ID	RF-n
Cómo...	<Usuario>
Quiero...	<Funcionalidad>
Para obtener...	<Objetivo de la funcionalidad>
Criterio de Aceptación	<Criterio>
Versión	<número de versión>

El formato que se ha elegido para describir los requisitos funcionales es especialmente útil para SCRUM por la familiaridad que posee con los usuarios finales, ya que ayudará a la comprensión y validación de los mismos.

2.1.2. Formato de requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales se han representado también con un formato tabular, pero el contenido de la tabla asociado es diferente para facilitar el manejo dichos requisitos. En la tabla 2.1.2 podemos observar el formato que tendrán dichos requisitos.

Cuadro 2: Modelo de requisito no funcional

Atributo	Descripción
ID	RNF-n
Descripción	<Descripción>
Precedente	<ID Requisito Funcional>
Versión	<número de versión>

Dicho formato se ha elegido porque facilita mucho el seguimiento de la procedencia de dicho requisito no funcional, es decir, nos permite averiguar de qué requisito funcional es derivado y cómo se pueden relacionar con otros requisitos funcionales. Además, los requisitos no funcionales irán agrupados en categorías para así facilitar la lectura y el uso del documento.

2.2. Requisitos funcionales

A continuación, observamos en la tabla 2.2 la prioridad de los requisitos funcionales.

Cuadro 3: Requisitos funcionales

ID	Descripción	Prioridad
RF-1	Posibilidad de cancelar la ejecución de una tarea del robot	Necesario
RF-2	Poder asignar varias tareas a un robot	Deseable
RF-3	Asignar varios robots para una misma tarea	Deseable
RF-4	Los robots podrán notificar fallos durante la realización de una tarea	Prioritario
RF-5	Poder tener un filtro en el que seleccionar por tipos los robots que se muestran en la vista	Deseable
RF-6	Implementar tareas básicas para el robot y que sea escalable desde la interfaz.	Deseable
RF-7	Visualizar el estado de cada uno de los robots.	Necesario
RF-8	Guardar el historial de cada robot automáticamente.	Necesario
RF-9	En la monitorización del robot se deberá poder acceder a todos los tipos de tareas	Necesario
RF-10	Autorización mediante usuario-contraseña para entrar en la aplicación.	Deseable
RF-11	Los robots notifican a la aplicación si estos no pueden realizar la tarea por alguna razón.	Prioritario
RF-12	Eliminación de una tarea.	Prioritario
RF-13	Creación de un nuevo tipo de robots.	Prioritario

Cuadro 4: Descripción requisito RF-1

Atributo	Descripción
ID	RF-1
Cómo...	Empleado sanitario
Quiero...	Poder cancelar en todo momento una tarea asignada a un robot determinado.
Para obtener...	Mayor control sobre la actividad del robot.
Criterio de Aceptación	Poder cancelar varias tareas sin que haya errores inesperados.
Versión	1.1

Cuadro 5: Descripción requisito RF-2

Atributo	Descripción
ID	RF-2
Cómo...	Empleado sanitario
Quiero...	Poder asignar varias tareas en secuencia para el robot.
Para obtener...	La posibilidad de asignar al robot una lista de tareas que la complete en un orden concreto.
Criterio de Aceptación	Poder asignar varias tareas sucesivas al robot y que este las ejecute en el orden que se dieron.
Versión	1

Cuadro 6: Descripción requisito RF-3

Atributo	Descripción
ID	F3
Cómo...	Empleado sanitario
Quiero...	Poder asignar a más de un robot para realizar la misma tarea.
Para obtener...	La capacidad de reducir el tiempo necesario de una tarea ya que la harán dos robots a la vez.
Criterio de Aceptación	Poder asignar a una misma tarea tres robots o menos.
Versión	1

Cuadro 7: Descripción requisito RF-4

Atributo	Descripción
ID	RF-4
Cómo...	Empleado sanitario
Quiero...	Poder ver si ha ocurrido un problema durante el desarrollo de la tarea del robot.
Para obtener...	Una información más detallada sobre cada trabajo que hayan llevado a cabo el robot.
Criterio de Aceptación	Poder visualizar el estado de fallo correctamente, siempre que se haya dado dicho problema.
Versión	1

Cuadro 8: Descripción requisito RF-5

Atributo	Descripción
ID	RF-5
Cómo...	Técnico Sanitario
Quiero...	Implementar un filtro en la aplicación.
Para obtener...	Seleccionar por tipos los robots que se muestran en la vista.
Criterio de Aceptación	Poder seleccionar y aplicar un único filtro (simultáneamente)
Versión	1.1

Cuadro 9: Descripción requisito RF-6

Atributo	Descripción
ID	RF-6
Cómo...	Técnico Sanitario
Quiero...	Implementar tareas básicas para el robot.
Para obtener...	Asignarles a los robots una o más tareas básicas.
Criterio de Aceptación	El objetivo es que así el sistema sea escalable a más tareas.
Versión	1

Cuadro 10: Descripción requisito RF-7

Atributo	Descripción
ID	RF-7
Cómo...	Empleado Sanitario
Quiero...	Visualizar el estado de cada uno de los robots.
Para obtener...	Información acerca de cuál está libre.
Criterio de Aceptación	Que sea intuitivo y fácil de utilizar para el usuario medio.
Versión	1

Cuadro 11: Descripción requisito RF-8

Atributo	Descripción
ID	RF-8
Cómo...	Técnico Sanitario
Quiero...	Guardar el historial de cada robot automáticamente.
Para obtener...	Información acerca de los eventos pasados del robot.
Criterio de Aceptación	Que se guarden los datos de forma diferenciada e inequívoca
Versión	1

Cuadro 12: Descripción requisito RF-9

Atributo	Descripción
ID	RF-9
Cómo...	Técnico sanitario
Quiero...	Poder ver y gestionar en la monitorización del robot los tipos de tareas que este pueda desempeñar.
Para obtener...	Una visión general de las diferentes tareas que puede desempeñar un tipo de robot y poder modificarlas en caso de que sea necesario
Criterio de Aceptación	Obtener una vista de todas las tareas posibles de un robot y poder manipularlas de manera sencilla
Versión	2

Cuadro 13: Descripción requisito RF-10

Atributo	Descripción
ID	RF-10
Cómo...	Técnico sanitario
Quiero...	Que los usuarios de la aplicación puedan entrar a la aplicación con un inicio de sesión básico (ID, contraseña y rol)
Para obtener...	Mayor seguridad en el acceso a la aplicación
Criterio de Aceptación	Que la aplicación no sea accesible por usuarios sin permisos
Versión	1

Cuadro 14: Descripción requisito RF-11

Atributo	Descripción
ID	RF-11
Cómo...	Empleado sanitario
Quiero...	Que los robots notifiquen a la aplicación que no pueden realizar la tarea por alguna razón
Para obtener...	Información necesaria y rápida sobre los robots en ese estado
Criterio de Aceptación	Que la aplicación reciba el aviso de que el robot no ha podido ejecutar la tarea enmendada
Versión	1

Cuadro 15: Descripción requisito RF-12

Atributo	Descripción
ID	RF-12
Cómo...	Técnico
Quiero...	Borrar una tarea.
Para obtener...	Una nueva lista de tareas sin la eliminada.
Criterio de Aceptación	Que podamos eliminar la tarea de la base de datos sin ningún conflicto.
Versión	1.3

Cuadro 16: Descripción requisito RF-13

Atributo	Descripción
ID	RF-13
Cómo...	Técnico
Quiero...	Añadir nuevos tipos de robots.
Para obtener...	Un conjunto de tipos de robots aumentado con el introducido.
Criterio de Aceptación	Que lo introduzcamos correctamente en la base de datos sin ningún conflicto.
Versión	1.3

2.3. Requisitos no funcionales

Observamos en la tabla 2.3 la prioridad de los requisitos no funcionales, así como su tipo.

Cuadro 17: Requisitos no funcionales

ID	Descripción	Tipo	Prioridad
RNF1	Se deberá proporcionar un sistema con interfaz de usuario	Interfaz de usuario	Prioritario
RNF2	El programa debe tener una naturaleza sencilla para poder configurar o manejar a distintos tipos de robots	Usabilidad	Necesario
RNF3	Se debe poder ver lo que estan haciendo los robots de un vistazo	Usabilidad	Prioritario
RNF4	La aplicación debe soportar al menos dos usuarios simultáneamente	Mantenibilidad	Necesario
RNF5	Deberán existir distintos tipos de error para el robot	Fiabilidad	Deseable
RNF6	La información asociada a una tarea deberá incluir la fecha y la hora a la que se ha realizado	Usabilidad	Deseable
RNF7	Solo se almacenará el historial de la última jornada	Usabilidad	Deseable
RNF8	Recibir información de los estados de los robots con una asincronía	Interfaz de Usuario	Deseable

2.3.1. Requisitos de Interfaz de Usuario

Cuadro 18: Descripción requisito RNF-1

Atributo	Descripción
ID	RNF-1
Descripción	Se deberá proporcionar un sistema con interfaz de usuario
Precedente	RF-7
Versión	1

Cuadro 19: Descripción requisito RNF-8

Atributo	Descripción
ID	RNF-8
Descripción	Recibir información de los estados de los robots con una asincronía máxima de 30 segundos
Precedente	RF-7
Versión	1

2.3.2. Requisitos de Usabilidad

Cuadro 20: Descripción requisito RNF-2

Atributo	Descripción
ID	RNF-2
Descripción	El programa debe tener una naturaleza sencilla para poder configurar o manejar a distintos tipos de robots
Precedente	RF-2
Versión	1

Cuadro 21: Descripción requisito RNF-3

Atributo	Descripción
ID	RNF-3
Descripción	Se debe poder ver lo que están haciendo los robots de un vistazo
Precedente	X
Versión	1

Cuadro 22: Descripción requisito RNF-6

Atributo	Descripción
ID	RNF-6
Descripción	La información asociada a una tarea deberá incluir la fecha y la hora a la que se ha iniciado por el médico.
Precedente	RF-8
Versión	2

Cuadro 23: Descripción requisito RNF-7

Atributo	Descripción
ID	RNF-7
Descripción	Solo se almacenará el historial de la última jornada.
Precedente	RF-8
Versión	1

2.3.3. Requisitos de Mantenibilidad

Cuadro 24: Descripción requisito RNF-4

Atributo	Descripción
ID	RNF-4
Descripción	La aplicación debe soportar al menos dos usuarios simultáneamente
Precedente	X
Versión	1

2.3.4. Requisitos de Fiabilidad

Cuadro 25: Descripción requisito RNF-5

Atributo	Descripción
ID	RNF-5
Descripción	Se deberá mostrar los mensajes de error que se hayan producido de forma amigable con el usuario
Precedente	RF-4
Versión	1.1

3

Modelado

Una vez definidos los requisitos del cliente y con la información expuesta en la sección 2 podemos comenzar a idear el funcionamiento de nuestra página web.

En la siguiente sección vamos a modelar el funcionamiento de nuestra web en diversas áreas. En primer lugar, presentamos varios modelos IFML (*Interaction Flow Modeling Language*)[1] en los que se representa el flujo de comportamiento de nuestra aplicación web. A continuación usaremos UML (*Unified Modeling Language*)[2] para mostrar las relaciones entre las diferentes entidades presentes en la aplicación y cómo se comunican entre ellas. Por último, vemos un diagrama de despliegue en el que vemos como se realiza el lanzamiento de la aplicación para poder ser usada por el usuario.

3.1. Modelo en IFML

Para realizar el modelo IFML de nuestra aplicación, que pretende definir el comportamiento de la misma en función de las acciones del usuario, nos hemos basado en los requisitos descritos en la sección 2. Esto es así para intentar cumplir al máximo de nuestras posibilidades las expectativas del cliente.

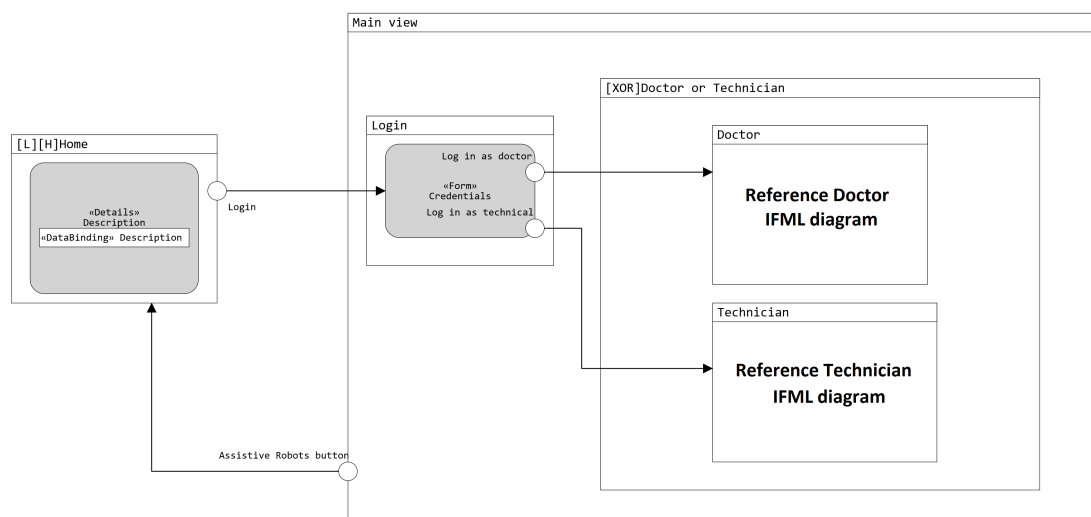


Figura 1: Modelo IFML general de la aplicación. Véase las figuras 2 y 3 para completar la información

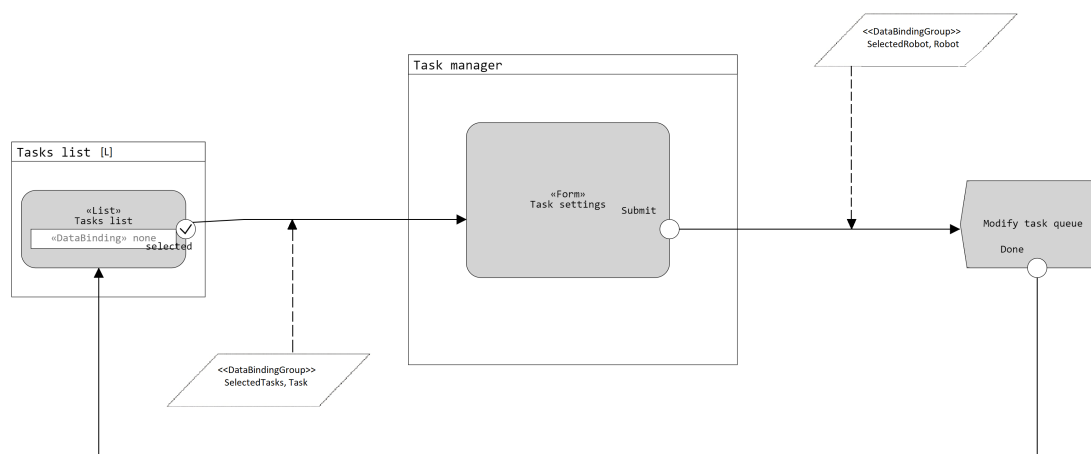


Figura 2: Modelo IFML concreto de la vista del médico

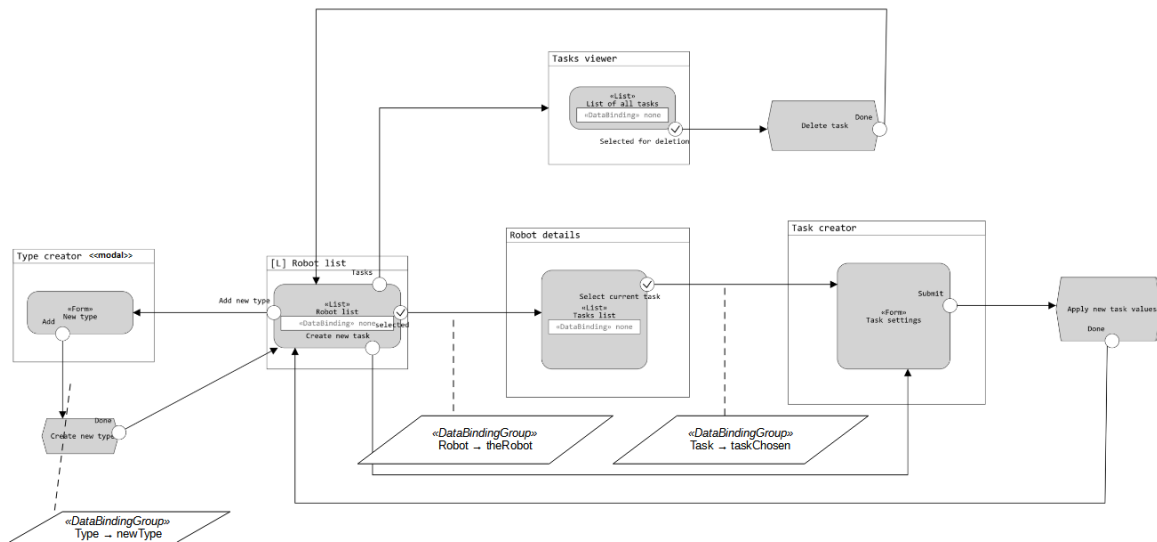


Figura 3: Modelo IFML concreto de la vista del técnico

Como podemos observar en la figura 1, la web dispondrá de una pantalla de inicio, con la posibilidad de iniciar sesión, lo que representa el requisito F-10.

Dentro del contenedor *Main View*, tendremos diferentes *View Containers* dependiendo si el usuario es un empleado sanitario o bien, un técnico.

Si el usuario es un personal sanitario, usará el contenedor *Tasks list*. En él, el usuario podrá visualizar una lista con todos los robots, sus respectivas tareas, sus respectivos estados (ocupado, libre o error), fecha de ejecución y el robot asignado para cada tarea. Dichas características implementan los requisitos funcionales RF-4, RF-7 y RF-12 y el requisito no funcional RFN-6.

Además, el usuario podrá seleccionar una tarea en concreto de dicha lista, lo cual desplegará la información completa de esa tarea (parámetros y una lista con los robots que pueden desempeñarla), y también permitirá asignar una nueva tarea a un robot permitido o bien cancelarla, es decir, se realiza la transición hacia la vista *Task Manager*. Las características mencionadas reflejan los requisitos funcionales RF-1, RF-2, RF-4, RF-7, RF-9 Y RF-11.

Todas las acciones de gestión de tareas descritas anteriormente se actualizarán en el robot afectado con la acción *Modify task queue* y se volverá a la lista de robots anterior.

Si el usuario es un técnico, obtendremos un comportamiento similar al anterior. En este caso, el contenedor a usar será *Robot List*. En él, el usuario podrá visualizar una lista

con todos los tipos de robots existentes. Si el técnico elige un determinado tipo de robot, se mostrará un formulario con todas las posibles tareas que dicho tipo de robot puede ejecutar. Además, permitirá modificar, eliminar y añadir tareas. Para ello, el técnico deberá seleccionar el robot que desea modificar, lo que generará un formulario (vista *Task Creator*) donde el técnico podrá añadir hasta 10 pares clave-valor. Es decir, si el robot dispone del atributo *DurationOfTask* y tiene como valor el tiempo en segundo de la ejecución de una tarea, el técnico añadirá en la casilla de la primera columna *DurationOfTask* y en la casilla de la segunda columna de la misma fila, añadirá el tiempo en segundos.

Todas las acciones de gestión descritas anteriormente se actualizarán en los robots del mismo tipo con la acción *Apply new task values* y se volverá a la lista de tipos de tarea anterior.

Dichas características representan los requisitos funcionales RF-6 y RF-9.

Además, el técnico podrá visualizar para su comodidad todas las tareas existentes si selecciona el botón *Tasks*, el cual le redireccionará al contenedor *Tasks Viewer*, y además, podrá elegir cuál desea eliminar si pulsa sobre un botón. Dicha característica implementa el requisito funcional RF-12.

Finalmente, el técnico podrá añadir nuevos tipos de robots si en la vista *Robot list* selecciona el botón *Add new type*. Dicha función implementa el requisito funcional RF-13.

3.2. Diseño de lógica

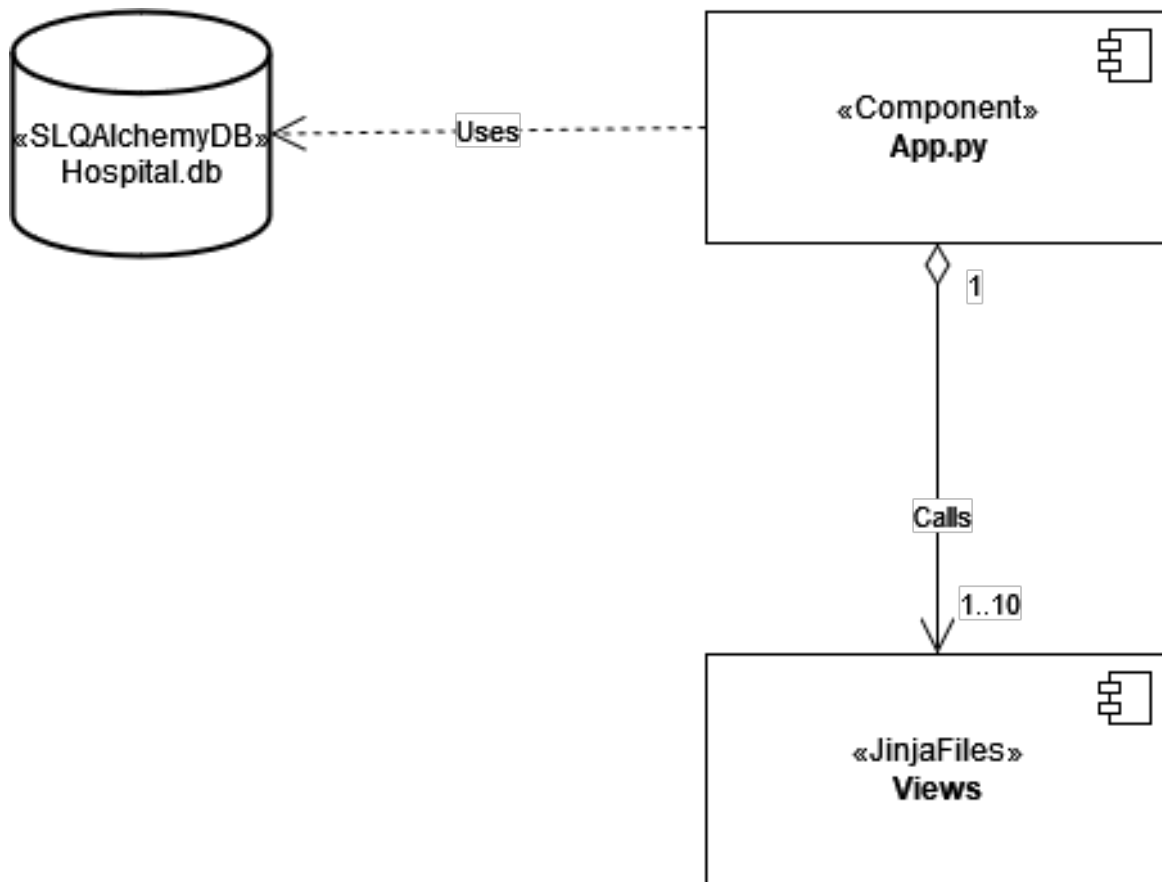


Figura 4: UML diagram

Tal y como podemos ver en la Figura 4, el sistema estará formado por el componente *App.py*, el cual gestiona todas las conexiones HTTP y la base de datos. Además, *App.py* gestionará en qué momento se mostrarán las diferentes vistas de nuestra web, y para ello, usará el componente *Jinja Views*, el cual estará conformado por todos los diferentes archivos Jinja que definirán las diferentes vistas de la aplicación web.

Dicha base de datos estará implementada en Flask SQLAlchemy (referenciar 6 para ver su modelo conceptual).

3.3. Diagrama de despliegue

Por último, en la figura 5 podemos observar el diagrama de despliegue que tendrá nuestra web. Al ser de uso local en los hospitales en los que vaya a utilizarse, no necesitaremos

del uso de bases de datos, podremos guardar toda la información necesaria en el disco local de la máquina servidor. Esto ayudará a la web a ser mucho más rápida y eficiente, ya que una web estática necesita de menos recursos para su funcionamiento y además no sufre de bajas latencias cuando se produzcan caídas de conexión. Por otro lado, podemos observar que se utilizará HTML para utilizar la web, lenguaje que todos los navegadores conocen y pueden mostrarlo al usuario. Por último, el servidor web alojará una aplicación de flask que será la encargada de realizar todos los procesos necesarios para el funcionamiento de la web.

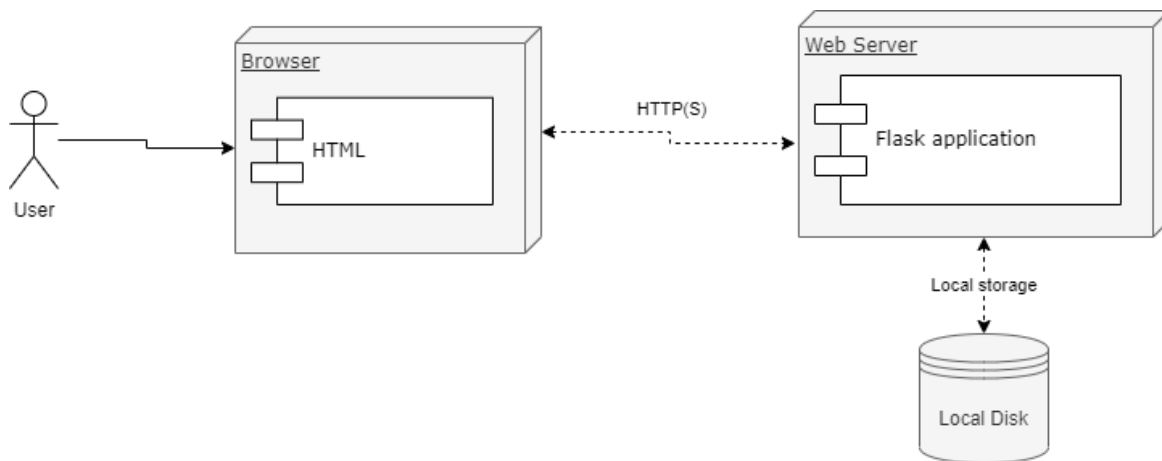


Figura 5: Diagrama de despliegue

3.4. Modelo conceptual base de datos

La base de datos consistirá en un determinado conjunto de entidades y relaciones. Véase figura 6.

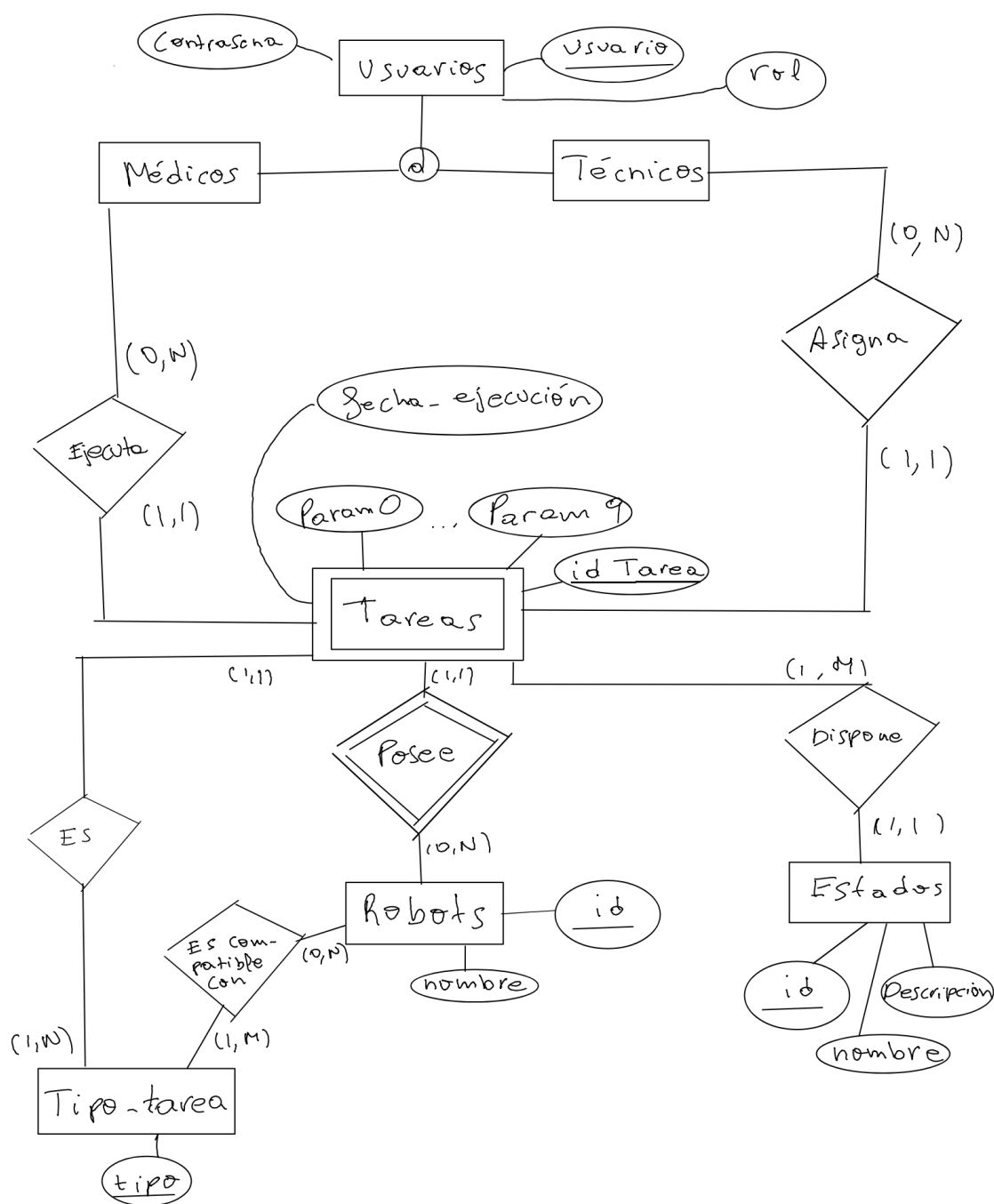


Figura 6: Diagrama conceptual de la base de datos

Como podemos apreciar, nuestra base de datos contendrá información sobre los usuarios registrados, los diferentes robots existentes, las tareas y los estados de los mismos.

Un tipo de tarea (representado como la entidad débil Tareas) puede poseer hasta 10 atributos de configuración y un ID único. Dicha entidad débil está identificada por la entidad Robots, la cual posee información sobre los robots que hay actualmente disponibles en el hospital.

Una tarea va a disponer de diferentes estados (representados por la entidad Estados). Además, un robot podrá ser compatible con varios tipos de tarea en concreto (entidad Tipo_tarea) y dicha entidad podrá estar asociada a varias tareas, es decir, que existirán tareas de diferentes tipos, pero cada tarea será únicamente de un tipo.

4

Implementación

En este apartado se va a explicar cómo se han implementado los requisitos tanto funcionales como no funcionales en la aplicación.

4.1. Home

La pantalla principal o *Home* recoge el requisito no funcional **RNF-1**, ya que tal como nos indica su propia descripción, se proporciona un sistema con interfaz de usuario.

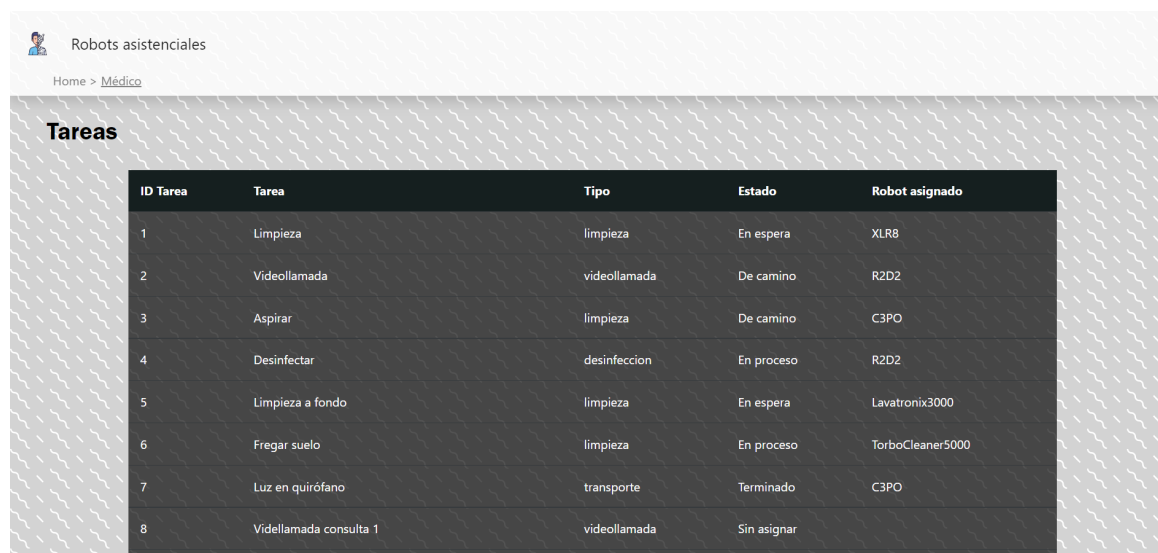
En la esquina superior derecha se encuentra el botón *Login*, en el cual, si es pulsado, redirige a la vista de inicio de sesión de usuario para diferenciar entre los sanitarios y los técnicos, tal y como nos indica el requisito funcional **RF-10**. Además, la aplicación es capaz de soportar el uso simultáneo de la misma por mínimamente dos usuarios, tal como dicta el requisito no funcional **RNF-4**.



Figura 7: Home

4.2. Vista de Médico

Una vez que se ha iniciado sesión como sanitario, la aplicación nos redirige a la vista principal de este tipo de usuario, la cual está compuesta por un listado de tareas en una tabla encontrándonos con información de relevancia respecto a ellas como su tipo, el robot asignado, y el estado en el que se encuentra.



The screenshot shows a web application interface for a medical user. At the top, there is a header with a user icon, the text 'Robots asistenciales', and a breadcrumb 'Home > Médico'. Below the header, the title 'Tareas' is displayed. The main content is a table with 5 columns: 'ID Tarea', 'Tarea', 'Tipo', 'Estado', and 'Robot asignado'. The table contains 8 rows of task data.

ID Tarea	Tarea	Tipo	Estado	Robot asignado
1	Limpieza	limpieza	En espera	XLR8
2	Videollamada	videollamada	De camino	R2D2
3	Aspirar	limpieza	De camino	C3PO
4	Desinfectar	desinfeccion	En proceso	R2D2
5	Limpieza a fondo	limpieza	En espera	Lavatronix3000
6	Fregar suelo	limpieza	En proceso	TorboCleaner5000
7	Luz en quirófano	transporte	Terminado	C3PO
8	Videollamada consulta 1	videollamada	Sin asignar	

Figura 8: Vista Médico

Si seleccionamos una tarea, la aplicación nos redirige a una nueva vista, en la cual podemos asignarle un robot distinto o asignarle uno en caso de que esta no se encuentre asociada a ningún otro. A su vez, tenemos la opción de cancelar su ejecución cambiando su estado a "Sin asignar", además de cortar su asociación con el robot correspondiente. También, podemos asignar varias tareas a un mismo robot. Todo lo descrito anteriormente cumple con los requisitos **RF-1**, **RF-2**, **RF-7**, **RF-9**, **RNF-3** y **RNF-8**.



Figura 9: Vista Tareas

4.3. Vista de Técnico

Una vez que se ha iniciado sesión como técnico, la aplicación nos redirige a la vista principal de este tipo de usuario, la cual está compuesta por un listado de robots en una tabla encontrándonos con información de relevancia respecto a ellos como su ID, el nombre y las tareas que puede realizar cada uno.

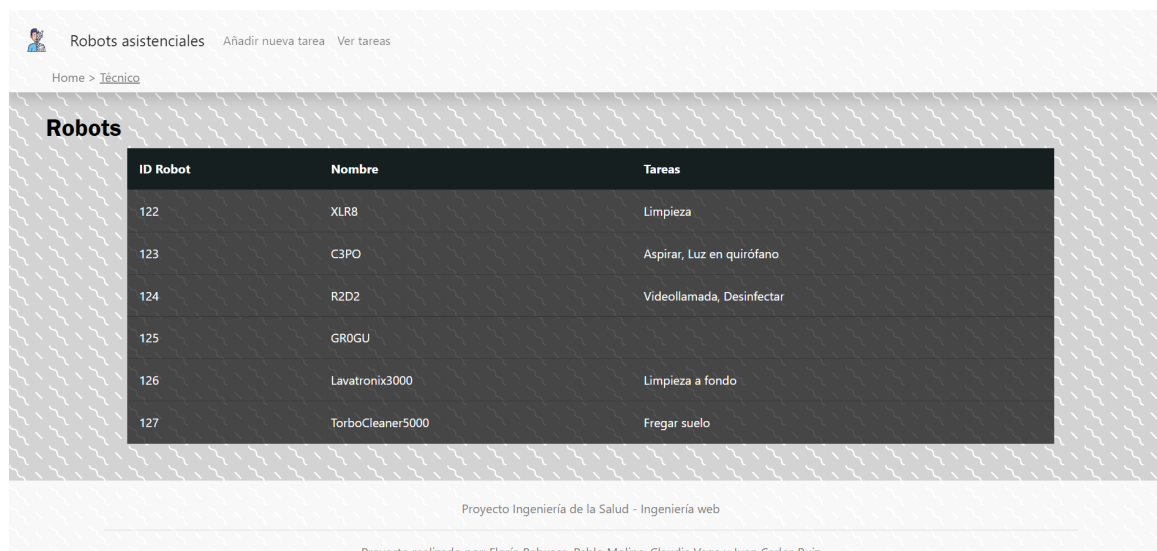


Figura 10: Vista Técnico

En esta vista, tenemos la opción de crear un nuevo tipo de tareas, redirigiéndonos al siguiente pop-up en el que introduciremos el nuevo tipo de tarea deseado.

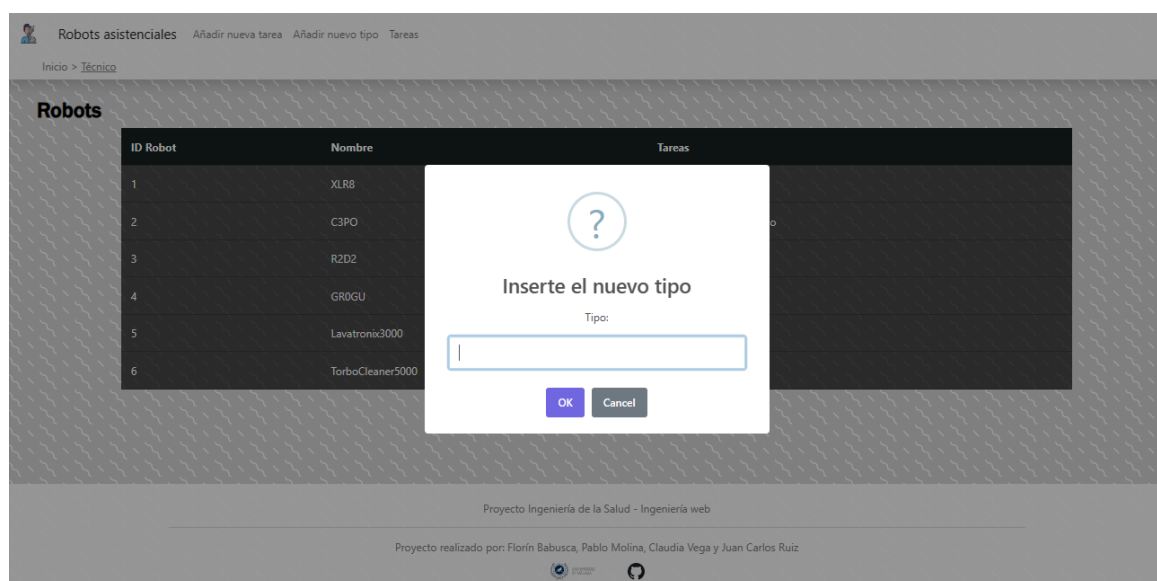


Figura 11: Nuevo tipo de robot

También, tenemos la opción de añadir una nueva tarea, la cual será de uno de los tipos de robots existentes.

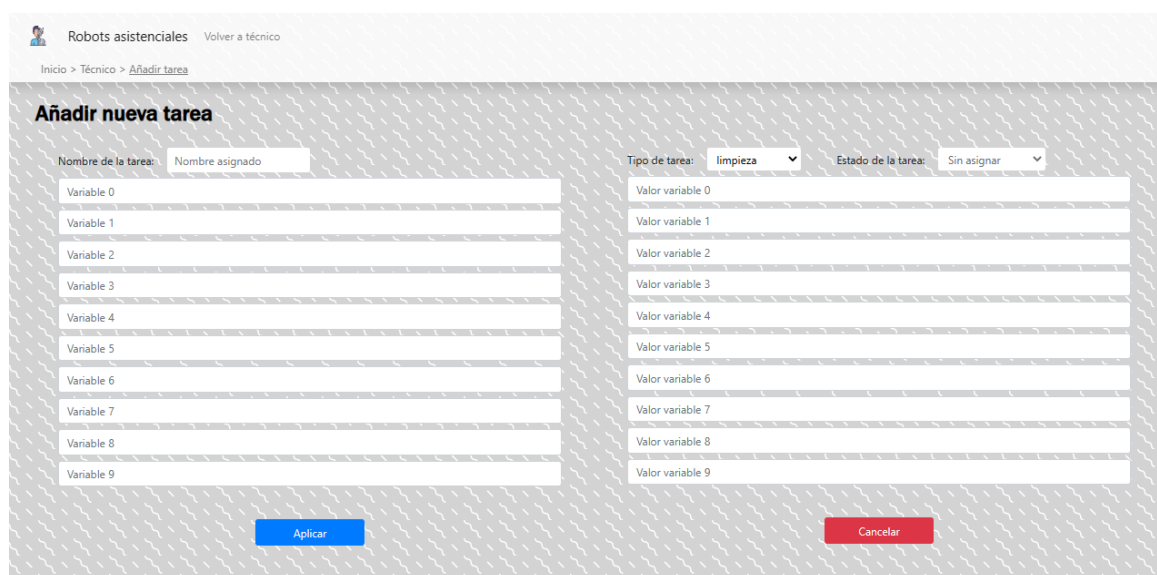


Figura 12: Nueva tarea sin robot asociado

Si seleccionamos un robot, la aplicación nos redirige a una nueva vista, en la cual podemos observar todas las tareas asociadas al robot elegido.



Figura 13: Tareas asociadas al robot elegido

A su vez, en esta vista podemos crear una nueva tarea para el robot que hayamos seleccionado.

Robots asistenciales Volver a técnico

Inicio > Técnico > Detalles del robot > Añadir tarea

Añadir nueva tarea para el robot 1

Nombre de la tarea:

Tipo de tarea: Estado de la tarea:

Variable 0

Variable 1

Variable 2

Variable 3

Variable 4

Variable 5

Variable 6

Variable 7

Variable 8

Variable 9

Valor variable 0

Valor variable 1

Valor variable 2

Valor variable 3

Valor variable 4

Valor variable 5

Valor variable 6

Valor variable 7

Valor variable 8

Valor variable 9

Figura 14: Creación de una nueva tarea

Lo anteriormente descrito cumple con los requisitos **RF-2**, **RF-6**, **RF-12**, **RF-13** y **RNF-2**.

4.4. Errores

Por último, se ha implementado la posibilidad de que el robot notifique de algún tipo de error a la hora de realizar la tarea. Además, se ha hecho diferenciación de errores según

la causa del problema. Por ejemplo, un error de sistema estará documentado si ha sido esa la causa, al igual que estará documentada la no realización de la tarea correspondiente por baja batería. Esto cumple con los requisitos **RF-4**, **RF-11** y **RNF-5**.

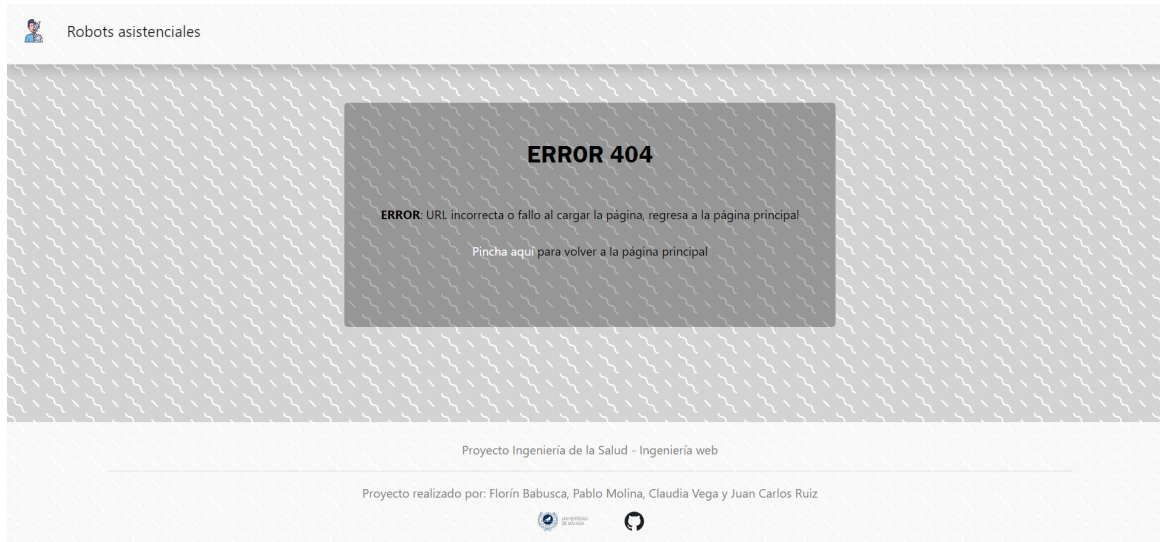


Figura 15: Error 404

4.5. Requisitos no implementados

No se ha podido realizar la implementación de los requisitos RF-3, RF-5, RF-8 y RNF-7 debido a la falta de tiempo y de recursos necesarios para su proceso.

5

Usabilidad

En esta sección vamos a realizar un informe sobre la usabilidad de nuestra aplicación apoyándonos en los principios de usabilidad de Nielsen de forma general, indicando los principios que se cumplen en todas y cada una de las vistas.

5.1. Usabilidad general

En la aplicación, podemos ver con facilidad que se cumplen varios principios de usabilidad de Nielsen.

Uno de ellos es **Consistencia y estándares**, ya que la totalidad de la aplicación tiene el mismo formato: fondo gris, tablas de fondo negro y letras blancas. También, todos los botones son con el mismo formato para botones de acción (azules) y los de cancelación (rojos).

Cuando se pulsa en el logo de la aplicación, este nos envía a la vista base. Además, en todas las vistas vemos tenemos la barra superior para realizar dicha acción, a la vez que la inferior para poder ver información sobre los participantes del proyecto.

Otro principio que se cumple es el de **Control y libertad para el usuario**, pues cuando vamos accediendo a distintos enlaces dentro la página, va apareciendo en la esquina superior izquierda las páginas que vamos visitando.

Otro principio de Nielsen que se cumple es el de **Diálogos estéticos y de diseño minimalista**. Este principio lo cumple, ya que las vistas de la aplicación no contienen información innecesaria que nos pueda entorpecer la comprensión de la información relevante al no existir ruido de información que puede provocar esta información extra. Además de tener un diseño minimalista, ya que las páginas no tienen gran número de colores, pocos elementos y mucho espacio, incluso en la vista base, la cual tiene texto para facilitar la

comprensión de la aplicación.

Otro principio de Nielsen sería el de **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores**. Cuando surge un error, la aplicación envía una vista de error instando al usuario a dirigirse a la vista base.

Por último, también se cumple el principio de usabilidad de **Utilizar el lenguaje de los usuarios**, puesto que la aplicación es bastante intuitiva y la tasa de error por lenguaje debería ser bastante reducida.

Referencias

- [1] *IFML: The Interaction Flow Modeling Language | The OMG standard for front-end design.*
URL: <https://www.ifml.org/>.
- [2] *UML Website.* URL: <http://www.uml.org/>.



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

| **uma.es**

E.T.S. DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

E.T.S de Ingeniería Informática
Bulevar Louis Pasteur, 35
Campus de Teatinos
29071 Málaga