

PLAN DEL PROYECTO

CIBIUAM



Escuela Politécnica Superior, Universidad Autónoma, Madrid

28/04/2020

Referencia: CUAM/01/1.0



TABLA DE CONTROL DE VERSIONES

En esta tabla quedan reflejados todos los cambios en el documento a lo largo de su creación.

| Versión | Fecha | Afecta | Breve descripción del cambio |
|---------|------------|---|--|
| 0.1 | 11/02/2020 | Todo el documento | Creación del documento |
| 0.2 | 20/04/2020 | 1.1 Introducción | Introducción del Plan de Proyecto |
| 0.3 | 21/04/2020 | 2. Aspectos Generales del proyecto | Añadido apartado de descripción del problema a tratar y subsistemas actualizados |
| 0.4 | 23/04/2020 | 3. Solución a emplear | Añadido solución técnica del proyecto CibiUAM |
| 0.5 | 24/04/2020 | Anexo A. | Añadido Anexo A. Análisis Comparativo |
| 0.6 | 26/04/2020 | 4. Gestión del proyecto Anexo B Anexo C | Añadidos puntos de función sin ajustar, factor de ajuste y puntos de función ajustados, planificación de tiempo, análisis de costes y gestión de compras del proyecto CibiUAM. Inclusión de Anexo B. Estimación por puntos de función Anexo C. Detalle de la planificación |



| Versión | Fecha | Afecta | Breve descripción del cambio |
|---------|------------|--|--|
| 0.7 | 27/04/2020 | 5. Seguimiento y Control del Proyecto Conclusiones Resumen | Finalizadas las secciones restantes del apartado 4. Gestión de proyecto, inclusión de Anexo C y D y finalización de 5. Seguimiento y Control del proyecto. Conclusiones finales y resumen del documento |
| 1.0 | 28/04/2020 | Todo el documento | Revisión de estilo, ortografía y revisión final para entrega de Plan de Proyecto |





PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

RESUMEN

Con esta ampliación sobre el sistema de CibiUAM, queremos demostrar que es posible la reinserción de un sistema que estaba completamente obsoleto. Estamos convencidos de que la dinámica de nuestra aplicación conseguirá incentivar al público para una utilización más frecuente.

Además de haber implementado un sistema de reservas mucho más intuitivo y sencillo para el usuario, se han añadido nuevas ideas que revolucionarán por completo el sistema actual. En general, consiste en una sustitución casi al completo del método de reservas que se ha estado utilizando desde su creación.

Este documento está dirigido a la dirección de la empresa Sykkel. El objetivo del documento es mostrar la especificación inicial de requisitos, realizar estimaciones de esfuerzo, costes y duración del proyecto a partir de los mismos y documentar el plan de proyecto elaborado para el desarrollo de la aplicación.

Para la estimación del tamaño del sistema software se ha utilizado el método de puntos de función, en el cual se ha obtenido un esfuerzo estimado de 16,75 persona-mes. Este valor, se ha utilizado para realizar una planificación temporal del proyecto, cuya duración estimada será de 368,6 días, con un coste previsto de 309.514,80€.

El sistema se desarrollará siguiendo un modelo de ciclo de vida incremental e iterativo, con tres incrementos. En su elaboración participarán un analista de sistemas, un diseñador senior, dos diseñadores júnior y un técnico de sistemas.





PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
5

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 1.1 OBJETO..... | 7 |
| 1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN..... | 8 |
| 1.3 RESPONSABILIDADES..... | 9 |
| 1.4 DEFINICIONES..... | 9 |
| 1.5 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA..... | 10 |
| 2. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO..... | 10 |
| 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 10 |
| 2.2 DESCOMPOSICIÓN POR SUBSISTEMAS..... | 12 |
| 2.3 REQUISITOS..... | 16 |
| 2.3.1 REQUISITOS FUNCIONALES..... | 16 |
| 2.3.2 REQUISITOS No FUNCIONALES..... | 30 |
| 2.4 PRODUCTOS ENTREGABLES..... | 33 |
| 3. SOLUCIÓN A EMPLEAR..... | 34 |
| 4. GESTIÓN DEL PROYECTO..... | 34 |
| 4.1 ESTIMACIONES DEL SISTEMA DE SOFTWARE..... | 34 |
| 4.1.1 PUNTOS DE FUNCIÓN SIN AJUSTAR..... | 35 |
| 4.1.1.1 SUBSISTEMA DE GESTION DE SERVICIO..... | 35 |
| 4.1.1.2 SUBSISTEMA DE GESTION DE USUARIOS..... | 36 |
| 4.1.1.3 SUBSISTEMA DE GESTION DE MONEDERO..... | 36 |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
6

| | |
|--|----|
| 4.1.1.4 SUBSISTEMA DE GESTION DE RESERVAS..... | 37 |
| 4.1.2 FACTOR DE AJUSTE..... | 38 |
| 4.1.3 PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS..... | 40 |
| 4.1.3.1 SUBSISTEMA DE GESTION DE SERVICIO..... | 41 |
| 4.1.3.2 SUBSISTEMA DE GESTION DE USUARIOS..... | 41 |
| 4.1.3.3 SUBSISTEMA DE GESTION DE MONEDERO..... | 42 |
| 4.1.3.4 SUBSISTEMA DE GESTION DE RESERVAS..... | 43 |
| 4.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA..... | 44 |
| 4.3 ASIGNACIÓN DE PERSONAL CUALIFICADO..... | 45 |
| 4.4 GESTIÓN DE TIEMPO..... | 46 |
| 4.5 GESTIÓN DE COSTES..... | 55 |
| 4.6 GESTIÓN DE CALIDAD..... | 56 |
| 4.7 GESTIÓN DE RIESGOS..... | 56 |
| 4.8 GESTIÓN DE COMPRAS..... | 56 |
| 4.9 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN..... | 56 |
| 5. SEGUIMIENTO Y CONTROL..... | 57 |
| 5.1 GESTIÓN DE CAMBIOS..... | 57 |
| 5.2 SEGUIMIENTO DEL AVANCE..... | 57 |
| 5.3 VERIFICACIONES DE CADA FASE..... | 59 |
| 5.4 PRUEBAS Y VALIDACIÓN..... | 60 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 61 |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
7

ANEXOS.....
62

ANEXO A. ANÁLISIS COMPARATIVO.....62

ANEXO B. ESTIMACIÓN POR PUNTOS DE FUNCIÓN.....65

ANEXO C. DETALLE DE LA PLANIFICACIÓN.....102



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
8

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

Este documento tiene como objetivo describir el plan de proyecto que se va a seguir para la realización del proyecto CibiUAM, desarrollado por el equipo de la empresa Sykkel.

El documento está dirigido a la dirección de la empresa Sykkel. El principal objetivo de esta mejora del sistema de CibiUAM es la creación de una plataforma virtual de gestión de reserva de bicicletas. Esta aplicación proporcionará los servicios que ya existen para la reserva de bicicletas pero de una forma más accesible. Además se incluirán nuevas implementaciones que permitirán poder interactuar con la aplicación de distintas formas.

El sistema llevará un modelo de ciclo de vida incremental e iterativo que se va a dividir en la siguientes fases por incremento: análisis de requisitos, diseño, codificación, pruebas unitarias, pruebas de integración e implantación.

En la primera sección del documento, se describe a alto nivel el alcance de la aplicación, se designan los responsables del proyecto, se definen conceptos importantes para el entendimiento del proyecto y se proporcionan las referencias utilizadas.

La segunda sección del documento detalla los objetivos y el alcance de la aplicación, la divide en los distintos subsistemas que se han considerado y la funcionalidad asociada a cada subsistema. Por último, se muestran los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, así como cualquier producto entregable.

En la tercera sección se describe la solución a emplear, tanto desde el visto de punta técnico como organizativo.

La sección 4 incluye la estimación y planificación del proyecto. Para estimar el esfuerzo correspondiente a cada subsistema, se utiliza el método de puntos de función. Para la realización de diagramas e informes utilizaremos MS-Project. Posteriormente se detalla la



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
9

estructura organizativa y la asignación de personal cualificado a las distintas fases del proyecto. Por último se describen las gestiones principales del proyecto: costes, calidad, riesgos, etc.

La sección 5 muestra los mecanismos de seguimiento y control utilizados para el proyecto.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objetivo principal de la aplicación es sustituir el sistema de reservas de bicicletas actual por uno más sencillo de utilizar y adaptado al público de esta generación.

Esta actualización sobre el nuevo método, incluirá los servicios ya proporcionados por CibiUAM, además de nuevas funcionalidades que el equipo ha desarrollado. El principal escenario dentro de la aplicación será el siguiente: entrar en el mapa de la aplicación para observar las bicicletas disponibles, seleccionar una a gusto del usuario, gestionar la reserva indicando las horas de inicio y de finalización, y por último, la realización del pago el cual restará el coste de la reserva al saldo de dicho usuario. Para determinar la funcionalidad a implementar, se ha hecho un análisis comparativo frente a las siguientes empresas: BiciMAD, Bicing, Trekbikes y Cycling in London.

El análisis de requisitos que se presenta en el documento tiene como objetivo presentar las funcionalidades que el equipo ha considerado necesarias. Por otro lado, nos ha servido para poder realizar una estimación del tamaño del sistema que permita calcular de manera aproximada la duración, personal y costes esperados del proyecto. En definitiva, no se considera un sistema definitivo. Sabemos con gran certeza que es una aplicación muy completa, pero estamos abiertos a la introducción de otras funcionalidades que sean compatibles con nuestro sistema.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
10

1.3 RESPONSABILIDADES

Para la organización del proyecto, se han designado una serie de cargos que se muestran en la siguiente tabla.

Cada responsable tiene definidas una serie de secciones que tendrá que coordinar y gestionar, además de tener una buena comunicación con el resto de responsables.

| | |
|---|--------------------------------|
| DIRECTOR DEL PROYECTO | Sergio García García |
| JEFE DEL PROYECTO | Víctor Fernández García |
| RESPONSABLE DE LA CALIDAD EN EL PROYECTO | Jaime Orueta Lacalle |
| RESPONSABLE DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO | Juan Moreno Díez |
| REPRESENTANTE DEL CLIENTE EN EL PROYECTO | Silvia Teresita Acuña Castillo |
| OTROS RESPONSABLES | No procede |

Tabla 1: Responsabilidades del proyecto

1.4 DEFINICIONES

En la Tabla 2 se muestran los términos utilizados a lo largo del documento.

| TÉRMINO | DEFINICIÓN |
|----------------|-------------------------------|
| PF | Punto de función |
| FC | Factor de complejidad |
| PFSA | Puntos de función sin ajustar |
| FA | Factor de ajuste |

Tabla 2: Definiciones del documento



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
11

1.5 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

| REFERENCIA | TÍTULO |
|------------|---|
| 1 | BiciMAD |
| 2 | Nuevo Bicing |
| 3 | TrekBikes |
| 4 | https://tfl.gov.uk/modes/cycling/cycling-in-london |
| 5 | CUAM_Gestion_Calidad |
| 6 | CUAM_Gestion_Riesgos |
| 7 | CUAM_Gestion_Documentacion |
| 8 | CUAM_GCS |

Tabla 3: Referencias utilizadas

2. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objetivo fundamental de este proyecto es desarrollar una nueva funcionalidad para el actual sistema de reserva de bicicletas de la UAM.

Se va a desarrollar una nueva gestión sobre todos los sistemas de la aplicación. Cambiará por completo el modo en el que se realizan las reservas y se añadirán nuevas ideas con el objetivo de adaptar el sistema al público actual.

Desde la directiva del equipo, sabemos que la interfaz del usuario es vital. Para cumplir con nuestro objetivo, nos hemos esforzado en que sea una interfaz fácil de utilizar, pero a la vez que esté actualizada. Esta característica permite que abarque un público mucho más amplio y cumple el requisito que imponemos de adaptación.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
12

Mediante el uso de Google Maps, el sistema permitirá a todos los usuarios observar los distintos anclajes disponibles y las bicicletas correspondientes a su anclaje. Una vez el usuario seleccione un anclaje, el usuario tendrá constancia sobre su estado y el estado de las bicicletas que corresponden al anclaje. Esto le permite saber si podrá realizar la reserva que desea el usuario.

El usuario podrá realizar reservas introduciendo la hora en la que se va a iniciar y finalizar dicha reserva. Existen penalizaciones sobre el tiempo final que el usuario haya podido emplear durante el tiempo de la reserva, estas penalizaciones se indican de forma más implícita en el catálogo de requisitos.

Se ha incluido un sistema de gestión de incidencias, el cual está íntegramente asociado a una serie de notificaciones. Si el usuario se encuentra con algún problema al utilizar la aplicación, lo indicará mediante este sistema de gestión de incidencias. Consiste en un apartado en el que el usuario indica el problema que ha tenido mediante un formulario y dicho problema se enviará al gestor de la aplicación para poder resolverlo. El usuario será notificado sobre el estado de su petición.

Una vez definido el escenario principal y sus características, resulta conveniente aclarar los principales aspectos del alcance del mismo.

El pago sobre la reserva se realizará cuando el usuario la solicite. Introduciendo la hora inicial y final, el sistema calculará el tiempo que el usuario empleará en la reserva y se va a obtener un precio final el cual el usuario tendrá que aceptar para poder realizar el pago.

Hay que recalcar que los servicios de la aplicación no se podrán utilizar a no ser que se haya registrado previamente.

Para alcanzar dichos objetivos hemos decidido diseñar el sistema web en varios subsistemas para poder alcanzar de forma más modular un funcionamiento correcto y poder realizar tareas de mantenimiento de forma más sencilla.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
13

2.2 DESCOMPOSICIÓN POR SUBSISTEMAS

Se han propuesto una serie de subsistemas para el sistema web que se han elegido y a su vez se han dividido en sub-subsistemas para identificar cada funcionalidad.

Los subsistemas a desarrollar serán los siguientes:

- **Subsistema de Gestión de Reservas**
 - *Subsistema de Gestión de Reservas de Bicicletas*
 - *Subsistema de Gestión de Cancelaciones*
 - *Subsistema de Gestión de Notificaciones*
 - *Subsistema de Gestión de Devolución de Bicicletas*
- **Subsistema de Gestión de Servicio**
 - *Subsistema de Gestión de Bicicletas*
 - *Subsistema de Gestión de Estaciones*
 - *Subsistema de Gestión de Usuarios*
- **Subsistema de Monitorización**
 - *Subsistema de Estadísticas*
 - *Subsistema de Monitorización de Bicicletas y Estaciones*
- **Subsistema de Gestión de Incidencias**
 - *Subsistema de Incidencias de Bicicletas y Estaciones*
 - *Subsistema de Incidencias Externas*
- **Subsistema de Gestión de Monedero**



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
14

Se han dividido en los subsistemas más globales identificando correctamente cada funcionalidad que debe realizar la aplicación añadiendo un sistema nuevo al planteado inicialmente como es el sistema de Monitorización.

A continuación se procederá a explicar detalladamente qué tareas realizarán cada uno de los subsistemas anteriores:

- **Subsistema de Gestión de Reservas**

Es una de las funcionalidades más relevantes de nuestro sistema. Se divide en los siguientes módulos:

- **Subsistema de Gestión de Reservas de Bicicletas:** Se encarga de proporcionar la funcionalidad para que un usuario pueda reservar una bicicleta disponible de una estación. El usuario podrá realizar una reserva siempre y cuando esté disponible y no reservada y en una estación con bicicletas libres.
- **Subsistema de Gestión de Cancelaciones:** Se encarga de la cancelación de la reserva por parte de un usuario y liberar la bicicleta para que pueda ser usada por otro usuario. Si el usuario no cancela con al menos 30 minutos de antelación debe ser capaz de aumentar el número de sanciones del usuario en cuestión.
- **Subsistema de Notificaciones:** Realiza notificaciones de cambios en las reservas, sanciones, cancelaciones de las bicicletas a los usuarios a su correo electrónico y número de teléfono.
- **Subsistema de Gestión de Devolución de Bicicletas:** Realiza el proceso de devolución de una bicicleta en una estación determinada, liberando la reserva en dicha bicicleta para su uso por otro usuario.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
15

- **Subsistema de Gestión de Servicio**

Subsistema fundamental en la gestión del servicio de CibiUAm y su infraestructura web por parte del sistema. Es la parte más enfocada al gestor del servicio. Se divide en los siguientes módulos:

- **Subsistema de Gestión de Bicicletas:** puede dar de alta bicicletas nuevas o redistribuir las bicicletas en las estaciones con más necesidad. La gestión de cómo se debe redistribuir o añadir más bicicletas vendrá dada por el sistema de monitorización que se explicará más adelante.
 - **Subsistema de Gestión de Estaciones:** puede dar de alta estaciones (si están disponibles los recursos) o redistribuir las estaciones disponibles de las repartidas por todo el campus de la universidad dependiendo de la necesidad en el momento.
 - **Subsistema de Gestión de Usuarios:** subsistema que se encargará de dar soporte y dar de alta a los usuarios. Sistema que tendrá como base el servicio externo de la UAM para poder identificar a los usuarios si forman parte de la UAM. También debe gestionar los contratos y pagos por parte de los usuarios.
- **Subsistema de Gestión de Incidencias:** Módulo de gestión de incidencias por parte de los usuarios, se encarga de gestionar las incidencias teniendo en cuenta su prioridad y clasificación cuya tarea es gestionada por el gestor de la aplicación. A su vez las incidencias se sub-dividen en dos subsistemas:
 - **Subsistema de Incidencias de Bicicletas y Estaciones:** Subsistema que se encarga de gestionar las incidencias que son enviadas por los usuarios al sistema para informar de situaciones negativas que afectan al uso del sistema por parte de los usuarios.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
16

- **Subsistema de Incidencias Externas:** Subsistema que se encarga de gestionar las incidencias que son enviadas por el sistema para informar a los usuarios de situaciones o eventos ajenos al sistema que afectan a su funcionamiento y mantenerlos notificados sobre cualquier cambio que se pueda producir.
- **Subsistema de Monitorización**

Subsistema fundamental en la gestión del número de bicicletas y estaciones y qué está pasando en todo momento. Será capaz de con los datos generados por el uso de la aplicación de los usuarios generar informes válidos para el gestor para poder aplicar medidas. También se encargará de geolocalizar y reflejar los cambios en el mapa de bicicletas y estaciones de la aplicación.

 - **Subsistema de Estadísticas:** analiza mediante el uso de las bicicletas por parte de los usuarios estadísticas útiles para el gestor. Algunas de esas estadísticas son el tiempo de uso de una bicicleta de media, las estaciones más usadas y las horas puntas de uso de la misma, para poder avisar si puede haber una estación con menos bicicletas disponibles por algún tipo de evento.
 - **Subsistema de Monitorización de Bicicletas y Estaciones:** geolocaliza y analiza cada bicicleta y estación en tiempo real, se encarga de mostrar en el mapa del sistema web si ha sufrido algún cambio en las estaciones o bicicletas por parte del servicio.
- **Subsistema de Gestión de Monedero**

Subsistema encargado de gestionar la función de monedero, un sistema de registro para mantener controlado el saldo que tiene cada usuario disponible en su cuenta, así como cualquier función asociada al pago de los servicios del sistema con ese dinero o al ingreso de este en la cuenta.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
17

2.3 REQUISITOS

2.3.1 REQUISITOS FUNCIONALES

A continuación se van a reflejar los requisitos funcionales de software requeridos por nuestra aplicación.

Han sido divididos en los siguientes subsistemas:

- Subsistema de Gestión de Reservas
 - Gestión de Reserva de Bicicletas
 - Gestión de Cancelaciones
 - Gestión de Notificaciones
 - Gestión de Devolución de Bicicletas
- Subsistema de Gestión de Servicio
 - Gestión de Bicicletas
 - Gestión de Estaciones
 - Gestión de Usuarios
- Gestión de Incidencias
 - Incidencias de Bicicletas y Estaciones
 - Incidencias Externas
- Subsistema de Monitorización
 - Subsistema de Estadísticas
 - Subsistema de Monitorización de Bicicletas y Estaciones
- Subsistema de Gestión de Monedero

Con esta división se ha querido distinguir el sistema de reserva de bicicletas de los demás sistemas de gestión del contenido de la aplicación como bicicletas y estaciones así como las incidencias.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
18

➤ SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE RESERVAS.

○ Gestión de Reservas de Bicicletas

- **RF(1).** Para realizar la reserva, se le muestra al usuario un formulario que debe rellenar. Los datos necesarios son: Fecha, hora, lugar de recogida de la bicicleta, y fecha, hora y lugar de devolución de la bicicleta.
- **RF(2).** La aplicación mostrará el mapa de todas las bicicletas y estaciones del sistema, permitiendo al usuario seleccionar la estación que mejor le convenga mostrando las bicicletas disponibles de la estación.
- **RF(3).** La aplicación no puede permitir al usuario realizar una reserva si ya ha realizado una reserva y los horarios coinciden. Se pueden realizar reservas consecutivas, siempre que el tiempo entre ellas sea mayor o igual a 15 minutos.
- **RF(4).** Para poder recoger una bicicleta, el usuario puede simplemente pasar su carnet de UAM por el lector de la estación, o introducir el código que le ha sido proporcionado.
- **RF(5).** Hay un tiempo límite de 10 minutos desde que empieza la reserva para poder recoger la bicicleta. En caso de que dicho tiempo se exceda, la reserva será cancelada y se notificará al usuario.
- **RF(6).** En el momento del pago el usuario deberá disponer del saldo necesario, en caso contrario la reserva no se podrá realizar.
- **RF(7).** En el momento del pago, si el usuario dispone del saldo necesario para realizar la reserva se restará el importe de la reserva del monedero.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
19

- **RF(8).** Al realizar una reserva y saber el tiempo que la bicicleta será utilizada, se calculará el coste de la reserva. El precio por minuto será de 15 céntimos de Euro.

- **Gestión de Cancelaciones**

- **RF(9).** Una reserva podrá ser cancelada por el usuario hasta 30 minutos antes del comienzo de ésta sin coste alguno, y la bicicleta quedará liberada para poder ser asignada a otro usuario que quiera reservar la bicicleta.
- **RF(10).** En caso de cancelar una reserva menos de 30 minutos antes del comienzo de ésta, se cobrará solamente un 25% del importe de dicha reserva, que se devolverá al monedero vinculado al usuario.
- **RF(11).** En caso de cancelación debido a incidencias que supongan el cierre, bicicleta/anclaje/estación defectuosa que impidan el uso de la reserva previamente realizada, se devolverá el importe íntegro de la reserva al monedero del usuario y se notificará al usuario mediante el sistema de notificaciones de la cancelación de la reserva [\[ver Notificaciones\]](#).
- **RF(12).** Si la reserva ha sido cancelada la bicicleta asociada pasará al estado “Libre” y el anclaje de la estación pasará a estar en el estado “Libre”.

- **Gestión de Notificaciones**

- **RF(13).** La aplicación podrá enviar notificaciones al usuario al correo electrónico del usuario introducido inicialmente o al teléfono móvil del usuario.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
20

- **RF(14).** Una vez el usuario ha realizado una reserva, el sistema le notificará para informar que se ha realizado correctamente, así como mostrar el código de la reserva, la fecha y hora de recogida y fecha y hora de devolución.
- **RF(15).** La aplicación notificará al usuario cuando queden 10 minutos para que empiece el plazo de su reserva.
- **Gestión de Devolución de Bicicletas**
 - **RF(16).** Para poder devolver una bicicleta, el procedimiento será el mismo que para recogerla: Se pasa el carnet sobre el lector de cualquier estación disponible o se introduce el código suministrado al realizar la reserva.
 - **RF(17).** Es posible realizar la devolución de la bicicleta antes de la hora establecida en la reserva. Para identificar el anclaje se utilizará el código utilizado en la reserva. En caso de dejar la bicicleta en la estación, no es posible volver a recogerla sin realizar otra reserva.
 - **RF(18).** En caso de excederse de más de 30 minutos del tiempo reservado el usuario recibirá una sanción por incumplimiento de las normas. A las 3 sanciones se impondrá un tiempo sin poder realizar reservas de 10 días, siendo incremental hasta poder quedarse sin el uso del servicio.
 - **RF(19).** Una vez devuelta la bicicleta el estado de la misma pasará a “Libre” y el estado del anclaje pasará a “Ocupado”.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
21

➤ SUBSISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO.

○ Gestión de Bicicletas

- **RF(20).** El gestor del servicio podrá dar de alta bicicletas en el sistema introduciendo la localización y código de la estación donde se colocará la bicicleta y se introducirá un código de 4 números para identificar la bicicleta.
- **RF(21).** Las bicicletas tendrán estados para identificar qué está ocurriendo con la misma. Los estados serán:
 - Libre
 - Reservada
 - Defectuosa

Una bicicleta estará en el estado “**Libre**” si no ha sido reservada por un usuario o si ha sido cancelada.

Una bicicleta podrá pasar de un estado “**Libre**” a “**Reservada**” si ha sido reservada correctamente por un usuario.

Una bicicleta podrá estar en el estado “**Defectuosa**” si el gestor mediante una incidencia ha detectado un defecto en la bicicleta.

- **RF(22).** El gestor del servicio podrá realizar bajas tanto temporales como definitivas de las bicicletas, cancelando las reservas de las bicicletas de los usuarios y el estado de dicha bicicleta será No disponible.
- **RF(23).** El gestor del servicio podrá gestionar los usuarios que tienen asignadas bicicletas retiradas en una reserva y reasignar bicicletas, cancelando la reserva asociada a dicha bicicleta en caso de darse de baja del sistema.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
22

- **RF(24).** El gestor recibirá estadísticas generadas mediante el sistema de estadísticas [\[ver Estadísticas\]](#) de uso de la aplicación, de cada estación, para realizar reasignaciones en cada estación.
- **RF(25).** El gestor podrá reasignar bicicletas a estaciones modificando su localización introduciendo el código de la estación donde quiere ser reasignada la bicicleta.

○ Gestión de Estaciones

- **RF(26).** El gestor podrá dar de alta estaciones introduciendo su localización en el mapa y un código de 4 dígitos para la identificación de la estación.
- **RF(27).** El gestor podrá dar de baja anclajes de estaciones de modo temporal.
- **RF(28).** El gestor podrá dar de baja anclajes de estaciones de modo definitivo.
- **RF(29).** Las estaciones tendrán 8 anclajes, cada anclaje tendrá asociado un estado asociado. Los estados serán:
 - Libre
 - Ocupado

Un anclaje podrá pasar al estado “**Libre**” si una bicicleta ha sido retirada del anclaje, y puede pasar de “**Libre**” a “**Ocupado**” si la bicicleta ha sido devuelta al anclaje.

- **RF(30).** El gestor podrá gestionar las bicicletas que estén en un anclaje y/o estación dada de baja. La estación puede ser visualizada por el gestor mostrando las bicicletas que estaban asociadas a la estación pudiendo reorganizar dichas bicicletas introduciendo el código de identificación de otra estación no dada de baja.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
23

- **RF(31).** El gestor podrá gestionar la estación considerando si ha llegado o no la bicicleta al anclaje, si están libres o no los anclajes y la disponibilidad de anclajes. El gestor puede visualizar las bicicletas que están reservadas en los anclajes y las bicicletas que han sido retiradas mediante su localización en el mapa, quedando libre dicho anclaje.
- **RF(32).** El gestor recibirá estadísticas de uso de las estaciones y podrá reasignar estaciones si el porcentaje de uso es de más del 60% del flujo de bicicletas mediante el sistema de estadísticas [\[ver Estadísticas\]](#).
- **RF(33).** Las estaciones tendrán asociado estados. Dichos estados serán:
 - Operativa
 - Baja temporal

Una estación podrá pasar de “Operativa” a “Baja temporal” si el gestor ha dado de baja dicha estación de forma temporal.

○ **Gestión de Usuarios**

- **RF(34).** El usuario debe realizar una autenticación contra el sistema de autenticación de la UAM, mediante un formulario que contendrá lo siguiente:
 - Correo electrónico de la UAM
 - Contraseña de cuenta de la UAM

La aplicación de CibiUAM debe comprobar si el correo usado para la autenticación ha sido usado por primera vez. Si ha sido usado por primera vez remitirá al formulario de registro que contendrá los siguientes campos:

- Correo electrónico alternativo para las notificaciones.
- Número de tarjeta de crédito.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
24

- Fecha de expiración de la tarjeta.
- Código de Verificación de la tarjeta (CVV).

Si en cambio no ha sido usado por primera vez deben autenticarse como usuario registrado en la aplicación.

La aplicación deberá validar mediante conexión HTTP web la autenticidad del usuario mediante el correo electrónico y contraseña a los servicios externos de la UAM para su validación.

Si el sistema de validación de la UAM devuelve un error por credenciales incorrectas la aplicación debe mostrar un mensaje de error "Correo/contraseña incorrecta".

- **RF(35).** La información devuelta por los servicios externos de la UAM será la siguiente:

- Nombre de usuario
- DNI
- Número de teléfono
- Correo institucional
- Rol de usuario
-

Los roles de usuario de la aplicación serán los siguientes: usuario del servicio, gestor de servicios de usuarios, gestor de servicios y gestor de incidencias y administrador de la aplicación.

Esta información será usada para completar el perfil del usuario.

- **RF(36).** Para finalizar el registro el usuario deberá aceptar las condiciones de uso, el pago de la fianza y cuota de uso de servicio y aceptar un seguro de responsabilidad civil.
- **RF(37).** Una vez finalizado el registro se creará un usuario con los



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
25

siguientes datos:

- Nombre de usuario
 - DNI
 - Número de teléfono
 - Correo institucional
 - Correo alternativo
 - Rol institucional de la UAM
 - Número de tarjeta
 - CVV
 - Fecha de expiración
-
- **RF(38).** El usuario podrá pagar la cuota de uso días después de su registro quedando pendiente de pago y quedando inhabilitadas las funcionalidades hasta su registro.
 - **RF(39).** El tiempo máximo para pagar la cuota de uso serán de 15 días desde la finalización del registro. Si pasado esos 15 días no se ha recibido el pago quedará anulado el registro.
 - **RF(40).** El usuario puede pagar la cuota de uso con la tarjeta de crédito introducida, y se enviará a la pasarela de pagos los datos de la tarjeta de crédito y el DNI del usuario para validar la operación. Una vez realizada la operación el usuario recibirá una notificación del comprobante de pago.
 - **RF(41).** El sistema verificará cada día mediante los servicios de monitorización de la aplicación de CibiUAM si el contrato sigue vigente de cada usuario registrado. La duración del contrato debe ser de 365 días.
 - **RF(42).** Un usuario registrado podrá visualizar su perfil, que contendrá los siguientes campos:
 - Correo electrónico de la UAM



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
26

- Rol relacionado de la UAM devuelto por los servicios externos de la UAM: rol de estudiante, personal docente e investigador o personal de administración de servicios.
 - Rol asignado en la aplicación.
-
- **RF(43).** Un usuario registrado debe poder cambiar su información de pago relacionada con su cuenta, esto es, el número de tarjeta de crédito, su fecha de expiración y CVV.
 - **RF(44).** El sistema almacena los correos electrónicos alternativos de cada usuario para enviar las notificaciones de reserva, cancelación e incidencias a cada usuario.
 - **RF(45).** Un usuario registrado y correcto (esto es con contrato vigente en la aplicación) debe poder realizar reservas en el sistema de bicicletas de CibiUAM, visualizar el registro de préstamos y devoluciones y las tarifas ofrecidas por el servicio.
 - **RF(46).** El registro de un usuario con el rol en la aplicación de gestor de servicios(estos sean de Usuario, de Reserva de Bicicletas y Estaciones o Incidencias) serán registrados por el administrador de la aplicación.

➤ SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

- **Incidencias de Bicicletas y Estaciones**
 - **RF(47).** Cada usuario registrado y gestores de la aplicación podrán informar sobre incidencias sobre bicicletas y estaciones del sistema.
 - **RF(48).** Al informar sobre una incidencia, el usuario registrado deberá indicar el tipo de incidencia mediante un menú desplegable, una descripción sobre el problema en su cuadro de texto correspondiente,



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
27

el número de bicicleta y/o estación en caso de tratarse de una incidencia relacionada con estaciones o bicicletas, el lugar en el que ha sucedido en caso de que sea posible y de forma opcional una fotografía que describa el problema.

- **RF(49).** Los tipos de incidencias con su respectiva prioridad serán:
 - Error del sistema grave (prioridad 1)
 - Estación defectuosa (prioridad 2)
 - Error del sistema leve (prioridad 2)
 - Anclaje defectuoso (prioridad 3)
 - Bicicleta defectuosa (prioridad 3)
 - Bicicleta perdida (prioridad 4)
 - Bicicleta mal posicionada (prioridad 4)
 - Ninguno de los anteriores (prioridad 5)
- **RF(50).** El usuario registrado, enviará el mensaje sobre la incidencia a la aplicación y será gestionado por el personal del sistema. Cuando se haya resuelto la incidencia, la aplicación informará al usuario registrado sobre la resolución.
- **RF(51).** Una vez resuelta la incidencia el sistema notificará a cada usuario de la aplicación mediante el sistema de notificaciones de CibiUAM el estado de la incidencia resuelta.
- **RF(52).** Al enviar una incidencia, la aplicación obtendrá todos los datos y la ordenará según su prioridad (menor número, mayor prioridad). Las incidencias con la misma prioridad serán ordenadas por la fecha y hora en la que fueron enviadas.
- **RF(53).** Los gestores accederán a las incidencias ordenadas por prioridad para poder revisarlas y actuar al respecto.
- **RF(54).** La incidencia tendrá asociada un valor según el estado en el



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
28

que se encuentre la incidencia. Dichos estados serán los siguientes:

- Pendiente de confirmación
- En proceso
- Resuelta
- Anulada
- Errónea

Cuando se envía una incidencia, esta se inicializa con el estado **“Pendiente de confirmación”**, en espera a que el gestor acceda a ella para revisarla. Una vez los gestores acceden a ella y decide qué hacer, pasa a los siguientes estados según la acción que se vaya a realizar: **“En proceso”**, cuando la incidencia ha sido confirmada y se está realizando la acción necesaria para arreglarla; o **“Anulada”**, si el formato de la incidencia es válida pero los valores de la misma no coinciden o no son válidos para dicha incidencia; o **“Errónea”**, si el formato de la incidencia no es válido (campos erróneos en la incidencia). Una vez una incidencia **En proceso** ha sido solucionada, se pasará al estado **“Resuelta”**. En caso de que una incidencia haya sido solucionada antes de que el gestor haya accedido a ella, pasará directamente de **“Pendiente de confirmación”** a **“Resuelta”**.

- **RF(55).** Los gestores actualizarán la incidencia según como se vaya resolviendo y cambiará su estado para que el usuario pueda consultarlo. Se hará mediante el envío de una notificación y publicación en la página principal del servicio si la incidencia infiere al cierre del servicio.
- **RF(56).** Se generarán estadísticas relacionadas con las incidencias, mediante el servicio de generación de estadísticas.
Se generarán datos relacionados con el número de incidencias, el tipo de incidencia más reportada con el número de bicicleta/estación/anclaje si lo necesitara y serán enviadas a los gestores del sistema para su uso y análisis.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
29

- **RF(57).** Al obtener las estadísticas sobre incidencias, si se observa que existe un gran número de ellas, se aumentará el número de gestores del sistema.
- **RF(58).** Según el tipo de incidencia, los gestores reasignarán el estado del sistema al resolver la incidencia.
 - Cuando se informe de un error del sistema, se confirmará que la información sobre el error es verídica y se actuará en consecuencia según la gravedad del error, informando al personal técnico de la aplicación para ello y suspendiendo el servicio si fuera necesario.
 - Si la estación/ancraje/bicicleta está defectuosa, se informará al personal de mantenimiento para que la arregle.
 - Si una bicicleta está perdida o mal posicionada, se localizará y se enviará al personal indicado a buscarla, usando el material requerido según la información de la incidencia y siempre que sea posible.

○ Incidencias Externas

- **RF(59).** Los gestores podrán informar sobre incidencias ajenas al servicio, como las de la propia Universidad o Facultades/Escuelas, que pueden suponer el cierre del servicio o el cierre de determinadas estaciones.
- **RF(60).** Los gestores podrán informar sobre incidencias relacionadas con condiciones climáticas, que pueden suponer el cierre del servicio.
- **RF(61).** Los gestores actualizarán la incidencia según el estado del evento que las haya causado y cambiarán su estado para que el usuario pueda consultarlo. Se hará mediante el envío de una



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
30

notificación y publicación en la página principal del servicio si la incidencia infiere al cierre del servicio.

➤ SUBSISTEMA DE MONITORIZACIÓN

○ Monitorización de Bicicletas y Estaciones

- **RF(62).** El sistema de monitorización deberá ejecutarse cada 15 minutos.
- **RF(63).** Debe recoger información sobre cada reserva de bicicletas, en qué estación ha sido reservada, la hora de la reserva, y la hora de devolución para realizar un informe que se enviará al gestor del servicio.
- **RF(64).** Dicho informe recogerá la distribución por horas y número de bicicletas para realizar modificaciones en estaciones dependiendo del volumen de reservas en dicha estación para aumentar la disponibilidad en dicha estación.
- **RF(65).** El sistema de monitorización también deberá enviar información a los servicios de Google Maps para modificar el mapa dependiendo de si una bicicleta ha sido reservada en una estación para indicar su estado en el mapa.

○ Estadísticas

- **RF(66).** El sistema de monitorización también realizará estadísticas de uso según el tipo de usuario que realiza la reserva, esto es, según el tipo de usuario de la UAM.
- **RF(67).** El sistema de estadísticas generará estadísticas de incidencias reportadas, creando un fichero de estadísticas que se actualizará con



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
31

cada incidencia reportada incluyendo los siguientes datos:

- Número de incidencias totales reportadas
- Tipo de incidencias
- Información sobre la incidencia (número de bicicleta/estación anclaje)

➤ SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE MONEDERO

- **RF(68).** Cada usuario registrado tiene asignado un monedero virtual único en el que se permitirá cargar saldo mediante la tarjeta bancaria asociada a la cuenta, pudiendo el usuario introducir la cantidad a cargar.
- **RF(69).** Los pagos se validarán y efectuarán mediante el uso de la pasarela de pagos externa de la UAM.
- **RF(70).** En las estaciones se podrá cargar la tarjeta monedero pasando la tarjeta de la UAM por el lector.
- **RF(71).** Una vez que la pasarela valide el pago, modificará el saldo del usuario y lo incrementará según el importe que se ha introducido.

2.3.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES

Los requisitos no funcionales son aquellos requisitos que especifican requisitos frente a situaciones de error, interfaz gráfica o rendimiento.

Aquí se especifican algunos de los requisitos que se han contemplado para que el sistema funcione perfectamente:



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
32

➤ CONTRATOS Y POLÍTICAS DE USO

RNF(1). El sistema web de CibiUAM debe cumplir los contratos de uso de Google Maps para el uso de la geolocalización de estaciones y bicicletas.

➤ TIEMPO DE RESPUESTA

RNF(3). El tiempo de respuesta de reserva de bicicletas deben realizarse en un tiempo máximo de 2 segundos.

RNF(4). El tiempo de respuesta relacionado con los pagos en la aplicación deben realizarse en un tiempo máximo de 3 segundos. Si dicho tiempo no se cumple se abortará la operación.

RNF(5). El tiempo de respuesta de las notificaciones relacionadas con incidencias de bicicletas/estaciones deben realizarse en un tiempo máximo de 3 segundos.

RNF(6). El sistema de monitorización debe actualizar el mapa de bicicletas y estaciones con un tiempo máximo de 2 segundos.

➤ REQUISITOS MÍNIMOS DE USO

RNF(7). Para realizar el uso del sistema web de CibiUAM debe usarse como mínimo las siguientes versiones de navegador:

Google Chrome 50

Internet Explorer 9

Safari 8 (dispositivos iOS)



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
33

Mozilla Firefox 46

RNF(8). Los usuarios de CibiUAM que quieran realizar uso de la misma deben aceptar dar permisos de Ubicación para activar la geolocalización.

➤ ACCESIBILIDAD Y USABILIDAD

RNF(9). La interfaz gráfica debe cumplir un diseño *responsive* es decir, debe ajustarse al tamaño de la pantalla si es un dispositivo móvil o tableta inteligente.

RNF(10). La aplicación estará disponible en los siguientes idiomas: Español, Inglés.

RNF(11). La aplicación no será complicada de instalar para aumentar el número de usuarios del sistema.

RNF(12). La aplicación deberá informar de errores en campos de entrada.

RNF(13). La aplicación dispondrá de un manual de uso simple que puede ser accedido por todos los usuarios.

➤ SEGURIDAD

RNF(14). Las transacciones de pago deben ser enviadas al servicio de validación de la UAM bajo el protocolo TLS o HTTP/S.

RNF(15). El sistema debe poseer un certificado digital firmado válido.

RNF(16). Los datos bancarios deben ser cifrados mediante el uso de un algoritmo de cifrado seguro y eficiente, en este caso se usará AES 128 bits.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
34

➤ CAPACIDADES Y COMPONENTES DEL SISTEMA

RNF(17). El sistema deberá soportar un volumen de 20 usuarios simultáneos, pero potencialmente escalable, es decir con capacidad suficiente para manejar múltiples usuarios accediendo a recursos compartidos.

RNF(18). Se usará una base de datos SQL para almacenar todos los informes de estadísticas del sistema.

RNF(19). El sistema de monitorización debe ejecutarse como un servidor de escucha de cambios en el sistema de reserva y ubicación de estaciones y bicicletas.

➤ Mantenimiento

RNF(20). El tiempo de mantenimiento y de tareas administrativas del sistema no debe ascender a más de 30 minutos por semana, siendo realizadas fuera del horario de uso habitual de la misma.

2.4 PRODUCTOS ENTREGABLES

| Producto | Primera entrega | Segunda entrega | Entrega final |
|------------------------|-----------------|-----------------|---------------|
| CUAM-DA-01 | 05/06/20 | 27/11/20 | 19/04/21 |
| CUAM-DD-01 | 10/07/20 | 21/12/2020 | 20/05/2021 |
| CUAM-COD-01 | 06/10/2020 | 26/02/2021 | 09/08/2021 |
| CUAM-Manual-Técnico-01 | 22/10/2020 | 17/03/2021 | 25/08/2021 |
| CUAM-Manual-Usuario-01 | 22/10/2020 | 17/03/2021 | 25/08/2021 |

Tabla 4: Productos entregables



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
35

3. SOLUCIÓN A EMPLEAR

La aplicación que desarrollamos consiste en un sistema basado en 3 capas, capa de cliente, capa de aplicación y capa de datos. La capa de cliente consiste en el dispositivo que utilizará el usuario para acceder a la aplicación. La capa de aplicación y datos está constituida por el conjunto de servidores de gestión empleados por nuestro proyecto, y las infraestructuras de terceros cuyos servicios son invocados por nuestra arquitectura.

El ciclo de vida utilizado para el desarrollo software es incremental iterativo dividido en tres incrementos. El primero corresponde al subsistema de gestión de servicio, el segundo a los subsistemas de gestión de usuarios y de monedero y el tercero al subsistema de gestión de reservas.

Una de las ventajas más importantes que tenemos al utilizar esta metodología es que por cada incremento se podrá ir comprobando que lo que se está realizando es correcto. Nos permite tener varias versiones sobre el sistema y productos entregables en cada entrega. Gracias a la división que hemos realizado, cada incremento añade más necesidades al sistema, por lo tanto antes de terminar el tercer incremento, tendremos una versión bastante parecida a la final.

El lógica del proyecto se codificará principalmente en SQL, HTML,CSS, JavaScript y Python, los lenguajes principales para un desarrollo de una aplicación web.

4. GESTIÓN DEL PROYECTO

4.1 ESTIMACIONES DEL SISTEMA DE SOFTWARE

Las estimaciones del tamaño y complejidad del sistema software resultan fundamentales para conocer el alcance y duración para elaborar un plan de proyecto ajustado a los tiempos reales frente a los estimados. De lo contrario, se carece de una base sobre la cuál podemos aproximar dichos tiempos, teniendo como única guía la experiencia que tenga el equipo de trabajo en otros proyectos de la misma magnitud.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
36

Las estimaciones del tamaño del proyecto CibiUAM se han llevado a cabo mediante la técnica de estimación por puntos de función.

Los subsistemas evaluados mediante este método no cubren todos los subsistemas del sistema software completo, pero éstos nos dan una información valiosa para obtener una complejidad real y el alcance necesario.

4.1.1 PUNTOS DE FUNCIÓN SIN AJUSTAR

Una vez evaluados los requisitos del sistema propuesto mediante el análisis de estimación por puntos de función, se han obtenido datos relevantes de la complejidad estimada del proyecto software. En las siguientes secciones se adjuntan la información relacionada a cada subsistema estudiado y sus correspondientes puntos de función sin asignar.

Para visualizar una justificación detallada de cada subsistema, dicha información ha sido adjuntada en el Anexo B.

4.1.1.1 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE SERVICIO

En la Tabla 5 se muestran los puntos de función sin ajustar y la complejidad relacionada al subsistema de gestión de servicio.

| | COMPLEJIDAD | | | | | | FP Ajustados | No Ajustados |
|-------------------------------------|-------------|-------|------|------|-------|--------------|--------------|--------------|
| | Baja | Media | Alta | Baja | Media | Alta | | |
| Funciones de DATOS | Frecuencia | | | Peso | | | | |
| Archivos Lógicos Internos (ILF) | 4 | 0 | 0 | 7 | 10 | 15 | 28 | |
| Archivos de Interfaz Externos (EIF) | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 10 | 0 | |
| Funciones TRANSACCIONALES | | | | | | | | |
| Entradas Externas (EI) | 5 | 7 | 1 | 3 | 4 | 6 | 49 | |
| Salidas Externas (EO) | 0 | 1 | 0 | 4 | 5 | 7 | 5 | |
| Consultas Externas (EQ) | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 6 | 0 | |
| | | | | | | TOTAL | 82,0 | |

Tabla 5: Puntos de Función de Gestión de Servicio



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
37

4.1.1.2 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE USUARIOS

En la Tabla 6 se muestran los puntos de función sin ajustar y la complejidad relacionada al subsistema de gestión de usuarios.

| | COMPLEJIDAD | | | | | | FP Ajustados |
|-------------------------------------|-------------|-------|------|------|-----------|--------------|--------------|
| | Baja | Media | Alta | Baja | Medi a | Alta | |
| Funciones de DATOS | Frecuencia | | | Peso | | | |
| Archivos Lógicos Internos (ILF) | 1 | 0 | 0 | 7 | 10 | 15 | 7 |
| Archivos de Interfaz Externos (EIF) | 1 | 0 | 0 | 5 | 7 | 10 | 5 |
| Funciones TRANSACCIONALES | | | | | | | |
| Entradas Externas (EI) | 5 | 1 | 0 | 3 | 4 | 6 | 19 |
| Salidas Externas (EO) | 3 | 1 | 0 | 4 | 5 | 7 | 17 |
| Consultas Externas (EQ) | 3 | 1 | 0 | 3 | 4 | 6 | 13 |
| | | | | | | TOTAL | 61,0 |

Tabla 6: Puntos de Función de Gestión de Usuarios

4.1.1.3 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE MONEDERO

En la Tabla 7 se muestran los puntos de función sin ajustar y la complejidad relacionada al subsistema de gestión de monedero.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
38

| | COMPLEJIDAD | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-------|------|------|-----------|-------|--------------|----|
| | Baja | Media | Alta | Baja | Medi a | Alta | FP Ajustados | No |
| Funciones de DATOS | Frecuencia | | | Peso | | | | |
| Archivos Lógicos Internos (ILF) | 1 | 0 | 0 | 7 | 10 | 15 | 7 | |
| Archivos de Interfaz Externos (EIF) | 1 | 0 | 0 | 5 | 7 | 10 | 5 | |
| Funciones TRANSACCIONALES | | | | | | | | |
| Entradas Externas (EI) | 3 | 0 | 0 | 3 | 4 | 6 | 9 | |
| Salidas Externas (EO) | 1 | 0 | 0 | 4 | 5 | 7 | 4 | |
| Consultas Externas (EQ) | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 6 | 0 | |
| | | | | | | TOTAL | 25,0 | |

Tabla 7: Puntos de Función de Gestión de Monedero

4.1.1.4 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE RESERVAS

En la Tabla 8 se muestran los puntos de función sin ajustar y la complejidad relacionada al subsistema de gestión de reservas.

| | COMPLEJIDAD | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-------|------|------|-----------|-------|--------------|----|
| | Baja | Media | Alta | Baja | Medi a | Alta | FP Ajustados | No |
| Funciones de DATOS | Frecuencia | | | Peso | | | | |
| Archivos Lógicos Internos (ILF) | 1 | 0 | 0 | 7 | 10 | 15 | 7 | |
| Archivos de Interfaz Externos (EIF) | 0 | 0 | 0 | 5 | 7 | 10 | 0 | |
| Funciones TRANSACCIONALES | | | | | | | | |
| Entradas Externas (EI) | 10 | 1 | 0 | 3 | 4 | 6 | 34 | |
| Salidas Externas (EO) | 5 | 0 | 0 | 4 | 5 | 7 | 20 | |
| Consultas Externas (EQ) | 5 | 0 | 0 | 3 | 4 | 6 | 15 | |
| | | | | | | TOTAL | 76,0 | |

Tabla 8: Puntos de Función de Gestión de Reservas



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
39

En la Tabla 9 se recogen todos los puntos de función sin ajustar de cada subsistema, obteniendo una estimación global.

| Subsistema | Puntos de Función sin Ajustar |
|---------------------|-------------------------------|
| Gestión de Servicio | 82 |
| Gestión de Usuarios | 61 |
| Gestión de Monedero | 25 |
| Gestión de Reservas | 76 |
| Total | 244 |

Tabla 9: Puntos de Función globales

La estimación global del proyecto son de 244 PF sin ajustar.

4.1.2 FACTOR DE AJUSTE

Una vez obtenidos la estimación global del proyecto mediante los puntos de función sin ajustar debemos ponderar dichos puntos de función acorde a las características técnicas del sistema. Para ello se evalúan los 14 factores de complejidad contemplados en el procedimiento de estimación por el método de puntos de función.

En la Tabla 10 se muestran las ponderaciones y valores asignados a las características generales del sistema. Dicho detalle y justificación de los detalles de cada factor de complejidad se han adjuntado en el Anexo B.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
40

| Factores de Complejidad | FC |
|--|-------------|
| Comunicaciones de datos | 5 |
| Funciones Distribuidas | 4 |
| Prestaciones | 2 |
| Gran uso de la configuración | 2 |
| Velocidad de transacciones | 4 |
| Entrada de datos online | 5 |
| Diseño para Eficiencia del usuario final | 3 |
| Actualización de datos online | 1 |
| Complejidad del proceso L.I.A | 2 |
| Reutilización | 3 |
| Facilidad de instalación | 2 |
| Facilidad de operación | 2 |
| Múltiples localizaciones | 3 |
| Facilidad de cambio | 0 |
| TOTAL | 38,0 |

Tabla 10: Características generales del sistema

Una vez obtenidos los FC se debe calcular el factor de ajuste correspondiente a la complejidad del sistema software. La suma total de cada FC es de **38**. Para obtener este FA se debe calcular mediante la siguiente fórmula:

$$FA = (FC \times 0.01) + 0.65 = 1.03$$

Siendo este 1,03 el factor de ajuste a utilizar para obtener los puntos de función ajustados a las características técnicas del proyecto CibiUAM.

4.1.3 PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS

Una vez obtenidos los puntos de función sin ajustar, PFSA el factor de ajuste correspondiente, FA, se obtienen los puntos de función ajustados mediante la siguiente fórmula:



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
41

$$PFA = PFSA \times FA$$

A continuación se recogen los puntos de función ajustados para cada subsistema del sistema CibiUAM.

4.1.3.1 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE SERVICIO

En la Tabla 11 se muestran los puntos de función ajustados, y información calculada mediante el método de estimación mediante puntos de función para el subsistema de gestión de servicio.

| Resumen | | Valor |
|--|--|----------|
| Puntos Función en Bruto (FP) | | 82,0 |
| Factor de Complejidad (FC) | | 38,0 |
| Factor de Ajuste | | 1,03 |
| Puntos Función Ajustados=FP x (0,65+0,01xFC) | | 84,46 |
| | | 1,466666 |
| Jornadas por Punto Función | | 667 |
| | | 123,8746 |
| Trabajo Estimado en Jornadas | | 667 |

Tabla 11: Puntos de Función ajustados Gestión de Servicio

4.1.3.2 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE USUARIOS

En la Tabla 12 se muestran los puntos de función ajustados, y información calculada mediante el método de estimación mediante puntos de función para el subsistema de gestión de usuarios.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
42

| Resumen | | Valor |
|---|--|-----------------|
| Puntos Función en Bruto (FP) | | 61,0 |
| Factor de Complejidad (CF) | | 38,0 |
| Factor de Ajuste | | 1,03 |
| Puntos Función Ajustados=FP x (0,65+0,01xFC) | | 62,83 |
| | | 1,466666 |
| Jornadas por Punto Función | | 667 |
| | | 92,15066 |
| Trabajo Estimado en Jornadas | | 667 |

Tabla 12: Puntos de Función ajustados de Gestión de Usuarios

4.1.3.3 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE MONEDERO

En la Tabla 13 se muestran los puntos de función ajustados, y información calculada mediante el método de estimación mediante puntos de función para el subsistema de gestión de monedero.

| Resumen | | Valor |
|---|--|-----------------|
| Puntos Función en Bruto (FP) | | 25,0 |
| Factor de Complejidad (FC) | | 38,0 |
| Factor de Ajuste | | 1,03 |
| Puntos Función Ajustados=FP x (0,65+0,01xFC) | | 25,75 |
| | | 1,466666 |
| Jornadas por Punto Función | | 667 |
| | | 37,76666 |
| Trabajo Estimado en Jornadas | | 667 |

Tabla 13: Puntos de Función ajustados en Gestión de Monedero



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
43

4.1.3.4 SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE RESERVAS

En la Tabla 14 se muestran los puntos de función ajustados, y información calculada mediante el método de estimación mediante puntos de función para el subsistema de gestión de servicio.

| Resumen | | Valor |
|--|--|-----------------|
| Puntos Función en Bruto (FP) | | 76,0 |
| Factor de Complejidad (FC) | | 38,0 |
| Factor de Ajuste | | 1,03 |
| Puntos Función Ajustados=FP x (0,65+0,01xFC) | | 78,28 |
| | | 1,466666 |
| Jornadas por Punto Función | | 667 |
| | | 114,8106 |
| Trabajo Estimado en Jornadas | | 667 |

Tabla 14: Puntos de Función de Gestión de Servicio

Por lo tanto se han calculado todos los puntos de función ajustados de cada subsistema y en la Tabla 15, se han agrupado por subsistemas, así como el total de PFA de cada subsistema.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
44

| Subsistema | Puntos de Función sin Ajustar | Puntos de Función Ajustados |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Gestión de Servicio | 82 | 84,46 |
| Gestión de Usuarios | 61 | 62,83 |
| Gestión de Monedero | 25 | 25,75 |
| Subsistema | Puntos de Función sin Ajustar | Puntos de Función Ajustados |
| Gestión de Reservas | 76 | 78,28 |
| Totales | 244 | 251,29 |

Tabla 15: Puntos de Función ajustados totales

4.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Para la realización del proyecto CibiUAM, se ha designado un equipo compuesto por 5 integrantes, cada cual ha sido especializado en un área específica del desarrollo.

De este modo, se pretende dotar al proyecto de la mayor cobertura posible, con los medios específicos para llevar a cabo todas las tareas del proyecto de forma correcta y efectiva.

El personal asignado para el proyecto CibiUAM es el siguiente:

- Un analista de sistemas
- Un diseñador sénior
- Dos diseñadores júnior
- Un técnico de sistemas

Por tanto, para el proyecto CibiUAM queda la siguiente estructura organizativa adjuntada en la Tabla 16.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
45

| Cargo | Perfil Profesional |
|----------------------------|----------------------|
| Jefe de proyecto | Analista de sistemas |
| Subdirector de proyecto | Técnico de sistemas |
| Jefe de desarrollo | Diseñador sénior |
| Jefe de control de calidad | Diseñador júnior |

Tabla 16: Estructura Organizativa

Asimismo se necesita de colaboración de personal externo para proveer y suministrar información o ayuda al personal designado para la elaboración del proyecto CibiUAM.

Se pretende a su vez maximizar la comunicación entre la empresa contratante y Sykkel de manera que puedan analizarse y prever diferentes situaciones o eventualidades que puedan surgir, como disponibilidades de emplazamientos de estaciones, normativas relacionadas. En particular, se requiere, del siguiente personal externo a la empresa Sykkel:

- Rector de la Universidad Autónoma de Madrid
- Responsable de Gestión de Servicios de CibiUAM
- Departamento de Movilidad de la Universidad Autónoma de Madrid
- Jefe del departamento de Tecnologías de la Información

Los usuarios destino de la aplicación serán todos los integrantes de la Universidad Autónoma que quieran realizar reservas de bicicletas para uso personal y los gestores de la aplicación, que serán los aquellos designados por la empresa cliente.

4.3 ASIGNACIÓN DE PERSONAL CUALIFICADO

Tal y como se ha descrito, el proyecto CibiUAM se compone de tres incrementos, cada cual tiene asociadas las siguientes fases: Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas Unitarias, Pruebas de Integración, Implantación.

En base a las fases mencionadas anteriormente, se ha asignado personal cualificado acorde a las competencias del equipo, recogidas en la Tabla 17.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
46

| Actividad a Realizar | Colaborador |
|----------------------------|----------------------|
| Análisis | Analista de sistemas |
| Diseño | Analista de sistema |
| Codificación | Diseñadores |
| | Diseñadores |
| Pruebas Unitarias | Diseñadores |
| Pruebas de Integración | Analista de Sistemas |
| | Diseñadores |
| Implantación | Técnico de Sistema |
| Reuniones con los clientes | Analista de sistemas |

Tabla 17: Asignación de Personal

Las reuniones con los clientes quedan designadas al analista de sistemas, que será el encargado de trasladar los deseos del cliente a los requisitos software necesarios para realizar el proyecto CibiUAM.

Todos los miembros designados del proyecto CibiUAM se ajustan a una jornada estándar de 40 horas laborales por semana, 22 días al mes de lunes a viernes. Para un análisis más detallado de la asignación de tareas del proyecto, dicha información queda referenciada en el Anexo D.

4.4 GESTIÓN DE TIEMPO

El proyecto CibiUAM se ha estructurado en cuatro subsistemas que serán desarrollados en tres incrementos sucesivos, siguiendo un ciclo de vida incremental e iterativo. De este modo, se pretenden concentrar funcionalidades semejantes en cada incremento, de forma que sistema software se construya progresivamente, permitiendo fabricar productos entregables en cada incremento. Se estima que se tiene una tasa de 15 PF / persona-mes. Así, aplicando



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
47

esta tasa a los puntos de función ajustados por subsistema, se tiene que los tiempos de realización estimados son los recogidos en la Tabla 18.

| Subsistemas | PF Ajustados | Esfuerzo(p-m) | Esfuerzo(%) | Duración(jornadas) |
|-----------------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------------|
| Subsistema de Gestión de Servicio | 84,4600 | 5,6307 | 33,6066 | 123,8747 |
| Subsistema de Gestión de Usuarios | 62,8300 | 4,1887 | 25,0000 | 92,1507 |
| Subsistema de Gestión de Monedero | 25,7500 | 1,7167 | 10,2459 | 37,7667 |

| Subsistemas | PF Ajustados | Esfuerzo(p-m) | Esfuerzo(%) | Duración(jornadas) |
|-----------------------------------|-----------------|----------------|-------------|--------------------|
| Subsistema de Gestión de Reservas | 78,2800 | 5,2187 | 31,1475 | 114,8107 |
| Totales | 251,3200 | 16,7547 | | 368,6027 |

Tabla 18: Tiempos de Realización Estimados



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
48

| Incrementos | Subsistemas | PF Ajustados | Esfuerzo (p-m) | Esfuerzo (%) | Duración (jornadas) |
|----------------|-----------------------------------|--------------|----------------|--------------|---------------------|
| Incremento 1 | Subsistema de Gestión de Servicio | 84,4600 | 5,6307 | 33,6066 | 123,8747 |
| Incremento 2 | Subsistema de Gestión de Usuario | 88,5800 | 5,9053 | 35,2459 | 129,9173 |
| | Subsistema de Gestión de Monedero | | | | |
| Incremento 3 | Subsistema de Gestión de Reservas | 78,2800 | 5,2187 | 31,1475 | 114,8107 |
| Totales | | 251,3200 | 16,7547 | | 368,6027 |

Tabla 19: Esfuerzo estimado por incrementos

Una vez calculados los esfuerzos y la duración de cada incremento, se ha podido realizar una planificación teórica con los porcentajes de esfuerzo obtenidos de nuestro histórico de proyectos realizados anteriormente, quedando una distribución homogénea acorde a la dificultad de la fase en la que se encuentra el incremento. En las tablas a continuación se recoge la información relevante a la planificación teórica agrupada en la duración del incremento en jornadas de trabajo.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
49

| Incremento 1 | | |
|--|--------------------|----------------|
| Fase/Tarea | Esfuerzo Requerido | Jornadas |
| Análisis | 20% | 24,7749 |
| Especificación de Requisitos | 2/3 | 16,5166 |
| Construcción de Prototipo | 1/3 | 8,1757 |
| Hito 1: Revisión Análisis | | |
| Diseño | 20% | 24,7749 |
| D. de Subsistema de Gestión de Servicio | 1 | 24,7749 |
| Hito 2: Revisión D. de Subsistema de Gestión de Servicio | | |
| Codificación | 20% | 24,7749 |
| C. de Subsistema de Gestión de Servicio | 1 | 24,7749 |
| Pruebas Unitarias | 10% | 12,3875 |
| P. Subsistema de Gestión de Servicio | 1 | 12,3875 |
| Pruebas de Integración | 20% | 24,7749 |
| Hito 3: Revisión Pruebas de Integración | | |
| Implantación | 10% | 12,3875 |
| Implantación Técnica | 2/3 | 8,2583 |
| Implantación de Aceptación | 1/3 | 4,1292 |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
50

| Incremento 1 | | |
|-------------------------------|--------------------|----------|
| Fase/Tarea | Esfuerzo Requerido | Jornadas |
| Hito 4: Revisión Implantación | | |
| Jornadas Totales | | 123,8747 |

Tabla 20: Planificación Teórica Incremento 1

| Incremento 2 | | |
|--|--------------------|----------|
| Fase/Tarea | Esfuerzo Requerido | Jornadas |
| Análisis | 20% | 25,9835 |
| Especificación de Requisitos | 2/3 | 17,3223 |
| Construcción de Prototipo | 1/3 | 8,6612 |
| Hito 1: Revisión Análisis | | |
| Diseño | 20% | 25,9835 |
| D. de Subsistema de Gestión de Usuario | 60% | 15,5901 |
| D. de Subsistema de Gestión de Monedero | 40% | 10,3934 |
| Hito 2: Revisión D. de Subsistema de Gestión de Usuario | | |
| Hito 2: Revisión D. de Subsistema de Gestión de Monedero | | |
| C. de Subsistema de Gestión de Usuario | 60% | 15,5901 |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
51

| Incremento 2 | | |
|---|--------------------|-----------------|
| Fase/Tarea | Esfuerzo Requerido | Jornadas |
| Codificación | 20% | 25,9835 |
| C. de Subsistema de Gestión de Usuario | 60% | 15,5901 |
| C. de Subsistema de Gestión de Monedero | 40% | 10,3934 |
| Pruebas Unitarias | 10% | 12,9917 |
| P. Subsistema de Gestión de Usuario | 60% | 7,7950 |
| P. Subsistema de Gestión de Monedero | 40% | 5,1967 |
| Pruebas de Integración | 20% | 25,9835 |
| Hito 3: Revisión Pruebas de Integración | | |
| Implantación | 10% | 12,9917 |
| Implantación Técnica | 2/3 | 8,6612 |
| Implantación de Aceptación | 1/3 | 4,3306 |
| Hito 4: Revisión Implantación | | |
| Jornadas Totales | | 129,9173 |

Tabla 21: Planificación Teórica Incremento 2



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
52

| Incremento 3 | | |
|--|--------------------|----------------|
| Fase/Tarea | Esfuerzo Requerido | Jornadas |
| Análisis | 20% | 22,9621 |
| Especificación de Requisitos | 2/3 | 15,3081 |
| Construcción de Prototipo | 1/3 | 7,5775 |
| Hito 1: Revisión Análisis | | |
| Diseño | 20% | 22,9621 |
| D. de Subsistema de Gestión de Reservas | 1 | 22,9621 |
| Hito 2: Revisión D. de Subsistema de Gestión de Reservas | | |
| Codificación | 20% | 22,9621 |
| C. de Subsistema de Gestión de Reservas | 1 | 22,9621 |
| Pruebas Unitarias | 10% | 11,4811 |
| P. Subsistema de Gestión de Reservas | 1 | 11,4811 |
| Pruebas de Integración | 20% | 22,9621 |
| Hito 3: Revisión Pruebas de Integración | | |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
53

| Incremento 3 | | |
|-------------------------------|--------------------|----------|
| Fase/Tarea | Esfuerzo Requerido | Jornadas |
| Implantación | 10% | 11,4811 |
| Implantación Técnica | 2/3 | 7,6540 |
| Implantación de Aceptación | 1/3 | 3,8270 |
| Hito 4: Revisión Implantación | | |
| Jornadas Totales | | 114,8107 |

Tabla 22: Planificación Teórica Incremento 3

Nótese, no obstante que estos tiempos suponen la realización de las diferentes fases del proyecto secuencialmente, pero debido a la disposición de personal suficiente puede conseguirse un cierto grado de paralelismo operativo en ciertas fases del desarrollo.

Para regular cada fase y asegurar su calidad para futuras entregas se han fijado una serie de hitos en aquellas fases de desarrollo donde la importancia de la calidad y fiabilidad del contenido determinan de forma condicionada el desarrollo del software y poder realizar medidas correctivas si se considerase oportuno.

En particular se han fijado los siguientes hitos para cada incremento:

- *Hito de finalización de análisis*
- *Hito de finalización de diseño*
- *Hito de finalización de pruebas de integración.*
- *Hito de finalización de implantación*

Algunos incrementos se han dividido en los respectivos hitos de revisión, como los hitos relacionados con las fases de diseño, que han sido divididos en revisiones de los subsistemas implicados por incremento.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
54

Basados en la planificación teórica y en los hitos fijados, se ha realizado una asignación de tareas que trate de maximizar el paralelismo existente, siempre y cuando se respeten aquellas tareas que requieran de secuencialidad y cumplimiento de los hitos, exigidas por el ciclo de vida incremental.

Para la realización de las diversas tareas en el proyecto se ha usado la herramienta corporativa Microsoft Project, que nos permite realizar una asignación de tareas acorde al tamaño del proyecto. A continuación la hoja de tareas resumida con su respectivo diagrama de Gantt de los respectivos incrementos.

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Fin |
|----|---|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 |  | Gestión Proyecto | 342,45 días | mié 25/08/21 |
| 2 |  | Incremento 1 | 123,79 días | jue 22/10/20 |
| 21 |  | Incremento 2 | 103,93 días | mié 17/03/21 |
| 44 |  | Incremento 3 | 114,73 días | mié 25/08/21 |

Ilustración 1: Hoja de tareas y duración estimada del proyecto

Se observa que, teniendo en cuenta la planificación teórica, aplicando paralelismo a las diferentes tareas ha sido posible reducir drásticamente la duración del proyecto. Para visualizar la hoja de tareas completa consultar el Anexo D.

El tiempo estimado de realización del proyecto son 342,45 días.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
55

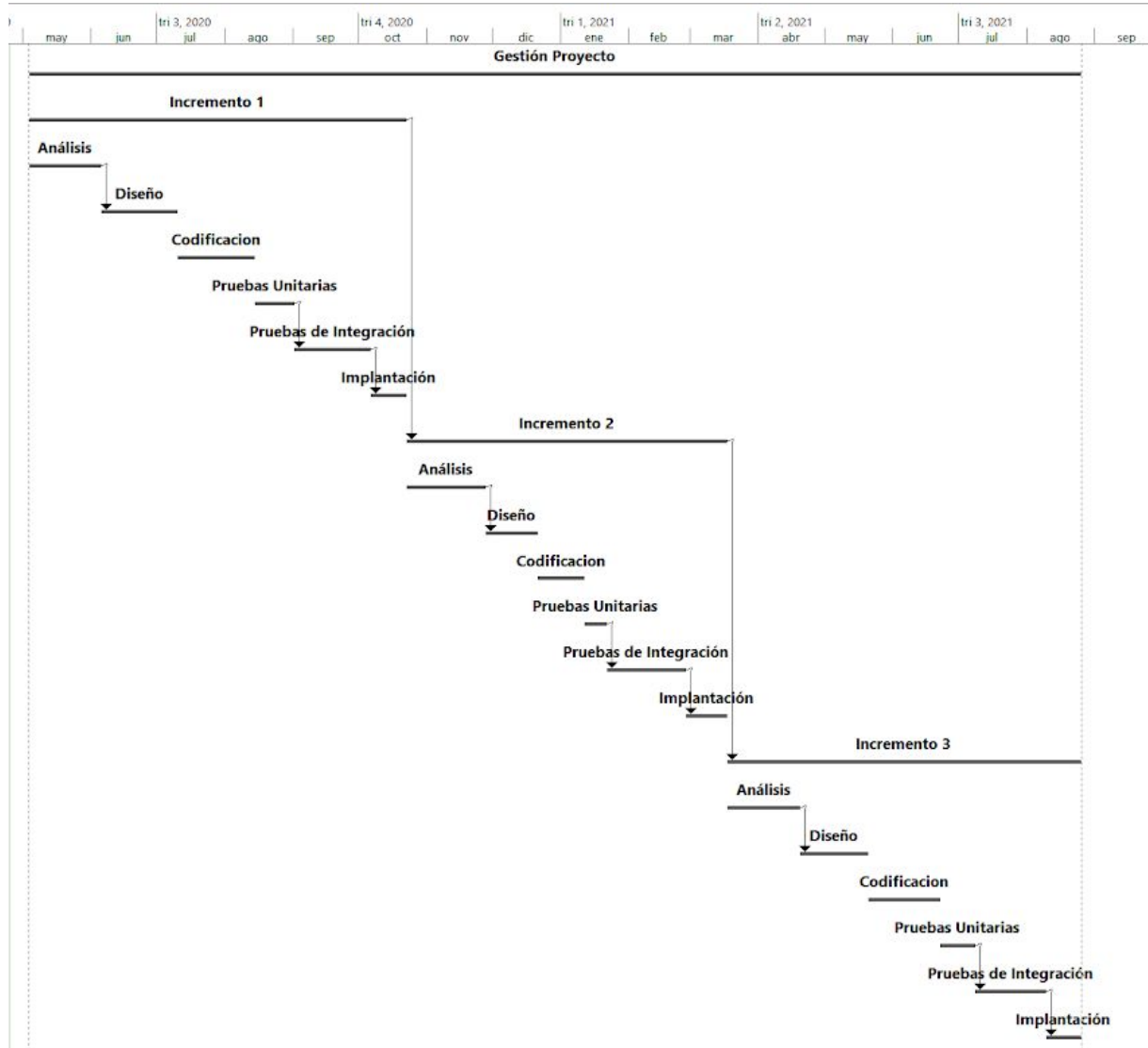


Ilustración 2: Diagrama de Gantt completo del Proyecto



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
56

Para visualizar el diagrama de Gantt detallado, consultar el Anexo D.

4.5 GESTIÓN DE COSTES

(Reemplazar este texto por la operativa prevista para controlar los costes incurridos, detectar desviaciones sobre el presupuesto y tomar acciones correctivas en su caso.)

El proyecto CibiUAM tiene asignados unos recursos humanos y materiales con unos costes asociados. A continuación se hace un repaso de los recursos disponibles.

En el ámbito de personal, se consideran las siguientes tarifas:

- Analista de sistemas: 400 euros/día.
- Diseñador Senior: 350 euros/día.
- Diseñadores Junior: 200 euros/día.
- Técnico de sistemas: 300 euros/día. En el ámbito de recursos hardware y software para el desarrollo:
- Equipo de desarrollo: 1.050 euros/mes.
- Estación de trabajo (x3): 1.650 euros/estación.
- Estación de pruebas de rendimiento: 3.200 euros.
- Entorno de desarrollo integrado: 1.100 euros/estación.

La hoja de recursos del plan de proyecto queda como se muestra en la Ilustración 3.

| Id | Nombre del recurso | Tipo | Etiqueta de material | Iniciales | Grupo | Capacidad máxima | Tasa estándar | Tasa horas extra | Costo/Usa | Acumular | Calendario base | Código | Costo |
|----|------------------------------------|----------|----------------------|-----------|-------|------------------|---------------|------------------|------------------|----------|-----------------|--------|--------------|
| 1 | Analista de Sistemas | Trabajo | AS | | | 100% | 400,00 €/día | 0,00 €/hora | 0,00 € Prorratio | Estándar | | | 101.847,60 € |
| 2 | Diseñador Senior | Trabajo | DS | | | 100% | 350,00 €/día | 0,00 €/hora | 0,00 € Prorratio | Estándar | | | 81.207,00 € |
| 3 | Diseñador Junior 1 | Trabajo | DJ1 | | | 100% | 200,00 €/día | 0,00 €/hora | 0,00 € Prorratio | Estándar | | | 43.804,00 € |
| 4 | Diseñador Junior 2 | Trabajo | DJ2 | | | 100% | 200,00 €/día | 0,00 €/hora | 0,00 € Prorratio | Estándar | | | 43.804,00 € |
| 5 | Técnico de Sistemas | Trabajo | TS | | | 100% | 300,00 €/día | 0,00 €/hora | 0,00 € Prorratio | Estándar | | | 11.058,00 € |
| 6 | Equipo de Desarrollo | Trabajo | ED | | | 100% | 1.050,00 €/ms | 0,00 €/hora | 0,00 € Prorratio | Estándar | | | 16.344,20 € |
| 7 | Estación de Trabajo | Material | ET | | | | 1.650,00 € | | 0,00 € Prorratio | | | | 4.950,00 € |
| 8 | Estación de Pruebas de Rendimiento | Material | EPR | | | | 3.200,00 € | | 0,00 € Prorratio | | | | 3.200,00 € |
| 9 | Entorno de Desarrollo Integrado | Material | EDI | | | | 1.100,00 € | | 0,00 € Prorratio | | | | 3.300,00 € |

Ilustración 3: Hoja de Recursos del Plan de Proyecto

De este modo, teniendo en cuenta la planificación para el proyecto CibiUAM se tiene que los costes por incremento son los mostrados en la Ilustración 4.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
57





| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Costo |
|----|---|------------------|-------------|--------------|
| 1 |  | Gestión Proyecto | 342,45 días | 309.514,80 € |
| 2 |  | Incremento 1 | 123,79 días | 99.928,80 € |
| 21 |  | Incremento 2 | 103,93 días | 75.475,40 € |
| 44 |  | Incremento 3 | 114,73 días | 92.618,40 € |

Ilustración 4: Costes por Incremento

El coste total del proyecto CibiUAM es de 309.514,80€

4.6 GESTIÓN DE CALIDAD

Véase el Plan de Gestión de Calidad para el proyecto CibiUAM[5]

4.7 GESTIÓN DE RIESGOS

Véase el Plan de Gestión de Riesgos para el proyecto CibiUAM[6]

4.8 GESTIÓN DE COMPRAS

Para la realización del proyecto CibiUAM, se ha requerido que Sykkel adquiriera una serie de recursos materiales para asegurar la realización del proyecto de manera eficiente y óptima.

Dada la necesidad de este equipamiento para la realización de las distintas fases, estos recursos deberán ser adquiridos antes de las fechas proporcionadas por la Tabla 23.

| Recurso Material | Unidades | Fecha Límite de Adquisición |
|---|----------|-----------------------------|
| Estación de trabajo | 3 | 04/05/2020 |
| Entornos de desarrollo integrado | 1 | 10/07/20 |
| Estación de trabajo para pruebas de rendimiento | 1 | 14/08/2020 |

Tabla 23: Gestión de Compras

Las estaciones de trabajo deben ser adquiridas antes de iniciar el primer incremento del proyecto CibiUAM, los entornos de desarrollo integrado antes de iniciar la fase de



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
58

codificación y las estaciones de trabajo para pruebas de rendimiento deben ser adquiridas antes de iniciar la fase de pruebas unitarias y de implantación.

4.9 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Véase el Documento de Gestión de la Documentación del proyecto CibiUAM[7]

5. SEGUIMIENTO Y CONTROL

5.1 GESTIÓN DE CAMBIOS

Véase el Documento de Gestión de Configuraciones del proyecto CibiUAM [8].

5.2 SEGUIMIENTO DEL AVANCE

Antes de la puesta en marcha del plan de proyecto se realizará una reunión unos días antes, el 30/04/2020 en la que van a participar los miembros del equipo de desarrollo, los representantes de la gestión de CibiUAM y la dirección de la empresa Sykkel con el objetivo de aprobar el plan de proyecto. En el caso de que se acepte, se firmará el contrato con el cliente y se dará comienzo al desarrollo del proyecto, durante el cual se realizarán las tareas de seguimiento detalladas a continuación.

Por cada hito establecido en la planificación de proyecto se realizará una reunión en la que participarán los implicados de cada hito y el jefe de proyecto. En la siguiente tabla, se muestran las fechas de las reuniones indicando el incremento al que corresponden, la actividad que se evalúa y el responsable.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
59

| Incremento | Actividad | Responsable | Fecha de reunión |
|--------------|-------------------------|----------------------|------------------|
| Incremento 1 | Análisis de requisitos | Analista de sistemas | 05/06/2020 |
| | Diseño Sub. G. Servicio | Diseñador Senior | 10/07/2020 |
| | Pruebas de Integración | Analista de sistemas | 06/10/2020 |
| | Implantación | Técnico de sistemas | 22/10/20 |

| Incremento | Actividad | Responsable | Fecha de reunión |
|--------------|----------------------------|----------------------|------------------|
| Incremento 2 | Análisis de Requisitos | Analista de Sistemas | 27/11/2020 |
| | Diseño de Sub. G. Usuarios | Diseñador sénior | 21/12/2020 |
| | Diseño de Sub. G. Monedero | Diseñador sénior | 14/12/2020 |
| | Pruebas de Integración | Analista de sistemas | 26/02/2021 |
| | Implantación | Técnico de sistemas | 17/03/2021 |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
60

| Incremento | Actividad | Responsable | Fecha de reunión |
|--------------|---------------------------|----------------------|------------------|
| Incremento 3 | Análisis de Requisitos | Analista de Sistemas | 19/04/2021 |
| | Diseño de Sub. G. Reserva | Diseñador sénior | 20/05/2021 |
| | Pruebas de Integración | Analista de sistemas | 09/08/2021 |
| | Implantación | Técnico de sistemas | 25/08/2021 |

Tabla 24: Seguimiento del Avance

En caso de que se detecten retrasos frente a la planificación de los hitos que se ha realizado, el jefe se comunicará con el personal al que se le ha asignado dicha tarea. Se determinarán las causas por las que no se han cumplido las fechas y se intentará aportar una solución para acordar con la meta establecida.

Si se observa un retraso general en la mayoría de las fases, se convocará una reunión en la que se reajustará la planificación del proyecto del modo necesario para poder finalizar en el plazo total previsto. Se tendrán en cuenta las causas y se tomará un plan correctivo.

Una vez finalizado el tercer incremento, se convocará una reunión con el cliente, definida para el 08/09/2021 en la que se realizarán las pruebas de validación del producto final conjuntamente por el cliente y el analista de sistemas. El 14/09/2021 se realizará otra reunión en la que se formalizará la aceptación del sistema por parte del cliente. Finalmente, el 17/09/2021 tendrá lugar una reunión en la que se realizará la entrega del producto definitivo.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
61

5.3 VERIFICACIONES DE CADA FASE

Una vez finalizada la reunión de seguimiento de cada una de las fases, se procederá a realizar la verificación de los productos finalizados en dicha fase y presentados en su propia reunión. En la tabla que se muestra a continuación, se presentan los productos pertenecientes a cada fase, así como la persona a la que se haya asignado si verificación.

| Fase | Producto | Encargado de verificación |
|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| Análisis de requisitos | CUAM-ERS-01 | Jefe de control de calidad |
| Diseño | CUAM-DSGN-01 | Jefe de proyecto |
| Pruebas de implementación | CUAM-EXE-01 | Jefe de proyecto |
| Implantación | CUAM-Manual-Técnico-01 | Jefe de proyecto |
| Implantación | CUAM-Manual-Usuario-01 | Jefe de proyecto |

Tabla 25: Verificaciones de cada Fase

Todos los productos software producidos en cada fase serán analizados y verificados al finalizar en proyecto, junto a la entrega de este.

A continuación se explica en qué consiste la verificación de cada documento:

- La verificación del documento de requisitos (CUAM-ERS-01) consiste en la validación de los requisitos, comprobando que sean correctos, completos, no ambiguos, y consistentes.
- La verificación del documento de diseño (CUAM-DSGN-01) consiste en la evaluación del diseño establecido, comprobando que cumpla los requisitos establecidos y contenta una máxima cohesión y un acoplamiento mínimo, además de analizar su flexibilidad, reusabilidad y adaptabilidad de cara al futuro.
- La verificación del código y del ejecutable (CUAM-EXE-01) se realizarán siguiendo las puebas unitarias y de integración explicadas en la sección 5.4 de este documento.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
62

- La verificación del Manual de Usuario y Manual Técnico (CUAM-Manual-Usuario-01 y CUAM-Manual-Tecnico-01) consiste en el estudio de dichos documentos, asegurándose de que toda la información mostrada en estos sea completa, necesaria, fácil de entender, y comprobar que no falte ninguna información necesaria, así como comprobar que el formato y el estilo de los documentos sea correcto.

5.4 PRUEBAS Y VALIDACIÓN

En este apartado se va a explicar cómo se va a proceder respecto a las pruebas de validación del código fuente de la aplicación a lo largo del proyecto.

En cada incremento, después de la fase de codificación, se realizarán pruebas unitarias para comprobar el correcto funcionamiento de los módulos y para encontrar cualquier posible error con el fin de corregirlo lo antes posible. Para realizar dichas pruebas, dependiendo de la complejidad de cada módulo, se utilizarán metodologías de caja negra o caja blanca, y dicha decisión se tomará en el momento de la creación de dicho módulo.

Una vez terminadas las pruebas unitarias, se procederá a realizar pruebas de integración validar el funcionamiento en conjunto de los módulos, siguiendo una estrategia incremental. La decisión de qué tipo de estrategia incremental usar, ya sea descendiente, ascendente, o de tipo sándwich, se realizará basándose en la complejidad y el diseño de los módulos, en la propia fase de diseño de los módulos.

Después se comprobará que el sistema satisface los requisitos no funcionales establecidos, utilizando para ello pruebas de seguridad, rendimiento, usabilidad, portabilidad y documentación.

Las pruebas de funcionalidad y de aceptación se realizarán una vez terminado el tercer incremento, necesitando para ello la participación del cliente, con el objetivo de comprobar que la aplicación cumpla todos los requisitos establecidos, y que esté lista para su uso, necesitando que el usuario acepte el software desarrollado.

El propio jefe del proyecto será el encargado de la comunicación con el cliente para obtener su opinión y decisión sobre el resultado del proyecto.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
63

6. CONCLUSIONES

Finalmente, podemos concluir que las estimaciones realizadas en este documento relacionadas con el proyecto CibiUAM, tanto estimaciones teóricas como las simuladas mediante las herramientas corporativas como Microsoft Project, nos aportan una clara línea de trabajo.

La duración, coste, recursos, esfuerzo y tiempo asociados al proyecto CibiUAM ha sido comparada con la duración de proyectos de una envergadura similar, pudiendo tener una clara idea de que esta es la línea a seguir. Gracias a previos ejemplos que se nos han mostrado, podemos verificar que la metodología que hemos aplicado es correcta y precisa. También gracias a nuestro equipo de trabajo con gran experiencia en diversos proyectos nos ha brindado una ayuda para estimar el proyecto CibiUAM.

Cabe destacar que el proyecto CibiUAM puede brindar una ayuda al personal de la universidad, impulsar la movilidad y mejorar el servicio previo que nos ofrecía la UAM, por tanto es un gran avance tecnológico y un modelo a seguir para los demás campus universitarios.

ANEXOS

ANEXO A. ANÁLISIS COMPARATIVO

En el siguiente anexo se adjuntará el análisis competitivo ejecutado para obtener ideas innovadoras de sistemas web existentes parecidos al que queremos implementar.

Se han analizado los aspectos positivos y negativos y las ideas recogidas de cada sistema Web.

BiciMAD

❖ Aspectos Positivos

- Registro sencillo para usuarios anuales, sin firmas de contratos externos.
- Visualización global de todas las estaciones de forma rápida



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
64

- Uso del servicio sin registro previo para usuarios ocasionales.
- Gestión de incidencias de forma rápida a través de la aplicación móvil.
- Incidencias actualizadas en la página web con el motivo de la misma.

❖ Aspectos Negativos

- Cobro de una gran cantidad en la cuenta bancaria del usuario como “pre-autorización” hasta realizar el ingreso del saldo.

❖ Ideas/Mejoras

Visualización de forma rápida mediante posicionamiento y número de bicicletas disponibles por estación.

Envío de incidencias de forma rápida a través de la aplicación móvil.

Bicing

❖ Aspectos Positivos

- Posibilidad de elegir idioma.
- Interfaz intuitiva y fácil de entender
- Posibilidad de ver un mapa con todas las estaciones y su situación (nº de bicis y anclajes disponibles, en servicio/fuera de servicio...), sin necesidad de haber iniciado sesión.
- Dos tipos de tarifas diferentes, cada una con precios diferentes y para distintas necesidades.
- Descuentos en ciertos servicios ajenos a la aplicación (aunque relacionados).
- Apartado de noticias con actualizaciones constantes.

❖ Aspectos Negativos

- Precios relativamente elevados, teniendo que pagar una tarifa anual y un precio extra con cada reserva.

❖ Ideas/Mejoras

Visualización de forma rápida mediante posicionamiento y número de bicicletas disponibles por estación.

Envío de incidencias de forma rápida a través de la aplicación móvil.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
65

Trek bikes

❖ Aspectos Positivos

- Amplia selección de idiomas.
- Apartado “encuentra tu bicicleta” muy útil y sencillo de usar.
- Incluye vestimenta apropiada para cada situación en la que el cliente se pueda encontrar.
- Equipamiento para poder sustituir en tu bicicleta por si deja de funcionar algo correctamente o ha sido muy utilizado.
- Apartado “personalizar bicicleta” permite especificar las peticiones del cliente.
- Apartado informativo sobre diversos aspectos de la marca que pueden interesar al cliente.

❖ Aspectos Negativos

- Posibilidad de elegir idioma.
- Interfaz intuitiva y fácil de entender
- Posibilidad de ver un mapa con todas las estaciones y su situación (nº de bicis y anclajes disponibles, en servicio/fuera de servicio...), sin necesidad de haber iniciado sesión.
- Dos tipos de tarifas diferentes, cada una con precios diferentes y para distintas necesidades.
- Descuentos en ciertos servicios ajenos a la aplicación (aunque relacionados).
- Apartado de noticias con actualizaciones constantes.

❖ Ideas/Mejoras

Ya que a nosotros nos interesa un sistema de alquiler, descartaría todo el apartado de compra de productos.

Lo que me ha gustado de esta página es el aspecto visual y la gran diversidad de opciones que hay a la hora de solicitar un producto.

Cycling in London

❖ Aspectos Positivos

- Mapas de rutas.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
66

- Enlaces a varios sistemas de alquiler en la misma página.
- Recomendaciones de seguridad.
- Información acerca de transportes públicos donde llevar la bicicleta.
- Información de parkings para dejar la bicicleta
- Blog de historias y cosas que hacer en Londres
- Oferta de ticket conjunto con otros transportes para ver la ciudad

❖ Aspectos Negativos

- Interfaz con muchas opciones que pueden hacer perder al usuario.
- Sin agrupación de enlaces relacionados

❖ Ideas/Mejoras

Mapa de rutas alrededor de la universidad
Interfaz sencilla y agrupada por apartados
Blog con actividades e historias

ANEXO B. ESTIMACIÓN POR PUNTOS DE FUNCIÓN

Estimación Subsistema Gestión de Servicio

Se han estimado los requisitos funcionales del subsistema de Gestión de Servicio.

En este apartado se explicarán las decisiones tomadas y los diferentes tipos de fichero asociados al subsistema.

| Nº | Nombre del Elemento | Tipo | RET/FTR | DET | Complejidad |
|----|-----------------------------------|------|---------|-----|-------------|
| 1 | RF(21). Alta de bicicletas | EI | 2 | 6 | Media |
| 2 | RF(22). Estados de las bicicletas | EI | 1 | 1 | Baja |
| 3 | RF(23). Baja de bicicletas | EI | 2 | 6 | Media |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
67

| | | | | | |
|----|---|-----|---|---|--------------|
| 4 | RF(24). Gestión y reasignación de bicicletas a los usuarios | EI | 3 | 5 | <i>Alta</i> |
| 5 | RF(25). Estadísticas de uso de bicicletas | EI | 1 | 2 | <i>Baja</i> |
| 6 | RF(26). Reasignación de bicicletas en estaciones | EI | 2 | 5 | <i>Media</i> |
| 7 | RF(27). Alta de estaciones | EI | 2 | 5 | <i>Media</i> |
| 8 | RF(28). Baja de estaciones temporales | EI | 2 | 6 | <i>Media</i> |
| 9 | RF(29). Baja de estaciones definitivos | EI | 2 | 6 | <i>Media</i> |
| 10 | RF(30). Estado anclajes | EI | 2 | 6 | <i>Media</i> |
| 11 | RF(31). Gestión de bicicletas en estaciones dadas de baja | EI | 2 | 4 | <i>Baja</i> |
| 12 | RF(32). Visualización de anclajes/bicicletas/estaciones disponibles | EO | 3 | 7 | <i>Media</i> |
| 13 | RF(33). Estadísticas de uso de anclajes/estaciones | EI | 1 | 2 | <i>Baja</i> |
| 14 | RF(34). Estados de Estaciones | EI | 1 | 1 | <i>Baja</i> |
| 15 | Fichero Bicicletas | ILF | 1 | 5 | <i>Baja</i> |
| 16 | Fichero Estaciones | ILF | 1 | 5 | <i>Baja</i> |
| 17 | Ficheros Estaciones | ILF | 1 | 5 | <i>Baja</i> |
| 18 | Fichero de Interfaz de Mapa | ILF | 1 | 5 | <i>Baja</i> |

Tabla 26: Estimación del Subsistema de Gestión de Servicio



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
68

RF(21). Alta de bicicletas

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que el usuario, en este caso el Gestor, introduce bicicletas mediante campos de formulario.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Bicicletas: modifica el requisito con los campos introducidos de Número de bicicleta, y estación.
- Fichero de Estaciones: verifica si la estación introducida es correcta y la devuelve para modificar el fichero de bicicletas.

Se han usado para este requisito 6 DET:

1. Selección de Bicicletas por parte del Gestor
2. Botón de “Alta de bicicleta”
3. Campo Número de Bicicleta
4. Campo Número de Estación
5. Estado de bicicleta a “Libre”
6. Botón de “Dar de alta”

RF(22). Estados de las bicicletas

El requisito es de tipo Entrada Externa(EI) ya que se modifica el estado de la bicicleta y mantiene el fichero de la misma de forma automática.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Bicicletas: modifica el estado de la bicicleta con el actual.

Se han usado para este requisito 1 DET:

1. Estado de la bicicleta

RF(23). Baja de bicicletas

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que se modifica el fichero de la bicicleta eliminando dicha bicicleta.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
69

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Bicicletas: elimina la bicicleta actual y todos sus campos relacionados.
- Fichero de Reservas: elimina la bicicleta reservada

Se han usado para este requisito 6 DET:

1. Selección de Bicicletas por parte del Gestor
2. Botón de “Baja de bicicleta” en la bicicleta solicitada
3. Botón de “Baja de bicicleta”
4. Campo de código de bicicleta en la reserva
5. Campo de código de bicicleta en la estación
6. Bicicleta eliminada

RF(24). Gestión y reasignación de bicicletas a los usuarios

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que se modifica el fichero de bicicletas modificando la bicicleta asignada al usuario.

Se han usado para este requisito 3 FTR:

- Fichero de Bicicletas: recoge los códigos de bicicletas necesarios para reasignar la bicicleta a un usuario.
- Fichero de Estaciones: recoge los códigos de las estaciones necesarios donde está asignada la bicicleta.
- Fichero de Reserva: recoge las reservas de cada usuario y reasigna la bicicleta.

Se han usado para este requisito 5 DET:

1. El gestor selecciona las reservas.
2. El gestor selecciona la reserva que quiere modificar.
3. Selecciona la bicicleta asociada a esa reserva.
4. Introduce el código de la nueva bicicleta
5. El gestor selecciona “Modificar reserva”



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
70

RF(25).Estadísticas de uso de bicicletas

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que es posible modificar atributos como bicicletas, estaciones dependiendo de las estadísticas generadas.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Estadísticas: datos recogidos por el sistema de estadísticas.

Se han usado para este requisito 2 DET:

1. Número de bicicletas reservadas en una estación

RF(26). Reasignación de bicicletas en estaciones

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que se modifican los ficheros relacionados con las bicicletas de cada estación.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Bicicletas: se debe elegir la bicicleta a reasignar usando el código de la bicicleta.
- Fichero de Estaciones: se debe elegir la estación donde se tiene que modificar las bicicletas.

Se han usado para este requisito 5 DET:

1. El gestor pulsa el botón "Bicicletas"
2. El gestor pulsa el botón "Reasignar bicicleta"
3. El gestor elige el código de bicicleta a reasignar.
4. El gestor selecciona el código de la estación a reasignar.
5. El gestor pulsa el botón "Reasignar"



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
71

RF(27). Alta de estaciones

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que el usuario, en este caso el Gestor, introduce estaciones mediante campos de formulario donde introduce el código de estación y la localización de la misma.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Estaciones: modifica el fichero con los campos introducidos de número de estación y localización.
- Fichero de Interfaz de Mapa: elige la localización para la nueva estación a dar de alta.

Se han usado para este requisito 5 DET:

1. Selección de Estaciones por parte del Gestor
2. Botón de “Alta de Estación”
3. Campo Número de Estación
4. Selecciona la localización del mapa del campus.
5. Botón de “Dar de alta”

RF(28). Baja de estaciones temporales

El requisito es de tipo Entrada Interna(EI) ya que el usuario, en este caso el Gestor, puede eliminar estaciones de forma temporal, y modificar el fichero relacionado con las estaciones.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Estaciones: modifica los campos de la estación como bicicletas asociadas o anclajes pero no elimina la estación de forma completa, es decir no elimina los demás atributos.
- Fichero de Anclajes: modifica el estado de los anclajes asociados con el código de la estación.
- Fichero de Bicicletas: modifica el código de la estación asociada a esa bicicleta.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
72

Se han usado para este requisito 6 DET:

1. Selección del botón de “Estaciones” por parte del gestor.
2. Selecciona el código de la estación a eliminar y pulsa “Dar de baja”
3. Selecciona el botón de “Dar de baja de forma temporal”
4. Campo “Estado Estaciones”.
5. Campo “Estado Anclaje”
6. Campo de código de estación de la bicicleta.

RF(29). Baja de estaciones definitivos

El requisito es de tipo Entrada Interna(EI) ya que el usuario, en este caso el Gestor, puede eliminar estaciones de forma temporal, y modificar el fichero relacionado con las estaciones.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Estaciones: elimina los campos asociados con la estación relacionada de forma definitiva.
- Fichero de Anclajes: elimina los anclajes asociados con el número de estación.
- Fichero de Bicicletas: elimina el código de la estación asociada.

Se han usado para este requisito 6 DET:

1. Selección del botón de “Estaciones” por parte del gestor.
2. Selecciona la estación a eliminar y pulsa “Dar de baja”
3. Selecciona el botón de “Dar de baja de forma definitiva”
4. Estación eliminada
5. Anclaje eliminado con el código de estación.
6. Campo de código de estación de la bicicleta.

RF(30). Estado anclajes

El requisito es de tipo Entrada Externa(EI) ya que se modifica el estado del anclaje seleccionado y mantiene el fichero de la misma de forma automática.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Anclajes: modifica el estado de la bicicleta con el actual.
- Fichero de Estaciones: obtiene el código de la estación de los anclajes.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
73

Se han usado para este requisito 1 DET:

1. Campo de estado de anclaje.
2. Código de estación.

RF(31). Gestión de bicicletas en estaciones dadas de baja

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que se modifican los fichero relacionados con bicicletas que estén asociadas a una estación y haya sido dada de baja, por tanto deben modificarse los fichero relacionados con la bicicleta.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Reserva: se debe modificar la estación de recogida/devolución si la estación dada de baja concuerda con la estación dada de baja.
- Fichero de Bicicletas: se debe modificar el código de estación donde se debe reasignar la bicicleta.

Se han usado para este requisito 4 DET:

1. El gestor selecciona el botón “Bicicletas”,
2. El gestor selecciona el código de la bicicleta a reasignar.
3. El gestor introduce el código de la nueva estación a asignar.
4. El código de la bicicleta se modifica en el fichero de Reservas.

RF(32). Visualización de anclajes/bicicletas/estaciones disponibles

El requisito es de tipo Salida Externa (EO) ya que se muestran todas las bicicletas, estaciones y anclajes disponibles para el usuario.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
74

Se han usado para este requisito 3 FTR:

- Fichero de Bicicletas: verifica si la bicicleta está disponible para su reserva.
- Fichero de Reservas: verifica si el código de la bicicleta ha sido reservado.
- Fichero de Anclajes: verifica si el estado del anclaje está libre con el código de la estación.
- Fichero de Estaciones: verifica si el estado de la estación está operativa.

Se han usado para este requisito 7 DET:

1. Código de estación
2. Código de Bicicletas
3. Estado del anclaje
4. Estado de la estación.
5. Estado de Reserva
6. Estado de la bicicleta.
7. Botón de mostrar bicicletas/estaciones/anclajes libres.

RF(33). Estadísticas de uso de anclajes/estaciones

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que nos permite obtener datos

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Estadísticas: datos recogidos por el sistema de estadísticas.

Se han usado para este requisito 1 DET:

1. Número de reservas/devoluciones en una estación.
2. Estación más usada por los usuarios.
3. Anclajes más usados por los usuarios.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
75

RF(34). Estados de las estaciones

El requisito es de tipo Entrada Externa(EI) ya que se modifica el estado de la estación seleccionada y mantiene el fichero de la misma de forma automática.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Estaciones: obtiene el código de la estación de los anclajes.

Se han usado para este requisito 1 DET:

1. Campo de estado de estación.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
76

Ficheros de Subsistema de Servicio

Fichero de Bicicletas

Fichero creado por el subsistema de Servicio para mantener el control de las bicicletas del sistema. El fichero es de tipo Ficheros Lógicos Internos (ILF) ya que es un fichero interno de la aplicación.

Tiene 1 RET, ya que todos los atributos del ficheros son obligatorios.

El fichero tiene asociados los siguientes atributos o DET:

- Código de bicicleta
- Estado de la bicicleta
- Código de estación asociada a la bicicleta
- Código de reserva
- ID de la localización

Fichero de Estaciones

Fichero creado por el subsistema de Servicio para mantener el control de las estaciones dentro de la aplicación. El fichero es de tipo Fichero Lógico Interno (ILF) ya que es un fichero interno de la aplicación y mantenido por la misma.

Tiene 1 RET, ya que todos los atributos del fichero son obligatorios.

El fichero tiene asociados los siguientes atributos o DET:

- Código de estación
- Estado de la estación
- Número de anclajes
- ID de la localización
- Número de bicicletas asociadas a la estación



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
77

Fichero de Anclajes

Fichero creado por el subsistema de Servicio para mantener el control de los anclajes dentro de la estación. Este fichero está asociado a la estación mediante vinculación de cada código de estación.

El fichero es de tipo Fichero Lógico Interno (ILF) ya que es un fichero interno de la aplicación y mantenido por la misma.

Tiene 1 RET, ya que todos los campos o atributos del fichero deben ser obligatorios.

El fichero tiene asociados los siguientes atributos o DET:

- Código de anclaje
- Estado del anclaje
- Código de estación
- Código de bicicleta

Fichero de Interfaz de Mapa

Fichero que proporciona la interfaz del mapa proporcionada en este caso por Google Maps. Es un fichero creado y mantenido por Google Maps pero cada dato ha sido introducido por la aplicación. Es un recurso externo a la aplicación.

Es de tipo Fichero Lógico Externo (EIF) ya que es un fichero proporcionado por Google Maps donde figura cada localización del mapa.

Dicho fichero es usado para introducir las localizaciones de cada estación/bicicleta al darla de alta en el sistema.

Tiene 1 RET, ya que todos los atributos o campos del fichero son obligatorios.

El fichero tiene asociados los siguientes atributos o DET:

- Código de estación
- Coordenadas de localización
- Código de bicicleta
- Ubicación actual



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
78

Estimación Subsistema Gestión de Usuarios

Se han estimado los requisitos funcionales del subsistema de Gestión de Usuarios.

En este apartado se explicarán las decisiones tomadas y los diferentes tipos de fichero asociados al subsistema.

| Nº | Nombre del Elemento | Tipo | RET/FTR | DET | Complejidad |
|----|--|------|---------|-----|-------------|
| 1 | RF(34). Autenticación usuarios | EQ | 1 | 8 | Baja |
| 2 | RF(35). Información servicios externos | EI | 2 | 5 | Media |
| 3 | RF(36). Aceptación condiciones de uso | EI | 1 | 8 | Baja |
| 4 | RF(37). Creación de usuario | EI | 1 | 9 | Baja |
| 5 | RF(38). Pago post-registro cuota de uso | EI | 2 | 2 | Baja |
| 6 | RF(39). Tiempo máximo pago cuota de uso | EO | 1 | 2 | Baja |
| 7 | RF(40). Pago cuota de uso | EQ | 2 | 3 | Baja |
| 8 | RF(41). Verificación vigencia contrato usuario | EO | 2 | 1 | Baja |
| 9 | RF(42). Duración del contrato | EO | 1 | 1 | Baja |
| 10 | RF(43). Visualización de perfil de usuario | EQ | 1 | 5 | Baja |
| 11 | RF(46). Cambiar de información de pago | EI | 1 | 4 | Baja |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
79

| | | | | | |
|----|---|-----|---|----|-------|
| 12 | RF(47). Notificaciones reserva, cancelación e incidencias | EO | 2 | 10 | Media |
| 13 | RF(48). Acciones usuario registrado | EQ | 2 | 10 | Media |
| 14 | RF(50). Registro de gestores de servicio | EI | 1 | 9 | Baja |
| 15 | Fichero de Usuarios | ILF | 2 | 12 | Baja |
| 16 | Fichero de Interfaz de Servicio UAM | EIF | 1 | 2 | Baja |

Tabla 27: Estimación del Subsistema de Gestión de Usuarios

RF(34). Autenticacion usuarios

El requisito es de tipo Consulta Externa (EQ) ya que el usuario introduce los datos de autenticación mediante campos de formulario, y el sistema le redirige al formulario de registro si es la primera vez.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Usuarios: se verifica si la información de autenticación introducida es correcta y modifica con los campos introducidos de registro.

Se han usado para este requisito 8 DET:

1. Campo Correo electrónico de la UAM
2. Campo Contraseña de cuenta de la UAM
3. Campo Correo electrónico alternativo
4. Campo Número de tarjeta de crédito.
5. Campo Fecha de expiración de la tarjeta.
6. Campo Código de Verificación de la tarjeta (CVV).
7. Botón de "Entrar"
8. Botón de "Registrarse"



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
80

RF(35). Información servicios externos

El requisito es de tipo Entradas Externas (EI) ya que se obtiene información del usuario de servicios externos de la UAM.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Interfaz de Servicio UAM: se devuelve información asociada al usuario que se registra en la aplicación.
- Fichero de Usuarios: se actualiza el perfil del usuario con los datos recibidos.

Se han usado para este requisito 5 DET:

1. Nombre de usuario
2. DNI
3. Número de teléfono
4. Correo institucional
5. Rol de usuario



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
81

RF(36). Aceptación condiciones de uso

El requisito es de tipo Entradas Externas (EI) ya que el usuario presiona los diferentes botones de aceptación o rechazo.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Usuarios: se actualiza el perfil del usuario con los acuerdos aceptados o rechazados.

Se han usado para este requisito 8 DET:

1. Botón aceptar condiciones de uso
2. Botón aceptar pago de la fianza
3. Botón aceptar cuota de uso de servicio
4. Botón aceptar seguro de responsabilidad civil
5. Botón rechazar condiciones de uso
6. Botón rechazar pago de la fianza
7. Botón rechazar cuota de uso de servicio
8. Botón rechazar seguro de responsabilidad civil

RF(37). Creación de usuario

El requisito es de tipo Entradas Externas (EI) ya que se realiza una transacción en la base de datos.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Usuarios: se crea el usuario con la información introducida.

Se han usado para este requisito 9 DET:

1. Nombre de usuario
2. DNI
3. Número de teléfono
4. Correo institucional
5. Correo alternativo



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
82

6. Rol institucional de la UAM
7. Número de tarjeta
8. CVV
9. Fecha de expiración

RF(38). Pago post-registro cuota de uso

El requisito es de tipo Entradas Externas (EI) ya que selecciona realizar el pago y se realiza una transacción en la base de datos.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Usuarios: se actualiza el estado del usuario.
- Fichero de Monedero: se actualiza la información del monedero del usuario

Se han usado para este requisito 2 DET:

9. Botón de pago de cuota
10. Botón de cancelar

RF(39). Tiempo máximo pago cuota de uso

El requisito es de tipo Salidas Externas (EO) ya que si se cumple la condición se toman acciones que envían información de control desde dentro de la aplicación, en este caso, se elimina al usuario.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Usuarios: si pasa el tiempo especificado se elimina el usuario.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
83

Se han usado para este requisito 2 DET:

1. Fecha de registro
2. Usuario eliminado

RF(40). Pago cuota de uso

El requisito es de tipo Consulta Externa (EQ) ya que el usuario selecciona pagar la cuota de uso que produce la generación de una respuesta por parte del software inmediata en forma de salida hacia fuera de la aplicación, en este caso, mostrar el comprobante de pago.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Usuarios: se actualiza la información de pago del usuario.
- Interfaz Pasarela de pagos

Se han usado para este requisito 3 DET:

1. Botón de pago de cuota
2. Botón de "Aceptar"
3. Botón de "Cancelar"

RF(41). Verificación vigencia contrato usuario

El requisito es de tipo Salidas Externas (EO) ya que ya que se toman acciones que envían información de control desde dentro de la aplicación, en este caso, comprobar el estado del contrato.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Usuarios: se mira la fecha de validez del contrato.
- Ficheros de Interfaz de Monitorización



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
84

Se han usado para este requisito 1 DET:

1. Campo de vigencia de contrato

RF(43). Visualización de perfil de usuario

El requisito es de tipo Consulta Externa (EQ) ya que el usuario indica que quiere consultar su perfil y el sistema inmediatamente se lo muestra.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Usuarios: se consulta un perfil de usuario.

Se han usado para este requisito 5 DET:

1. Correo electrónico de la UAM
2. Rol relacionado de la UAM
3. Rol asignado en la aplicación
4. Botón de “Visualizar perfil”
5. Botón de “Atrás”

RF(46). Cambiar de información de pago

El requisito es de tipo Entradas Externas (EI) ya que el usuario introduce la información que quiere modificar.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Usuarios: se modifican los datos requeridos.

Se han usado para este requisito 4 DET:

1. Número de tarjeta de crédito
2. Fecha de expiración



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
85

3. CVV
4. Botón de “Modificar información de pago”

RF(47). Notificaciones reserva, cancelación e incidencias

El requisito es de tipo Salidas Externas (EO) ya que se envía información de reserva, cancelación e incidencias hacia fuera de los límites de la aplicación.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Reservas: se informa de las nuevas reservas y cancelaciones de reservas
- Fichero de Incidencias: se informa de las incidencias producidas.

Se han usado para este requisito 10 DET:

1. Hora de inicio de reserva
2. Fecha de inicio de reserva
3. Estación de inicio de reserva
4. Hora final de reserva
5. Fecha final de reserva
6. Estación final de reserva
7. Id de incidencia
8. Título de la incidencia
9. Tipo de incidencia
10. Descripción de incidencia

RF(48). Acciones usuario registrado

El requisito es de tipo Consulta Externa (EQ) ya que se definen un conjunto de acciones que provocan respuestas en el sistema y salidas al usuario.

Se han usado para este requisito 2 FTR:

- Fichero de Reservas: se realizan las reservas.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
86

- Fichero de Estadísticas: se visualiza el registro de préstamos y devoluciones.

Se han usado para este requisito 10 DET:

1. Hora de inicio de reserva
2. Fecha de inicio de reserva
3. Estación de inicio de reserva
4. Hora final de reserva
5. Fecha final de reserva
6. Estación final de reserva
7. Información de tarifas
8. Botón de realizar reserva
9. Botón visualizar el registro
10. Botón de tarifas ofrecidas

RF(50). Registro de gestores de servicio

El requisito es de tipo Entradas Externas (EI) ya que se trata de una alta de los gestores por parte del administrador de la aplicación.

Se han usado para este requisito 1 FTR:

- Fichero de Usuarios: se registra a los gestores.

Se han usado para este requisito 9 DET:

1. Campo Correo electrónico de la UAM
2. Campo Contraseña de cuenta de la UAM
3. Campo Correo electrónico alternativo
4. Nombre de usuario
5. DNI
6. Número de teléfono
7. Rol de usuario



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
87

8. Botón “Registrar gestor de servicio”
9. Botón “Cancelar”



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
88

Ficheros de Subsistema de Usuarios

Fichero de Usuarios

Fichero creado por el subsistema de Gestión de Usuarios para mantener el control de los usuarios del sistema. El fichero es de tipo Ficheros Lógicos Internos (ILF) ya que es un fichero interno de la aplicación.

El fichero tiene 2 RETs, ya que contiene campos opcionales.

El fichero tiene asociados 12 DETs:

1. Campo Correo electrónico de la UAM
2. Campo Contraseña de cuenta de la UAM
3. Campo Correo electrónico alternativo
4. Campo Número de tarjeta de crédito.
5. Campo Fecha de expiración de la tarjeta.
6. Campo Código de Verificación de la tarjeta (CVV).
7. Nombre de usuario
8. DNI
9. Número de teléfono
10. Rol de usuario
11. Fecha vigencia de contrato
12. Número de sanciones

Fichero de Interfaz de Servicio UAM

Fichero que proporciona la interfaz de Servicio UAM. Es un fichero creado y mantenido por la UAM del que la aplicación extrae datos. Es un recurso externo a la aplicación .

Es de tipo Fichero Lógico Externo (EIF) ya que es un fichero proporcionado por la UAM donde se encuentra la información de los usuarios de la UAM.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
89

Dicho fichero es usado para validar que un usuario que se intenta registrar pertenece a la UAM.

El fichero tiene 1 RET, ya que todos los atributos o campos del fichero son obligatorios.

El fichero tiene asociados 2 DETs:

1. Correo electrónico de la UAM
2. Contraseña de cuenta de la UAM

Estimación Subsistema Gestión de Monedero

Se han estimado los requisitos funcionales del subsistema de Gestión de Monedero.

En este apartado se explicarán las decisiones tomadas y los diferentes tipos de fichero asociados al subsistema.

| Nº | Nombre del Elemento | Tipo | RET/FTR | DET | Complejidad |
|----|---|------|---------|-----|-------------|
| 1 | RF 72. Carga de saldo en el monedero virtual | EI | 1 | 4 | Baja |
| 2 | RF 73. Validación del pago | EO | 2 | 4 | Baja |
| 3 | RF 74. Cargar tarjeta mediante lector | EI | 1 | 3 | Baja |
| 4 | RF 75. Incremento del saldo después de validación | EI | 1 | 3 | Baja |
| 5 | Fichero de monedero | ILF | 1 | 3 | Baja |
| 6 | Fichero de Interfaz de Pasarela de Pagos | EIF | 1 | 5 | Baja |

Tabla 28: Estimación del Subsistema de Gestión de Monedero

RF(72). Carga de saldo en el monedero virtual

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que el usuario va a introducir la cantidad que quiere cargar en el monedero.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
90

Se ha usado para este requisito 1 RET:

- Fichero de Monedero: al validar el pago, se modifica el saldo disponible.

Se han usado para este requisito 4 DET:

1. Introducción del importe a cargar.
2. Opción de cargar saldo en el menú.
3. Botón de “Aceptar”.
4. Botón de “Cancelar”.

RF(73). Validación del pago

El requisito es de tipo Salida Externa (EO) ya que se genera una salida que recibirá otro sistema.

Se han usado para este requisito 2 RET:

- Fichero de Monedero: al validar el pago, se modifica el saldo disponible.
- Fichero de Usuario: se utilizan los campos del usuario que intervienen en el pago.

Se han usado para este requisito 4 DET:

1. Campo de número de la tarjeta de crédito.
2. Campo de la fecha de caducidad de la tarjeta.
3. CVV de la tarjeta.
4. Botón anterior de “Aceptar” que lleva a la validación.

RF(74). Cargar tarjeta mediante lector

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que el usuario va a introducir la cantidad que quiere cargar en el monedero. La diferencia con el RF(71) es que esta carga se realizará en la propia estación.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
91

Se ha usado para este requisito 1 RET:

- Fichero de Monedero: al validar el pago, se modifica el saldo disponible.

Se han usado para este requisito 3 DET:

1. Introducción del importe a cargar.
2. Botón de “Aceptar”..
3. Botón de “Cancelar”

RF(74). Modificación del saldo tras validación

El requisito es de tipo Entrada Externa (EI) ya que se modifica el fichero del usuario, incrementando su saldo.

Se han usado para este requisito 1 RET:

- Fichero de Monedero: al validar el pago, se modifica el saldo disponible.

Se han usado para este requisito 3 DET:

1. Saldo del usuario modificado
2. Botón de “Aceptar” anterior.
3. Botón de “Cancelar” anterior.

Ficheros de Subsistema de Gestión de Monedero

Fichero de Monedero

Fichero creado por el subsistema de Gestión de Monedero para mantener el control de los pagos que realizará cada usuario en el sistema. El fichero es de tipo Ficheros Lógicos Internos (ILF) ya que es un fichero interno de la aplicación.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
92

El fichero tiene 1 RET.

El fichero tiene asociados 3 DETs:

1. Campo ID del usuario que realizará el pago
2. Campo ID del monedero asociado al pago
3. Tarjeta de crédito con los datos del pago previamente guardados en el usuario

Fichero de Interfaz de Pasarela de Pagos

Fichero gestionado externamente al subsistema de Gestión de Monedero para mantener el control de las transacciones realizadas por la aplicación. El fichero es de tipo Fichero Lógico Externo (EIF) ya que es un fichero externo de la aplicación.

El fichero tiene 1 RET dado que todos los atributos o campos del fichero son obligatorios.

El fichero tiene asociados 5 DETs:

1. ID de la transacción
2. Nombre del titular de la tarjeta
3. Número de tarjeta de crédito
4. Fecha de Expiración de tarjeta de crédito
5. CVV

Estimación Subsistema Gestión de Reservas

Se han estimado los requisitos funcionales del subsistema de Gestión de Usuarios.

En este apartado se explicarán las decisiones tomadas y los diferentes tipos de fichero asociados al subsistema.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
93

| Nº | Nombre del Elemento | Tipo | RET/FTR | DET | Complejidad |
|----|--|------|---------|-----|-------------|
| 1 | RF1. Realizar reserva | EI | 1 | 8 | Baja |
| | RF2. Mostrar bicicletas y estaciones | EO | 2 | 2 | Baja |
| 2 | RF2. Mostrar bicicletas y estaciones | EI | 1 | 1 | Baja |
| | RF3. Múltiples reservas | EI | 1 | 8 | Baja |
| 3 | RF3. Múltiples reservas | EO | 1 | 4 | Baja |
| 4 | RF4. Recogida de bicicletas | EQ | 1 | 3 | Baja |
| 5 | RF5. Tiempo límite de recogida | EO | 1 | 2 | Baja |
| 6 | RF6. Saldo necesario | EQ | 1 | 2 | Baja |
| 7 | Reducción de saldo al pagar | EI | 1 | 1 | Baja |
| 8 | RF8. Cálculo del precio | EO | 1 | 3 | Baja |
| 9 | RF9. Cancelación de reserva | EI | 1 | 3 | Baja |
| 10 | RF10. Cancelación en menos de 30 minutos | EI | 2 | 3 | Baja |
| 11 | RF11. Cancelación por incidencia | EI | 3 | 3 | Media |
| 12 | RF12. Liberación de bicicleta | EI | 2 | 3 | Baja |
| 13 | RF13. Notificación por correo o mensaje | EQ | 1 | 3 | Baja |
| 14 | RF14. Contenido de la notificación | EQ | 1 | 6 | Baja |
| 15 | RF15. Notificación de inicio de la reserva | EO | 2 | 3 | Baja |
| 16 | RF16. Devolución de bicicleta | EQ | 1 | 3 | Baja |
| 17 | RF17. Devolución antes de | EI | 1 | 4 | Baja |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
94

| | | | | | |
|----|--|-----|---|---|------|
| | la hora | | | | |
| 18 | RF18. Sanción al excederse más de 30 minutos | El | 1 | 1 | Baja |
| 19 | RF19. Cambio de estados tras la devolución | El | 1 | 1 | Baja |
| 20 | Fichero de Reservas | ILF | 1 | 8 | Baja |

Tabla 29: Estimación del Subsistema de Gestión de Reservas

RF(1). Realizar reserva.

Este requisito es una entrada externa(EI) porque el usuario introduce los datos de la reserva para realizarla, y el sistema introduce los datos en el fichero de reservas.

Se ha utilizado 1 FTR:

- Fichero de reservas: Se guardan los datos de la reserva introducidos por el usuario.

Se han usado para este requisito 8 DET:

- Seleccionar “realizar reserva” en la pantalla principal.
- Introducir hora de inicio
- Introducir fecha de inicio
- Introducir estación de inicio
- Introducir hora final
- Introducir fecha final
- Introducir estación final
- Seleccionar “Reservar”

RF(2). Mostrar bicicletas y estaciones.

Este requisito es a su vez una salida externa (EO) y una entrada externa (EI), porque primero el sistema accede a los datos sobre estaciones y bicicletas para mostrarlo, y luego el usuario elige uno de ellos y lo introduce en el fichero de reservas.

Se han utilizado 2 RET para la EO:

- Fichero de estaciones: El sistema obtiene la información sobre las estaciones para mostrarla
- Fichero de bicicletas: El sistema obtiene la información sobre las bicicletas para mostrar cada bicicleta de cada estación



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
95

Se ha utilizado 1 FTR para la EI:

- Fichero de reservas: La estación seleccionada se introduce junto al resto de datos de reserva.

Se han usado para este requisito 3 DET:

- Seleccionar “estación inicial” o “estación final” al realizar la reserva.
- Seleccionar una estación mostrada en el mapa para ver las bicicletas disponibles en esa estación.
- Seleccionar la opción “elegir estación”.

RF(3). Múltiples reservas

Este requisito es a la vez una entrada externa (EI) y una salida externa (EO) porque el usuario introduce los datos para realizar la reserva, y el sistema accede a los datos del fichero de reservas para comprobar que los horarios no coincidan.

Se ha utilizado 1 FTR/RET para ambos:

- Fichero de reservas: Se guardan los datos de la reserva introducidos por el usuario.

Se han usado 8 DET para la EI:

- Seleccionar “realizar reserva” en la pantalla principal.
- Introducir hora de inicio
- Introducir fecha de inicio
- Introducir estación de inicio
- Introducir hora final
- Introducir fecha final
- Introducir estación final
- Seleccionar “Reservar”

Se han usado 4 DET para la EO:

- El sistema accede al fichero y saca los siguientes datos: Fecha inicial, hora inicial, fecha final, hora final.

RF(4). Recogida de bicicletas.

Este requisito es una consulta externa (EQ) porque el usuario introduce el código de la reserva y el sistema busca esa reserva en el fichero de reservas.

Se ha utilizado 1 FTP:



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
96

- Fichero de reservas: El sistema busca la reserva que coincide con el código introducido.

Se han usado para este requisito 2 DET:

- El usuario introduce el código en el cuadro de texto correspondiente de la interfaz o pasa la tarjeta por el lector.
- El usuario selecciona "Recoger bicicleta".
- La aplicación lee del fichero de reservas para obtener la reserva correspondiente.

RF(5). Tiempo límite de recogida.

Este requisito es una salida externa (EO) porque el sistema accede al fichero de reservas para obtener información sobre la fecha y hora inicial de una reserva.

Se ha utilizado 1 RET:

- Fichero de reservas: El sistema accede al fichero para obtener datos.

Se han usado para este requisito 2 DET:

- El sistema obtiene los datos de hora inicial y fecha inicial de la reserva.

RF(6). Saldo necesario.

Este requisito es una salida externa (EO) porque el sistema introduce el nombre del usuario de la reserva y accede al fichero de Monedero para comprobar que su saldo es igual o superior al requerido.

Se ha utilizado 1 RET:

- Fichero de Monedero: El sistema obtiene el saldo del usuario.

Se han utilizado para este requisito 2 DET:

- El sistema introduce el nombre del usuario para realizar la consulta.
- El sistema obtiene del fichero el saldo de ese usuario.

RF(7). Reducción de saldo al pagar.

Este requisito es una entrada externa (EI) porque el sistema introduce el nuevo valor del saldo en el fichero de Monedero.

Se ha utilizado 1 FTP:

- Fichero de monedero: El sistema introduce el nuevo valor del saldo.

Se ha utilizado para este requisito 1 DET:



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
97

- El sistema modifica el fichero introduciendo el nuevo valor de saldo que se obtiene restando el precio de la reserva al saldo actual.

RF(8). Cálculo del coste de reserva

Este requisito es una salida externa (EO) ya que queremos que sepa el precio total de la reserva teniendo en cuenta el tiempo que se va a emplear.

Se ha utilizado 1 RET:

- Fichero de Reserva: El sistema obtiene los datos de la reserva.

Se han utilizado para este requisito 3 DET:

- Bicicleta a reservar
- Anclaje al que pertenece la bicicleta
- Tiempo de reserva

RF(9). Cancelación de reserva

Este requisito es una entrada externa(EI) ya que modificaremos el fichero de reservas de dentro del sistema.

Se ha utilizado 1 RET:

- Fichero de Reserva: El sistema obtiene los datos de la reserva.

Se han utilizado para este requisito 3 DET:

- Botón de acceso al apartado de “Reservas” del menú.
- Botón de selección de la reserva
- Botón de cancelar reserva.

RF(10). Cancelación de reserva media hora antes de la hora prevista.

Este requisito es una entrada externa(EI) ya que modificaremos el fichero de reservas de dentro del sistema y el monedero asociado al usuario

Se han utilizado 2 RET:

- Fichero de Reserva: El sistema obtiene los datos de la reserva.
- Fichero de Monedero: Datos relacionados con la información de saldo del usuario.

Se han utilizado para este requisito 3 DET:

- Botón de acceso al apartado de “Reservas” del menú.
- Botón de selección de la reserva
- Botón de cancelar reserva.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
98

RF(11). Cancelación de reserva por incidencia

Este requisito es una entrada externa(EI) ya que modificaremos el fichero de reservas de dentro del sistema,el monedero asociado al usuario y el fichero de notificaciones.

Se han utilizado 3 RET:

- Fichero de Reserva: El sistema obtiene los datos de la reserva.
- Fichero de Monedero: Datos relacionados con la información de saldo del usuario.
- Fichero de Notificaciones: Datos relacionados con la información relevante para el usuario.

Se han utilizado para este requisito 3 DET:

- Botón de acceso al apartado de “Reservas” del menú.
- Botón de selección de la reserva
- Botón de cancelar reserva.

RF(12). Liberación de bicicleta

Este requisito es una entrada externa(EI) ya que modificaremos el fichero de reservas de dentro del sistema y el fichero con los datos del mapa.

Se han utilizado 2 RET:

- Fichero de Reserva: El sistema obtiene los datos de la reserva.
- Fichero del Mapa: Datos con las localizaciones de las distintas estaciones y sus bicicletas disponibles.

Se han utilizado para este requisito 3 DET:

- Botón de acceso al apartado de “Reservas” del menú.
- Botón de selección de la reserva
- Botón de cancelar reserva.

RF(13). Notificación por correo o mensaje.

Este requisito es una consulta externa (EQ) porque el sistema, utilizando el nombre del usuario, accede a los datos del fichero de usuario para obtener su correo electrónico o su número de teléfono.

Se ha utilizado 1 RET:

- Fichero de usuarios: El sistema obtiene la información de contacto del usuario

Se ha utilizado para este requisito 3 DET:



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
99

- El sistema introduce el nombre del usuario en la consulta
- El sistema obtiene los siguientes datos el fichero: número de teléfono, correo electrónico

RF(14). Contenido de la notificación

Este requisito es una consulta externa (EQ) porque el sistema, utilizando el código de la reserva, accede a la información sobre esta en el fichero de reservas

Se ha utilizado 1 RET:

- Fichero de reservas: El sistema obtiene la información de la reserva

Se ha utilizado para este requisito 6 DET:

- El sistema introduce el código de la reserva en la consulta
- El sistema obtiene los siguientes datos el fichero: código, hora inicial, fecha inicial, hora final, fecha final.

RF(15). Notificación de inicio de la reserva

Este requisito es una salida externa (EO) porque el sistema accede a la información ya existente en el fichero de reservas para ver la hora inicial de estas.

Se ha utilizado 1 RET:

- Fichero de reservas: El sistema obtiene la información de la reserva

Se ha utilizado para este requisito 1 DET:

- El sistema accede al fichero de reservas para obtener la información sobre la hora de inicio.

RF(16). Devolución de bicicleta

Este requisito es una consulta externa (EQ) porque el usuario introduce el código de la reserva y el sistema busca esa reserva en el fichero de reservas para comprobar que sea correcta.

Se ha utilizado 1 FTP:

- Fichero de reservas: El sistema busca la reserva que coincide con el código introducido.

Se han usado para este requisito 2 DET:

- El usuario introduce el código en el cuadro de texto correspondiente de la interfaz o pasa la tarjeta por el lector.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
100

- El usuario selecciona “Devolver bicicleta”.
- La aplicación lee del fichero de reservas para obtener la reserva correspondiente.

RF(17). Devolución antes de la hora

Este requisito es una consulta externa (EQ) porque el usuario introduce el código de la reserva y el sistema busca esa reserva en el fichero de reservas para comprobar la hora y fecha final.

Se ha utilizado 1 FTP:

- Fichero de reservas: El sistema busca la reserva que coincide con el código introducido.

Se han usado para este requisito 2 DET:

- El usuario introduce el código en el cuadro de texto correspondiente de la interfaz o pasa la tarjeta por el lector.
- El usuario selecciona “Devolver bicicleta”.
- La aplicación lee del fichero de reservas para obtener los siguientes datos de la reserva: Hora final, fecha final.

RF(18). Sanción al excederse 30 minutos

Este requisito es una entrada externa (EI) porque el sistema modifica un valor en el fichero de usuarios

Se ha utilizado 1 FTP:

- Fichero de usuarios: El sistema modifica el valor de sanción

Se ha utilizado 1 DET:

- El sistema modifica el valor de Sanción del fichero de usuarios.

RF(19). Cambio de estados tras la devolución

Este requisito es una entrada externa (EI) porque el sistema modifica un valor en el fichero de bicicletas.

Se ha utilizado 1 FTP:

- Fichero de bicicletas: El sistema modifica el valor de Estado

Se ha utilizado 1 DET:

- El sistema modifica el valor de Estado del fichero de bicicletas.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
101

Ficheros de Subsistema de Reservas

Fichero de Reservas

Fichero creado por el subsistema de Gestión de Reservas para guardar la información de las reservas realizadas sobre los usuarios, para que así el sistema pueda acceder a ella cuando sea necesario.

El fichero tiene 1 RET.

El fichero tiene asociados 8 DETs:

1. Código de la reserva
2. Usuario que ha realizado la reserva
3. Hora inicial
4. Fecha inicial
5. Estación inicial
6. Hora final
7. Fecha final
8. Estación final

Factores de Complejidad

Comunicaciones de datos 5

Más de un ordenador front-end y la aplicación soporta más de un tipo de protocolo de comunicaciones.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
102

Funciones Distribuidas 4

El proceso distribuido y la transferencia de datos son on-line y en ambas direcciones.

Prestaciones 2

El tiempo de respuesta o la capacidad de proceso es crítico durante las horas punta y no se requiere ningún diseño especial para la utilización de la CPU.

Gran uso de la configuración 2

Existen algunas restricciones de seguridad o tiempo.

Velocidad de transacciones 4

La frecuencia de transacciones definida por el usuario en los requisitos de la aplicación son suficientemente altos como para requerir un análisis específico de los rendimientos de tareas durante la fase de diseño.

Entrada de datos online 5

Más del 30% de las entradas son interactivas

Diseño para Eficiencia del usuario final 3

6 o más funciones, pero no existen requisitos de usuario respecto a la eficiencia.

Menús.

Scrolling.

Teclas de función preasignadas.

Selección mediante cursor de datos en pantalla.

Uso de ratón.

Ventanas.



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
103

Actualización de datos online 1

Actualización on-line de 1 a 3 ficheros ILFs.

Complejidad del proceso L.I.A 2

Dos de las categorías anteriores.

Procesos lógicos complejos.

Manejo de dispositivos complejos (multimedia, etc.).

Reutilización 3

Sobre el punto 1, el 10% o más de la aplicación tiene en cuenta las necesidades de más de un usuario.

Facilidad de instalación 2

Los requisitos de instalación fueron definidos por el usuario.

Facilidad de operación 2

Solicitudes realizadas a la aplicación

La aplicación minimiza la necesidad de uso/manejo de cintas.

La aplicación minimiza la necesidad de uso/manejo de papel

Múltiples localizaciones 3

Se necesita diseñar la aplicación para ser utilizada en múltiples lugares pero funcionará bajo entornos distintos de hardware y software.

Facilidad de cambio 0

No existe ningún requisito por parte de los usuarios para facilitar el cambio (ej. distintas entradas al sistema, flexibilidad en las consultas o salidas, etc.).



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
104

ANEXO C. DETALLE DE LA PLANIFICACIÓN

En este anexo se incluye el detalle de las tareas que componen el proyecto CibiUAM(ver Ilustración 5), así como el diagrama de Gantt de su desarrollo temporal (ver Ilustración 6)

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos | Costo |
|----|---------------|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--|--------------|
| 1 | | Gestión Proyecto | 342,45 días | lun 04/05/20 | mié 25/08/21 | | Analista de Sistemas[10%];Entorno | 309.514,80 € |
| 2 | | Incremento 1 | 123,79 días | lun 04/05/20 | jue 22/10/20 | | | 99.928,80 € |
| 3 | | Análisis | 24,7 días | lun 04/05/20 | vie 05/06/20 | | | 8.892,00 € |
| 4 | | Especificación de Requisitos | 16,52 días | lun 04/05/20 | mar 26/05/20 | | Analista de Sistemas[90%] | 5.947,20 € |
| 5 | | Construcción de Prototipo | 8,18 días | mar 26/05/20 | vie 05/06/20 | 4 | Analista de Sistemas[90%] | 2.944,80 € |
| 6 | | Revisión Análisis | 0 días | vie 05/06/20 | vie 05/06/20 | 5 | Analista de Sistemas[90%] | 0,00 € |
| 7 | | Diseño | 24,77 días | vie 05/06/20 | vie 10/07/20 | 3 | | 27.494,70 € |
| 8 | | D. de Subsistema de Gestión de Servicio | 24,77 días | vie 05/06/20 | vie 10/07/20 | | Analista de Sistemas[90%];Diseñador Senior;Diseñador Junior | 27.494,70 € |
| 9 | | Revisión D. de Subsistema de Gestión de Servicio | 0 días | vie 10/07/20 | vie 10/07/20 | 8 | Analista de Sistemas[90%];Diseñador Senior;Diseñador Junior 1;Diseñador Junior 2 | 0,00 € |
| 10 | | Codificación | 24,77 días | vie 10/07/20 | vie 14/08/20 | 9 | | 18.577,50 € |
| 11 | | C. de Subsistema de Gestión de Servicio | 24,77 días | vie 10/07/20 | vie 14/08/20 | | Diseñador Senior;Diseñador Junior 1;Diseñador Junior 2 | 18.577,50 € |
| 12 | | Pruebas Unitarias | 12,39 días | vie 14/08/20 | mar 01/09/20 | | | 9.292,50 € |
| 13 | | P. Subsistema de Gestión de Servicio | 12,39 días | vie 14/08/20 | mar 01/09/20 | 11 | Diseñador Senior;Diseñador Junior 1;Diseñador Junior 2 | 9.292,50 € |
| 14 | | Pruebas de Integración | 24,77 días | mar 01/09/20 | mar 06/10/20 | 12 | | 27.494,70 € |
| 15 | | Pruebas de Integración | 24,77 días | mar 01/09/20 | mar 06/10/20 | | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 27.494,70 € |
| 16 | | Revisión Pruebas de Integración | 0 días | mar 06/10/20 | mar 06/10/20 | 15 | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 0,00 € |
| 17 | | Implantación | 12,39 días | mar 06/10/20 | jue 22/10/20 | 14 | | 8.177,40 € |
| 18 | | Implación Técnica | 8,26 días | mar 06/10/20 | vie 16/10/20 | | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 5.451,60 € |
| 19 | | Implantación de Aceptación | 4,13 días | vie 16/10/20 | jue 22/10/20 | 18 | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 2.725,80 € |
| 20 | | Revisión Implantación | 0 días | jue 22/10/20 | jue 22/10/20 | 19 | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 0,00 € |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
105

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos | Costo |
|----|---------------|---|--------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------|
| 21 | | Incremento 2 | 103,93 días | jue 22/10/20 | mié 17/03/21 | 2 | | 75.475,40 € |
| 22 | | Análisis | 25,98 días | jue 22/10/20 | vie 27/11/20 | | | 9.352,80 € |
| 23 | | Especificación de Requisitos | 17,32 días | jue 22/10/20 | mar 17/11/20 | | Analista de Sistemas[90%] | 6.235,20 € |
| 24 | | Construcción de Prototipo | 8,66 días | mar 17/11/20 | vie 27/11/20 | 23 | Analista de Sistemas[90%] | 3.117,60 € |
| 25 | | Revisión Análisis | 0 días | vie 27/11/20 | vie 27/11/20 | 24 | Analista de Sistemas[90%] | 0,00 € |
| 26 | | Diseño | 15,59 días | vie 27/11/20 | lun 21/12/20 | 22 | | 14.288,90 € |
| 27 | | D. de Subsistema de Gestión de Usuario | 15,59 días | vie 27/11/20 | lun 21/12/20 | | Analista de Sistemas[45%];Diseñador | 8.262,70 € |
| 28 | | D. de Subsistema de Gestión de Monedero | 10,39 días | vie 27/11/20 | lun 14/12/20 | 27CC | Analista de Sistemas[45%];Diseñador | 6.026,20 € |
| 29 | | Revision D. de Subsistema de | 0 días | lun 21/12/20 | lun 21/12/20 | 28;27 | Analista de Sistemas[45%];Diseñador | 0,00 € |
| 30 | | Revision D. de Subsistema de | 0 días | lun 14/12/20 | lun 14/12/20 | 28 | Analista de Sistemas[45%];Diseñador | 0,00 € |
| 31 | | Codificación | 15,59 días | lun 21/12/20 | lun 11/01/21 | | | 9.612,50 € |
| 32 | | C. de Subsistema de Gestión de Usuario | 15,59 días | lun 21/12/20 | lun 11/01/21 | 29 | Diseñador Senior | 5.456,50 € |
| 33 | | C. de Subsistema de Gestión de Monedero | 10,39 días | lun 21/12/20 | lun 04/01/21 | 32CC;30 | Diseñador Junior 1;Diseñador Junior 2 | 4.156,00 € |
| 34 | | Pruebas Unitarias | 7,8 días | lun 11/01/21 | jue 21/01/21 | | | 4.810,00 € |
| 35 | | P. Subsistema de Gestión de Usuario | 7,8 días | lun 11/01/21 | jue 21/01/21 | 32 | Diseñador Senior | 2.730,00 € |
| 36 | | P. Subsistema de Gestión de Monedero | 5,2 días | lun 11/01/21 | mar 19/01/21 | 35CC;33 | Diseñador Junior 1;Diseñador Junior 2 | 2.080,00 € |
| 37 | | Pruebas de Integración | 25,98 días | jue 21/01/21 | vie 26/02/21 | 34 | | 28.837,80 € |
| 38 | | Pruebas de Integración | 25,98 días | jue 21/01/21 | vie 26/02/21 | | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 28.837,80 € |
| 39 | | Revisión Pruebas de Integración | 0 días | vie 26/02/21 | vie 26/02/21 | 38 | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 0,00 € |
| 40 | | Implantación | 12,99 días | vie 26/02/21 | mié 17/03/21 | 37 | | 8.573,40 € |
| 41 | | Implantación Técnica | 8,66 días | vie 26/02/21 | jue 11/03/21 | | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 5.715,60 € |
| 42 | | Implantación de Aceptación | 4,33 días | jue 11/03/21 | mié 17/03/21 | 41 | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 2.857,80 € |
| 43 | | Revisión Implantación | 0 días | mié 17/03/21 | mié 17/03/21 | 42 | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 0,00 € |



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
106

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras | Nombres de los recursos | Costo |
|----|---------------|---|--------------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------------------------------|--------------------|
| 44 | ■ | Incremento 3 | 114,73 días | mié 17/03/21 | mié 25/08/21 | 21 | | 92.618,40 € |
| 45 | ■ | Análisis | 22,89 días | mié 17/03/21 | lun 19/04/21 | | | 8.240,40 € |
| 46 | ■ | Especificación de Requisitos | 15,31 días | mié 17/03/21 | jue 08/04/21 | | Analista de Sistemas[90%] | 5.511,60 € |
| 47 | ■ | Construcción de Prototipo | 7,58 días | jue 08/04/21 | lun 19/04/21 | 46 | Analista de Sistemas[90%] | 2.728,80 € |
| 48 | ■ | Revisión Análisis | 0 días | lun 19/04/21 | lun 19/04/21 | 47 | Analista de Sistemas[90%] | 0,00 € |
| 49 | ■ | Diseño | 22,96 días | lun 19/04/21 | jue 20/05/21 | 45 | | 25.485,60 € |
| 50 | ■ | D. de Subsistema de Gestión de Reservas | 22,96 días | lun 19/04/21 | jue 20/05/21 | | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 25.485,60 € |
| 51 | ■ | Revisión D. de Subsistema de | 0 días | jue 20/05/21 | jue 20/05/21 | 50 | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 0,00 € |
| 52 | ■ | Codificación | 22,96 días | jue 20/05/21 | mar 22/06/21 | 51 | | 17.220,00 € |
| 53 | ■ | C. de Subsistema de Gestión de Reservas | 22,96 días | jue 20/05/21 | mar 22/06/21 | | Diseñador Senior;Diseñador Junior | 17.220,00 € |
| 54 | ■ | Pruebas Unitarias | 11,48 días | mar 22/06/21 | jue 08/07/21 | | | 8.610,00 € |
| 55 | ■ | P. Subsistema de Gestión de Reservas | 11,48 días | mar 22/06/21 | jue 08/07/21 | 53 | Diseñador Senior;Diseñador Junior | 8.610,00 € |
| 56 | ■ | Pruebas de Integración | 22,96 días | jue 08/07/21 | lun 09/08/21 | 54 | | 25.485,60 € |
| 57 | ■ | Pruebas de Integración | 22,96 días | jue 08/07/21 | lun 09/08/21 | | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 25.485,60 € |
| 58 | ■ | Revisión Pruebas de Integración | 0 días | lun 09/08/21 | lun 09/08/21 | 57 | Analista de Sistemas[90%];Diseñador | 0,00 € |
| 59 | ■ | Implantación | 11,48 días | lun 09/08/21 | mié 25/08/21 | 56 | | 7.576,80 € |
| 60 | ■ | Implación Técnica | 7,65 días | lun 09/08/21 | jue 19/08/21 | | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 5.049,00 € |
| 61 | ■ | Implantación de Aceptación | 3,83 días | jue 19/08/21 | mié 25/08/21 | 60 | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 2.527,80 € |
| 62 | ■ | Revisión Implantación | 0 días | mié 25/08/21 | mié 25/08/21 | 61 | Analista de Sistemas[90%];Técnico de | 0,00 € |

Ilustración 5: Hoja de Tareas Detallada



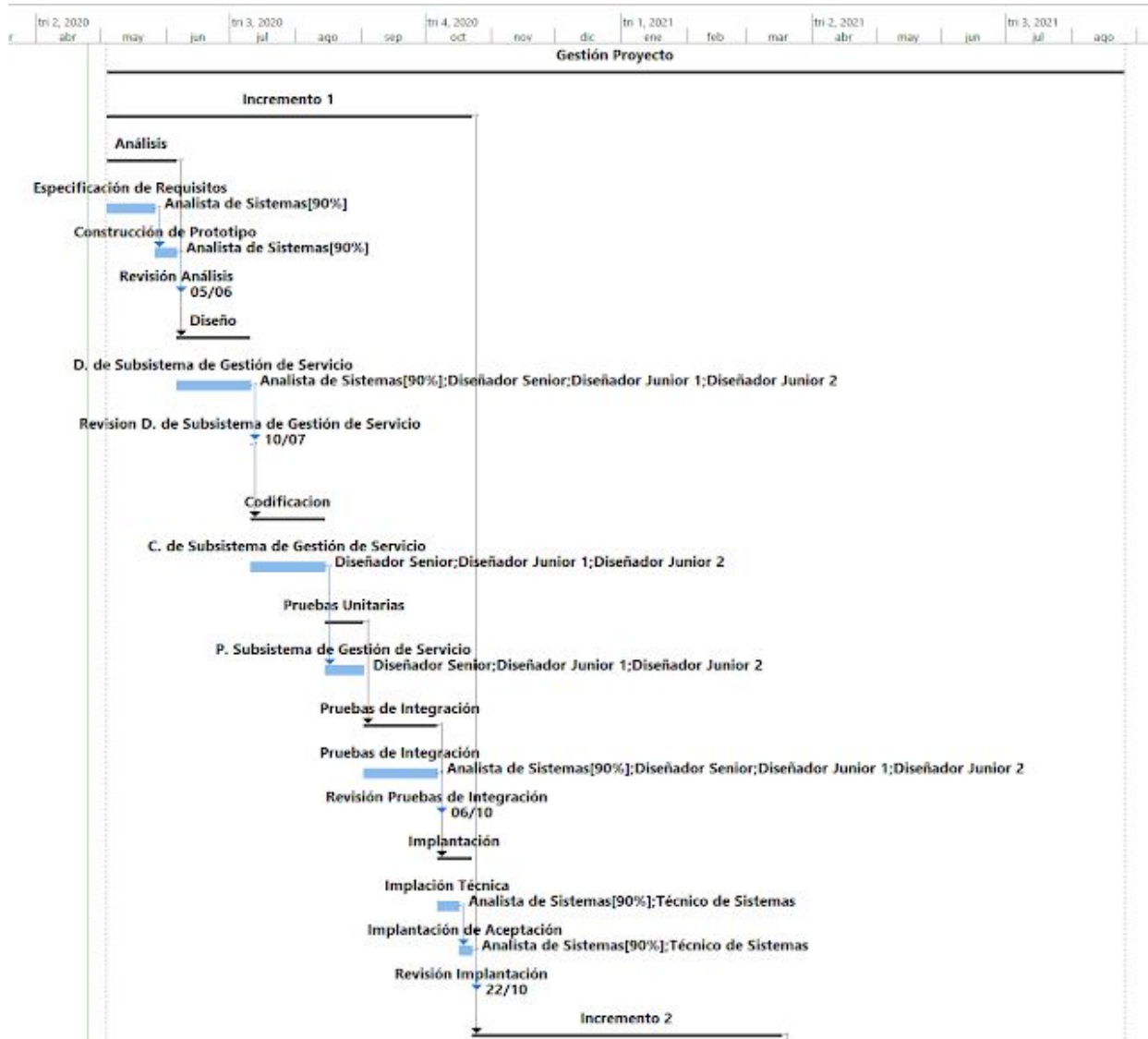
PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
107



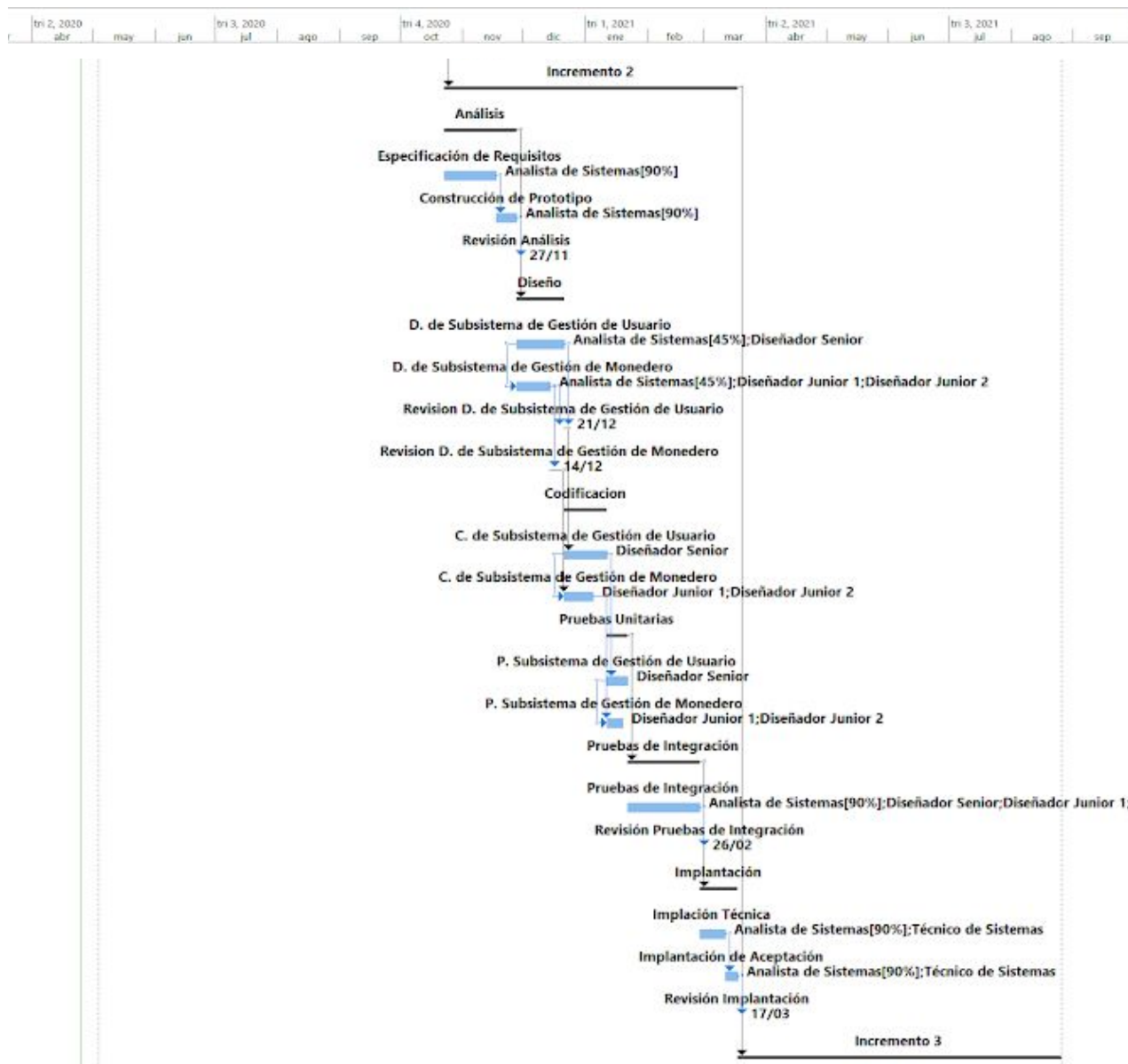
PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
108



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CUAM-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
27/04/2020

Página:
109

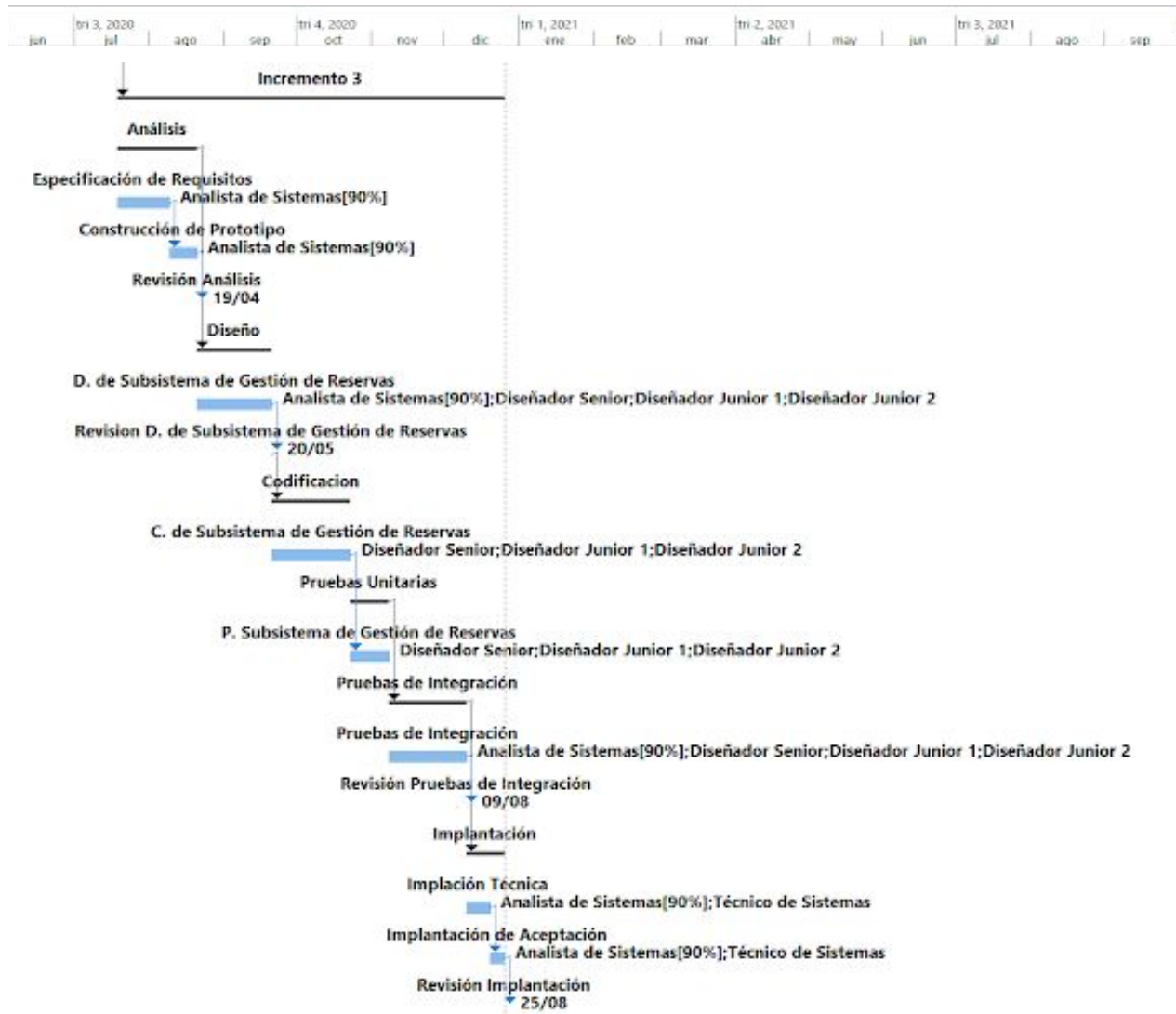


Ilustración 6: Diagrama de Gantt detallado

