

Índice

1. Introducción	1
1.1. Motivación y objetivos	1
1.2. Metodología	2
2. Tecnologías y herramientas	5
2.1. AppSheet	5
2.2. Google G Suite	5
2.2.1. Google App Script	5
2.2.2. Google Drive	5
2.2.3. Google Sheets	6
2.3. MagicDraw UML	6
2.4. NFC tools	6
2.5. GIMP 2	6
2.6. Moqups	6
2.7. Python	6
3. Aplicación para el control de la ronda del sector FCH	7
3.1. Análisis	7
3.1.1. Análisis de requisitos	7
3.1.2. Especificación de casos de uso	8
3.2. Diseño	11
3.2.1. Diseño de la interfaz	12
3.2.2. Planificación del despliegue	13
3.2.3. Diseño de la base de datos	15
3.3. Implementación	15
3.3.1. Funcionamiento de la aplicación móvil	16
3.3.2. Almacenamiento temporal y vistas de escritorio	17
3.3.3. Conectar con el servidor IP21	17
3.4. Pruebas	18
3.4.1. Pruebas antes del despliegue	18
3.4.2. Pruebas después del despliegue	18
4. Aplicación para la ronda del resto de sectores de producción	19
4.1. Aplicación para el control de la ronda de BIR	19
4.2. Aplicación para el control de la ronda de DV+ES	20
4.3. Aplicación para el control de la ronda de Laboratorio	20
5. Aplicación de soporte para la ronda de los empleados	23
5.1. Aplicación de seguridad para la visualización de las tareas críticas	23
5.1.1. Análisis y diseño	23
5.1.2. Implementación y despliegue	24
5.2. Aplicación telefónica para llamar a los contramaestres en fábrica	25

5.2.1. Análisis y diseño	25
5.2.2. Implementación y despliegue	26
5.3. Parte diario	27
5.3.1. Análisis y diseño	27
5.3.2. Implementación y despliegue	28
6. Optimización de rutas para los empleados	31
6.1. Dataset	31
6.2. Algoritmos	31
6.2.1. Calcular Mediana	31
6.2.2. Calcular matriz de adyacencias	33
6.2.3. Resolver el problema del viajante	33
6.2.4. Resolver el problema del viajante heurístico	34
6.3. Resultados	35
6.4. Conclusiones	36
7. Predicción de incidencias	37
7.1. Dataset	37
7.2. Reglas de asociación	37
7.3. Selección de reglas	38
7.4. Segundo intento	39
7.5. Conclusiones	39
8. Conclusiones y futuros trabajos	41
Referencias	43

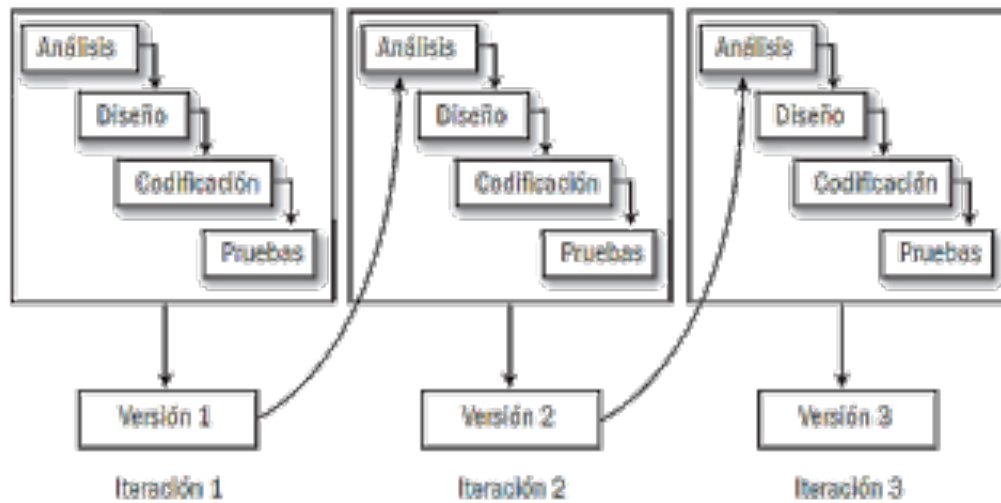


Ilustración 1: Metodología iterativa incremental

Se ha decidido utilizar esta metodología principalmente porque el cliente tenía disponibilidad y quería saber como avanza el proyecto en todo momento. Además es un proyecto sujeto a nuevos cambios que pueden estar propuestos por el cliente o por los usuarios que van a usar la aplicación.

Identificador	Descripción
RF01	La aplicación permitirá a los usuarios al abrirla elegir quienes son.
RF02	La aplicación deberá mostrar todos los puntos de ronda que debe hacer el usuario durante su turno.
RF03	La aplicación deberá mostrar toda la información relacionada sobre los puntos de ronda existentes.
RF04	La aplicación deberá poder leer NFCs, y al leerlos abrir un formulario sobre el punto que le corresponde a ese NFC
RF05	La aplicación deberá almacenar todos los datos que han sido respondidos en los formularios.
RF06	La aplicación permitirá rellenar un formulario si ocurre alguna incidencia.
RF07	Los usuarios tendrán que poder distinguir entre los puntos hechos y los que le faltan por hacer.
RF08	La aplicación permitirá la manipulación o modificación de los datos a ciertos usuarios
RF09	La aplicación contara con vistas filtradas con los datos de más relevancia
RF10	La aplicación permitirá introducir datos de muestras junto a su hora de muestreo, que posteriormente serán subidas al servidor IP21 de Solvay
RF11	La aplicación ira generando históricos mensuales con los datos recogidos de los puntos de ronda
RF12	La aplicación ira generando históricos con las incidencias que se vayan borrando

Cuadro 1: Requisitos funcionales de la aplicación de control de la ronda

Identificador	Descripción	Categoría
RNF01	La aplicación tendrá una versión para móviles Android	Compatibilidad
RNF02	La aplicación tendrá versión para ordenador de sobremesa con un sistema operativo Windows	Compatibilidad
RNF03	A los formularios solo se podrá acceder desde los NFCs correspondientes	Seguridad
RNF04	La aplicación deberá de funcionar sin conexión a internet excepto para la subida y bajada de datos	Usabilidad
RNF05	La aplicación deberá poder ser usada con guantes	Usabilidad
RNF06	La aplicación deberá ser fácil de entender y usar incluso para un usuario no especializado	Usabilidad
RNF07	Los dispositivos NFC tienen que estar protegidos por contraseña a la hora de editarlos	Seguridad

Cuadro 2: Requisitos no funcionales de la aplicación de control de la ronda

Además de definir los requisitos del sistema, también se realizaron varios documentos explicando la funcionalidad, entre los que destaca un documento que explica los puntos de los que consta la aplicación, qué se pregunta en cada punto y con qué frecuencia hay que realizar cada punto (ver apéndice 2).

3.1.2. Especificación de casos de uso

Después del análisis de requisitos se procede a diseñar un diagrama de casos de uso. El conjunto de casos de uso representa todas las interacciones posibles que se describen en los requerimientos del sistema y que actores son los que lo realizan [13, pag. 107]. Se diseñó el diagrama de casos de uso y se presentó al cliente para dejar claro a que funcionalidades tendrán acceso los distintos usuarios de

la aplicación y evitar que se quede alguna sin implementar o que algún usuario tenga acceso a más funcionalidades de las que debería tener.

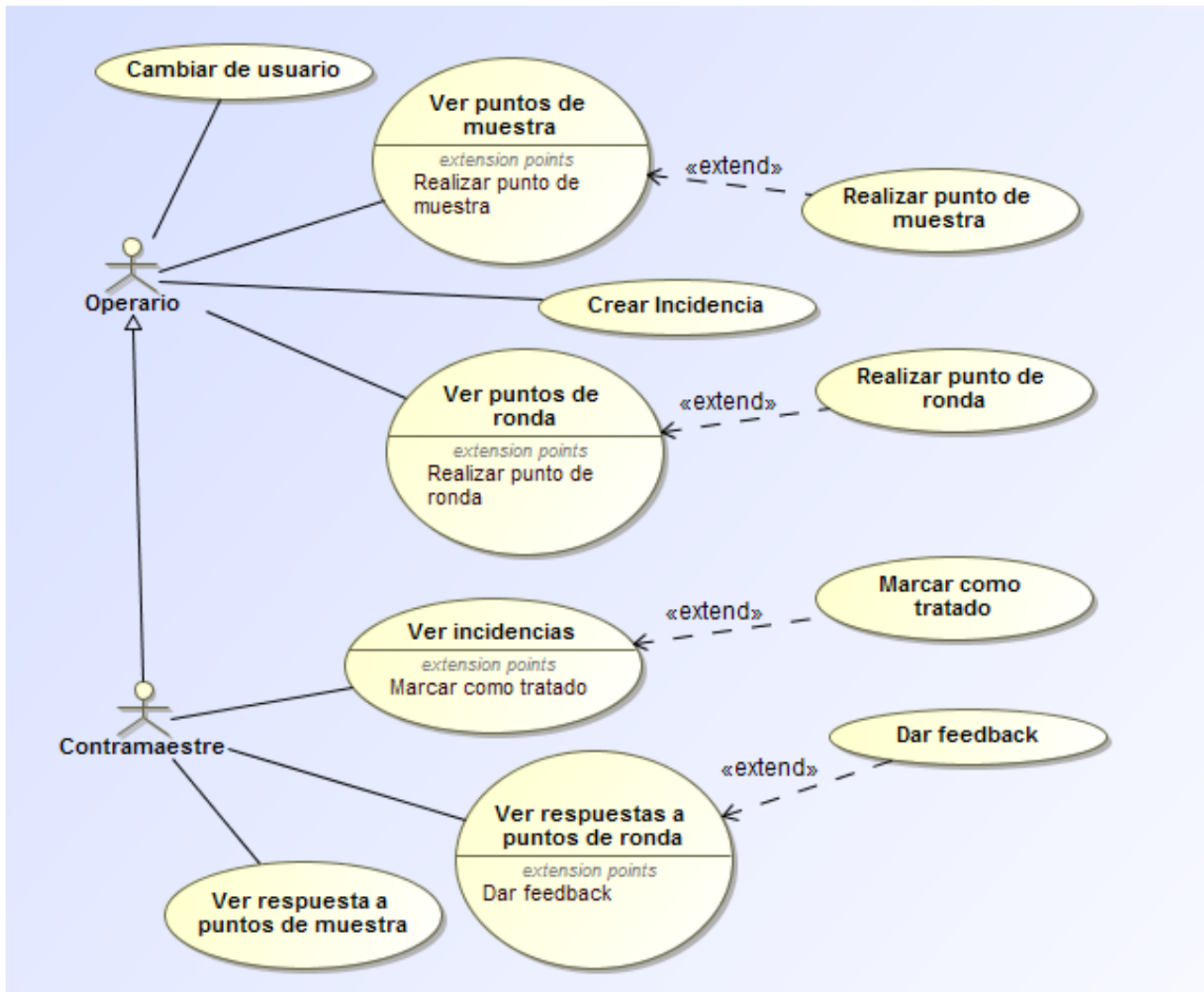


Ilustración 2: Diagrama de casos de uso

Como se refleja en la ilustración 2 los principales acciones que puede realizar un operario son cambiar de usuario, crear una incidencia nueva y ver los puntos de ronda y de muestra, que tiene que realizar. Dentro de estas ultimas, tanto para el caso de los puntos de muestra, como para el de los puntos de ronda, se puede realizar un punto de ronda o de muestra entre los que faltan por hacer.

En el caso de los contra maestres tendrán el mismo acceso de los operarios ,además de poder ver las respuestas a los puntos de muestra, puntos de ronda y incidencias enviadas. En el caso de las incidencias una vez tratadas, podrá dejar constancia de que han sido tratadas y solucionadas. También tendrá la opción de dejar un comentario o feedback en los puntos de ronda que crean oportunos.

Antes de continuar con el diseño de la aplicación, se detallarán los dos casos de uso que serán los más utilizados por los operarios, ya que son las principales funcionalidades de la aplicación, especificando el flujo de pasos a seguir de la forma más detallada posible.

Nombre:	Realizar punto de ronda
Descripción:	El operario responde un formulario sobre la situación del punto de ronda en el que se encuentra.
Actores Primarios:	Operario de ronda
Actores Secundarios:	-
Evento de activación:	El usuario pulsa sobre el botón de "realizar punto de ronda" del punto que quiere realizar.
Precondiciones:	El usuario se debe encontrar en la situación del punto de ronda y tiene que ser uno de los puntos que le tocan hacer durante su turno.
Flujo principal:	<ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación rellenará el campo usuario con el nombre del usuario conectado y el campo fecha con la fecha actual. 2. El operario pulsará el botón "leer NFC". 3. El operario pasará el móvil por el chip NFC. 4. La aplicación mostrará las preguntas del punto que se ha leído del chip NFC. 5. El operario responderá a las preguntas que le aparecen. 6. El operario pulsará al botón "guardar". 7. Las respuestas de las preguntas serán almacenadas en la base de datos de la aplicación. 8. La aplicación cambiará el color de la cabecera a verde para indicar que el punto ha sido realizado. 9. La aplicación volverá a la vista en la que estabas anteriormente.
Poscondiciones:	-
Flujos Alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 2.a. El usuario pulsa el botón "cancelar" para ir al la vista anterior. 3.a. Si se ha leído un chip NFC incorrecto, la aplicación no mostrará las preguntas del punto. 3.b. El usuario pulsa el botón "cancelar" para ir al la vista anterior. 4.a. El usuario pulsa el botón "cancelar" para ir al la vista anterior. 5.a. El usuario pulsa el botón "cancelar" para ir al la vista anterior. 6.a. Falta de responder alguna pregunta obligatoria, se deshabilitará el botón "guardar". 6.b. El usuario pulsa el botón "cancelar" para ir al la vista anterior.

Cuadro 3: Especificación del caso de uso "Realizar punto de ronda"