

PLAN DEL PROYECTO

PROYECTO CIBIUAM

IRSS TECHNOLOGIES



Madrid, 10/07/2020

Referencia: CibiUAM-PLAN-01/ Versión 1.0

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
2

TABLA DE VERSIONES

VERSIÓN	FECHA	PRINCIPALES CAMBIOS	DEFINICIÓN
0.1	10/05/2020	Redacción de los requisitos de los nuevos subsistemas.	Completar la nueva funcionalidad del sistema con los nuevos requisitos.
0.2	15/05/2020	Incorporación de los nuevos requisitos con los requisitos anteriores.	Dejar completada la funcionalidad del sistema para poder terminar la sección 1 y 2 del presente documento.
0.3	26/05/2020	Redacción de la solución a emplear.	Completar la sección 3 del presente documento,
0.4	10/06/2020	Realización de las estimaciones del Sistema Software.	Realizar los cálculos de las estimaciones para poder completar la sección 4 del presente documento.
0.5	15/06/2020	Realización de la gestión de tiempo y costes. Redacción de la gestión del proyecto.	Completar la sección 4 del presente documento,
0.6	01/07/2020	Redacción de la parte de seguimiento y control.	Completar la sección 5 del presente documento,
1.0	10/07/2020	Redacción del resumen y las conclusiones. Inserción de anexos.	Finalizar el documento.

Elaborado por: Rafael Hidalgo Alejo
Inés Mozas Alonso
Sara Peral Aragoneses
Sofía Sánchez Fuentes

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
3

RESUMEN

El grupo de ingenieros desarrolladores de software, IRSS Technologies, presenta su propuesta final para el concurso CiberUAM organizado por la Universidad Autónoma de Madrid. Este consiste en el diseño y desarrollo de una nueva aplicación web que permita la gestión y el uso automatizado de bicicletas por parte de estudiantes, profesorado, personal investigador y de servicios en dicha universidad para los dos campus de los que esta formada: el Campus de Cantoblanco y el Campus de Medicina. Asimismo, se pretende que los administradores del sistema posean una plataforma adecuada para la correcta gestión del servicio que disminuya los tiempos de trabajo y aumente la productividad.

En general, la estructura de la aplicación ha sido dividida en cinco subsistemas principales: el subsistema de usuarios, que permite la gestión de todo lo relacionado con los usuarios que utilizarán la aplicación (alta y baja, pago, etc.); el subsistema de reserva, que permitirá que un usuario ciclista pueda gestionar sus reservas (reservar, cancelación, desbloqueo de anclajes...); el subsistema de incidencias, que permitirá a los usuarios reportar cualquier problema encontrado con bicicletas o estaciones y hacerlo saber a la administración de la empresa en forma de incidencias para que estos mismos se puedan encargar de resolverlas; el subsistema de gestión de servicios, que habilitará la funcionalidad para que los gestores puedan administrar recursos y gestionar el uso y la disponibilidad de bicicletas, todo ello en tiempo real; y por último, el subsistema de gestión de monedero que permitirá al usuario autenticado cargar dinero para que pueda realizar los pagos del servicio de alquiler de bicicletas.

Este documento esta dirigido al equipo directivo de la compañía de *IRSS Technologies*, así como al equipo directivo de la Universidad Autónoma de Madrid. El objetivo de este documento es la descripción del plan del proyecto para el diseño y la implementación de CibiUAM, aplicación web explicada anteriormente, así como realizar estimaciones del esfuerzo, costes y duración del proyecto a partir de los mismos.

Para la estimación del tamaño del sistema software se ha utilizado el método de Puntos de Función obteniendo un esfuerzo estimado de 21,85 personas/mes. Este valor se ha empleado para la realización de la planificación temporal del proyecto que se ha estimado que será de la duración de 222 días lo que tendrá un coste previsto de 173.525,00€.

Para el desarrollo del sistema se seguirá un modelo de ciclo de vida incremental e iterativo que contará con tres incrementos. Dentro de estos incrementos se hará un reparto de tareas y algunas de ellas se realizarán de manera paralela, permitiendo reducir la duración del proyecto de manera óptima. Finalmente, para la elaboración se contará con un analista de sistemas, un diseñador senior, dos diseñadores junior y un técnico de sistemas

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
4

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
TABLA DE VERSIONES	2
RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN	7
1.1 OBJETO.....	7
1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	8
1.3 RESPONSABILIDADES	9
1.4 DEFINICIONES	10
1.5 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA	11
2. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO.....	11
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
2.1.1 Objetivos del Proyecto	12
2.1.2 Características Generales del Sistema	12
2.1.2.1 Objetivos y alcance de la aplicación.....	12
2.1.2.2 Relación con otros Sistemas	14
2.1.3 Descomposición es Subsistemas.....	15
2.1.3.1 Subsistema de Gestión de Usuarios	15
2.1.3.2 Subsistema de Gestión de Reservas.....	15
2.1.3.3 Subsistema de Gestión de Incidencias.....	16
2.1.3.4 Subsistema de Gestión del Servicio de CibiUAM.....	16
2.1.3.5 Subsistema de Gestión de Monedero.....	17
2.2 REQUISITOS	18
2.2.1 Requisitos Funcionales	18
2.2.1.1 Subsistema de Gestión de Usuarios	18
2.2.1.2 Subsistema de Gestión de Reservas.....	19
2.2.1.3 Subsistema de Gestión de Incidencias.....	21
2.2.1.4 Subsistema de Gestión del Servicio de CibiUAM.....	23
2.2.1.5 Subsistema de Gestión de Monedero.....	26
2.2.2 Requisitos No Funcionales.....	27
2.2.2.1 Requisitos Usabilidad	27
2.2.2.2 Requisitos de Seguridad.....	27
2.2.2.3 Requisitos de Rendimiento	28

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
5

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
2.2.2.4 Requisitos de Documentación	28
2.2.2.5 Requisitos Operacionales.....	28
2.2.2.6 Requisitos de Producto.....	28
2.2.2.7 Requisitos Externos	28
2.3 PRODUCTOS ENTREGABLES	29
3. SOLUCIÓN A EMPLEAR.....	29
3.1 SOLUCIÓN TÉCNICA.....	29
3.2 SOLUCIÓN ORGANIZATIVA Y ADMINISTRATIVA.	31
4. GESTIÓN DEL PROYECTO	31
4.1 ESTIMACIONES DEL SISTEMA DE SOFTWARE	31
4.1.1 Puntos de función sin ajustar	32
4.1.1.1. Subsistema de Gestión de Usuarios	32
4.1.1.2. Subsistema de Gestión de Reservas.....	32
4.1.1.3. Subsistema de Gestión de Servicio	33
4.1.1.4. Subsistema de Gestión de Monedero.....	33
4.1.2 Factor de ajuste	34
4.1.3 Puntos de función ajustados.....	36
4.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	37
4.3 ASIGNACIÓN DE PERSONAL CUALIFICADO	37
4.4 GESTIÓN DE TIEMPO.....	38
4.5 GESTIÓN DE COSTES.....	43
4.5.1 Costes humanos.....	43
4.5.2 Costes materiales.....	46
4.5.3 Coste Total del proyecto CibiUAM.....	47
4.6 GESTIÓN DE CALIDAD	47
4.7 GESTIÓN DE RIESGOS	48
4.8 GESTIÓN DE COMPRAS	48
4.9 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN.....	48
5. SEGUIMIENTO Y CONTROL	48
5.1 GESTIÓN DE CAMBIOS.....	48
5.2 SEGUIMIENTO DEL AVANCE	48

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
6

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
5.3 VERIFICACIONES DE CADA FASE.....	50
5.4 PRUEBAS Y VALIDACIÓN.....	51
6. CONCLUSIONES	52
6.1 CONCLUSIONES ESTIMACIÓN.....	52
6.2 CONCLUSIONES PLANIFICACIÓN	53
:	

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
7

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El objetivo primero y fundamental del presente documento es la descripción pormenorizada del plan de proyecto para el diseño y la implementación de CibiUAM, aplicación web que desea cubrir la necesidad de informatización y automatización del servicio de bicicletas de la Universidad Autónoma de Madrid existente a lo largo de los dos Campus Universitarios: Campus de Cantoblanco y Campus de Medicina.

Este proyecto está elaborado por la compañía *IRSS Technologies* y va dirigido al equipo directivo de la compañía, así como a la Universidad Autónoma de Madrid, en la búsqueda de la mejora y el avance del servicio en el ámbito universitario.

El propósito de elaboración del Proyecto es el de la creación de un sistema de reserva de bicicletas online, que mejore y sustituya el modelo manual y anticuado existente en la actualidad, y que permita a los usuarios ciclistas la administración y gestión de todos los servicios existentes, como son las reservas, incidencias y monedero virtual, así como hacer que los gestores dispongan de una herramienta profesional y avanzada de gestión del servicio, acortando plazos y ahorrando en ambos casos tiempo de gestiones que actualmente son manuales o anticuadas.

Asimismo, se pretende dar a conocer la solución propuesta y la gestión de la misma, teniendo en cuenta factores realistas y verdaderamente relevantes como son el tiempo y los costes de implementación. Se ofrece también un plan de seguimiento donde, llegado el caso, se realizarán tareas de control del producto.

El modelo de ciclo de vida elegido para este proyecto es de tipo incremental-iterativo. Se han propuesto tres incrementos, cada uno de los cuales estará dividido en las siguientes fases: análisis de requisitos, diseño, codificación, pruebas unitarias, pruebas de integración e implantación.

El presente documento está dividido en siete secciones claramente diferenciadas. En la primera de ellas se introduce el plan de proyecto, donde se establece el ámbito de aplicación del sistema y se asignan los roles que los distintos miembros del equipo tendrán en la elaboración del proyecto. Además, se incluye una lista de definiciones de los términos más relevantes que se encontrarán a lo largo del documento y que ayudarán a una mejor comprensión. Por último, se adjunta una tabla de documentación de referencia que el lector podrá consultar en todo momento.

En la segunda sección se detallan los aspectos generales del proyecto, que incluye una descripción del mismo y una lista de los requisitos, tanto funcionales como no funcionales, que deberá cumplir el sistema. La mayoría de estos requisitos han sido detallados por el cliente y detallan el comportamiento que se espera que tenga la aplicación.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
8

Este apartado también incorpora una lista de los productos que serán entregados al cliente al término de todas las fases de desarrollo.

En la tercera sección se detalla la solución que ha sido empleada, tanto desde el punto de vista técnico como desde el organizativo, poniendo especial énfasis en la metodología de trabajo y el análisis técnico realizado.

La cuarta sección incluye todo lo relativo a la gestión del proyecto. Concretamente, se exponen las distintas estimaciones software realizadas mediante el método de los Puntos de Función, así como la gestión de riesgos, tiempo, calidad, compras, documentación y costes derivados de la contratación de personal cualificado y material físico necesario. En este apartado también se puede encontrar la asignación de dicho personal a las distintas tareas y fases del proyecto.

La quinta sección detalla los distintos mecanismos de seguimiento y control propuestos. En particular, se estima oportuno incorporar un proceso de seguimiento del avance, así como un proceso de verificación en cada una de las fases de desarrollo y una batería de pruebas y validación.

Por último, en las fases sexta y séptima, se incluyen otras observaciones y consideraciones a tener en cuenta, además de las conclusiones finales del equipo con respecto a la elaboración del proyecto. Nótese que se adjuntan diversos anexos a los que se irán referenciando a lo largo del documento.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

CibiUAM es un sistema web de gestión de reserva de bicicletas que permitirá a los usuarios de la plataforma administrar todo lo relacionado con la reserva de bicicletas: reservar y cancelar dichas reservas, gestionar incidencias relacionadas con el sistema, pagar con la tarjeta monedero, así como la completa gestión del servicio. Estas funcionalidades sustituirán el actual método de gestión manual y permitirá ahorrar tiempo y esfuerzo.

El proyecto CibiUAM nace para ser aplicado en el ámbito universitario, especialmente en la Universidad Autónoma de Madrid, a lo largo de sus dos campus: Campus de Cantoblanco y Campus de Medicina. Está dirigido a todos aquellos estudiantes, personal de administración, profesorado, investigadores, etc. que formen parte del colectivo de la UAM y que deseen utilizarlo. Los usuarios ciclistas, de este modo, dispondrán de una plataforma intuitiva y fácil de usar mediante la cual se agiliza el proceso. Esto permitirá a la empresa ser un referente universitario en este ámbito, fomentando los valores de la actividad física y de la movilidad sostenible.

Por otro lado, esta plataforma también pretende ser una herramienta de trabajo, profesional y completa, que automatice el proceso de gestión de bicicletas, estaciones y anclajes, así como de las incidencias que los usuarios interponen. Los usuarios gestores se verán beneficiados con el uso de CibiUAM y, al igual que los usuarios ciclistas, verán incrementada su productividad y dispondrán de más tiempo al informatizar parte de un sistema totalmente manual.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
9

Este sistema, por tanto, acercará el servicio a todos los usuarios potenciales del mismo. Se pretende el fomento del uso de la aplicación, ya que actualmente es muy bajo, aumentando por consiguiente la popularidad y los ingresos económicos.

Además, el presente Proyecto también tiene un rango de actuación de perfil técnico. Mediante el análisis de requisitos se recoge la funcionalidad del sistema, sirviendo como base para una primera valoración por parte del cliente y así poder comprobar si se desea añadir otras funciones que no estén recogidas o eliminar algunas que no sean correctas. Este análisis también ha permitido realizar una primera estimación del tamaño del sistema, pudiendo calcular costes, duración y personal cualificado.

Sin embargo, estos requisitos no son fijos ni definitivos, pudiendo ser modificados o reemplazados a lo largo del proceso de desarrollo si se detecta alguna inconsistencia o cambian los deseos del cliente. Nótese que variaciones en este sentido pueden provocar grandes cambios en las estimaciones inicialmente planteadas.

Por tanto, puede decirse que también es ámbito de aplicación del Proyecto dar a conocer al equipo directivo de la empresa las estimaciones en tamaño, costes y personal. Esto será utilizado si el equipo directivo aprueba el plan.

1.3 RESPONSABILIDADES

Se detallan las distintas responsabilidades y roles de todos los integrantes encargados de la elaboración del presente Proyecto. Cada individuo será el responsable del desarrollo de la sección en la que está involucrado, así como del mantenimiento de un flujo de comunicación con los demás participantes.

DIRECTOR DEL PROYECTO	Sra. Peral Aragoneses, Sara.
JEFE DEL PROYECTO	Sra. Sánchez Fuentes, Sofía.
RESPONSABLE DE LA CALIDAD EN EL PROYECTO	Sra. Mozas Alonso, Inés.
RESPONSABLE DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	Sr. Hidalgo Alejo, Rafael.
REPRESENTANTE DEL CLIENTE EN EL PROYECTO	Sr. Baroni, Fabiano.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
10

OTROS RESPONSABLES

Sin responsables adicionales.

Tabla 1: Responsables

1.4 DEFINICIONES

En la siguiente tabla se muestran los términos utilizados a lo largo del presente documento, y cuya definición servirá para una mejor comprensión lingüística del texto.

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Bicicleta	Objeto que representa un vehículo de dos ruedas que será utilizado por los usuarios ciclistas de la aplicación.
Estación	Objeto que representa el lugar donde se encuentra un conjunto de anclajes y que estarán distribuidas a lo largo del terreno físico donde funciona la aplicación.
Anclaje	Objeto que representa el lugar donde se encuentran situadas las bicicletas y que serán desbloqueados por los usuarios mediante el uso de un código. Estarán situados dentro de una estación.
Usuario ciclista	Persona que está registrada y utiliza la aplicación introduciendo sus datos de acceso.
Usuario gestor	Persona encargada del mantenimiento del sistema web, lo cual incluye las tareas de reasignación de bicicletas a los usuarios ciclistas y la clasificación de las incidencias, entre otros.
Reserva	Objeto de la aplicación que hace referencia a la acción que realiza un usuario ciclista y que consiste en apartar una bicicleta para el uso exclusivo de la misma en un tramo horario por parte de un usuario ciclista. Contiene, entre otros, los siguientes campos: identificador del anclaje de recogida y devolución, fecha y hora de recogida y devolución, identificador de la bicicleta asociada, identificador del usuario asociado, código de reserva, su precio, etc.
Incidencia	Objeto de la aplicación que hace referencia a la acción que realiza un usuario ciclista y que consiste en realizar una reclamación o aviso de cualquier imprevisto o desperfecto en una bicicleta o estación (incidencias internas) o que afecte al normal funcionamiento del servicio (incidencias externas).
Monedero de usuarios	Fichero Lógico Interno, que contiene el saldo o la cantidad de dinero que los usuarios poseen actualmente en su cuenta de la aplicación.
Plataforma monedero UAM	Fichero Lógico Externo que incluye los datos de la tarjeta de crédito, el importe que se desea cargar y la fecha de la operación.
Pasarela de pago	Fichero Lógico Externo que incluye los datos de la tarjeta de crédito, el importe que se desea cargar, la fecha de la operación y el concepto.
Sistema de Autenticación de la	Fichero Lógico Externo que proporciona la funcionalidad de autenticación de los usuarios pertenecientes a la Universidad Autónoma de Madrid. Posee los campos relacionados con el nombre y apellidos, correo electrónico, contraseña, DNI y el cargo

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
11

UAM	jerárquico que posee en la Universidad.
Tarifa	Cuota que los usuarios deben pagar por el uso del servicio de bicicletas.
Sesión de usuario	Fichero Lógico Interno que posee el campo 'identificador de usuario' y que sirve para localizar el usuario que ha realizado un inicio de sesión en la aplicación.

Tabla 2: Definiciones

1.5 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

En el presente apartado se adjunta la distinta documentación a la que se hace referencia a lo largo del texto. Nótese que pueden tratarse de referencias externas de consulta o, por el contrario, documentos técnicos adjuntos al propio Proyecto.

REFERENCIA	TÍTULO
1	BIC-Gestión-Documentación-01
2	BIC-GCS-01
3	BIC-Gestión-Riesgos-01
4	BIC-SQA-01
5	Instructivo para la cuenta de Puntos de Función. Método de Puntos de Función de Albrecht.

Tabla 3: Documentación

2. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este apartado del plan de proyecto se muestran los objetivos y una descripción general del proyecto, incluyendo los problemas y necesidades que dan lugar a la realización del mismo. A continuación, se exponen las características generales del servicio que se va a construir, abarcando los objetivos y el alcance de la aplicación, así como su relación con otros sistemas. Finalmente, se describen los subsistemas en que se divide la aplicación y las funcionalidades involucradas en cada uno de estos.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
12

2.1.1 Objetivos del Proyecto

El desarrollo de este proyecto surge de la necesidad de llevar a cabo una mejora sustancial del funcionamiento del actual servicio del Centro Integral de la Bicicleta de la Universidad Autónoma de Madrid (CibiUAM), mediante la cual se solucionen la mayoría de las carencias detectadas y ayuden al incremento del uso de este y a su fomento.

El objetivo principal del proyecto marcado por el equipo es aumentar las posibilidades y facilitar la movilidad por el Campus de Cantoblanco y el Campus de Medicina. Se ha detectado que el servicio de CibiUAM, aunque ya está implantado y en funcionamiento en la Universidad Autónoma de Madrid, no es apenas conocido y mucho menos utilizado. Los tiempos de ida y vuelta desde las zonas de transporte público (estación de tren y paradas de autobuses) hasta los distintos centros existentes en la UAM, como son las facultades y los institutos investigadores, son bastante largos si son realizados a pie, provocando que el tiempo sea considerado malgastado en la mayoría de los casos consultados.

Es por tanto por lo que prima la accesibilidad al servicio y la difusión de éste, haciendo de CibiUAM una referencia clara y una solución a este problema detectado en el ámbito universitario.

A grandes rasgos y de forma general, se pretende facilitar la movilidad por el Campus de Cantoblanco y por el Campus de Medicina; la implementación de un sistema que permita a los usuarios la gestión de bicicletas desde distintas localizaciones dentro de los campus; el reporte de posibles problemas con los recursos de la aplicación en forma de incidencias y la gestión general del servicio a través de Internet, automatizando varios procesos y permitiendo a los gestores controlar la situación general del parque de bicicletas en tiempo real.

Empleando esta propuesta todos los usuarios del servicio se verán beneficiados: tanto los usuarios ciclistas como los administradores del sistema, y permitirá a la Universidad Autónoma de Madrid colocarse a la altura de las grandes universidades de todo el mundo, pudiendo abanderar la lucha contra las emisiones perjudiciales en el medio ambiente y el fomento del deporte dentro del ámbito universitario.

2.1.2 Características Generales del Sistema

2.1.2.1 Objetivos y alcance de la aplicación

El principal objetivo de la aplicación a desarrollar es la reserva de bicicletas por parte de los usuarios autenticados. Se debe permitir al usuario ciclista una gestión de las reservas que ha realizado en una fecha y hora determinadas desde cualquier dispositivo (móvil y otros dispositivos inteligentes, ordenadores con navegador web...) para que así no sea un requisito fundamental el tener que asistir presencialmente a la sede del Centro Integral de la Bicicleta, tal y como es actualmente. Esto proporciona mucha flexibilidad a la hora de la utilización del servicio y conseguirá un aumento claro en la proporción de usuarios que lo usarán.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
13

Del mismo modo, se debe tener cubierta la necesidad de solucionar cualquier tipo de problema relacionado con los recursos existentes en la aplicación (bicicletas o estaciones), o con posibilidad de funcionamiento del servicio. El equipo desarrollador tiene muy en cuenta dicha necesidad, por lo que el reporte de incidencias también se convierte en un objetivo fundamental y primordial de la aplicación. Se debe permitir a los usuarios gestores reportar incidencias referidas a situaciones que afectan al normal desarrollo del servicio. Además, se debe permitir que un ciclista realice un reporte de un problema en forma de incidencia, seleccionando qué tipo de recurso es el afectado y dando la posibilidad de adjuntar una foto, además de una descripción y la localización del mismo. Para esto último, el sistema geolocalizará al usuario mediante el uso de Google Maps o mediante la introducción manual por parte del usuario en caso de fallo. La versatilidad en la gestión de incidencias incentivará al público al uso de CibiUAM.

Se cree que es de extrema necesidad la correcta gestión del servicio y de la aplicación. Fallos en la coordinación y en la disponibilidad de bicicletas harán que los usuarios dejen de tener confianza en lo ofertado. Además, se considera que con esta propuesta también debe mejorar la experiencia del personal trabajador de la empresa. Es por tanto por lo que se ha considerado la gestión del servicio como un objetivo principal. Se dotará a los gestores de funcionalidad para administrar correctamente todo lo relacionado con los recursos, usuarios e incidencias en tiempo real.

Para conocer el alcance de la aplicación se debe tener en mente una pregunta importante: ¿qué es y qué no es la aplicación?

Se comenzará dando respuesta a la primera de ellas. En primer lugar, y lo más importante de todo, es que el sistema permitirá la reserva, la cancelación y la devolución de bicicletas a lo largo de las varias estaciones colocadas por los Campus de Cantoblanco y Medicina. Para ello, las estaciones contarán con anclajes que serán desbloqueados mediante la introducción de un código en el lector de la estación, permitiendo así la liberación de las bicicletas y su correcta devolución.

Asimismo, contará con la funcionalidad habilitada para el personal de administración para dar de alta y de baja las bicicletas, estaciones y anclajes, así como la distribución de los mismos por la zona de uso. Esto proporcionará herramientas a los gestores para la correcta administración del servicio y les permitirá un adecuado conocimiento del parque de bicicletas en tiempo real, así como de las incidencias sucedidas.

Además, como se ha mencionado anteriormente, permitirá el reporte de incidencias de recursos por parte de los usuarios sobre cualquier desperfecto que observen en los recursos habilitados y llevará a cabo un proceso de resolución en el que los gestores son meros intermediarios entre el ciclista y el centro de reparación.

Por último, es notable destacar que el sistema notificará a los usuarios en varias circunstancias durante el uso de este. En concreto, avisará mediante un SMS y correo electrónico a los ciclistas con los datos de su reserva, así como con el código de desbloqueo

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
14

del anclaje. También notificará a un usuario con la subsanación de la incidencia que ha notificado.

Para contestar a la segunda de ellas se tendrá en cuenta qué incluye la aplicación pero que no debe ser implementada por el futuro ingeniero software. Se trata de herramientas proporcionadas por otras entidades y que, por tanto, ya están implementadas.

Este es el caso del sistema externo de autenticación, cuyo propietario es la Universidad Autónoma de Madrid, y que será utilizado tanto en el registro como en el inicio de sesión. Permite la identificación de usuarios automática de todos los usuarios de la UAM mediante correo electrónico institucional y contraseña, y que devuelve el usuario autenticado, información relacionada con él, y el cargo que desempeña en la Universidad.

Además, se utiliza una plataforma externa de pagos/cobros para que los usuarios puedan aportar distintas cantidades en función del uso. Algunas de ellas serán obligatorias, como son la fianza, cuota de uso o seguro de responsabilidad civil; y otras determinadas por el uso concreto que un ciclista dé al servicio.

Por último, cabe destacar que se utilizará la herramienta Google Maps para la geolocalización de los usuarios. Se utilizará a la hora de reportar una incidencia o reservar una bicicleta.

2.1.2.2 Relación con otros Sistemas

La aplicación desarrollada en el proyecto incluye funcionalidades que requieren la comunicación con varios sistemas externos.

A la hora de proveer servicio en los cuales la información geográfica sea relevante, ya sea por ubicación del usuario como por ubicación de una bicicleta o estación, el sistema interactuará con Google Maps haciendo uso de su tecnología para cálculos de posición o presentación de recursos geolocalizados. Nuestro sistema se comunica con Google Maps para permitir la interacción de los usuarios con los mapas que son mostrados para consultar el parque de bicicletas, para seleccionar una estación en la que devolver o recoger una bicicleta, etc; así como para geolocalizar a un usuario a la hora de que éste reporte una incidencia.

Para identificar si un usuario pertenece a la UAM, la propia Universidad ha proporcionado un sistema externo, que permite la autenticación automática de todos los usuarios de la UAM en la aplicación, mediante correo electrónico y contraseña. A su vez, la UAM es necesaria para gestionar el monedero virtual online.

Finalmente cabe destacar la pasarela de pagos necesaria para realizar los pagos correspondientes al contrato, fianza y seguro civil.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
15

2.1.3 Descomposición es Subsistemas

La aplicación se divide en cinco subsistemas (módulos independientes especificados) que son desarrollados independientemente. Estos son: gestión de usuarios, gestión de reservas, gestión de incidencias, gestión del servicio y gestión de monedero.

A continuación, se explicarán en detalle las funcionalidades involucradas en cada subsistema.

2.1.3.1 Subsistema de Gestión de Usuarios

El sistema CibiUAM dispone del subsistema de usuarios que permite definir y gestionar los distintos tipos de usuarios, permitiendo básicamente la identificación de usuarios y gestores del servicio. Se diferencian dos tipos de usuario: usuarios ciclistas y personal de gestión, con diferentes funcionalidades.

Para poder usar el servicio, los miembros de la UAM deben darse de alta en la aplicación con su correo electrónico y contraseña de la UAM, eligiendo una cuota de uso que le permite tener acceso al servicio, pagando un contrato. Además, cuando éste esté a punto de expirar, podrán renovarlo. Con un contrato en vigor, los usuarios autenticados podrán reservar bicicletas y reportar incidencias.

Una vez dispongan de una cuenta, a través de su perfil, los usuarios autenticados también pueden consultar el histórico de sus reservas y préstamos y actualizar los datos de su tarjeta bancaria. Cualquier usuario puede acceder a la aplicación, pero no usar el servicio. Esto es, que los usuarios no autenticados, podrán consultar las tarifas y abonos, el parque de estaciones y los tutoriales de uso. Mientras que los usuarios autenticados, podrán realizar estas acciones y todas las mencionadas anteriormente.

2.1.3.2 Subsistema de Gestión de Reservas

El sistema CibiUAM dispone del subsistema de gestión de reservas de bicicletas que permite a los usuarios del servicio hacer reservas de bicicletas y el uso de las mismas en el periodo reservado.

Los usuarios ciclistas autenticados podrán reservas bicicletas y hacer uso de las mismas en el periodo reservado. Para realizar una reserva, deben rellenar un formulario indicando la fecha, la hora y el lugar donde se recogerá la bicicleta, así como la fecha, la hora y el lugar donde se devolverá. Para indicar el lugar, la aplicación mostrará un mapa con la localización de las estaciones de bicicletas a fin de seleccionar en cual de ellas desea recoger o devolver una bicicleta. Como ya se ha comentado anteriormente, la aplicación hace uso de la herramienta Google Maps para la interacción con dicho mapa.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
16

Tras realizar una reserva, el sistema enviará un mensaje al usuario al email y al teléfono móvil con la información de dicha reserva y un código que podrá utilizar para desbloquear los anclajes al recoger y devolver la bicicleta reservada.

En la recogida y devolución de bicicletas el usuario del servicio introducirá el código recibido en el teclado de la estación o bien podrá acercar su carnet de la UAM al lector de la estación para desbloquear el anclaje.

Por último, los usuarios del servicio podrán cancelar la reserva de una bicicleta en cualquier momento. Cabe destacar que si dicha cancelación se produce en menos de media hora antes de que comience la reserva el usuario será bloqueado durante 24 horas sin poder disfrutar de los servicios de la aplicación.

2.1.3.3 Subsistema de Gestión de Incidencias

El sistema CibiUAM dispone del subsistema de incidencias que dota a los usuarios autenticados y gestores de la funcionalidad para notificar incidencias con las bicicletas y estaciones; y dota a los gestores de la funcionalidad para reportar incidencias que se refieren a situaciones que afectan al normal desarrollo del servicio. Estas son incidencias internas e incidencias externas, respectivamente.

Los usuarios autenticados y gestores del sistema podrán reportar una incidencia relacionada con las bicicletas o las estaciones (incidencia interna) indicando el tipo de incidencia (si es de una bicicleta o estación), una breve descripción del problema, el número de bicicleta o estación, el lugar en el que se ha encontrado y opcionalmente una fotografía, la cual se puede importar desde la galería o tomarla con la cámara. Cabe destacar que el lugar se calcula automáticamente mediante la geolocalización con Google Maps, aunque se permite al usuario modificarla por si ésta es incorrecta.

Una vez se envía una incidencia, ésta le llegará al personal de gestión que se encargará de resolverla, ajeno a la aplicación. Y una vez la incidencia haya sido resuelta, se informa al usuario que la reportó de su resolución.

En cuanto a la gestión de las incidencias por parte de los gestores del servicio, estos pueden eliminar incidencias, consultar el estado o los datos de las incidencias, buscar incidencias entre una lista de todas las incidencias reportadas, modificar el estado de una incidencia y enviar notificaciones.

2.1.3.4 Subsistema de Gestión del Servicio de CibiUAM

El sistema CibiUAM dispone del subsistema de gestión del servicio que permite al personal de gestión de la aplicación la gestión de los recursos.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
17

En todo momento, los usuarios de la aplicación podrán consultar cómo se encuentra el parque de bicicletas, es decir, las bicicletas disponibles y anclajes libres de cada estación, mediante un mapa (de nuevo, interactuando con Google Maps). Además, los gestores del servicio de CibiUAM tendrán información adicional en tiempo real (como, por ejemplo, si hay estaciones sin anclajes libres, si hay bicicletas averiadas, etc.) con el fin de poder reorganizar las bicicletas según un análisis estadístico de distribución.

Por lo anterior, los gestores dispondrán de un espacio propio en el cual gestionarán el servicio, administrarán los recursos y resolverán las incidencias recibidas. Además, podrán consultar la facturación de los usuarios y estadísticas de uso de bicicletas y/o trayectos usuales.

El personal de gestión podrá dar de alta, de baja temporal o definitiva bicicletas en el sistema. Debido a esto, también se gestionarán los usuarios que tengan asignadas bicicletas que se han dado de baja en sus reservas reasignándoles otras bicicletas. Es decir, se gestiona el uso y la disponibilidad de bicicletas en la aplicación.

También se gestionan las estaciones, es decir, el personal de gestión podrá dar de alta estaciones y dar de baja temporal o definitiva estaciones y anclajes. Esto incluye la gestión de las bicicletas que se encuentren en dicha estación y/o anclaje. Además, se debe gestionar la ocupación de las estaciones, considerando si ha llegado la bicicleta al anclaje y la disponibilidad de estos para tener todas las bicicletas con anclaje (deben existir tantos anclajes libres como bicicletas).

2.1.3.5 Subsistema de Gestión de Monedero

El sistema CibiUAM dispone del subsistema de gestión de monedero virtual online que permite el uso de la tarjeta monedero de la UAM.

Los usuarios autenticados podrán cargar dinero y posteriormente utilizarlo para realizar los pagos de sus reservas. Para pagar por el servicio de alquiler de bicicletas, los usuarios autenticados deben disponer de fondos suficientes en el momento del pago. Cada vez que un usuario autenticado realice un pago, el sistema solicita la validación de la operación a la UAM.

Tras la realización de un pago, se retira al usuario autenticado de su monedero virtual el importe correspondiente a dicho pago.

Cuando un usuario cancela una reserva (30 minutos antes de la hora) o cuando un usuario no puede hacer uso de la bicicleta de su reserva debido a una incidencia o a causas externas, se reembolsa el importe de la reserva al monedero del usuario.

Cabe destacar que todas las estaciones disponen de un lector de tarjeta monedero.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
18

2.2 REQUISITOS

En esta sección se muestra un catálogo con los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

2.2.1 Requisitos Funcionales

A continuación, se describen los requisitos funcionales de la aplicación divididos por subsistemas: gestión de usuarios, gestión de reservas, gestión de incidencias, gestión del servicio y gestión de monedero. Los requisitos funcionales definen las funciones del sistema de software o sus componentes.

2.2.1.1 Subsistema de Gestión de Usuarios

RF 1. Registro de un usuario

El usuario podrá darse de alta en la aplicación.

RF 1.1. El usuario aceptará las condiciones de uso.

RF 1.2. El sistema creará un perfil para el usuario con el rol que va a tener en el servicio asignado.

RF 1.3. El usuario elegirá entre un contrato anual o un contrato semestral.

RF 2. El usuario podrá tener distintos roles: usuario ciclista y gestor.

RF 3. Pagar cuota, fianza y seguro

El usuario ciclista tendrá que realizar un pago en la aplicación incluyendo los siguientes conceptos.

RF 3.1. El usuario pagará una cuota semestral o anual para disfrutar de un servicio u otro.

RF 3.2. El usuario pagará una fianza para garantizar un buen uso del servicio.

RF 3.3. El usuario pagará un seguro de responsabilidad civil para garantizar cobertura en caso de accidente.

RF 4. Inicio de sesión

El usuario podrá iniciar sesión en la aplicación.

RF 4.1. El usuario introducirá su correo y contraseña en la aplicación.

RF 5. Cerrar sesión

El usuario autenticado podrá cerrar sesión.

RF 6. Autenticación de usuario

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
19

El usuario podrá autenticarse en la aplicación utilizando el correo y contraseña de la UAM y el sistema validará que pertenece a la UAM con un sistema externo de autenticación proporcionado por la UAM.

RF 6.1. El sistema de autenticación de la UAM devuelve al usuario autenticado.

RF 6.2. El sistema de autenticación de la UAM devuelve la información relacionada con el usuario.

RF 6.3. El sistema de autenticación de la UAM devuelve el cargo del usuario que desempeñará en función de la estructura jerárquica de la universidad.

RF 7. El usuario podrá acceder al servicio.

RF 7.1. El usuario deberá disponer de un contrato en vigor.

RF 8. Cancelación de contrato

El sistema podrá cancelar automáticamente el contrato de un usuario.

RF 8.1. El contrato ha expirado.

RF 9. El sistema notificará al usuario cuando reste una semana para la expiración del contrato.

RF 9.1. Notificación de expiración de contrato por SMS

El sistema enviará la notificación por SMS.

RF 9.2. Notificación de expiración de contrato por email

El sistema enviará la notificación por email.

RF 10. Renovar el contrato

El usuario podrá renovar un contrato.

RF 10.1. El contrato aún no ha expirado.

RF 11. Consultar histórico reservas

El usuario autenticado podrá consultar el histórico de sus reservas activas y finalizadas (préstamos).

RF 12. Actualizar datos bancarios

El usuario autenticado podrá actualizar sus datos bancarios.

RF 13. Consulta tarifas

El usuario podrá consultar las tarifas del servicio de préstamos de CibiUAM.

2.2.1.2 Subsistema de Gestión de Reservas

RF 14. El usuario autenticado podrá gestionar las reservas de bicicletas.

RF 14.1. Reservar una bicicleta

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
20

El usuario autenticado podrá reservar bicicletas disponibles a través de un formulario en el que indicará la fecha, la hora y el lugar de recogida y devolución de la bicicleta.

RF 14.1.1. El usuario podrá indicar el lugar de recogida y devolución introduciendo el número de la estación.

RF 14.1.2. El usuario podrá indicar el lugar de recogida y devolución seleccionando la estación a través de un mapa.

RF 14.2. Cancelar una reserva

El usuario autenticado podrá cancelar una reserva.

RF 14.2.1. Si el tiempo es mayor de treinta (30) minutos, el sistema debe permitir la cancelación sin penalización.

RF 14.2.2. Si el tiempo es menor de treinta (30) minutos, el sistema debe informar al usuario de que continuar con el proceso implicar una penalización.

RF 15. Consultar bicicletas y/o aparcamientos disponibles

El usuario autenticado podrá consultar las bicicletas y/o aparcamientos disponibles a través de un mapa indicando la fecha y la hora en las que se quiere consultar.

RF 16. El sistema enviará una notificación al usuario de confirmación de su reserva.

RF 16.1. La notificación incluirá los datos de su reserva y un código que puede utilizar a la hora de tomar o devolver la bicicleta de la estación elegida.

RF 16.1.1 Notificar reserva al usuario por SMS

El sistema enviará una notificación por SMS.

RF 16.1.2 Notificar reserva al usuario por email

El sistema enviará una notificación por email.

RF 17. El usuario desbloqueará un anclaje.

RF 17.1. Desbloquear anclaje con lectura de carnet de la UAM

El usuario podrá desbloquear el anclaje haciendo uso del carnet de la UAM acercándolo al lector de la estación.

RF 17.2. Desbloquear anclaje con código de reserva

El usuario podrá desbloquear el anclaje introduciendo el código de reserva.

RF 17.3. El usuario al recoger la bicicleta desbloqueará el anclaje de una bicicleta reservada.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
21

RF 17.4. El usuario al devolver la bicicleta desbloqueará el anclaje reservado.

RF 18. Bloquear servicio de reservas a un usuario

El sistema permitirá bloquear el servicio de reservas a un usuario durante veinticuatro (24) horas.

2.2.1.3 Subsistema de Gestión de Incidencias

RF 19. El sistema diferenciará entre dos tipos de incidencias: incidencias internas e incidencias externas.

RF 19.1. El sistema diferenciará dos tipos de incidencias internas: relacionadas con bicicletas y relacionadas con estaciones.

RF 20. El sistema diferenciará entre distinto niveles de prioridad de las incidencias internas: incidencias leves, moderadas y urgentes.

RF 21. El sistema diferenciará entre diferentes estados de las incidencias.

RF 21.1. El sistema diferenciará entre los siguientes estados para las incidencias internas: nueva, pendiente de resolución y resuelta.

RF 21.2. El sistema diferenciará entre los siguientes estados para las incidencias externas: nueva y resuelta.

RF 22. El sistema notificará al personal de gestión del servicio de CibiUAM de que se ha registrado una nueva incidencia en el sistema y le asignará el estado a nueva.

RF 23. El personal de gestión del servicio administrará incidencias: podrá modificar el estado de una incidencia.

RF 23.1. El personal de gestión del servicio indicará que una incidencia interna nueva con prioridad asignada está en proceso de resolución y el sistema automáticamente le cambiará el estado a pendiente de resolución.

RF 23.2. El personal de gestión del servicio indicará que una incidencia interna pendiente de resolución ha sido resuelta y el sistema automáticamente le cambiará el estado a resulta, la almacena e informa de la resolución al usuario que la reportó.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
22

RF 23.3. El personal de gestión del servicio indicará que una incidencia externa nueva está solventada y el sistema automáticamente le cambiará el estado a resuelta y la almacena.

RF 24. El sistema clasificará las incidencias en función del estado en que se encuentren.

RF 25. El personal de gestión del servicio asignará el nivel de prioridad a cada incidencia interna nueva.

RF 25.1. El personal de gestión del servicio asignará la prioridad leve a una incidencia que tiene baja preferencia ante las demás.

RF 25.2. El personal de gestión del servicio asignará la prioridad moderada a una incidencia para indicar que posee mayor preferencia que la leve pero menor que la urgente.

RF 25.3. El personal de gestión del servicio asignará la prioridad urgente a una incidencia para indicar que tiene preferencia máxima ante todas las demás incidencias.

RF 26. El personal de gestión del servicio podrá reportar una incidencia externa.

RF 26.1. El personal de gestión del servicio indicará una descripción del problema y opcionalmente una fotografía y el área afectada por la incidencia – de modo general (áreas extensas) o específico (lugares concretos) -.

RF 27. El usuario ciclista autenticado y el personal de gestión del servicio podrán reportar una incidencia interna.

RF 27.1. El usuario autenticado y el personal de gestión del servicio podrán reportar una incidencia interna relacionada con las bicicletas.

RF 27.1.1 El usuario autenticado y el personal de gestión del servicio indicará el número de bicicleta.

RF 27.2. El usuario autenticado y el personal de gestión del servicio podrá reportar una incidencia interna relacionada con las estaciones.

RF 27.2.1 El usuario autenticado y el personal de gestión del servicio indicará el número de estación.

RF 27.3. El usuario autenticado y el personal de gestión del servicio indicará una descripción del problema, el lugar en el que se ha encontrado y opcionalmente una fotografía de dicho problema.

RF 28. El personal de gestión del servicio podrá eliminar una incidencia.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
23

RF 29. El personal de gestión del servicio podrá consultar los datos y el estado de una nueva incidencia.

RF 30. El personal de gestión del servicio podrá buscar incidencias entre las incidencias del sistema.

RF 31. El personal de gestión del servicio podrá visualizar las incidencias.

RF 31.1. El personal de gestión del servicio podrá visualizar las incidencias reportadas y no atendidas.

RF 31.2. El personal de gestión del servicio podrá visualizar las incidencias en proceso de resolución.

RF 31.3. El personal de gestión del servicio podrá visualizar las incidencias resueltas.

RF 32. El usuario autenticado podrá acceder a su posición.

RF 32.1. El usuario autenticado podrá ser ubicado a través del dispositivo GPS de su dispositivo móvil inteligente.

RF 32.2. El usuario podrá ser ubicado escribiendo a mano su ubicación.

RF 33. El usuario autenticado podrá importar fotografías.

RF 33.1. El usuario autenticado podrá importar una fotografía capturada en el momento.

RF 33.2. El usuario autenticado podrá importar una fotografía cargada de la galería del dispositivo.

2.2.1.4 Subsistema de Gestión del Servicio de CibiUAM

RF 34. El sistema diferenciará entre tres tipos de recursos: bicicletas, anclajes y estaciones.

RF 35. El sistema usará la tecnología de Google Maps para dar soporte geográfico a la aplicación.

RF 36. Seleccionar una estación a través de un mapa

El usuario podrá seleccionar una estación en un mapa utilizando la tecnología de Google Maps.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
24

RF 37. El usuario podrá consultar cómo está el parque de bicicletas: dónde hay bicicletas libres y no averiadas y/o aparcamientos disponibles en tiempo real.

RF 37.1. Consulta parque de estaciones a tiempo real de manera textual

El usuario podrá consultar esta información de manera textual.

RF 37.2. Consulta parque de estaciones a tiempo real de mediante un mapa

El usuario podrá consultar esta información mediante un mapa.

RF 38. Consultar información del parque de bicicletas

El personal de gestión del servicio tendrá información en tiempo real del parque de bicicletas.

RF 38.1. El personal de gestión del servicio podrá consultar si alguna estación se encuentra sin anclajes libres.

RF 38.2. El personal de gestión del servicio podrá consultar si alguna estación se encuentra sin bicicletas disponibles.

RF 38.3. El personal de gestión del servicio podrá consultar dónde hay bicicletas averiadas.

RF 39. El personal de gestión del servicio podrá administrar las bicicletas.

RF 39.1. Alta de bicicletas.

El personal de gestión del servicio podrá dar de alta bicicletas en el sistema con su identificador.

RF 39.2. El personal de gestión del servicio podrá dar de baja las bicicletas en el sistema.

RF 39.2.1 Baja temporal de bicicletas

El personal de gestión del servicio podrá dar de baja las bicicletas en el sistema de forma temporal.

RF 39.2.2 Baja definitiva de bicicletas

El personal de gestión del servicio podrá dar de baja las bicicletas en el sistema de forma definitiva.

RF 39.3. El personal de gestión del servicio podrá reasignar bicicletas.

RF 39.3.1 Reasignar bicicletas a reservas

El personal de gestión del servicio podrá reasignar bicicletas a usuarios con reservas.

RF 39.3.2 Reasignar bicicletas entre estaciones

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
25

El personal de gestión del servicio podrá reasignar bicicletas entre diferentes estaciones.

RF 39.4. Consultar datos de una bicicleta

El personal de gestión del servicio podrá consultar los datos de cada bicicleta.

RF 40. El personal de gestión del servicio podrá administrar las estaciones.

RF 40.1. Alta de estaciones

El personal de gestión del servicio podrá dar de alta estaciones indicando su ubicación y el número de anclajes, y el sistema dará de alta los anclajes.

RF 40.2. El personal de gestión del servicio podrá dar de baja estaciones.

RF 40.2.1 Baja temporal de estaciones

El personal de gestión del servicio podrá dar de baja estaciones de forma temporal.

RF 40.2.2 Baja definitiva de estaciones

El personal de gestión del servicio podrá dar de baja estaciones de forma definitiva.

RF 40.3. Consultar datos de una estación

El personal de gestión del servicio podrá consultar los datos de cada estación.

RF 41. El personal de gestión del servicio podrá dar de baja anclajes.

RF 41.1. Baja temporal anclajes

El personal de gestión del servicio podrá dar de baja anclajes de forma temporal.

RF 41.2. Baja definitiva anclajes

El personal de gestión del servicio podrá dar de baja anclajes de forma definitiva.

RF 42. Calcular precio de una reserva

El sistema calculará la información de facturación cuando un usuario finalice una reserva.

RF 43. El sistema actualizará el banco de bicicletas.

RF 43.1. Actualización del banco de bicicletas tras una recogida

El sistema actualizará automáticamente el banco de bicicletas cuando un usuario recoja la bicicleta de una reserva.

RF 43.2. Actualización banco de bicicletas tras una devolución

El sistema actualizará automáticamente el banco de bicicletas cuando un usuario finalice una reserva.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
26

RF 44. Consultar información de facturación de un usuario.

El personal de gestión del servicio podrá ver la información de facturación de un usuario.

RF 45. Obtener estadísticas

El personal de gestión del servicio podrá acceder a un análisis estadístico.

RF 45.1. El personal de gestión del servicio podrá acceder a un análisis estadístico del uso del servicio a lo largo de las horas del día.

RF 45.2. El personal de gestión del servicio podrá acceder a un análisis estadístico del uso del servicio en función del cargo del usuario.

RF 46. Consultar datos de uso del servicio de un usuario

El personal de gestión del servicio podrá consultar información de los usuarios.

RF 46.1. El personal de gestión del servicio podrá consultar los datos de uso del servicio de los usuarios.

RF 46.2. El personal de gestión podrá consultar los reportes de los usuarios.

RF 47. Actualizar listado de tarifas

El personal de gestión podrá actualizar el listado de precios.

RF 48. Buscar estación

El personal de gestión del servicio podrá buscar estaciones en la lista de estaciones registradas.

2.2.1.5 Subsistema de Gestión de Monedero

RF 49. Cargar monedero

El usuario ciclista autenticado podrá cargar dinero en la tarjeta monedero.

RF 49.1. El usuario ciclista autenticado introducirá el importe a ingresar.

RF 50. Pagar con monedero

El usuario ciclista autenticado pagará por el tiempo de alquiler de bicicletas utilizando la tarjeta monedero.

RF 50.1. El sistema calculará el importe a pagar por el usuario en función del tiempo de alquiler.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
27

- RF 50.2.** El sistema verificará que el usuario disponga de saldo suficiente para pagar el precio de la reserva.
- RF 50.3.** El sistema solicitará la validación del pago a la UAM si el usuario dispone de saldo suficiente.

RF 51. Retirar dinero del monedero

El sistema retirará los fondos correspondientes al tiempo de alquiler de la tarjeta monedero de un usuario ciclista si éste ha realizado un pago y el sistema lo ha validado.

RF 52. Devolver dinero al monedero

El sistema devolverá el importe del alquiler de una bicicleta a la tarjeta monedero si un usuario no ha podido utilizarla debido a una incidencia o debido a una cancelación.

2.2.2 Requisitos No Funcionales

A continuación, se describen los requisitos no funcionales de la aplicación categorizados por tipo: usabilidad, seguridad, rendimiento, documentación, operacionales, de producto y externos. Estos especifican criterios que restringen la operación de un sistema.

2.2.2.1 Requisitos Usabilidad

- RNF 1.** La aplicación debe poseer un diseño web adaptable (“Responsive”) para garantizar una visualización adecuada tanto en PCs como en tablets y dispositivos móviles inteligentes.
- RNF 2.** La aplicación contará con un sistema lector de pantalla dirigido a usuarios discapacitados o con problemas de visión.

2.2.2.2 Requisitos de Seguridad

- RNF 3.** Todas las comunicaciones externas entre servidores de datos, aplicación y cliente del sistema deben estar encriptadas utilizando el algoritmo RSA.
- RNF 4.** Los usuarios tendrán un número máximo de intentos para acceder a la aplicación cuando la contraseña introducida sea incorrecta.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
28

2.2.2.3 Requisitos de Rendimiento

- RNF 5. Los datos modificados de la base de datos deben ser actualizados para todos los usuarios que acceden en menos de 3 segundos.
- RNF 6. El tiempo de respuesta del sistema no será en ningún momento superior a 2 segundos cuando haya hasta 100 usuarios accediendo simultáneamente.

2.2.2.4 Requisitos de Documentación

- RNF 7. La aplicación puede visualizarse en 5 idiomas diferentes: inglés, español, francés, alemán e italiano.
- RNF 8. La aplicación dispondrá de un tutorial donde se indica al usuario el uso de ésta.
- RNF 9. La aplicación debe poder manejar fuentes de alfabeto inglés, los idiomas latinos, árabe y chino.

2.2.2.5 Requisitos Operacionales

- RNF 10. Uso de copias de seguridad en la nube con el objetivo de recuperar datos de la aplicación si hubiera algún problema en el sistema.
- RNF 11. La aplicación utiliza el protocolo de comunicación HTTP para la transmisión de información desde y hacia diferentes sistemas externos.

2.2.2.6 Requisitos de Producto

- RNF 12. La aplicación es compatible con todas las versiones de Windows Android, IOs, Linux y MacOS.
- RNF 13. El sistema debe visualizarse y funcionar correctamente en cualquier navegador, especialmente en Internet Explorer, Google Chrome y Mozilla Firefox.

2.2.2.7 Requisitos Externos

- RNF 14. El sistema debe cumplir las disposiciones recogidas en la Ley Orgánica de Datos Personales y en el Reglamento de medidas de seguridad.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
29

2.3 PRODUCTOS ENTREGABLES

En esta sección se exponen las fechas y los productos entregables al cliente durante el desarrollo del proyecto: los productos entregables intermedios, así como el producto entregable final.

En primer lugar, se entregará a la empresa cliente una versión reducida del documento que contiene el plan de proyecto.

En la planificación del proyecto se han establecido tres incrementos. Tras la finalización y revisión (hito) de cada uno de ellos, se entrega al cliente la especificación de requisitos (ERS) correspondiente al análisis, un documento de diseño y el código ejecutable, así como un manual técnico y un manual de usuario.

Cabe destacar que el sistema se desarrolla según un modelo de ciclo de vida incremental iterativo, por lo que el producto final que se entrega al cliente abarca el proyecto completo.

En la siguiente tabla se muestran las fechas de entrega de las versiones de los productos entregables al cliente:

PRODUCTO	PRIMERA ENTREGA	SEGUNDA ENTREGA	ENTREGA FINAL
CibiUAM-ERS-01	03/08/2020	03/12/2020	09/03/2012
CibiUAM-DSGN-01	03/08/2020	03/12/2020	09/03/2012
CibiUAM-EXE-01	03/08/2020	03/12/2020	09/03/2012
CibiUAM-Manual-Técnico-01	03/08/2020	03/12/2020	09/03/2012
CibiUAM-Manual-Usuario-01	03/08/2020	03/12/2020	09/03/2012

Tabla 4: Fechas de entrega de las versiones de los productos.

3. SOLUCIÓN A EMPLEAR

3.1 SOLUCIÓN TÉCNICA.

La solución propuesta por IRSS Technologies consiste en una aplicación o sistema informático en Internet basado en una arquitectura de tres capas: capa cliente, capa de aplicación y capa de datos.

Los elementos hardware que darán soporte a la aplicación, y que componen la capa de aplicación y la capa de datos, son servidores y bases de datos acopladas. Estos sistemas

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
30

poseerán la lógica completa de la aplicación y guardarán toda la información relacionada con el uso del mismo, como puede ser los datos de los recursos materiales, usuarios, reservas... En general todo aquello relacionado con cualquier subsistema que compone la plataforma. Mediante el uso de protocolos de comunicación HTTP, estos elementos se comunicarán entre sí e intercambiarán la información necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

Por otro lado, puede considerarse que, las computadoras externas propiedad de los usuarios que accedan al servicio, y que componen la capa de usuario, son parte del componente hardware del proyecto.

Con respecto a los elementos software que forman parte de la solución cabe mencionar varios aspectos:

Por un lado, destacar que el desarrollo del sistema se ha realizado con un pensamiento de adaptabilidad y facilidad de uso en los distintos sistemas operativos que existen actualmente en el mercado, tanto para dispositivos móviles como para ordenadores portátiles o de sobremesa. Además, se ha seguido un diseño web responsive, de forma que la aplicación se adapte a todos los dispositivos en los que sea usada.

Por otro, también hay que mencionar la metodología que se ha utilizado en el desarrollo del producto software. Como ya se ha mencionado en alguna ocasión, se ha utilizado un modelo de ciclo de vida incremental-iterativo. En particular, se ha dividido en tres incrementos claramente diferenciados por los subsistemas que lo componen.

Las divisiones en incrementos se han realizado con criterios basados en las estimaciones con el método de Puntos de Función. De esta forma, se han añadido los dos subsistemas más grandes, en base a estas estimaciones, a un sólo incremento cada uno; y se han agrupado los dos restantes, más pequeños, en otro. De esta forma, se pueden obtener grandes beneficios al tener un consumo eficiente de recursos y un método de compensación del trabajo total a realizar. También se han utilizado criterios en términos de importancia, de forma que pueda ser posible mostrar productos intermedios entregables.

Hay que tener en cuenta también la interacción de varios sistemas externos con el nuestro, que no forman parte del alcance del mismo pero que serán usados como soporte para varios servicios ofrecidos, como son el pago dentro de la aplicación, la geolocalización y la autenticación. Se utilizará una Pasarela de pago y la Plataforma Monedero UAM para el procesamiento de pagos mediante una tarjeta bancaria o la tarjeta monedero de la Universidad. Asimismo, se hará uso de Google Maps para el cálculo de tiempos y la localización de los usuarios; y del sistema externo de autenticación de la UAM, mediante el cual se autenticarán los usuarios en los procesos de registro o inicio de sesión. Cabe destacar que la gestión y el mantenimiento de estas plataformas externas no es una tarea de IRSS Technologies y queda fuera del ámbito de aplicación.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
31

3.2 SOLUCIÓN ORGANIZATIVA Y ADMINISTRATIVA.

Durante el diseño de la aplicación se ha tenido especialmente en consideración la estructura de los datos previamente definidos. En particular, la estructura y campos de las reservas, recursos físicos y usuarios, entre otros. Además, se ha optado por una solución que implique que CibiUAM tenga que realizar un esfuerzo mínimo cuando se produzca la integración y la adaptación de los datos en el nuevo sistema informático.

Estos datos existentes hasta la fecha y que están almacenados por parte de la empresa se importarán con la total garantía, evitando la pérdida y el extravío de información relevante. Se responsabilizará a personal experto en esta faceta y su ámbito de aplicación estará relacionado con el primer incremento.

Es debido a todo esto por lo que se enfatiza en el hecho de que el cliente deberá realizar cambios mínimos en el ámbito administrativo cuando se produzca el cambio de sistema. Esto implicará un coste de desarrollo mayor, puesto que será el equipo de desarrollo el que debe adaptarse a estas necesidades. Sin embargo, se considera necesario y coherente pues la continuidad del sistema de datos es una prioridad.

4. GESTIÓN DEL PROYECTO

Es esta sección se abordan las características más destacables del plan de proyecto elaborado para la realización del proyecto CibiUAM. En primer lugar, en la sección 4.1 se describen las técnicas utilizadas en la obtención de las estimaciones que se han utilizado para elaborar el plan de proyecto y se muestran los resultados obtenidos. En la sección 4.2 se expone la organización del proyecto en términos de roles y responsabilidad de las personas implicadas. Tras esto, en la sección 4.3, se distribuyen en términos generales las actividades a realizar entre los distintos miembros del equipo de desarrollo. En la sección 4.4 se expone una estimación del tiempo de realización de proyecto CibiUAM. En la sección 4.5 se recogen los recursos humanos y materiales implicados en la realización del proyecto y se recoge el coste total que supondrá el desarrollo del mismo. En las secciones 4.6 y 4.7 se abordan las técnicas para garantizar la calidad del producto y se analizan los riesgos del proyecto respectivamente. En la sección 4.8 se exponen los productos que deben ser adquiridos para llevar a cabo el proyecto, así como las fechas límite para su compra. Por último, en la sección 4.9 se tratan los temas relacionados con la documentación.

4.1 ESTIMACIONES DEL SISTEMA DE SOFTWARE

Para elaborar este plan de proyecto se ha llevado a cabo una etapa previa de estimación en la que se valora el producto software a desarrollar a partir de los requisitos software expuestos en la sección 2 de este mismo documento. Con esta etapa se busca que el plan de proyecto se ajuste a los tiempos de realización reales.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
32

Para llevar a cabo estas estimaciones se ha utilizado la técnica de estimación de Software ‘Análisis de Puntos de Función de Albercht’. A través del uso de esta técnica se han evaluado el tamaño y complejidad del proyecto CibiUAM a partir de los requisitos software buscando obtener las mediciones del software más objetivas y auditables posible.

4.1.1 Puntos de función sin ajustar

En primer lugar, en la aplicación de la técnica de Puntos de Función se han obtenido los puntos de función sin ajustar de cada uno de los cuatro subsistemas de la aplicación. Para ello se ha realizado una evaluación individual de los requisitos software a partir de la cual se ha obtenido una estimación de la complejidad, en términos de puntos de función, para cada subsistema que conforma el proyecto.

En el Anexo B se muestra con todo detalle la evaluación individual de los requisitos y los cálculos para obtener la complejidad.

A continuación, se muestra una tabla resumen para cada subsistema con la complejidad en puntos de función obtenida tras los cálculos.

4.1.1.1. Subsistema de Gestión de Usuarios

En la tabla 5 se muestran los puntos de función sin ajustar calculados para el subsistema de gestión de usuarios.

	COMPLEJIDAD						FP 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)	2	0	0	5	7	10	10
Funciones TRANSACCIONALES							
Entradas Externas (EI)	4	3	0	3	4	6	24
Salidas Externas (EO)	3	1	0	4	5	7	17
Consultas Externas (EQ)	1	1	0	3	4	6	7
TOTAL							86,0

Tabla 5: Puntos de función sin ajustar del subsistema de gestión de usuarios.

4.1.1.2. Subsistema de Gestión de Reservas

En la tabla 6 se muestran los puntos de función sin ajustar calculados para el subsistema de gestión de reservas.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
33

	COMPLEJIDAD						FP No Ajustados
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	
Funciones de DATOS	Frecuencia			Peso			
Archivos Lógicos Internos (ILF)	1	0	0	7	10	15	7
Archivos de Interfaz Externos (EIF)	2	0	0	5	7	10	10
Funciones TRANSACCIONALES							
Entradas Externas (EI)	2	0	1	3	4	6	12
Salidas Externas (EO)	3	0	2	4	5	7	26
Consultas Externas (EQ)	1	1	0	3	4	6	7
TOTAL							62,0

Tabla 6: Puntos de función sin ajustar del subsistema de gestión de reservas.

4.1.1.3. Subsistema de Gestión de Servicio

En la tabla 7 se muestran los puntos de función sin ajustar calculados para el subsistema de gestión de servicio.

	COMPLEJIDAD						FP No Ajustados
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	
Funciones de DATOS	Frecuencia			Peso			
Archivos Lógicos Internos (ILF)	3	0	0	7	10	15	21
Archivos de Interfaz Externos (EIF)	2	0	0	5	7	10	10
Funciones TRANSACCIONALES							
Entradas Externas (EI)	8	5	0	3	4	6	44
Salidas Externas (EO)	3	0	0	4	5	7	12
Consultas Externas (EQ)	6	3	0	3	4	6	30
TOTAL							117,0

Tabla 7: Puntos de función sin ajustar del subsistema de gestión de servicio.

4.1.1.4. Subsistema de Gestión de Monedero

En la tabla 8 se muestran los puntos de función sin ajustar calculados para el subsistema de gestión de monedero.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
34

	COMPLEJIDAD						FP No Ajustados
	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta	
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)	2	1	0	3	4	6	10
Salidas Externas (EO)	2	0	0	4	5	7	8
Consultas Externas (EQ)	0	0	0	3	4	6	0
TOTAL							25,0

Tabla 8: Puntos de función sin ajustar del subsistema de gestión de monedero

A la vista de las estimaciones por subsistemas, podemos extraer una estimación global del proyecto en puntos de función. En la Tabla 9 se muestran los puntos de función sin ajustar de cada subsistema y el total de puntos de función sin ajustar del sistema global.

SUBSISTEMA	PUNTOS DE FUNCIÓN SIN AJUSTAR
Gestión de Usuarios	86
Gestión de Reservas	62
Gestión de Servicio	117
Gestión de Monedero	25
TOTAL	290

Tabla 9: Puntos de función sin ajustar del sistema.

Se concluye por tanto en este apartado que el número de **puntos de función sin ajustar del sistema es 290**.

4.1.2 Factor de ajuste

Continuando con la aplicación de la técnica de Puntos de Función, se busca el factor de ajuste para ponderar los puntos de función sin ajustar y así obtener finalmente los puntos de función ajustados. Para ello se valoran las 14 características de ajuste de la complejidad.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
35

En la Tabla 10 se muestran las valoraciones otorgadas a cada una de las características. Además, en el Anexo B se muestra la justificación para la elección de todos los valores mostrados en la tabla.

CARACTERÍSTICA	VALORACIÓN
Comunicaciones de datos	4
Funciones distribuidas	4
Prestaciones	4
Gran uso de la configuración	2
Velocidad de transacciones	5
Entrada de datos online	5
Diseño para eficiencia del usuario final	4
Actualización de datos online	5
Complejidad del proceso L.I.A	3
Reutilización	1
Facilidad de instalación	0
Facilidad de operación	3
Múltiples localizaciones	3
Facilidad de cambio	5
TOTAL	48

Tabla 10: Valoración de características de ajuste.

A partir de las valoraciones anteriores, se puede concluir que el TDI (Total Degree of Influence) es 48. A partir de este valor se calcula el Factor de Ajuste como sigue:

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
36

$$\text{Factor de ajuste} = (TDI * 0,01) + 0,65$$

Aplicando esta fórmula obtenemos que el **Factor de Ajuste es 1,13**.

4.1.3 Puntos de función ajustados

Finalmente, en la técnica de Puntos de Función se deben obtener los puntos de función ajustados a partir de los puntos de función sin ajustar y el factor de ajuste con la siguiente fórmula:

$$\text{Puntos de Función Ajustados} = \text{Factor de ajuste} * \text{Puntos de función sin ajustar}$$

Aplicando esta fórmula se obtienen los puntos de función ajustados que se muestran en la Tabla 11 tanto para cada subsistema individualmente como para el sistema global.

SUBSISTEMA	PUNTOS DE FUNCIÓN SIN AJUSTAR	FACTOR DE AJUSTE	PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS
Subsistema de Gestión de Usuarios	86	1,13	97,18
Subsistema de Gestión de Reservas	62		70,06
Subsistema de Gestión de Servicios	117		132,21
Subsistema de Gestión de Monedero	25		28,25
Total			327,7

Tabla 11: Puntos de función ajustados por subsistema

Se concluye por tanto en este apartado que el número de **puntos de función ajustados del sistema es 327,7**.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
37

4.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Para llevar a cabo el proyecto CibiUAM se dispone de un equipo dotado de personal con distintos perfiles profesionales y que consta de integrantes expertos en cada una de las etapas de desarrollo. Dicho equipo esta formado por cinco integrantes que son:

- Un analista de sistemas.
- Un diseñador “senior”.
- Dos diseñadores “junior”.
- Un técnico de sistemas.

El personal que forma el grupo directivo del proyecto ha sido seleccionado entre los integrantes del equipo en función de la experiencia y los méritos de cada uno. La tabla 12 muestra la configuración del grupo directivo del proyecto.

CARGO	PERFIL PROFESIONAL
Jefe de proyecto	Analista de sistemas
Subdirector de proyecto	Técnico de sistemas
Jefe de desarrollo	Diseñador senior
Jefe de control de calidad	Diseñador senior

Tabla 12: Configuración del grupo directivo.

Por otro lado, se requiere la colaboración del equipo directivo de la empresa contratante CiberUAM para conformar junto con el grupo directivo del proyecto un Comité de Seguimiento que evalúe los avances conforme a la planificación, a través de reuniones periódicas.

4.3 ASIGNACIÓN DE PERSONAL CUALIFICADO

Como ya se ha expuesto previamente en este documento, el proyecto CibiUAM se va a desarrollar siguiendo un modelo de ciclo de vida incremental e iterativo que consta de tres incrementos. Cada uno de estos tres incrementos se divide en las fases de Análisis de requisitos, Diseño, Codificación, Pruebas Unitarias, Pruebas de integración e Implantación.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
38

La asignación de tareas entre los distintos miembros del equipo se lleva a cabo en función del ámbito de trabajo en que son expertos. En términos generales, la asignación de actividades en cada incremento es la mostrada en la Tabla 13.

ACTIVIDAD A REALIZAR	COLABORADOR
Análisis de requisitos	Analista de sistemas
Diseño	Analista de sistemas Diseñadores (senior y junior)
Codificación	Diseñadores (senior y junior)
Pruebas Unitarias	Diseñadores (senior y junior)
Pruebas de integración	Analista Diseñadores (senior y junior)
Implantación	Técnico de sistemas

Tabla 13: Asignación de personal por actividades

4.4 GESTIÓN DE TIEMPO

Para comenzar esta sección, se muestran las estimaciones del esfuerzo (en personas mes) y duración (en jornadas) del proyecto de CibiUAM que se derivan del cálculo de puntos de función ajustados.

Para realizar estas estimaciones es necesario notar que los miembros del equipo de proyecto CibiUAM se ajustan a un calendario estándar de lunes a viernes, con 40 horas laborables y 22 días laborables/persona-mes. También se debe conocer la productividad de desarrollo de la empresa IRSS Technologies que se estima a partir de datos de desarrollo de aplicaciones similares a la propuesta. Esta productividad de desarrollo es de 15 PF/persona-mes.

Sabiendo todo esto y conociendo los puntos de función de cada subsistema se pueden obtener las estimaciones de tiempo y de duración aplicando las siguientes fórmulas:

$$\text{Esfuerzo} = \text{Puntos de Función Ajustados} / \text{Productividad de desarrollo}$$

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
39

*Duración = (Puntos de Función Ajustados * Días laborables al mes) / Productividad de desarrollo*

Se muestran en la Tabla 14 las estimaciones de esfuerzo (en personas-mes) y de duración en jornadas de cada uno de los cuatro subsistemas en los que se divide el proyecto, así como del sistema global.

SUBSISTEMA	PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS	ESFUERZO (EN P-M)	DURACIÓN EN JORNADAS
Subsistema de Gestión de Usuarios	97,18	6,478	142,5307
Subsistema de Gestión de Reservas	70,06	4,670	102,754
Subsistema de Gestión de Servicios	132,21	8,814	193,908
Subsistema de Gestión de Monedero	28,25	1,883	41,4333
Total	327,7	21,845	480,6267

Tabla 14: Síntesis de los resultados obtenidos.

Como bien se ha comentado a lo largo del documento, el proyecto se ha estructurado en cuatro subsistemas en los que se divide la funcionalidad para poder abordar con mayor facilidad el problema. Además, se va a desarrollar en tres incrementos siguiendo el ciclo de vida incremental iterativo. Por tanto, es imprescindible en este momento asignar a cada incremento la funcionalidad que se va a desarrollar en él y realizar las estimaciones pertinentes de cada incremento. Los subsistemas han sido seleccionados para cada incremento con vistas a obtener un producto parcial lo antes posible.

La Tabla 15 muestra los subsistemas a desarrollar en cada incremento, así como los puntos de función, esfuerzo y duración en jornadas estimados para cada incremento.

INCREMENTO	SUBSISTEMA	PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS	ESFUERZO (EN P-M)	DURACIÓN EN JORNADAS
Incremento 1	Gestión de Usuarios	97,18	4,670	142,5307
Incremento 2	Gestión de Servicios	132,21	6,478	193,908
Incremento 3	Gestión de Reservas	98,31	6,553	144,188

PLAN DEL PROYECTO			
Referencia: CibiUAM-PLAN-01	Versión: 1.0	Fecha elaboración: 10/07/2020	Página: 40

INCREMENTO	SUBSISTEMA	PUNTOS DE FUNCIÓN AJUSTADOS	ESFUERZO (EN P-M)	DURACIÓN EN JORNADAS
	Gestión de Monedero			

Tabla 15: Tiempos estimados por incremento.

A partir de los datos obtenidos, se obtiene el porcentaje de esfuerzo requerido para cada subsistema dentro del incremento en el que se van a desarrollar. La Tabla 16 muestra este tanto por ciento requerido para cada subsistema.

SUBSISTEMA	INCREMENTO	%ESFUERZO REQUERIDO EN SU INCREMENTO
Gestión de Usuarios	Incremento 1	100%
Gestión de Servicios	Incremento 2	100%
Gestión de Reservas	Incremento 3	71%
Gestión de Monedero	Incremento 3	29%

Tabla 16. Tanto por ciento de esfuerzo requerido para cada subsistema en su incremento.

Además, se sabe que cada incremento consta de las fases Análisis de Requisitos, Diseño, Codificación, Pruebas Unitarias, Pruebas de Integración e Implantación y que los porcentajes de esfuerzo de cada una de estas fases dentro de un incremento son los mostrados en la Tabla 17.

FASE	%
Análisis de Requisitos	20%
Diseño	20%
Codificación	20%
Pruebas Unitarias	10%

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
41

FASE	%
Pruebas de integración	20%
Implantación	10%

Tabla 17. Distribución del esfuerzo para cada incremento.

Finalmente, con todos estos datos se puede hacer una estimación de tiempo que será necesario dedicar para llevar a cabo el proyecto CibiUAM. La Tabla 18 recoge la estimación en jornadas de las fases de cada incremento. Además, muestra las diferentes subtareas en que se divide cada una de las fases y recoge una estimación de tiempo en jornadas también para estas subtareas.

Fase	Esfuerzo (%)	Esfuerzo o (p-m)	Duración en jornadas	Subtareass	Esfuerzo (%)	Duración en jornadas
INCREMENTO 1						
Análisis	20%	1,2956	28,5066	Especificación Requisitos	66,67%	19,0044
				Construcción prototipos	33,33%	9,5022
Diseño	20%	1,2956	28,5066	Diseño arquitectura	50%	14,2533
				Diseño detallado	50%	14,2533
Codificación	20%	1,2956	28,5066			
Pruebas unitarias	10%	0,6478	14,2530			
Pruebas integración	20%	1,2956	28,5066			
Implantación	10%	0,6478	14,2530	Implantación técnica	66,67%	9,502
				Implantación de aceptación	33,33%	4,751
INCREMENTO 2						
Análisis	20%	1,7628	38,7816	Especificación de requisitos	66,67%	25,8544
				Construcción prototipos	33,33%	12,9272
Diseño	20%	1,7628	38,7816	Diseño arquitectura	25%	9,6954
				Diseño detallado	75%	29,0862
Codificación	20%	1,7628	38,7816			

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
42

Pruebas unitarias	10%	0,8814	19,3908			
Pruebas integración	20%	1,7628	38,7816			
Implantación	10%	0,8814	19,3908	Implantación técnica	66,67%	12,9272
				Implantación de aceptación	33,33%	6,4636
INCREMENTO 3						
Análisis	20%	1,3106	28,8376	Especificación de requisitos		66,67% 19,2251
				Construcción prototipos		33,33% 9,6125
Diseño	20%	1,3106	28,8376	Diseño Reservas (71%)	Diseño arquitectura	40% 8,1899
					Diseño detallado	60% 12,2848
				Diseño Monedero (29%)	Diseño arquitectura	55% 4,5996
					Diseño detallado	45% 3,7633
Codificación	20%	1,3106	28,8376	Codificación Reservas		71% 20,4747
				Codificación Monedero		29% 8,3629
Pruebas unitarias	10%	0,6553	14,4188	Pruebas unitarias Reservas		71% 10,2373
				Pruebas unitarias Monedero		29% 4,1815
Pruebas integración	20%	1,3106	28,8376			
Implantación	10%	0,6553	14,4188	Implantación técnica	66,67%	9,6125
				Implantación de aceptación	33,33%	4,8063

Tabla 18: Duración en jornadas por fase y subtarea.

Cabe destacar que las estimaciones de tiempo que muestra la Tabla 19 se miden en jornadas, de modo que estiman el tiempo que conllevaría la realización del proyecto de forma secuencial y con un único integrante del equipo llevando a cabo cada subtarea.

Sin embargo, el proyecto CibiUAM se presenta de forma que permite cierto paralelismo entre las actividades en algunas fases del desarrollo. Además, se ha llevado a cabo una distribución de tareas entre los distintos integrantes del equipo que maximiza este paralelismo, de modo que se optimiza el tiempo, pero se respetan las restricciones de secuencialidad exigidas por el ciclo de vida incremental.

Para garantizar un seguimiento de las tareas y para permitir revisar el desarrollo del proyecto se han fijado varios hitos dentro de cada uno de los incrementos. Estos son:

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
43

- Hito de revisión de análisis, tras finalizar el análisis de requisitos.
- Hito de revisión de diseño, tras finalizar la fase de diseño.
- Hito de revisión de pruebas, tras las etapas de codificación y pruebas unitarias y de integración.
- Hito de finalización de incremento y entrega del producto al cliente.

Para realizar la planificación del proyecto CibiUAM se ha utilizado la herramienta MSProject. A través de esta herramienta se han asignado las tareas a cada miembro del equipo (para conocer las tareas que lleva a cabo cada miembro ver en la sección 4.5), se han marcado los hitos y se ha obtenido el Diagrama de Gantt resultante de la distribución de tareas establecida, así como los tiempos de planificación de cada tarea.

Para consultar con máximo detalle el Diagrama de Gantt resultante y los tiempos de planificación de cada tarea consultar el Anexo B de este documento.

A continuación, se muestra una versión abreviada de los tiempos de planificación obtenidos con la herramienta MSProject.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Proyecto CibiUAM	221,75 días	lun 04/05/20	mar 09/03/21
2	Incremento 1	66 días	lun 04/05/20	lun 03/08/20
19				
20	Incremento 2	87,75 días	mar 04/08/20	jue 03/12/20
37				
38	Incremento 3	68 días	jue 03/12/20	mar 09/03/21

Se concluye esta sección observando que el **tiempo estimado de realización del proyecto CibiUAM es 222 días**.

4.5 GESTIÓN DE COSTES

Para la realización del proyecto CibiUAM es necesario contar tanto con recursos humanos como con recursos hardware y software para el desarrollo. Por tanto, hablando de costes es necesario tener en cuenta todos los recursos que son necesarios para llevar a cabo el proyecto.

4.5.1 Costes humanos

En primer lugar, se exponen en esta sección las tarifas de los distintos miembros que conforman el equipo.

- Analista de sistemas: 400€/día.
- Diseñador senior: 350€/día.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
44

- Diseñador junior: 200€/día.
- Técnico de sistemas: 300€/día.

En segundo lugar, se muestra la Tabla 20 en la que se recoge la estimación del precio a pagar a cada integrante del equipo en función de las tareas en las que participa dentro de los tres incrementos.

Perfil	Coste Diario	Tareas en las que participa	Jornadas que trabaja	Precio a Pagar
INCREMENTO 1				
Analista	400€	Especificación de requisitos Usuarios	19	7.600€
		Construcción prototipos Usuarios	10	4.000€
		Diseño de arquitectura Usuarios	3,75	1.500€
		Diseño detallado Usuarios	3,75	1.500€
		Pruebas integración Usuarios	7,25	2.900€
		Implantación técnica Usuarios	5	2.000€
		Implantación de aceptación Usuarios	2,5	1.000€
Diseñador senior	350€	Diseño de arquitectura Usuarios	3,75	1.312,5€
		Diseño detallado Usuarios	3,75	1.312,5€
		Codificación Usuarios	9,75	3.412,5€
		Pruebas unitarias Usuarios	5	1.750€
		Pruebas integración Usuarios	7,25	2.537,5€
Diseñadores junior	200€	Diseño de arquitectura Usuarios	3,75	1.500€ (2 junior)
		Diseño detallado usuarios	3,75	1.500€ (2 junior)
		Codificación Usuarios	9,75	3.900€ (2 junior)
		Pruebas unitarias Usuarios	5	2.000€ (2 junior)
		Pruebas integración Usuarios	7,25	2900€ (2 junior)
Técnico en sistemas	300€	Implantación técnica Usuarios	5	1.500€
		Implantación de aceptación Usuarios	2,5	750€

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
45

INCREMENTO 2

Analista	400€	Especificación de requisitos Servicios	26	10.400€
		Construcción prototipos Servicios	13	5.200€
		Diseño de arquitectura Servicios	2,45	980€
		Diseño detallado Servicios	7,3	2.920€
		Pruebas integración Servicios	9,75	3.900€
		Implantación técnica Servicios	6,5	2.600€
		Implantación de aceptación Servicios	3,25	1.300€
Diseñador senior	350€	Diseño de arquitectura Servicios	2,45	857,5€
		Diseño detallado Servicios	7,3	2.555€
		Codificación Servicios	13	4.550€
		Pruebas unitarias Servicios	6,5	2.275€
		Pruebas integración Servicios	9,75	3.412,5€
Diseñadores junior	200€	Diseño de arquitectura Servicios	2,45	980€ (2 junior)
		Diseño detallado Servicios	7,3	2.920€ (2 junior)
		Codificación Servicios	13	5.200€ (2 junior)
		Pruebas unitarias Servicios	6,5	2.600€ (2 junior)
		Pruebas integración Servicios	9,75	3.900€ (2 junior)
Técnico en sistemas	300€	Implantación técnica Usuarios	6,5	1.950€
		Implantación de aceptación Usuarios	3,25	975€

INCREMENTO 3

Analista	400€	Especificación de requisitos Reservas y Monedero	19,33	7.732€
		Construcción prototipos Reservas y Monedero	9,67	3.868€
		Diseño de arquitectura Reservas	1,75 (50% de 3,5)	700€
		Diseño detallado Reservas	2,5 (50% de 5)	1.000€
		Diseño de arquitectura Monedero	1,5 (50% de 3)	600€
		Diseño detallado Monedero	1,375 (50% de 2,75)	550€
		Pruebas integración Reservas y Monedero	7,25	2.900€
		Implantación técnica Reservas y Monedero	5	2.000€

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
46

		Implantación de aceptación Reservas y Monedero	2,5	1.000€
Diseñador senior	350€	Diseño de arquitectura Reservas	3,5	1.225€
		Diseño detallado Reservas	5	1.750€
		Codificación Reservas	10,5	3.675€
		Pruebas unitarias Reservas	5,25	1.837,5€
		Pruebas integración Reservas y Monedero	7,25	2.537,5€
Diseñador junior 1	200€	Diseño de arquitectura Monedero	3	600€
		Diseño detallado Monedero	2,75	550€
		Codificación Monedero	8,5	1.700€
		Pruebas unitarias Monedero	4,25	850€
		Pruebas integración Reservas y Monedero	7,25	1.450€
Diseñador Junior 2	200€	Diseño de arquitectura Reservas	3,5	700€
		Diseño detallado Reservas	5	1.000€
		Codificación Reservas	10,5	2.100€
		Pruebas unitarias Reservas	5,25	1.050€
		Pruebas integración Reservas y Monedero	7,25	1.450€
Técnico en sistemas	300€	Implantación técnica Reservas y Monedero	5	1.500€
		Implantación de aceptación Reservas y Monedero	2,5	750€

Tabla 20: Estimación del precio a pagar por tarea.

4.5.2 Costes materiales

Con el fin de que el proyecto se desarrolle con éxito es necesario el uso y adquisición de los siguientes recursos hardware y software:

- Equipo para el desarrollo del proyecto: 1.050€/mes.
- Estación de trabajo (x3): 1.650€/estación (4.950€ en total).
- Estación de prueba de rendimiento: 3.200€.
- Entorno de desarrollo integrado (x4): 1.100€/estación (4.400€ en total).

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
47

4.5.3 Coste Total del proyecto CibiUAM

Finalmente, continuando con el uso de MSProject para realizar la planificación del proyecto CibiUAM se registran en el plan de proyecto todos los recursos implicados en la Hoja de Recursos que queda como sigue:

Id	Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Capacidad máxima	Tasa estándar	Calendario base
1	Analista de Sistemas	Trabajo		A	100%	400,00 €/día	Estándar
2	Diseñador Senior	Trabajo		DS	100%	350,00 €/día	Estándar
3	Diseñador Junior I	Trabajo		DJ1	100%	200,00 €/día	Estándar
4	Diseñador Junior II	Trabajo		DJ2	100%	200,00 €/día	Estándar
5	Técnico de Sistemas	Trabajo		T	100%	300,00 €/día	Estándar
6							
7	Equipo Hardware / Software	Material	mes.	HSW		1.050,00 €	
8	Estaciones de trabajo	Material		ET		4.950,00 €	
9	Estación para pruebas	Material		EP		3.200,00 €	
10	Entorno de desarrollo	Material		ED		4.400,00 €	

Además, esta herramienta nos proporciona los costes del proyecto. Para consultar con máximo detalle los costes de las tareas y fases en que se divide el proyecto, consultar el Anexo B de este documento.

A continuación, se muestra una versión abreviada de los costes obtenidos con la herramienta MSProject para cada incremento.

Id	Nombre de tarea	Costo
1	Proyecto CibiUAM	173.525,00 €
2	Incremento 1	44.875,00 €
19		
20	Incremento 2	59.475,00 €
37		
38	Incremento 3	45.075,00 €

Se concluye esta sección observando que el **coste total estimado del proyecto es de 173.525,00€.**

4.6 GESTIÓN DE CALIDAD

Véase el Documento de Gestión de Calidad para el Proyecto CibiUAM [4].

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
48

4.7 GESTIÓN DE RIESGOS

Véase el Plan de Gestión de Riesgos para el Proyecto CibiUAM [3].

4.8 GESTIÓN DE COMPRAS

Para el desarrollo del proyecto CibiUAM es necesaria la adquisición de ciertos recursos materiales. Estos son:

- Tres estaciones de trabajo.
- Una estación para las pruebas de rendimiento.
- Entorno de desarrollo integrado para cada estación.

Dado que es imprescindible disponer de estos recursos para la realización de algunas tareas, se establecen las fechas límite de compra que se recogen en la Tabla 21.

RECURSO	FECHA LÍMITE DE COMPRA
Estación de trabajo (x3)	01/05/2020
Estación de pruebas de rendimiento	01/05/2020
Entorno de desarrollo integrado	01/05/2020

Tabla 21: Planificación de compras.

4.9 GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Véase el Documento de Gestión de la Documentación del Proyecto CibiUAM [1].

5. SEGUIMIENTO Y CONTROL

5.1 GESTIÓN DE CAMBIOS

Véase el Documento de Gestión de Configuraciones [2].

5.2 SEGUIMIENTO DEL AVANCE

Antes de la puesta en marcha del plan de proyecto tendrá lugar una reunión el día 01/05/2020 donde participarán los miembros del equipo de desarrollo, así como los

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
49

representantes de la Universidad Autónoma de Madrid y de la empresa *IRSS Technologies* con el propósito fundamental de aprobar el plan de proyecto. En caso de llegar a un acuerdo y se acepte este plan, se firmará un contrato con el cliente y se comenzará el desarrollo del proyecto. En este se realizarán las tareas de seguimiento que se van a detallar a continuación.

Se realizará una reunión de seguimiento por cada uno de los hitos que han sido establecidos en la planificación del proyecto (ver Sección 4.4 del presente documento). En esta reunión participarán los implicados en cada fase y el jefe del proyecto. En esta reunión también se tendrán que presentar todos los entregables de la fase en evaluación para poder evaluar su calidad y comprobar que el desarrollo del proyecto sigue con el ritmo adecuado.

En la tabla que se muestra a continuación se detallan las fechas de reuniones que se han fijado, indicando en cada una a que incremento corresponde, la actividad que se evalúa y el responsable de dicha actividad.

INCREMENTO	ACTIVIDAD	RESPONSABLES	FECHA
Incremento 1	Análisis de requisitos	Analista de sistemas	11/06/2020
	Diseño	Analista de sistemas Diseñadores	23/06/2020
	Pruebas de Integración	Analista de sistemas Diseñadores	23/07/2020
	Implantación	Técnico de sistemas	03/08/2020
Incremento 2	Análisis de requisitos	Analista de sistemas	25/09/2020
	Diseño	Analista de sistemas Diseñadores	09/10/2020
	Pruebas de Integración	Analista de sistemas Diseñadores	19/11/2020
	Implantación	Técnico del sistemas	03/12/2020
Incremento 3	Análisis de requisitos	Analista de sistemas	13/01/2021
	Diseño	Analista de sistemas Diseñadores	21/01/2021 (Subsistema Monedero) 26/01/2021 (Subsistema

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
50

			Reservas)
	Pruebas de Integración	Diseñadores	26/02/2021
	Implantación	Técnico de sistemas	09/03/2021

Tabla 22: Fechas de reuniones.

Si se detectase un retraso en la planificación estimada en alguno de los hitos, el jefe de proyecto será el encargado de dialogar con los miembros del equipo que no hayan terminado sus tareas en el plazo fijado con el fin de establecer las razones de dicho retraso. Además, se encargará de dar un aviso a dicho integrantes para que se organicen con el objetivo de alcanzar el próximo hito en la fecha fijada como si no se hubiera sufrido ningún retraso.

En el caso de detectar que no se están sufriendo retrasos aislados sino un retraso generalizado con respecto al plan fijado, el jefe de proyecto convocará una reunión extraordinaria donde estarán presentes todos los miembros del equipo de desarrollo. El objetivo de esta reunión será tomar las medidas necesarias para corregir y reajustar la planificación del proyecto del modo necesario en el que este se pueda finalizar en el plazo total establecido. El jefe de proyecto deberá dejar claro en esta reunión que el objetivo principal de cada uno de los integrantes es terminar en plazo y que de ninguna manera se contempla un retraso en la fecha límite de entrega del proyecto.

De manera adicional, se realizará una reunión con el cliente en la fecha en la que se ha finalizado cada uno de los tres incrementos. En esta reunión se entregarán los productos software desarrollados en cada uno de estos incrementos, tal y como se ha detallado en la Sección 2.3 del presente documento.

Finalmente, se convocará una reunión con el cliente cuando termine el tercer incremento el día 09/03/2021 en la que se tratarán numerosos temas. En ella se realizarán las pruebas de validación y aceptación donde participarán conjuntamente el cliente y el analista de sistemas. Además, una vez se haya aceptado el producto, se le entregará el producto definitivo al cliente.

5.3 VERIFICACIONES DE CADA FASE

Una vez se haya realizado la reunión de seguimiento correspondiente a cada una de las fases, donde se presentará el producto o productos que se han desarrollado durante esta fase, se verificará la calidad de dichos productos software. En la tabla que se muestra a continuación se muestra a qué fase corresponde cada uno de estos productos y el encargado de verificar la calidad de ellos.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
51

FASE	PRODUCTO	ENCARGADO DE VERIFICACIÓN
Análisis de requisitos	CibiUAM-ERS-01	Jefe de control de la calidad
Diseño	CibiUAM-DSGN-01	Jefe de proyecto
Pruebas de integración	CibiUAM-EXE-01	Jefe de proyecto
Implantación	CibiUAM-Manual-Técnico-01	Jefe de proyecto
Implantación	CibiUAM-Manua.lUsuario-01	Jefe de proyecto

Tabla 23: Productos y encargados de ellos.

La verificación del análisis (documento CibiUAM-ERS-01) consistirá en la validación de los requisitos especificados, de modo que se comprobará que sean completos, no sean ambiguos, la trazabilidad de los mismos y eliminar inconsistencias entre los requisitos.

La verificación del diseño (documento CibiUAM-DSGN-01) se comprobará que posea un acoplamiento mínimo y su cohesión sea máxima, revisando el diseño de la arquitectura y el diseño detallado de cada módulo. Además, se deberá comprobar también su flexibilidad, extensibilidad y reusabilidad, con el objetivo de satisfacer las expectativas del cliente en dichos aspectos.

La verificación del código y el ejecutable generado a partir este (documento CibiUAM-EXE-01) se realizará mediante una realización de pruebas unitarias y pruebas de integración, tal y como se detalla en la Sección 5.4 del presente documento.

Finalmente, para la verificación de los manuales técnico y de usuario (documentos CibiUAM-ManualTécnico-01 y CibiUAM-ManualUsuario-01) se realizará una lectura detallada de los mismos con el fin de comprobar que en ambos manuales se encuentra toda la información necesaria y relevante. Además, con esta lectura se revisará la ortografía, por si hubiera que realizar correcciones, así como la gramática del contenido.

5.4 PRUEBAS Y VALIDACIÓN

Una vez que tenga lugar la fase de codificación de cada incremento, se realizarán las pruebas unitarias con el fin de encontrar y corregir posibles errores cometidos durante las fases anteriores, es decir, las fases de análisis, diseño y codificación. Se realizarán pruebas de caja blanca y caja negra en aquellos módulos que sean más complejos o posean un funcionalidad sea esencial para el funcionamiento de la aplicación. Para el resto de módulos se utilizarán pruebas de caja negra. La decisión de a qué módulos se aplica cada tipo de pruebas se realizará en la fase de diseño respectiva a cada uno de los módulos.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
52

Cuando se hayan terminado las pruebas unitarias, tendrá lugar la fase de integración. En esta fase se seguirá una estrategia incremental para combinar los módulos que se han producido a lo largo del incremento, además de combinarlos también con los que se han producido en los incrementos previos. El tipo de estrategia de integración que se realizará, será una decisión que se tome en la fase de diseño de cada módulo donde se tendrán en cuenta la complejidad y la importancia de los módulos del incremento.

Se realizarán unas pruebas adicionales a las mencionadas anteriormente, relacionadas con el rendimiento, seguridad, documentación, portabilidad y usabilidad. De esta manera, se garantizará que la aplicación cumple con todos los requisitos no funcionales.

Tras terminar el último incremento, tendrán lugar las pruebas de validación del producto software final. En estas pruebas participarán el analista de sistemas y el cliente con el fin de asegurar la concordancia de los requisitos software que se habían establecido. Una vez tenga lugar esto, se realizarán las pruebas de aceptación donde el usuario comprobará que la aplicación puede comenzar a usarse y aceptará dicho software. Todo este proceso de comunicación con el cliente, donde se comprueba la conformidad entre el cliente y el sistema ofrecido, se llevará a cabo a través de el jefe de proyecto.

6. CONCLUSIONES

En esta sección se exponen las conclusiones obtenidas en relación con la estimación de costes, recursos, esfuerzo y tiempo, por una parte, y la planificación asociada, por otra parte.

6.1 CONCLUSIONES ESTIMACIÓN

El coste total del proyecto es el presupuesto necesario para la realización del proyecto, esto es el coste de los recursos materiales y humanos en función del número de meses en que se lleva a cabo y de la distribución del trabajo. El coste total es de 173.525,00€.

En cuanto a los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto, como bien se ha comentado con anterioridad, distinguimos entre recursos humanos y recursos materiales. Por un lado, los recursos humanos de los que se dispone para la realización del proyecto es un equipo de trabajo formado por un analista de sistemas, un diseñador “senior”, dos diseñadores “junior” y un técnico de sistema. Por otro lado, los recursos materiales, que abarcan los recursos hardware y software necesarios para el desarrollo del proyecto, son tres estaciones de trabajo, una estación para pruebas y un nuevo entorno de desarrollo integrado, el cual incorpora todo el software necesario durante el ciclo de vida del proyecto.

En un principio se estimó que el proyecto se llevaría a cabo en 481 jornadas pero gracias al paralelismo y a la asignación de tareas que se ha llevado a cabo para que se

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
53

optimice el tiempo y se maximice la productividad se ha conseguido reducir a menos de la mitad de las jornadas.

El tiempo estimado para el desarrollo del proyecto, desde que se inicia hasta que se finaliza, es de 222 días (221,75 días). En concreto el proyecto arrancará el 04 de mayo del 2020 y finalizará el 09 de marzo del 2021.

6.2 CONCLUSIONES PLANIFICACIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente en varias ocasiones, el sistema se desarrollará según un modelo de ciclo de vida software de tipo incremental e iterativo con tres incrementos. Las fases en cada uno de los incrementos son: análisis de requisitos, diseño, codificación, pruebas unitarias, pruebas de integración e implantación. Además, se han fijado cuatro puntos de revisión o hitos por incremento: al finalizar el análisis de requisitos, al finalizar el diseño, al finalizar las pruebas de integración y al finalizar la implantación de cada producto intermedio y final.

En un primer momento se estimó que el primer incremento abarcaría 143 jornadas, el segundo 194 jornadas y el tercero 145 jornadas, es decir, el tiempo necesario para la realización del proyecto era 481 jornadas. Gracias al trabajo a la división del trabajo y a la realización en paralelo las fases diseño, codificación y pruebas unitarias cuando se trabaja en más de un subsistema a la vez, se ha conseguido reducir a 222 jornadas.

Al seguir un modelo de ciclo de vida incremental iterativo, se obtienen productos entregables intermedios para el cliente. Esto se debe a que en cada incremento se va obteniendo una porción del producto final añadiendo sucesivamente funcionalidades. Cabe destacar que el entregable que contiene la capacidad necesaria y suficiente para considerarse completo, es el entregado en el último incremento (entrega final).

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
54

ANEXOS

ANEXO A. ESTIMACIÓN MEDIANTE PUNTOS DE FUNCIÓN

SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE USUARIOS

RF 1. Registro de usuario

Entrada externa (EI)

DET

Respuesta “OK autenticación”.
Correo electrónico.
Cargo en función de la estructura jerárquica de la Universidad.
Nombre.
Apellidos.
DNI.
Comando “Acepto las condiciones de uso y Términos del servicio”.
Selección “Cuota de uso”.
Número de tarjeta de crédito.
Fecha de validez de la tarjeta de crédito.
Código de verificación de la tarjeta de crédito (CVV).
Número de teléfono.
Comando “Finalizar”.
Pantalla de usuario autenticado (ciclista o gestor).
Mensaje de error.

FTR

Usuarios de la aplicación.
Sesión de usuario.

Tiene una complejidad **MEDIA** con 15 DET y 2 FTR.

RF 3. Pagar cuota+fianza+seguro

Salida externa (EO)

DET

Precio de la cuota.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
55

Precio de la fianza.
Precio del seguro de responsabilidad civil.
Precio total a pagar (precio cuota + precio fianza + precio seguro).
Número de tarjeta de crédito.
Fecha de validez de tarjeta de crédito.
Código de verificación de tarjeta de crédito (CVV).
Concepto “Pago cuota+fianza+seguro”.
Comando “Pagar contrato”.

FTR

Pasarela de pago.
Tarifas.
Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad **MEDIA** con 9 DET y 3 FTR.

RF 3. Pagar cuota+fianza+seguro

Entrada externa (EI)

DET

Respuesta “OK pago” / ”Error pago”.
Importe pagado por el usuario.
Concepto “Pago cuota+fianza+seguro”.
Fecha de pago.
Identificador de usuario.
Mensaje de error.

FTR

Usuarios de la aplicación.
Facturación de usuarios.

Tiene una complejidad **MEDIA** con 6 DET y 2 FTR.

RF 4. Inicio de sesión

Entrada externa (EI)

DET

Respuesta “OK autenticación”.
Correo electrónico.
Cargo en función de la estructura jerárquica de la Universidad.
Nombre.
Apellidos.
DNI.
Pantalla de usuario autenticado (ciclista o gestor).
Mensaje de error en la autenticación.

FTR

Usuario de la aplicación.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
56

Sesión de usuario.

Tiene una complejidad **MEDIA** con 8 DET y 2 FTR.

RF 5. Cerrar sesión

Entrada externa (EI)

DET

Comando “Cerrar sesión”.

FTR

Sesión de usuario.

Tiene una complejidad **BAJA** con 1 DET y 1 FTR.

RF 6. Autenticación de usuario

Salida externa (EO)

DET

Correo electrónico.

Contraseña.

Comando “Aceptar”.

FTR

Sistema de Autenticación de la UAM.

Tiene una complejidad **BAJA** con 3 DET y 1 FTR.

RF 8. Cancelación de contrato

Entrada externa (EI)

DET

Fecha de caducidad de la cuota.

Identificador de usuario.

FTR

Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad **BAJA** con 2 DET y 1 FTR.

RF 9.1. Notificación de expiración de contrato por SMS

Salida externa (EO)

DET

Número de teléfono.

Cuota actual.

Fecha de caducidad del contrato.

FTR

Usuarios de la aplicación.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
57

Servidor de SMS.

Tiene una complejidad **BAJA** con 3 DET y 2 FTR.

RF 9.2. Notificación de expiración de contrato por email

Salida externa (EO)

DET

Correo electrónico.
Cuota actual.
Fecha de caducidad del contrato.

FTR

Usuarios de la aplicación.
Servidor de correo.

Tiene una complejidad **BAJA** con 3 DET y 2 FTR.

RF 10. Renovar el contrato

Entrada externa (EI)

DET

Comando “Renovar contrato”.
Mensaje de error.

FTR

Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad **BAJA** con 2 DET y 1 FTR.

RF 11. Consultar histórico reservas

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Comando “Histórico de reservas”.

FTR

Reservas.
Anclajes.

Salida

DET

Fecha de recogida para cada reserva.
Fecha de devolución para cada reserva.
Hora de recogida para cada reserva.
Hora de devolución para cada reserva.
Identificador de estación de recogida para cada reserva.
Identificador de estación de devolución para cada reserva.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
58

Bicicleta reservada.
Estado de la reserva (activa/finalizada).
Precio final por el alquiler de la bicicleta para cada reserva.

FTR

Reservas.
Anclajes.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 10 DET y 2 FTR.

RF 12. Actualizar datos bancarios

Entrada externa (EI)

DET

Número de tarjeta de crédito.
Fecha de validez de la tarjeta de crédito.
Código de verificación de la tarjeta de crédito (CVV).
Comando “Actualizar datos bancarios”.

FTR

Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad **BAJA** con 4 DET y 1 FTR

RF 13. Consulta de tarifas

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Comando “Tarifas”.

FTR

Tarifas

Salida

DET

Cuota de uso anual.
Descripción de la cuota anual.
Cuota de uso semestral.
Descripción de la cuota anual.
Precio seguro de responsabilidad civil.
Descripción del seguro de responsabilidad.
Precio fianza.
Descripción de la fianza.

FTR

Tarifas.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 9 DET y 1 FTR.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
59

SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE RESERVAS

RF 14.1. Reservar una bicicleta

Entrada externa (EI)

DET

Fecha de recogida.
Fecha de devolución.
Identificador de estación de recogida.
Identificador de estación de devolución.
Hora de recogida.
Hora de devolución.
Comando “Reservar”
Mensaje de confirmación.
Mensaje de error.

FTR

Reservas.
Anclajes.
Estaciones.
Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad **ALTA** con 9 DET y 4 FTR.

RF 14.2 Cancelar una reserva

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de la reserva.
Comando “Cancelar”.
Mensaje de confirmación.

FTR

Reservas.

Tiene una complejidad **BAJA** con 3 DET y 1 FTR.

RF 15. Consultar bicicletas y/o aparcamientos disponibles

Consulta externa (EQ)

Entrada

DET

Identificador de estación.
Fecha de consulta.
Hora de consulta.
Comando “Consultar mapa”.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
60

FTR

Estaciones.
Anclajes.
Reservas.

Salida

DET

Número de anclajes de la estación.
Estado de cada anclaje de la estación.

FTR

Estaciones.
Anclajes.
Reservas.

Tiene una complejidad **MEDIA** con 6 DET y 3 FTR.

RF 16.1.1. Notificar reserva al usuario por SMS

Salida externa (EO)

DET

Código de la reserva para tomar y devolver la bicicleta.
Fecha de recogida.
Fecha de devolución.
Identificador de estación de recogida.
Identificador de estación de devolución.
Hora de recogida.
Hora de devolución.
Número de teléfono.

FTR

Reservas.
Anclajes.
Usuarios de la aplicación.
Servidor de SMS.

Tiene una complejidad **ALTA** con 8 DET y 4 FTR.

RF 16.1.2. Notificar reserva al usuario por correo

Salida externa (EO)

DET

Código de la reserva para tomar y devolver la bicicleta.
Fecha de recogida.
Fecha de devolución.
Identificador de estación de recogida.
Identificador de estación de devolución.
Hora de recogida.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
61

Hora de devolución.
Correo electrónico.

FTR

Reservas.
Anclajes.
Usuarios de la aplicación.
Servidor de correo.

Tiene una complejidad **ALTA** con 8 DET y 4 FTR.

RF 17.1 Desbloquear anclaje con lectura de carnet de la UAM

Entrada externa (EO)

DET

Código del carnet de la UAM.
Comando “Leer carnet”.

FTR

Reservas.
Anclajes.
Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad **BAJA** con 2 DET y 3 FTR.

RF 17.2 Desbloquear anclaje con código de reserva

Salida externa (EO)

DET

Código de la reserva.
Comando “Leer código”.

FTR

Reservas.
Anclajes.

Tiene una complejidad **BAJA** con 2 DET y 2 FTR.

RF 18. Bloquear servicio de reservas a un usuario

Entrada externa (EI)

DET

Identificador del usuario.

FTR

Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad **BAJA** con 1 DET y 1 FTR.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
62

SUBSISTEMA DE GESTIÓN DEL SERVICIO DE CIBIUAM

RF 36. Seleccionar una estación a través de un mapa

Salida externa (EO)

DET

Selección de estación en el mapa.

FTR

Google Maps.

Tiene una complejidad **BAJA** con 1 DET y 1 FTR.

RF 36. Seleccionar una estación a través de un mapa

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Respuesta “OK Google Maps”.

Nombre de vía.

Número de vía.

Código postal de vía.

FTR

Estaciones.

Salida

DET

Identificador de estación.

FTR

Estaciones.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 5 DET y 1 FTR.

RF 37.1. Consulta parque de estaciones a tiempo real de manera textual

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Comando “Consultar parque de estaciones”.

FTR

Estaciones.

Anclajes.

Salida

DET

Identificador de estación para cada estación.

Nombre de vía para cada estación.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
63

Número de vía para cada estación.
Código postal de vía para cada estación.
Número de anclajes para cada estación.
Estado para cada anclaje de cada estación.

FTR

Estaciones.
Anclajes.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 7 DET y 2 FTR.

RF 37.2. Consulta parque de estaciones a tiempo real mediante un mapa

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Número de la estación.

FTR

Estaciones.
Anclajes.

Salida

DET

Identificador de estación para cada estación.
Número de anclajes para cada estación.
Estado para cada anclaje de cada estación.

FTR

Estaciones.
Anclajes.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 2 FTR.

RF 38. Consultar información del parque de bicicletas

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Comando “Consultar información parque de bicicletas”.

FTR

Estaciones.
Anclajes.
Bicicletas.

Salida

DET

Identificador de estación para cada estación sin anclajes libres.
Identificador de estación para cada estación sin bicicletas disponibles.
Identificador de estación para cada bicicleta con estado “de baja”.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
64

FTR

Estaciones.
Anclajes.
Bicicletas.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 3 FTR.

RF 39.1. Alta de bicicletas

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de estación.
Comando “Registrar bicicleta”.
Mensaje de error.

FTR

Anclajes.
Reservas.
Bicicletas.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 3 DET y 3 FTR.

39.2.1 Baja temporal de bicicletas

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de bicicleta.
Comando “Dar de baja temporal bicicleta”.
Mensaje de error.

FTR

Anclajes.
Bicicletas.
Reservas.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 3 DET y 3 FTR.

39.2.2 Baja definitiva de bicicletas

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de bicicleta.
Comando “Dar de baja definitiva bicicleta”.
Mensaje de error.

FTR

Anclajes.
Bicicletas.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
65

Reservas.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 3 DET y 3 FTR.

39.3.1 Reasignar bicicletas a reservas

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de bicicleta.
Identificador de reserva.
Comando “Reasignar bicicleta”.
Mensaje de error.

FTR

Reservas.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 1 FTR.

39.3.2. Reasignar bicicletas entre estaciones

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de bicicleta.
Identificador de la estación destino.
Comando “Reasignar bicicleta”.
Mensaje de error.

FTR

Anclajes.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 1 FTR.

RF 39.4. Consultar datos de una bicicleta

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Identificador de bicicleta.
Comando “Consultar datos de la bicicleta”.

FTR

Bicicletas.
Reservas.
Anclajes.

Salida

DET

Identificador de bicicleta.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
66

Estado de bicicleta “En funcionamiento” / ”Baja temporal”.
Situación en la que se encuentra en el momento de la consulta la bicicleta “En uso” / “Aparcada”.
Número de estación en la que se encuentra en el momento de la consulta la bicicleta.
Número de anclaje en la que se encuentra en el momento de la consulta la bicicleta.
Fecha de recogida para cada reserva de la bicicleta.
Fecha de devolución para cada reserva de la bicicleta.
Estación de recogida para cada reserva de la bicicleta.
Estación de devolución para cada reserva de la bicicleta.
Hora de recogida para cada reserva de la bicicleta.
Hora de devolución para cada reserva de la bicicleta.

FTR

Bicicletas.
Reservas.
Anclajes.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 12 DET y 3 FTR.

RF 40.1. Alta de estaciones

Entrada externa (EI)

DET

Nombre de la vía.
Número de la vía.
Código postal.
Número de anclajes.
Comando “Registrar estación”.
Mensaje de error.

FTR

Anclajes.
Estaciones.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 6 DET y 2 FTR.

40.2.1 Baja temporal de estaciones

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de estación.
Comando “Dar de baja temporal estación”.
Mensaje de error.

FTR

Estaciones.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
67

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 1 FTR.

40.2.2 Baja definitiva de estaciones

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de estación.
Comando “Dar de baja definitiva estación”.
Mensaje de error.

FTR

Estaciones.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 1 FTR.

RF 40.3. Consultar datos de una estación

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Identificador de estación.
Comando “Consultar datos de una estación”.

FTR

Estaciones.
Anclajes.

Salida

DET

Identificador de estación.
Estado de estación “En funcionamiento” / ”Baja temporal”.
Número de anclajes de la estación.
Identificador de bicicleta en cada anclaje de la estación en el momento de la consulta.

FTR

Estaciones.
Anclajes.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 5 DET y 2 FTR.

RF 41.1 Baja temporal anclajes

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de anclaje.
Comando “Dar de baja temporal anclaje”.
Mensaje de error.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
68

FTR

Anclajes.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 1 FTR.

RF 41.2 Baja definitiva anclajes

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de anclaje.
Comando “Dar de baja definitiva anclaje”.
Mensaje de error.

FTR

Anclajes.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 1 FTR.

RF 42. Calcular precio de una reserva

Salida externa (EO)

DET

Identificador de la reserva.
Precio calculado de la reserva.

FTR

Reservas.
Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 2 DET y 2 FTR.

RF 43.1. Actualización del banco de bicicletas tras una recogida

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de la reserva.

FTR

Anclajes.
Reservas.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 1 DET y 2 FTR.

RF 43.2. Actualización del banco de bicicletas tras una devolución

Entrada externa (EI)

DET

Identificador de la reserva.

FTR

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
69

Anclajes.
Reservas.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 1 DET y 2 FTR.

RF 44. Consulta de información de facturación de un usuario

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Identificador de usuario.
Comando “Ver facturación”.

FTR

Facturación de usuarios.

Salida

DET

Importe para cada pago realizado por el usuario.
Concepto para cada pago realizado por el usuario.
Fecha para cada pago realizado por el usuario.

FTR

Facturación de usuarios.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 5 DET y 1 FTR.

RF 45. Obtener estadísticas

Salida externa (EO)

DET

Comando “Obtener estadísticas”.
Uso calculado por cada hora.
Uso calculado por cada cargo.

FTR

Reservas.
Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 2 FTR.

RF 46. Consultar datos de uso del servicio de un usuario

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Identificador de usuario.

FTR

Reservas.
Anclajes.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
70

Usuarios de la aplicación.

Salida

DET

Cuota contratada por el usuario.
Fecha de caducidad del contrato del usuario.
Fecha de recogida para cada reserva.
Fecha de devolución para cada reserva.
Hora de recogida para cada reserva.
Hora de devolución para cada reserva.
Identificador de estación de recogida para cada reserva.
Identificador de estación de devolución para cada reserva.
Identificador de bicicleta reservada.
Estado de la reserva (activa/finalizada).
Precio final por el alquiler de la bicicleta para cada reserva.

FTR

Reservas.
Anclajes.
Usuarios de la aplicación.

Tiene una complejidad total **MEDIA** con 12 DET y 3 FTR.

RF 47. Actualizar listado de tarifas

Entrada externa (EI)

DET

Cuota de uso anual.
Descripción de la cuota anual.
Cuota de uso semestral.
Descripción de la cuota anual.
Precio seguro de responsabilidad civil.
Descripción del seguro de responsabilidad.
Precio fianza.
Descripción de la fianza.
Comando “Actualizar tarifas”.

FTR

Tarifas.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 9 DET y 1 FTR.

RF 48. Buscar estación

Consulta externa (EO)

Entrada

DET

Identificador de estación.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
71

Comando “Buscar estación”.

FTR

Estaciones.

Anclajes.

Salida

DET

Identificador de estación.

Estado de estación “En funcionamiento” / ”Baja temporal”.

Número de anclajes de la estación.

Identificador de bicicleta en cada anclaje de la estación en el momento de la consulta.

FTR

Estaciones.

Anclajes.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 5 DET y 2 FTR.

SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE MONEDERO

RF 49. Cargar monedero

Salida externa (EO)

DET

Importe a cargar.

Número de tarjeta de crédito.

Fecha de validez de tarjeta de crédito.

Código de verificación de tarjeta de crédito (CVV).

Comando “Cargar monedero”.

FTR

Usuarios de la aplicación.

Plataforma monedero UAM.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 1 FTR.

RF 49. Cargar monedero

Entrada externa (EI)

DET

Respuesta “OK”/”Error”.

Importe cargado.

Identificador de usuario.

Mensaje de error.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
72

FTR

Monedero de usuarios.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 1 FTR.

RF 50. Pagar con monedero

Salida externa (EO)

DET

Precio total a pagar.
Identificador de reserva.
Concepto "Pago CibiUAM reserva id: xxx".
Comando "Pagar con monedero".

FTR

Reserva.
Plataforma monedero UAM.
Monedero de usuarios.

Tiene una complejidad **BAJA** con 4 DET y 3 FTR.

RF 51. Retirar dinero del monedero

Entrada externa (EI)

DET

Respuesta "OK pago" / "Error pago".
Importe pagado por el usuario.
Concepto: "Pago CibiUAM reservas id: xxx".
Identificador del usuario.
Mensaje de error.

FTR

Monedero de usuarios.
Facturación de usuarios.

Tiene una complejidad **MEDIA** con 5 DET y 2 FTR.

RF 52. Devolver dinero al monedero

Entrada externa (EI)

DET

Importe a devolver.
Identificador del usuario.

FTR

Monedero de usuarios.
Facturación de usuarios.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
73

Tiene una complejidad total **BAJA** con 2 DET y 2 FTR.

FICHEROS LÓGICOS INTERNOS

Subsistema de Gestión de Reservas

FLI 1. Reservas

Identificador de reserva.
Código de la reserva.
Identificador de usuario.
Identificador de anclaje de recogida.
Identificador de anclaje de devolución.
Fecha de recogida.
Fecha de devolución.
Hora de recogida.
Hora de devolución.
Identificador de bicicleta.
Precio de reserva.
Estado de reserva.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 12 DET y 1 RET.

Subsistema de Gestión de Usuarios.

FLI 2. Usuarios de la aplicación

Identificador de usuario.
Nombre.
Apellidos.
Correo electrónico.
Cargo jerárquico en la UAM.
Rol en la aplicación.
Tarjeta. Incluye número de tarjeta de crédito, código de verificación de la tarjeta de crédito (CVV) y fecha de validez de la tarjeta de crédito.
DNI.
Número de teléfono.
Cuota.
Fecha de caducidad del contrato.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 11 DET y 1 RET.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
74

FLI 3. Sesión de usuario

Identificador usuario.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 1 DET y 1 RET.

FLI 4. Tarifas

Cuota anual. Incluye el precio de la cuota anual y la descripción de la cuota anual.

Cuota semestral. Incluye el precio de la cuota semestral y la descripción de la cuota semestral.

Fianza. Incluye el precio de la fianza y la descripción de la fianza.

Seguro de responsabilidad civil. Incluye el precio del seguro de responsabilidad civil y la descripción del seguro de responsabilidad civil.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 1 RET.

FLI 5. Facturación de usuario

Identificador del usuario

Concepto.

Importe (Grupo repetitivo).

Fecha de facturación.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 2 RET.

Subsistema de Gestión del Servicio CibiUAM

FLI 6. Estaciones

Identificador de estación.

Dirección de la vía. Incluye el nombre de la vía, número de la vía y código postal de la vía. y la descripción de la fianza.

Número de anclajes.

Estado.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 1 RET.

FLI 7. Anclajes

Identificador de anclaje.

Identificador de estación.

Identificador de bicicleta.

Estado.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
75

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 1 RET.

FLI 8. Bicicletas.

Identificador de bicicleta.
Estado.
Situación actual.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 1 RET.

Subsistema de Gestión de Monedero

FLI 9. Monedero de usuarios

Identificador de usuario.
Cantidad en el monedero.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 2 DET y 1 RET.

FICHEROS LÓGICOS INTERNOS

Subsistema de Gestión de Reservas

FLE 1. Servidor de SMS

Número de teléfono.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 1 DET y 1 RET.

FLE 2. Servidor de correo electrónico

Correo electrónico.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 1 DET y 1 RET.

Subsistema de Gestión de Usuarios

FLE 3. Sistema de Autenticación de la UAM

Correo electrónico.
Contraseña.
Nombre.
Apellidos.
Cargo jerárquico en la UAM.
DNI.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
76

Tiene una complejidad total **BAJA** con 6 DET y 1 RET.

FLE 4. Pasarela de pago

Tarjeta. Incluye número de tarjeta de crédito, código de verificación de la tarjeta de crédito (CVV) y fecha de validez de la tarjeta de crédito.

Concepto.

Importe.

Fecha.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 4 DET y 1 RET.

Subsistema de Gestión del Servicio CibiUAM

FLE 5. Google Maps

Dirección de la vía. Incluye el nombre de la vía, número de la vía y código postal.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 1 DET y 1 RET.

Subsistema de Gestión de Monedero

FLE 6. Plataforma monedero UAM

Tarjeta. Incluye número de tarjeta de crédito, código de verificación de la tarjeta de crédito (CVV) y fecha de validez de la tarjeta de crédito.

Importe.

Fecha.

Tiene una complejidad total **BAJA** con 3 DET y 1 RET.

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0




















Fecha elaboración:
10/07/2020






Página:
77

ANEXO B. ESTIMACIÓN MEDIANTE PUNTOS DE FUNCIÓN

En este anexo se muestran todos los detalles del plan de proyecto del proyecto CibiUAM incluyendo detalles de las tareas que lo componen (duración, fechas, coste) así como el Diagrama de Gantt que recoge su desarrollo temporal.

DETALLE DE TAREAS

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Trabajo
1		Proyecto CibiUAM	221,75 días	lun 04/05/20	mar 09/03/21	173.525,00€	3.915 horas
2		Incremento 1	66 días	lun 04/05/20	lun 03/08/20	44.875,00€	1.178 horas
3		Análisis Usuarios	29 días	lun 04/05/20	jue 11/06/20	11.600,00€	232 horas
4		Especificación Requisitos	19 días	lun 04/05/20	jue 28/05/20	7.600,00€	152 horas
5		Construcción Prototipos	10 días	vie 29/05/20	jue 11/06/20	4.000,00€	80 horas
6		Punto de Revisión Análisis Usuarios	0 días	jue 11/06/20	jue 11/06/20	0,00€	0 horas
7		Diseño Usuarios	7,5 días	vie 12/06/20	mar 23/06/20	8.625,00€	240 horas
8		Diseño Arquitectura	3,75 días	vie 12/06/20	mié 17/06/20	4.312,50€	120 horas
9		Diseño Detallado	3,75 días	mié 17/06/20	mar 23/06/20	4.312,50€	120 horas
10		Punto de Revisión Diseño Usuarios	0 días	mar 23/06/20	mar 23/06/20	0,00€	0 horas
11		Codificación Usuarios	9,75 días	mar 23/06/20	mar 07/07/20	7.312,50€	234 horas
12		Pruebas Unitarias Usuarios	5 días	mar 07/07/20	mar 14/07/20	3.750,00€	120 horas
13		Pruebas de Integración Usuarios	7,25 días	mar 14/07/20	jue 23/07/20	8.337,50€	232 horas
14		Punto de Revisión Pruebas Usuarios	0 días	jue 23/07/20	jue 23/07/20	0,00€	0 horas
15		Implantación Usuarios	7,5 días	jue 23/07/20	lun 03/08/20	5.250,00€	120 horas
16		Implantación Técnica	5 días	jue 23/07/20	jue 30/07/20	3.500,00€	80 horas
17		Implantación de Aceptación	2,5 días	jue 30/07/20	lun 03/08/20	1.750,00€	40 horas
18		Punto de Revisión Producto 1	0 días	lun 03/08/20	lun 03/08/20	0,00€	0 horas
19							

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Trabajo
20		Incremento 2	87,75 días	mar 04/08/20	jue 03/12/20	59.475,00€	1.560 horas
21		Análisis Servicios	39 días	mar 04/08/20	vie 25/09/20	15.600,00€	312 horas
22		Especificación Requisitos	26 días	mar 04/08/20	mar 08/09/20	10.400,00€	208 horas
23		Construcción Prototipos	13 días	mié 09/09/20	vie 25/09/20	5.200,00€	104 horas
24		Punto de Revisión Análisis Usuarios	0 días	vie 25/09/20	vie 25/09/20	0,00€	0 horas

PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
78

25		Diseño Servicios	9,75 días	lun 28/09/20	vie 09/10/20	11.212,50€	312 horas
26		Diseño Arquitectura	2,45 días	lun 28/09/20	mié 30/09/20	2.817,50€	78,4 horas
27		Diseño Detallado	7,3 días	mié 30/09/20	vie 09/10/20	8.395,00€	233,6 horas
28		Punto de Revisión Diseño Usuarios	0 días	vie 09/10/20	vie 09/10/20	0,00€	0 horas
29		Codificación Servicios	13 días	vie 09/10/20	mié 28/10/20	9.750,00€	312 horas
30		Pruebas Unitarias Servicios	6,5 días	mié 28/10/20	vie 06/11/20	4.875,00€	156 horas
31		Pruebas de Integración Servicios	9,75 días	vie 06/11/20	jue 19/11/20	11.212,50€	312 horas
32		Punto de Revisión Pruebas Servicios	0 días	jue 19/11/20	jue 19/11/20	0,00€	0 horas
33		Implantación Servicios	9,75 días	vie 20/11/20	jue 03/12/20	6.825,00€	156 horas
34		Implantación Técnica	6,5 días	vie 20/11/20	lun 30/11/20	4.550,00€	104 horas
35		Implantación de Aceptación	3,25 días	lun 30/11/20	jue 03/12/20	2.275,00€	52 horas
36		Punto de Revisión Producto 2	0 días	jue 03/12/20	jue 03/12/20	0,00€	0 horas
37							
38		Incremento 3	68 días	jue 03/12/20	mar 09/03/21	45.075,00€	1.177 horas
39		Análisis Reservas y Monedero	29 días	jue 03/12/20	mié 13/01/21	11.600,00€	232 horas
40		Especificación Requisitos	19,33 días	jue 03/12/20	jue 31/12/20	7.732,00€	154,63 horas
41		Construcción Prototipos	9,67 días	jue 31/12/20	mié 13/01/21	3.868,00€	77,37 horas
42		Punto de Revisión Análisis Reservas y	0 días	mié 13/01/21	mié 13/01/21	0,00€	0 horas
43		Diseño Reservas	8,5 días	mié 13/01/21	mar 26/01/21	6.375,00€	170 horas
44		Diseño Arquitectura	3,5 días	mié 13/01/21	mar 19/01/21	2.625,00€	70 horas
45		Diseño Detallado	5 días	mar 19/01/21	mar 26/01/21	3.750,00€	100 horas
46		Punto de Revisión Diseño Reservas	0 días	mar 26/01/21	mar 26/01/21	0,00€	0 horas

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Trabajo
47			Diseño Monedero	5,75 días	mié 13/01/21	jue 21/01/21	2.300,00€	69 horas
48			Diseño Arquitectura	3 días	mié 13/01/21	lun 18/01/21	1.200,00€	36 horas

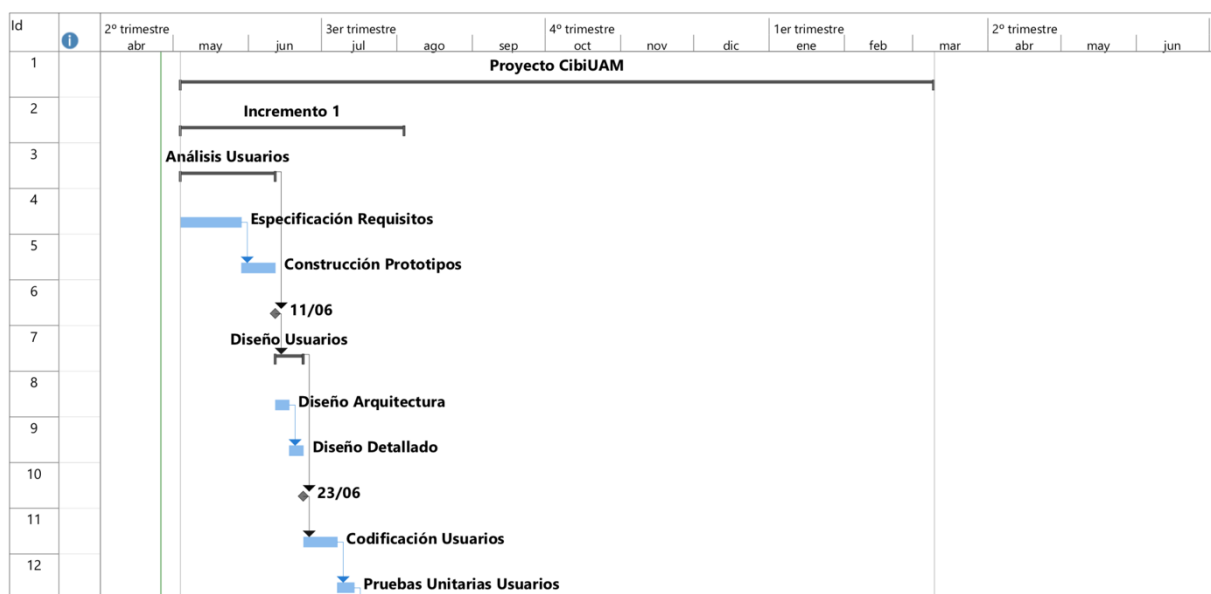
PLAN DEL PROYECTO

Referencia: CibiUAM-PLAN-01	Versión: 1.0	Fecha elaboración: 10/07/2020	Página: 79
---------------------------------------	------------------------	-----------------------------------------	----------------------

49		Diseño Detallado	2,75 días	lun 18/01/21	jue 21/01/21	1.100,0€	33 horas
50		Punto de Revisión Diseño Monedero	0 días	jue 21/01/21	jue 21/01/21	0,0€	0 horas
51		Codificación Reservas	10,5 días	mar 26/01/21	mar 09/02/21	5.775,0€	168 horas
52		Codificación Monedero	8,5 días	jue 21/01/21	mar 02/02/21	1.700,0€	68 horas
53		Pruebas Unitarias Reservas	5,25 días	mar 09/02/21	mar 16/02/21	2.887,5€	84 horas
54		Pruebas Unitarias Monedero	4,25 días	mié 03/02/21	mar 09/02/21	850,0€	34 horas
55		Pruebas de Integración Reservas y Monedero	7,25 días	mié 17/02/21	vie 26/02/21	8.337,5€	232 horas
56		Punto de Revisión Pruebas Reservas y	0 días	vie 26/02/21	vie 26/02/21	0,0€	0 horas
57		Implantación Reservas y Monedero	7,5 días	vie 26/02/21	mar 09/03/21	5.250,0€	120 horas
58		Implantación Técnica	5 días	vie 26/02/21	vie 05/03/21	3.500,0€	80 horas
59		Implantación de Aceptación	2,5 días	vie 05/03/21	mar 09/03/21	1.750,0€	40 horas
60		Punto de Revisión Producto 3	0 días	mar 09/03/21	mar 09/03/21	0,0€	0 horas

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt que representa el desarrollo temporal del proyecto CibiUAM.

DIAGRAMA DE GANTT



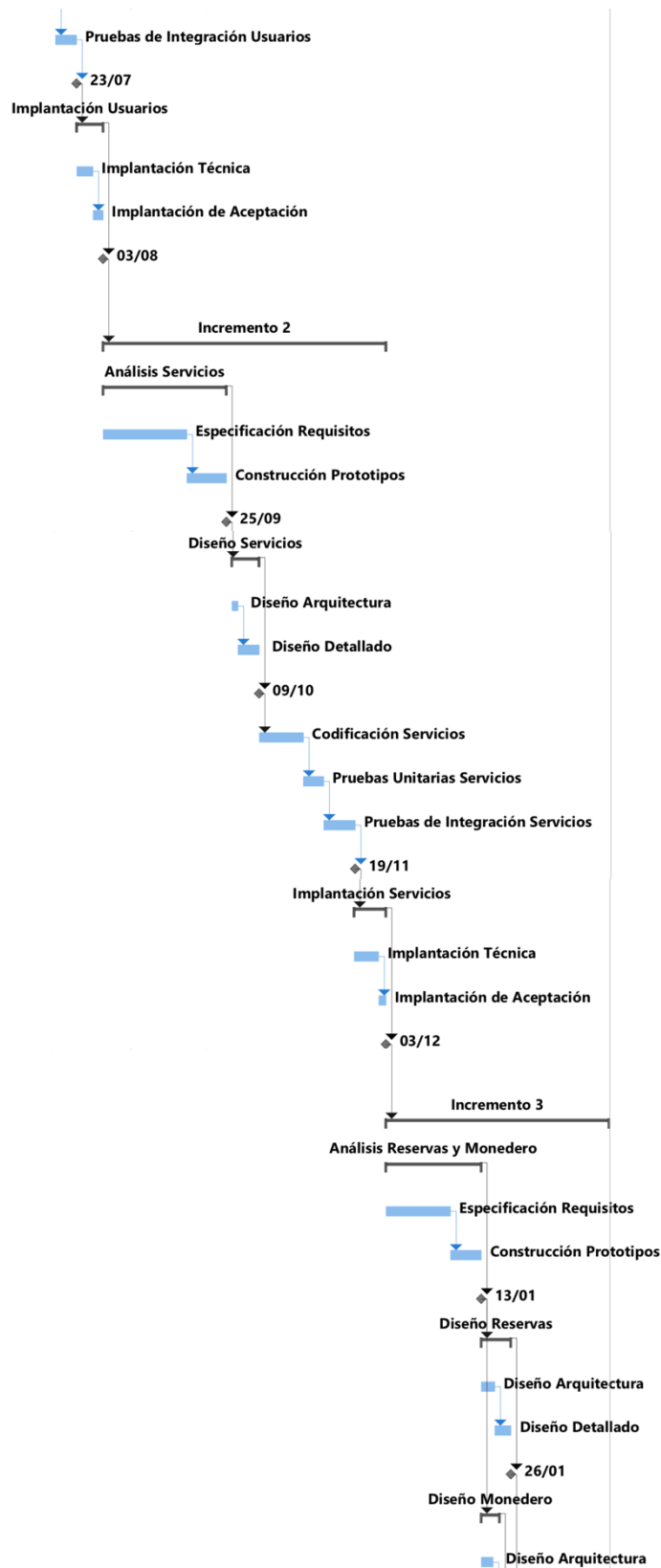
PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
80



PLAN DEL PROYECTO

Referencia:
CibiUAM-PLAN-01

Versión:
1.0

Fecha elaboración:
10/07/2020

Página:
81

