



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicaciones
Máster Oficial en Ingeniería Informática

Curso 2020/2021 – 22/11/2020

PROPUESTA TÉCNICA Y MANUAL DE COORDINACIÓN - CORRECCIÓN

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

Breve descripción

Estudio de un pliego de prescripciones y propuesta técnicas de proyecto

Autores

Álvaro de la Flor Bonilla y Antonio Manuel Salvat Pérez

Propiedad Intelectual

Universidad de Granada



RESUMEN

En este documento se presentará la propuesta técnica resumida y la ficha completa del manual de coordinación siguiendo las pautas de la práctica 1 de la asignatura PGPI.

ÍNDICE DEL PROYECTO

Resumen	1
1 Propuesta Técnica	3
1.1 Título	3
1.2 Resumen (MODIFICADO TOTALMENTE TRAS UNA AMPLIACIÓN DE ÉL)	3
1.3 Lugar de ejecución	3
1.4 Objetivos (MODIFICADO)	3
1.5 Antecedentes (MODIFICADO)	4
1.6 Justificación	4
1.7 Innovación	5
1.8 Paquetes de trabajo (MODIFICADO)	5
1.9 Cronograma (AÑADIDO DIAGRAMA DE GANTT APARTE)	6
1.10 Cauces de seguimiento	6
1.11 Mantenimiento (MODIFICADO TIEMPO DURACIÓN)	7
1.12 Valor añadido (RETIRADO VALOR AÑADIDO NO VÁLIDO)	7
1.13 Beneficios y beneficiarios	7
2 Manual de coordinación	8
2.1 Ciclo de vida	8
2.2 Metodología desarrollo	8
2.3 Recursos software desarrollo (MODIFICADO)	8
2.4 Organización del equipo de trabajo (estructura, normas) (AÑADIDO SUBCONTRATACIÓN)	8
2.5 Herramientas para comunicaciones en el equipo de trabajo	9
2.6 Relaciones con el cliente (Entrevistas, Reuniones, Revisiones, ...)	9
2.7 Estándares de documentación	9
2.8 Estándares de código	9
2.9 Control de versiones (Método y herramientas)	9
2.10 Gestión de calidad (Proceso y herramientas) (AÑADIDAS ACTIVIDADES)	9

1 PROPUESTA TÉCNICA

1.1 Título

Control y comunicación de constantes vitales vía remota mediante aplicación móvil y aplicación web.

1.2 Resumen (MODIFICADO TOTALMENTE TRAS UNA AMPLIACIÓN DE ÉL)

El presente proyecto permitirá al paciente realizar y solucionar de una forma mucho más fácil que la actual las siguientes situaciones:

1. Control de las constantes vitales, en concreto, el control del ritmo cardiaco de pacientes bajo estudios de patologías asociadas a problemas con el corazón.
2. Seguimiento de posibles arritmias.
3. Diagnóstico remoto. Es decir, el paciente no deberá desplazarse a un centro hospitalario para el análisis de los resultados (análisis del ritmo cardiaco – detección de posibles arritmias) fruto del control realizado por el sistema implantado. De forma telemática, un profesional sanitario podrá recopilar datos y ajustar una valoración respecto a estas.
4. Seguimiento en tiempo real. Cualquier profesional de la salud tendrá la posibilidad de acceder a los datos anteriores (se recopilarán los datos del ritmo cardiaco desde su implantación hasta su extracción) así como a los datos que se están produciendo en ese mismo instante.

Todo ello se realizará mediante dos dispositivos, un dispositivo móvil que ejercerá de comunicador y recibirá los datos del otro dispositivo, un sensor implantado en el cuerpo del paciente. Este pequeño sensor (*“monitor cardiaco implantable”*) requerirá una pequeña cirugía en la que solo se necesitará anestesia local y únicamente con este sensor se podrá recopilar todos los datos que son requeridos para el funcionamiento del sistema.

1.3 Lugar de ejecución

La implantación oficial se realizará en el hospital universitario Virgen de las Nieves, Granada.

1.4 Objetivos (MODIFICADO)

El objetivo de esta licitación es la contratación de servicios de desarrollo software, para la construcción del entorno de control de constante vitales de pacientes con problemas de arritmias cardíacas.

Para ello se establecen los siguientes objetivos:

1. **Desarrollo de una aplicación móvil.** Esta aplicación se encargará de la gestión de la recogida de información del monitor cardiaco implantado, así como todos los protocolos de comunicación entre dispositivo y sensor, para poder almacenar y recopilar todos los datos del paciente, que posteriormente serán analizados por el experto sanitario.



Todos estos datos tendrán una persistencia desde el momento en el que el sensor es implantado y es vinculado con la aplicación móvil, es decir, el sanitario puede consultar tanto datos anteriores como los que se están produciendo en ese mismo instante (tiempo real) para poder realizar un análisis lo suficientemente pormenorizado que permita detectar hasta la más mínima patología.

2. **Sistema web.** Se desarrollará un sistema web en el que se podrán todos los datos recopilados de manera individual por cada paciente para que puedan se analizados por el equipo médico correspondiente.
3. **Consolidación del sistema.** Se pretende lograr tener un sistema lo suficientemente sencillo que permita adaptarse a los sanitarios fácilmente a él, para lograr así una transición lo más cómoda posible

En definitiva, se pretende desarrollar un sistema que permita al paciente realizar una vida lo más cercana a lo habitual mientras se realiza una toma de datos continua.

1.5 Antecedentes **(MODIFICADO)**

El equipo de trabajo que va a desarrollar esta aplicación tiene una alta especialización en el desarrollo de aplicaciones tanto Android como iOS.

En concreto, se han centrado en desarrollar servicios móviles relacionadas con el sector del IOT, por lo que están lo suficientemente cualificados para el trabajo tanto con sensores como con las comunicaciones en tiempo real que se pretenden utilizar, por el gran parecido que mantienen a nivel de especificaciones que han utilizado en anteriores ocasiones.

1.6 Justificación

En la actualidad, el sistema más parecido y similar que se ajustes a los objetivos declarados anteriormente es el *“Monitor Holter”*. En concreto, es una máquina que de forma continua toma registros de los ritmos cardíacos, de forma continuado, en un plazo que suele ir de 24 a 48 horas.

Su modo de funcionamiento es muy simple y se basa en la implantación de pequeños electrodos pegados al pecho, los cuales se conectan por medio de cables hasta un pequeño dispositivo de recogida de datos. En definitiva, es un mecanismo para la realización de electrocardiogramas continuos.

El principal problema de este sistema es la recogida de datos. En primer lugar, por causas lógicas como la imposibilidad de realizar una vida normal debido a los parches pegados al cuerpo, el rango de ejecución de este sistema se ve muy limitado (como mucho unas 24 o 48 horas). Además, es muy común que ocurran problemas como la desconexión de alguno de los electrodos o del propio dispositivo en sí. Por último, también es necesario destacar la incomodidad de portar todo el sistema nombrado anteriormente.

Con el sistema que se describe en la presente licitación se pretende eliminar todas y cada una de las incomodidades nombradas anteriormente, la única preocupación que

deberá mantener el paciente será mantener su dispositivo móvil cerca de su cuerpo y cargado, nada más.

1.7 Innovación

El dispositivo que se presenta quiere demostrar una completa novedad en el sector de la salud.

(MODIFICADO) En primer lugar, los electrocardiogramas serán sustituidos por un pequeño sensor implantado a través de una cirugía menor, frecuentemente utilizada para otros problemas similares.

(AÑADIDO) En cuanto al sensor en sí, se utilizará un “*HOLTER Subcutáneo*”, es decir, se propone utilizar un dispositivo ya existente en lugar de comenzar un desarrollo de uno nuevo desde cero. Véase una referencia disponible sobre el mismo en este [enlace](#).

Este sensor se comunicará con el dispositivo móvil del paciente, que será encargado del envío de datos. Cada uno de los registros tomados serán accesibles, en tiempo real, por el especialista encargado del caso del paciente en cuestión.

Gracias a este sistema el paciente podrá despreocuparse de posibles desconexiones de sensores frecuentemente ocurrientes en el caso anterior. En añadido, el paciente no tendrá que desplazarse para depositar el dispositivo y con él las muestras de datos tomadas.

Además, la toma de datos es mucho más cercana a la realidad que en el caso anterior, ya que al paciente no se le restringe en momento en demasía como ocurría en el caso anterior.

1.8 Paquetes de trabajo **(MODIFICADO)**

Los trabajos por realizar y que son objeto de contrato se encuadran siguiendo los siguientes paquetes de trabajo, enmarcándolos en los objetivos descritos en el apartado 1.4 de esta sección.

1. Objetivo 1 y 2: Desarrollo del sistema
 - a. **Definición de protocolos de comunicación.** Deberá ser consensuado con el consejo de profesionales de la salud la forma y el tipo de comunicación que deberá mantener el sistema, los datos clave y la forma de mostrarlos que son necesarios para el éxito del sistema.
 - b. **Desarrollo y mantenimiento de una aplicación móvil.** Diseño del protocolo de comunicaciones, estructura del contenido mostrado al usuario, así como el desarrollo tecnológico e implantación del sistema.
 - c. **Desarrollo y mantenimiento de una aplicación web.** Diseño de la estructura del contenido, desarrollo tecnológico e implementación de todos los protocolos para la recepción de datos por cada paciente.

En cuanto al diseño de todas las interfaces deberán mantener un estilo atractivo al usuario, mantener una imagen agradable y que de confianza al usuario (tanto paciente como médico) vistas a dar una sensación de actualidad y seguridad en el uso de este sistema.



- d. **Normativa.** Todo el sistema deberá modelar sus datos de acorde a lo establecido en la LOPD, así como del resto de normativas que resulten aplicables durante el desarrollo del proyecto en términos de seguridad, accesibilidad y usabilidad.
2. **Objetivo 2:** Consolidación del sistema.
- a. **Formación.** Se deberá ajustar una serie de jornadas de formación (con la correspondiente documentación) durante el período de adaptación lógico que requiere el sistema. Este paquete estará formado por jornadas presenciales explicativas del funcionamiento de todo el entorno de la aplicación y del sistema desarrollado.

1.9 Cronograma (AÑADIDO DIAGRAMA DE GANTT APARTE)

Para el desarrollo de este proyecto, durante todo el desarrollo de este será utilizado una metodología ágil, en concreto, en nuestro caso se ha optado por el uso de “SCRUM”.

Consecuentemente a lo anterior, se pretende desarrollar una serie de iteraciones, y por tanto entregas de productos incrementales, cada dos semanas.

En concreto, marcado por los paquetes de trabajos nombrados anteriormente, se establecerá juntamente con el equipo médico asesor de este proyecto un “*SPRINT BACKLOG*” general del proyecto del que se irán tomando cada una de las tareas a implementar en cada iteración. Como se mencionó anteriormente todo desarrollo implementado será mostrado al organismo de control cada dos semanas, el cual será encargado de mostrar su opinión sobre el cauce que esta tomando el proyecto y mostrar su descontento en los casos que vea justificados.

Finalmente, se ha estimado un plazo de desarrollo e implantación total del proyecto cercano al año y medio. Como anteriormente se ha señalado, durante todo este transcurso se mantendrá una serie de entregas incrementales del producto basadas en el orden indicado en la sección de paquetes de trabajo.

Por motivos de visualización el diagrama de Gantt se entregará como un documento aparte ya que no es posible mostrarlo en este documento de manera visual. El documento se llama “DiagramaGantt.pdf”.

1.10 Caudes de seguimiento

Para este proyecto, dada la situación de pandemia actual a razón del virus *COVID-19*, se han establecido dos protocolos de comunicación.

1. *Formato presencial*

Será el formato de mayor prioridad siempre que la situación lo permita.

Según lo pactado en el cronograma anterior, se plantearán y consensuarán reuniones cada dos semanas para la muestra del desarrollo logrado en cada una de las distintas iteraciones.

En concreto, cada una de estas reuniones se llevarán a cabo en la sede del equipo de desarrollo, priorizando en todo momento la disponibilidad del órgano designado como control del producto. Cada una de estas reuniones tendrán una duración definida de entre una y dos horas, y serán notificadas con una antelación mínima de dos días laborables mediante correo electrónico.



2. Formato remoto

Atendiendo a lo establecido anteriormente, será llevado a cabo este procedimiento en el caso de que se imposibilite la realización de reuniones físicas.

En cuanto a celebración de estas reuniones, se mantendrá lo pactado en el formato anterior, siendo dos semanas el rango de iteración para la celebración de cada una de ellas.

Sin embargo, en esta ocasión para el seguimiento de ambas será utilizada la plataforma “Google Meet” para la comunicación de todas las partes. Una vez más cada una de estas reuniones tendrá una duración definida de entre una y dos horas, estableciéndose un margen de adaptación al sistema en las primeras ocasiones. Además, al igual que anteriormente, serán notificadas cada una de estas reuniones con una antelación mínimo de dos días laborables mediante correo electrónico.

1.11 Mantenimiento (MODIFICADO TIEMPO DURACIÓN)

Respecto al mantenimiento de este proyecto, mediante la presente solicitud se propone un mantenimiento mínimo (y prorrogable llegado acuerdo) de un período de seis meses en el que el equipo de trabajo se compromete a solventar los posibles errores que aparezcan cuando la aplicación se lleve a producción en un entorno real.

1.12 Valor añadido (RETIRADO VALOR AÑADIDO NO VÁLIDO)

El valor añadido viene relacionado con lo explicado anteriormente, el mayor es el hecho de simplificar la tarea de controlar las constantes vitales de una manera simple y sencilla mediante una aplicación móvil sin tener que desplazarse hasta un centro médico.

Gracias a esto podemos mantener un control doméstico de las personas que lo necesiten, a su vez se permite una gestión más sencilla para el personal sanitario ya que pueden disponer desde los centros médicos de la información relacionada con los pacientes registrados.

1.13 Beneficios y beneficiarios

Los beneficiarios de este producto serían sobre todo personas que tiene diagnosticada una arritmia cardíaca, en concreto personas que tuvieran problemas de movilidad para desplazarse hacia los centros médicos en los que tuviera que pasar los controles de vitales correspondientes a su patología.

A su vez en estos tiempos donde hay que intentar limitar el contacto personal también se vería beneficiado el sistema de sanidad ya que liberaría al personal sanitario de las precauciones tomadas para las citas médicas, a su vez les facilitaría su trabajo permitiéndoles monitorizar los resultados desde su puesto de trabajo.

Beneficios:

- Monitorización autónoma de constantes vitales.
- Posibilidad de monitorizar constantes vitales sin tener que tratar al paciente personalmente por parte del personal médico.
- Monitorización diaria de constantes vitales.

2 MANUAL DE COORDINACIÓN

2.1 Ciclo de vida

En el ciclo de vida de nuestro proyecto seguirá un ciclo de vida básico de un proyecto, pero adaptado al ámbito informático. Tendremos 7 fases dentro del proyecto, la primera será la de reconocimiento del problema donde dado un problema se hará un estudio sobre él, el segundo será el estudio de viabilidad ya que para que el proyecto sea satisfactorio necesitamos que tenga futuro entre los posibles usuarios, tras esto realizaremos una fase de análisis donde básicamente le preguntaremos al cliente que es lo que desea a nivel funcional y que restricciones desea, posteriormente se realizará el diseño del sistema donde se organizará lo deseado por el cliente y se traducirá al diseño del sistema, una vez tengamos el diseño llegará la hora de implementar donde se realizará el sistema en sí, antes de lanzar el producto final tendremos una fase de pruebas donde se verá si el sistema tiene algunos fallos y se probará su funcionamiento y al final una vez lanzado el producto entraremos en la fase final de mantenimiento donde el equipo tendrá un seguimiento constante del sistema por si existe algún fallo,

2.2 Metodología desarrollo

Para la metodología de desarrollo usaremos la metodología ágil SCRUM la cual tiene como objetivo enseñar una versión del producto al cliente al final de cada sprint de manera que se pueda tener un seguimiento continuo y visual del proyecto.

Propondremos iteraciones(sprints) de dos semanas ya que una semana puede llegar a ser escaso para cierta funcionalidad y más de dos semanas no nos permite tener un seguimiento tan constante del avance del proyecto.

2.3 Recursos software desarrollo (MODIFICADO)

- Visual Studio Code: será el editor de código utilizado por el equipo, se ha optado por él debido a la gran cantidad de recursos con los que cuenta gracias a su sistema de extensiones.
- Android Studio: desarrollo de la aplicación Android.
- Adobe XD: desarrollo de las plantillas del proyecto.
- Asta: para la elaboración de los mapas conceptuales.
- Adobe Premiere: animación de las plantillas del proyecto.
- Python: será el lenguaje utilizado para la lógica de nuestro sistema.
- Java: desarrollo de la aplicación Android.

2.4 Organización del equipo de trabajo (estructura, normas) (AÑADIDO SUBCONTRATACIÓN)

Al ser un equipo con dos integrantes solo contaremos con la figura de Project Manager y el encargado de desarrollo.

Para los temas relacionados con la implantación del sensor de monitorización se realizará una subcontratación de expertos sanitarios especializados en este ámbito.

2.5 Herramientas para comunicaciones en el equipo de trabajo

- Telegram: será el medio por el cual los integrantes del equipo se comuniquen entre sí.
- Correo electrónico: al ser mas formal se usará para comunicarse con los clientes
- Jitsi: como en estos tiempos es necesario reducir las reuniones presenciales físicamente, se realizarán videollamadas para las posibles entrevistas o reuniones.

2.6 Relaciones con el cliente (Entrevistas, Reuniones, Revisiones, ...)

Para las relaciones con el cliente como se ha mencionado anteriormente se hará uso del correo electrónico para ciertas dudas puntuales o para fijar horas de reuniones, para las reuniones de seguimiento se establecerá un plazo de un mes ya que es un tiempo que permite realizar una parte de desarrollo lo suficientemente significativa como para mostrarla.

2.7 Estándares de documentación

En la documentación usaremos el formato que propone la Junta de Andalucía, en concreto MADEJA que es el marco de desarrollo de software de la Junta de Andalucía.

2.8 Estándares de código

Para el estándar de código usaremos una de las guías mas conocidas para la programación de código en Python la cual es PEP8 y cuya información oficial se encuentra aquí <https://pep8.org/>

2.9 Control de versiones (Método y herramientas)

- GitHub: será la herramienta usada para el control de versiones del código desarrollado. En concreto se creará una rama para cada integrante del equipo, se creará una rama llamada 'develop' para fusionar el código de ambos integrantes antes de subirlo a la rama 'master' que será la final.
- OneDrive: En OneDrive controlaremos las versiones de la documentación relacionada con el proyecto.

2.10 Gestión de calidad (Proceso y herramientas) (AÑADIDAS ACTIVIDADES)

Para la gestión de calidad nos basaremos en el enfoque dado por PMBOK el cual nos da tres fases, planificar la calidad, asegurar la calidad y controlar la calidad del proyecto.

Uno de los campos más importantes para saber la calidad de un proyecto es si cumple o no los requisitos establecidos por los clientes, otro punto a tener en cuenta es el cumplimiento de las normas, por ejemplo, es importante cumplir las leyes de protección de datos a la hora contar con usuarios.

Algunas de las actividades a desarrollar son:

1. Control de la documentación, registro y requisitos legales.
2. Auditorías internas.
3. Acciones preventivas/correctivas.
4. Satisfacción del cliente