

# Sistema de Monitorización Clínica

|  |
| --- |
| **Grado de Ingeniería Informática del Software** |

****

Autores: Jorge Gutiérrez Lozano - UO265135 - 46068517T

Alejandro León Pereira - UO258774 - 71898603M

Adrián Fernández Alonso - UO264268 – 58431947X

Iván Rodríguez Ovín - UO265368 – 71735062V

Fecha: 20 de marzo de 2021

Versión: 2021.ES.001

Control de versiones

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Versión | Fecha | Comentarios de versión |
| 2021.ES.000 | 5/2/2021 | Versión Inicial |
| 2021.ES.001 | 20/3/2021 | Versión 0.1 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Índice

Contenido

[Sistema de Monitorización Clínica 1](#_Toc67324348)

[1 Memoria 5](#_Toc67324349)

[1.1 Hojas de identificación 5](#_Toc67324350)

[1.2 Introducción 5](#_Toc67324351)

[1.3 Objeto 6](#_Toc67324352)

[1.4 Antecedentes 6](#_Toc67324353)

[1.5 Descripción de la situación actual 6](#_Toc67324354)

[1.5.1 Infraestructura 7](#_Toc67324355)

[1.6 Normas y referencias 7](#_Toc67324356)

[1.7 Definiciones y abreviaturas 7](#_Toc67324357)

[1.8 Requisitos iniciales 14](#_Toc67324358)

[1.9 Alcance 14](#_Toc67324359)

[1.9.1 Entregables durante la vida del proyecto 14](#_Toc67324360)

[1.9.2 Entregables al concluir el proyecto 14](#_Toc67324361)

[1.10 Hipótesis y restricciones 15](#_Toc67324362)

[1.11 Estudio de alternativas y viabilidad 15](#_Toc67324363)

[1.12 Descripción de la solución propuesta 16](#_Toc67324364)

[1.13 Análisis de riesgos 16](#_Toc67324365)

[1.14 Organización y gestión del proyecto 16](#_Toc67324366)

[1.15 Planificación temporal 16](#_Toc67324367)

[1.15.2 WBS 16](#_Toc67324368)

[1.15.3 Precedentes y estimación de esfuerzos 16](#_Toc67324369)

[1.16 Resumen del presupuesto 16](#_Toc67324370)

[1.17 Orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto 16](#_Toc67324371)

[2 Anexos 16](#_Toc67324372)

[2.1 Documentación de entrada 16](#_Toc67324373)

[2.2 Análisis y Diseño del sistema 16](#_Toc67324374)

[2.3 Estimación de tamaños 16](#_Toc67324375)

[2.4 Planes de gestión del proyecto 16](#_Toc67324376)

[2.4.1 Gestión de la integración 16](#_Toc67324377)

[2.4.2 Gestión del alcance 16](#_Toc67324378)

[2.4.3 Gestión de plazos 16](#_Toc67324379)

[2.4.4 Gestión de costes 16](#_Toc67324380)

[2.4.5 Gestión de calidad 17](#_Toc67324381)

[2.4.6 Gestión de recursos humanos 17](#_Toc67324382)

[2.4.7 Gestión de comunicaciones 17](#_Toc67324383)

[2.4.8 Gestión de riesgos 17](#_Toc67324384)

[2.4.9 Gestión de adquisiciones 17](#_Toc67324385)

[2.5 Plan de seguridad 17](#_Toc67324386)

[2.6 Otros anexos 17](#_Toc67324387)

[3 Especificaciones del sistema 17](#_Toc67324388)

[4 Presupuesto 17](#_Toc67324389)

[5 Estudios con entidad propia 17](#_Toc67324390)

# 1 Memoria

# 1.1 Hojas de identificación

**Título del proyecto:** Sistema de monitorización clínica.

**Contratante:** Administración pública del Principado de Asturias

**Suministradores:**  
Nombre miembro 1: Iván Rodríguez Ovín  
UO miembro 1: UO265368  
DNI miembro 1: 71735062V  
Nombre miembro 2: Adrián Fernández Alonso  
UO miembro 2: UO264268  
DNI miembro 2: 58431947X  
Nombre miembro 3: Jorge Gutiérrez Lozano  
UO miembro 3: UO265135  
DNI miembro 3: 46068517T  
Nombre miembro 4: Alejandro León Pereira  
UO miembro 4: UO258774  
DNI miembro 4: 71898603M

**Resumen:** Servicio de telemedicina con el que se pretende prevenir problemas coronarios monitorizando las constantes vitales de pacientes pudiendo avisar con tiempo suficiente a los servicios sanitarios para su prevención.

**Duración Estimada:** 42 días.

**Coste:**

# 1.2 Introducción

La administración del Principado de Asturias (se le hará referencia como “el Contratante”), es consciente de que la media de edad de su población es alta, y quiere adaptar el sistema de salud a su población. Para ello desea implantar un servicio en el que telemáticamente se monitoricen constantes vitales para prevenir infartos con suficientemente antelación como para evitarlos.

Se requiere el desarrollo de un software para gestionar la información necesaria para prevenir y seguir las constantes vitales de los usuarios, y configurar servidores para albergar dicho software, así como proveer al personal de los equipos necesarios para realizar sus tareas remotamente. Este personal de teleasistencia constará de personal médico y de asistencia sanitaria.

A parte de implantar dicho software, se deben digitalizar los datos clínicos de los ciudadanos siempre preservando su privacidad y los diferentes sistemas del principado deben poder interpretar los datos (expedientes), los cuales, para una mayor seguridad, se almacenarán en un POD de SOLID que estará en el dispositivo de cada cliente.

Nosotros, los proveedores del software, debemos preparar la propuesta. Si bien la organización pública cuenta con parte de la infraestructura necesaria, deberemos complementarla para lograr el funcionamiento de la aplicación.

# 1.3 Objeto

El objeto del proyecto será la de desarrollar un sistema de monitorización clínica que permita incrementar la calidad de vida de los pacientes a la vez que se posibilita la reducción de costes hospitalarios. Esto se conseguirá con un sistema que implemente las siguientes funcionalidades:

* La monitorización de constantes vitales de pacientes.
* El acceso, por parte del personal de los diversos organismos de salud del principado de Asturias (hospitales, centros de salud, ambulancias), en tiempo real a los datos clínicos de los pacientes.
* Registros de historial clínico de los pacientes

Se espera que el producto genere un impacto que traiga varias consecuencias, entre las que podríamos encontrar la protección de la privacidad de los datos, una optimización de los costes hospitalarios o mejorar el apoyo a pacientes y cuidadores de calidad de vida. Además, se pretende que el producto fomente un aumento en la independencia y autoestima de los pacientes dada su monitorización y provoque una reducción de visitas de seguimiento a centros de salud y hospitales. Se predice también que se va a incrementar la utilización de recursos de hospitales y centros de salud para visitas de riesgo potencial.

# 1.4 Antecedentes

El sistema de salud de Asturias lleva actualmente una gestión de usuarios presencial donde a estos se le dan cita para su próxima visita dependiendo del resultado del chequeo en curso. Además, el sistema actual no consigue registrar toda la información expresada por el usuario y se encuentra localizada en un único punto, no pudiendo acceder desde otros países o clínicas externas al servicio público.

Tampoco existe un seguimiento de incidencias, dependiendo el equipo médico de los especialistas que atienden a los usuarios en servicios y tratamiento.

Dado que la población es cada vez más envejecida junto con las circunstancias actuales derivadas del virus COVID 19 se precisa adaptar el sistema actual existente a uno donde prime la previsión, una información continua y un sistema de ayuda más eficiente para los usuarios del sistema de salud.

Por todo esto se pretende poner en marcha un servicio de telemedicina en el que se pueda prevenir problemas coronarios y de salud manteniendo una monitorización continua de estos usuarios y que se pueda avisar a los servicios sanitarios con tiempo suficiente para su prevención, o atención si llega a producirse. Para ello es necesario digitalizar los datos, incidiendo en la necesidad de preservar la privacidad y favorecer la interoperabilidad de estos.

SOLID es un tipo de especificación reciente que aboga por el uso y almacenamiento descentralizado de la información almacenado en unos PODS, estos PODS son un espacio de la web personal donde solo el usuario dueño de este puede controlar los permisos de quien accede a su información. Esta especificación es de reciente aplicación al ámbito de la web y se encuentra en constante actualización.

# 1.5 Descripción de la situación actual

Ahora mismo este seguimiento al paciente no se realiza a los usuarios que no padecen una enfermedad crónica. Y el seguimiento a estos usuarios se compone de exámenes regulares presenciales en donde al usuario se le cita para su siguiente visita dependiendo del resultado de su examen/chequeo en curso.

Además, la mayor parte de la información que expresa el usuario no queda reflejada en los sistemas actuales.

Si el usuario acude a una clínica privada, o en especialidades no cubiertas por el servicio público de sanidad, o si este requiere asistencia médica en otro país, los profesionales consultados no pueden acceder a información de interés previa para analizar el problema objeto de la consulta, ni tampoco pueden aportar sus valoraciones o pruebas realizadas al historial del paciente.

Para controlar y asegurar el correcto funcionamiento del servicio de seguimiento a pacientes, en este momento hay un equipo de médicos y enfermeras que realiza este seguimiento en base a las pautas que les determinan el personal médico especialista de los usuarios en tratamiento. Es decir, no tienen un sistema que les alerte de las incidencias, sino que dependen de la voluntad del médico que trata a estos usuarios.

# 1.5.1 Infraestructura

Para el sistema de seguimiento de usuarios existente sólo se cuenta con la información guardada en el HIS (Sistema de Información Hospitalaria) del Contratante y es el equipo de cada hospital el que se dedica manualmente y por escrito a elaborar los expedientes de seguimiento y a contactar telefónicamente con los usuarios para recordarles las citas y las prescripciones médicas.

# 1.6 Normas y referencias

Respecto a la normativa a cumplir del proyecto, la principal ley que rige el tratamiento de los datos de carácter personal que van a ser tratados por el sistema es la ley 15/1999 con respecto a la protección de datos de carácter personal.

El sistema incluirá una Política de Protección de Datos (Ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. BOE núm. 298, de 14 de diciembre de 1999) y que debe incluirlos requisitos de los siguientes subapartados.

* Debe ser aceptada por el usuario implicado.
* Los datos relacionados con la ideología, religión o creencias no deben ser tenidos en cuenta por el sistema.
* La seguridad de los datos de la aplicación debe ser garantizada, de forma que se evite su alteración o pérdida.
* Cualquier implicado en el tratamiento de estos datos debe mantenerlos en secreto.
* El usuario implicado debe tener acceso total a sus datos personales.
* El usuario debe poder rectificar o cancelar su aceptación en un plazo de diez días.
* Los usuarios deben recibir una indemnización en caso de verse incumplida la Política de Protección de Datos.
* Los datos de carácter personal nunca deberán usarse para finalidad es para las cuales no fueron recogidos.

# 1.7 Definiciones y abreviaturas

**Monitorización**[[1]](#footnote-2): observación a través del tiempo de una afección, enfermedad o diversos parámetros médicos con el fin de identificar si se da alguna situación en la que hay que intervenir o evaluar.

**Monitor médico**[[2]](#footnote-3): dispositivo médico empleado para la monitorización. Abarca sensores, dispositivos de visualización, componentes de procesamiento, etc.

**Sensores**[[3]](#footnote-4): en medicina, son herramientas empleadas en la detección de procesos químicos, biológicos y físicos, para luego reportar esa información.

**Telemedicina**[[4]](#footnote-5): (o telesalud) consiste en la prestación de atención médica a distancia mediante el empleo de información y tecnologías electrónicas.

**Problemas coronarios**[[5]](#footnote-6): afección en la que la placa se deposita dentro de las arterias coronarias. Pueden estar causadas por niveles elevados de colesterol, hipertensión arterial, diabetes, fumar, etc. Algunos síntomas pueden ser anginas de pecho o isquemia silente.

**Constantes vitales**[[6]](#footnote-7): hace referencia a la tensión arterial, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno y la temperatura, los cuales son los indicadores que nos dan información sobre el estado de salud de un paciente.

**Servicios sanitarios**[[7]](#footnote-8): aquellas organizaciones que proporcionan servicios sanitarios (hospitales, centros de salud, funcionarios profesionales y servicios de salud pública), además de otras instituciones o redes relacionadas con la salud.

**Paciente**[[8]](#footnote-9): se dice de la persona enferma que recibe tratamiento y/o atención médica o quirúrgica.

**Infarto**[[9]](#footnote-10): obstrucción de los tejidos que forman un órgano, o una parte de él, debido a la interrupción del riego sanguíneo de la arteria o las arterias correspondientes.

**Teleasistencia**[[10]](#footnote-11): servicio preventivo de asistencia domiciliaria, inmediata y permanente, para la atención de las personas mayores, discapacitadas o con elevado nivel de dependencia, que satisface y moviliza los recursos tecnológicos y sociales necesarios para resolver cualquier situación de necesidad o emergencia.

**Tarea en remoto**: actividad realiza en una ubicación descentralizada.

**Personal médico/sanitario**[[11]](#footnote-12): todas las personas que llevan a cabo tareas que tienen como principal finalidad promover la salud.

**Datos clínicos**[[12]](#footnote-13): información que permite analizar el recorrido de un paciente y que consiste un documento importante en cuanto a la toma de decisiones médicas acerca de la salud de un paciente.

**POD**[[13]](#footnote-14): estructuras de almacenamiento de datos empleados por SOLID

**SOLID**[[14]](#footnote-15) (Solid Linked Data): es un proyecto de descentralización de datos en la red dirigido por Tim Berners-Lee y desarrollado en el Instituto de Tecnología de Massachusetts cuyo fin es mejorar la privacidad, ya que es el usuario el que podrá decidir donde almacenar sus datos, incluyendo el control de acceso que ellos mismos decidan.

**Historial clínico/médico**[[15]](#footnote-16): relación detallada de los antecedentes clínicos de un paciente.

**Costes hospitalarios**[[16]](#footnote-17): Son una herramienta gerencial y son los gerentes los que en un momento determinado necesitan de la información. Permiten una integración dinámica entre la parte asistencial y la administrativa, y que deben cumplir con las características de integridad, oportunidad y dinamismo. Representan para los administradores de las instituciones de salud una herramienta gerencial a la hora de tomar decisiones importantes.

**Arquitectura descentralizada**[[17]](#footnote-18): existen varios controladores, conectados a sensores y actuadores, quienes a su vez están interconectados por medio de un bus. Este modelo nació de la necesidad de tener mejor acceso a ciertos dispositivos y a causa de la existencia de diferencia en los protocolos y características de los distintos fabricantes.

**Diagnóstico**[[18]](#footnote-19): procedimiento que permite identificar cualquier estado de salud o enfermedad de un paciente.

**Enfermedad crónica**[[19]](#footnote-20): afección que dura 3 o más meses que puede empeorar con el tiempo y que es más probable que se presente en adultos mayores. Controlables, pero no curables.

**Clínica privada**: hospital o centro médico que recibe financiamiento de empresas privadas.

**Servicio público de sanidad**[[20]](#footnote-21): organismos adscritos a la entidad gestora pública de la asistencia sanitaria, que cuenta con su personalidad jurídica propia.

**Consulta**[[21]](#footnote-22): la consulta médica es un proceso complejo y multidimensional, centrado en la relación médico-paciente, pero además es pieza clave para brindar el apoyo en cuanto a las necesidades de salud-enfermedad, sufrimiento e incertidumbre que tiene un sujeto cuando se ve afectada su integridad física, humana y emocional.

**Sistema de Información Hospitalaria (HIS)**[[22]](#footnote-23): programa(s) instalado(s) en un hospital permitiendo así una gestión integrada de los factores que inciden en el sistema sanitario.

**Prescripción médica**[[23]](#footnote-24): acción de recetar una medicación o fármaco para el tratamiento de la enfermedad o trastorno de algún paciente.

**HUCA**: Hospital Universitario Central de Asturias

**Información biométrica**[[24]](#footnote-25): datos relacionados con las medidas y análisis de las características del cuerpo humano.

**App móvil**[[25]](#footnote-26): una aplicación móvil es una aplicación informática que permite al usuario ejecutar una serie de tareas facilitando las gestiones o actividades a desarrollar.

**Android**[[26]](#footnote-27): sistema operativo móvil para smartphones, tabletas, smartwatches... desarrollado por Google y basado en el kernel de Linux y otros softwares de código abierto.

**iOS**[[27]](#footnote-28): sistema operativo lanzado y utilizado únicamente por productos Apple. Es un sistema cerrado.

**Smartphone**[[28]](#footnote-29): teléfono celular con pantalla táctil, que permite al usuario conectarse a internet, gestionar cuentas de correo electrónico e instalar otras aplicaciones y recursos a modo de pequeño computador.

**Unidad de transporte asistencial**[[29]](#footnote-30): empleado para pacientes críticos, realizándose desde el mismo lugar donde tiene lugar la emergencia hasta el centro hospitalario al que se traslade a la víctima.

**Dashboard**[[30]](#footnote-31): documento en el que, gráficamente, se reflejan métricas o KPI que intervienen en la superación de objetivos de una estrategia.

**Área de cobertura**: área geográfica en la que se dispone de un servicio.

**API**[[31]](#footnote-32): conjunto de protocolos y definiciones que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones. API significa interfaz de programación de aplicaciones.

Conexión de datos 5G: quinta generación de redes de conectividad móvil.

**WiFi**[[32]](#footnote-33): red inalámbrica que conecta dispositivos en línea.

**Bluetooth**[[33]](#footnote-34): especificación industrial para redes inalámbricas de área personal (WPAN) creado por Bluetooth Special Interest Group, Inc. que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2.4 GHz.

**Switch de comunicaciones**[[34]](#footnote-35): dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red formando lo que se conoce como una red de área local (LAN) y cuyas especificaciones técnicas siguen el estándar conocido como Ethernet

**Router WiFi**[[35]](#footnote-36): dispositivo que envía la señal que le permite a tu dispositivo electrónico (smartphone, Tablet, etc) conectarse a internet sin conectarle un cable de internet o sin encender tus datos móviles.

**Servidor central**[[36]](#footnote-37): computadora central que forma un sistema de red, éste provee servicios y programas a otras computadoras conectadas.

**SAID**[[37]](#footnote-38): también llamado Sistema Administrativo Integrado Descentralizado, es un sistema administrativo integral que permite la automatización de los procesos inherentes a la administración pública de entes descentralizados sin fines empresariales.

**RACK de discos duros**[[38]](#footnote-39): sistema de almacenamiento interno que alberga el disco duro dentro de tu ordenador y te permite acceder a él en cualquier momento.

**Tarjeta micro SIM**[[39]](#footnote-40): encargada de asociar un dispositivo móvil con la cuenta de un cliente en el prestador del servicio de telefonía. Tamaño de 15x 12x 0,76 mm.

**SpO2**: nivel de saturación de oxígeno (en %).

**Presión sanguínea sistólica**[[40]](#footnote-41): lectura de presión arterial correspondiente a la presión máxima que ejerce el corazón mientras late.

**Presión sanguínea diastólica**[[41]](#footnote-42): lectura de presión arterial correspondiente a la cantidad de presión en las arterias entre latidos.

**Glucosa**[[42]](#footnote-43): principal fuente de energía necesaria para asegurar el buen funcionamiento de las células del organismo. Los alimentos ricos en hidratos de carbono se transforman en glucosa.

**Ritmo cardíaco**[[43]](#footnote-44): las veces que el corazón realiza el ciclo completo de llenado y vaciado de sus cámaras en un determinado tiempo.

**Fibrilación**[[44]](#footnote-45): contracción o temblor incontrolable de fibras musculares (fibrillas).

**Hardware**[[45]](#footnote-46): conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático.

**Software**[[46]](#footnote-47): conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

**Jefe del proyecto**[[47]](#footnote-48): persona encargada de planificar, ejecutar y monitorizar las acciones que forman parte de un proceso. No sólo es la figura más visible; por él también pasan todas las decisiones que van orientadas a la consecución de los objetivos de cada fase y, desde luego, del proceso en su conjunto.

**Consultor de tecnología**[[48]](#footnote-49): profesional cuyo objetivo es que el funcionamiento de tu empresa relacionado con las TIC sea más eficiente, completo y adaptado a todos los miembros de tu equipo.

**Arquitecto de software**[[49]](#footnote-50): persona encargada de pensar todos los aspectos de la arquitectura software, de todas las directrices, principios y desarrollo de los aspectos técnicos de un proyecto de software.

**Analista de sistemas**[[50]](#footnote-51): encargado del desarrollo de aplicaciones en lo que respecta a su diseño y obtención de los algoritmos, así como de analizar las posibles utilidades y modificaciones necesarias de los sistemas operativos para una mayor eficacia de un sistema informático.

# 1.8 Requisitos iniciales

* Poder monitorizar de forma continua las constantes vitales de un usuario.
* Registrar el historial clínico de los usuarios.
* Permitir el acceso en tiempo real a los datos clínicos de los usuarios por parte del personal autorizado.
* Sistema descentralizado, los datos deben de estar separados de la aplicación.
* El personal debe de poder recibir notificaciones cuando un usuario registra determinados valores de constantes vitales.
* Debe de ser posible consultar los datos por personal que use una app diferente.
* La app Móvil debe permitir la consulta, realización y denegación de autorización a los datos clínicos.
* La app Móvil debe de estar desarrollada en Android e iOS.
* Debe de usarse la tecnología SOLID como intercambio y almacenamiento de la información.
* Debe de integrarse con el sistema de información actual existente del contratante (HIS, APIs)
* Se debe suministrar el siguiente equipamiento:
  + Para cada centro de salud
    - 1 portátil con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
  + Para cada unidad de transporte de soporte
    - 1 una Tablet con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
  + Para cada hospital (excepto HUCA):
    - 2 equipos de sobremesa con procesador de 8ª generación completos.
  + Cableado de sala de seguimiento:
    - Se debe ampliar la infraestructura de comunicaciones suministrando e instalando un switch de comunicaciones Gigabit con soporte al menos para 6 conexiones y router wifi.
    - Instalar cuatro puntos de red adicionales con una distancia de cableado media de 30 mts.
  + 2 portátiles con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
  + Monitor 45” para dashboard del seguimiento.
  + 4 teléfonos IPVOID.
  + Para la sala de seguimiento del HUCA se suministrará el doble de lo anteriormente listado incluyendo:
    - Servidor central, dimensionado por el Proveedor.
    - SAID de respaldo.
    - RACK de discos duros para copias de seguridad.

# 1.9 Alcance

# 1.9.1 Entregables durante la vida del proyecto

La empresa proveedora deberá entregar a la empresa contratante, la siguiente documentación:

* **Plan de proyecto**, que será el documento base del contrato. Este documento deberá estar estructurado de acuerdo con los trabajos a ejecutar, objeto del contrato. Este documento debe englobar entre otros: La planificación de tareas, duración, asignación de recursos, presupuesto, planes de gestión.
* **Actas de las reuniones** llevadas a cabo durante el proyecto. La empresa proveedora elaborará un acta por cada reunión mantenida y entregadas en un plazo no mayor de 3 días hábiles a partir de la reunión.
* **Informes de seguimiento** en cada reunión de seguimiento o con una periodicidad según acuerdo establecido por los responsables de ambas partes.
* **Plan de Pruebas de Aceptación** para definir el conjunto de pruebas que deberán ser ejecutadas por los usuarios del sistema para validar si el sistema cumple con los requisitos de funcionamiento esperado y proceder así a la aceptación del sistema.

# 1.9.2 Entregables al concluir el proyecto

Finalizado y aceptado el proyecto, el Proveedor deberá entregar la siguiente documentación:

* **Fuentes**
  + Última versión de los programas fuentes de los desarrollos, objetos del contrato
  + Su instalación, compilación y ejecución deberá realizarse con éxito y libre de errores en los equipos de la central de HUCA.
* **Documentación**
  + El Proveedor se compromete a entregar toda la documentación resultante del proyecto, que deberá contener:
    - Diseño de la arquitectura para el despliegue del sistema.
    - Documentación y manuales de instalación, configuración y parametrización del sistema.
    - Plan de implantación
    - Manual de implantación y explotación, que deberá incluir:
      * Procedimientos de desarrollo y construcción de los módulos del sistema
      * Detalle de instalación de los componentes, procedimientos, métodos y parametrizaciones para la puesta en marcha
      * Procedimientos y protocolos de pase entre el entorno de desarrollo y el de producción
      * Procedimientos y planes de contingencia ante fallos
  + Manual de usuario final, referido al mantenimiento del entorno, carga de datos, manejo y uso de módulos.
  + Documentación del plan de mantenimiento del entorno
  + Documentación de terceros. Si el Proveedor utiliza componentes de terceros, entregará toda la documentación propia del componente, y el detalle de su integración.
* **Formación**
  + Plan de formación
  + Material didáctico elaborado para las sesiones de capacitación.
  + Documento de resultados de la sesión (o sesiones) de capacitación, en el que se señale: fechas de las sesiones, número de asistentes, perfil de los asistentes, localidad de los asistentes o donde se impartió la capacitación, tipo de formación dada.
* **Mantenimiento** **y** **garantía**
  + Documento del acuerdo de mantenimiento/garantía (periodo mínimo: 18 meses)
* **Instalación y puesta en marcha** 
  + Plan de implantación, desarrollo y despliegue del sistema, entornos de prueba y producción.

# 1.10 Hipótesis y restricciones

**Restricciones**

Ninguna de las siguientes restricciones puede ser modificada sin afectar a las demás. Por ejemplo, no se puede reducir el coste del proyecto manteniendo el mismo nivel de calidad.

* La restricción más importante a la hora de planificar un proyecto es el presupuesto. Habrá que adaptar todas las facetas del proyecto al presupuesto, corriendo el riesgo de realizar un proyecto de menor calidad debido al bajo coste de los recursos de este.
* La fecha límite de un proyecto es un factor determinante a la hora de la planificación de este, siendo imprescindible modificar las otras restricciones (presupuesto y alcance) para poder cumplir con los plazos del proyecto.
* El alcance del proyecto debe estar definido claramente antes del comienzo de la implementación de este, ya que de lo contrario dará lugar a malentendidos, y pérdidas de tiempo y dinero, las otras dos principales restricciones del proyecto.

**Hipótesis**

La hipótesis principal se basa en que se cumplan los pilares fundamentales en los que se apoya la aplicación:

* Privacidad de los usuarios (gracias a los PODs de SOLID).
* El acceso por parte de los equipos sanitarios de los datos de los pacientes en tiempo real.
* El almacenamiento de los datos de los pacientes para su posterior tratamiento.

# 1.11 Estudio de alternativas y viabilidad

* Uso Python como lenguaje de programación: el proyecto podría llevarse a cabo con Python sin ningún problema (solo influenciaría a la hora de buscar los programadores a contratar), pero se ha decidido usar Java, ya que es bastante más popular y extendido, a la vez que al estar tipado estáticamente minimiza el paso por alto de algún error y que destaca por su potente máquina virtual y su acceso a bases de datos.
* Adquirir equipos de última generación con mayor potencia: no saldría rentable, pues el personal médico no necesitará tanta potencia y aumentan el coste de forma considerable, por lo que equipos con menor potencia son suficientes y el precio se reduce.
* Desarrollo de la aplicación móvil únicamente para un único sistema operativo (iOS o Android): inviable, dado que mucha población se divide entre un sistema u otro, por lo que se estaría discriminando mucho mercado, y a pesar de aumentar la carga de trabajo, se considera necesario. De esta forma, se ha decidido desarrollar las aplicaciones para ambas.
* No realizar la integración con el sistema de información actual existente del contratante: habría que, o bien crear de 0 otro sistema de información o bien desarrollar una forma de comunicarlos sin integrarlos, lo cual se traduce en mayor tiempo de entrega, más trabajo y más coste. Por todo ello, se ha decidido integrarlo.
* Uso de bases de datos (como Firebase) en vez de los PODs de SOLID: se ha desestimado pues el uso de los PODs se considera una apuesta de la empresa, ya que SOLID permite almacenar datos de forma segura en PODs descentralizados, que harán de servidores web personales para datos. Podrá guardar cualquier tipo de datos y gestionar los accesos.
* No contratar al consultor de tecnologías: implicaría ahorro de dinero por su salario, pero se perdería agilidad y fluidez en el desarrollo del proyecto, además de que se encarga de aconsejar y analizar el hardware y el software necesario a comprar.
* Las reuniones de seguimiento tienen lugar cada 2 semanas: totalmente posible, pero se ha escogido establecer las reuniones cada vez que se finalice algún hito determinado para evaluar la evolución hasta el momento.
* Utilizar a los programadores expertos que han desarrollado el proyecto como formadores: a pesar de que es una opción que podría salir adelante perfectamente, se ha optado por buscar a alguien que, además de saber como funciona el sistema, tenga la capacidad de comunicar y enseñar.

# 1.12 Descripción de la solución propuesta

La solución que se propone se encuentra dividida en varios módulos interconectados, cada uno de estos módulos proporciona una funcionalidad externa a excepción de los PODS médicos cuyo objetivo es la de conexión interna, donde se recogerán y trabajará con la mayor parte de los datos. La descripción de estos se detalla a continuación:

**App Móvil:** En esta App el usuario podrá consultar sus registros de Historia, autorizar el acceso a quien desee (pensado para personal sanitario), consultar las autorizaciones realizadas y activas, y recibir notificaciones. Esta aplicación también servirá para que el personal sanitario pueda acceder a los datos de pacientes con la necesaria autorización y registro correspondiente de la actividad. La aplicación se encontrará disponible para Android e iOS

**Gestión de Usuarios**. Controlado por los equipos de seguimiento donde podrán visualizar toda la información de los pacientes si disponen de su autorización. Por parte de los usuarios y podrán consultar y gestionar permisos.

**Gestión de sensores**. Los equipos de seguimiento y el personal de los centros de salud que se encargarán de proporcionar a los usuarios los sensores, hacer la asignación de las credenciales, dar las pautas de uso y sus servicios asociados, también será el personal el encargado de resolver las incidencias que reporten los usuarios.

**Sistema de Pods clínicos,** que conectará todo el sistema, será donde se intercambiará toda la información del sistema, como por ejemplo la del paciente, equipo de seguimiento, sistema de gestión de sensores y los sistemas centrales. Este módulo también será el encargado de detectar los episodios críticos de pacientes, y comunicar la información a la unidad de transporte más adecuada, así como a la unidad de monitorización clínica del hospital.

**App Móvil de asistencia a transportes** para comunicar a la unidad de transporte asistencial información para recogida de usuario que el sistema ha detectado que va a sufrir un episodio crítico. Se desarrollará para Android e iOS.

**Dashboard** con indicadores de seguimientos e incidencias, personalizado para cada hospital.

Integración con sistemas centrales actuales, que proporcionará conectividad con los módulos desarrollados.

Como añadido a los módulos también se ofrece la infraestructura para mejorar las instalaciones actuales de forma que puedan soportar el sistema desarrollado. Para ello se proporcionará:

Para cada centro de salud

* + 1 portátil con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.

Para cada unidad de transporte de soporte

* + 1 una Tablet con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.

Para cada hospital (excepto HUCA):

* + 2 equipos de sobremesa con procesador de 8ª generación completos.
  + Cableado de sala de seguimiento:
    - Switch de comunicaciones Gigabit con soporte para 24 conexiones.
    - Router wifi.
    - Cuatro puntos de red con una distancia de cableado media de 30 metros. Para mayor cobertura
  + 2 portátiles con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
  + Monitor 45” para dashboard del seguimiento.
  + 4 teléfonos VOIP.

Para la sala de seguimiento del HUCA se suministrará:

* + 4 equipos de sobremesa con procesador de 8ª generación completo
  + Cableado de sala de seguimiento:
    - 2 Switches de comunicaciones Gigabit con soporte para 24 conexiones.
    - 2 Routers wifi.
    - Ocho puntos de red con una distancia de cableado media de 30 mts para mayor cobertura.
  + 4 portátiles con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
  + Monitores 45” para dashboard del seguimiento.
  + 8 teléfonos VOIP.
  + Servidor central dimensionado.
  + SAI de respaldo.
  + RACK de discos duros, para copias de seguridad.

Además, se formará al personal médico durante 1 mes en el uso de las nuevas tecnologías y programa para disponer de un rendimiento óptimo.

# 1.13 Análisis de riesgos

# 1.14 Organización y gestión del proyecto

# 1.15 Planificación temporal

# 1.15.2 WBS

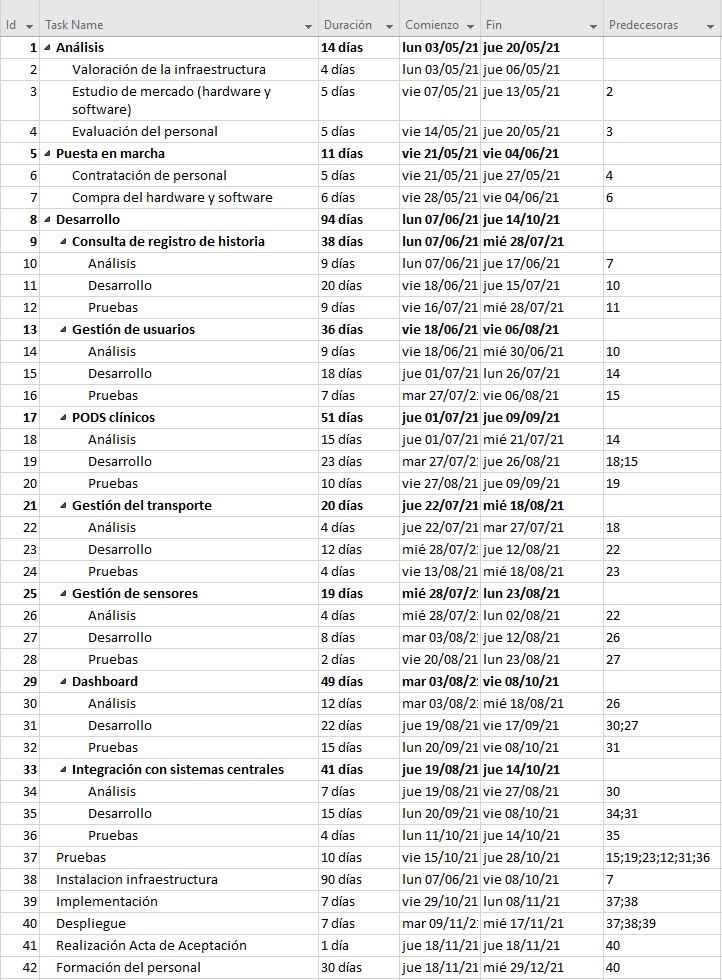
En síntesis, se ha planificado el proyecto para que comience el lunes 3 de mayo y finalice el miércoles 29 de diciembre. Entrando en mayor profundidad, primero se llevará a cabo el análisis general, en el que valoraremos infraestructura, hardware y software que serán necesarios adquirir (con el consiguiente coste económico) y la evaluación de candidatos para la puesta en marcha del proyecto. Una vez finalizado el análisis, comenzaría la fase de puesta en marcha, en la cual se efectuará la compra del hardware y software previamente mencionados, así como la contratación del personal pertinente. Posteriormente, se dará inicio al análisis, desarrollo y pruebas de los diversos módulos en los que se ha dividido la propuesta (app móvil para la consulta de registro de historia, la gestión de usuarios, uso de PODs clínicos, app móvi para la gestión del transporte de pacientes, la gestión de sensores, el desarrollo de un dashboard y la integración con sistemas centrales). Una vez desarrollado los módulos, se harían pruebas de carácter general sobre la coordinación de estos módulos, con el fin de certificar la correcta cooperación y convivencia de estos. Paralelamente, desde el lunes 7 de junio, se habrá comenzado con la instalación de la infraestructura del proyecto, para finalizar el viernes 8 de octubre, lo que equivale a uno 30 días planificados. Con todo esto, se llevaría a cabo la implementación en los equipos con su posterior despliegue. Finalmente se da paso a los dos últimos puntos del proyecto: la realización del acta de aceptación (programada para el jueves 18 de noviembre) y el proceso de formación, que durará 30 días (18/10/21 – 29/12/21). A lo largo de todo este proceso, irán teniendo lugar reuniones de seguimiento para evaluar la actuación y desarrollo hasta el momento (en total se han programado 14 reuniones).

En cuanto a los recursos empleados, se requerirá:

* Personal:
  + Jefe de proyecto.
  + Arquitecto software.
  + Analista de sistemas.
  + Analista front-end.
  + Analista back-end.
  + Desarrollador experto en SOLID.
  + Consultor de tecnologías.
  + Desarrollador iOS.
  + Desarrollador senior Android.
  + Desarrollador junior Android.
  + Desarrollador senior Java.
  + Tester experto en Java.
  + Tester experto en plataformas móviles.
  + Empresa para el transporte y colocación del material.
  + Formador en las tecnologías empleadas, para instruir al personal sanitario en el uso del sistema.
* Material:
  + Para cada centro de salud
    - 1 portátil con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
  + Para cada unidad de transporte de soporte
    - 1 una Tablet con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
  + Para cada hospital (excepto HUCA):
    - 2 equipos de sobremesa con procesador de 8ª generación completos
    - Cableado de sala de seguimiento:
      * Switch de comunicaciones Gigabit con soporte para 24 conexiones
      * Router wifi.
      * Cuatro puntos de red con una distancia de cableado media de 30 metros. Para mayor cobertura
    - 2 portátiles con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
    - Monitor 45” para dashboard del seguimiento
    - 4 teléfonos VOIP.
  + Para la sala de seguimiento del HUCA se suministrará:
    - 4 equipos de sobremesa con procesador de 8ª generación completo.
    - Cableado de sala de seguimiento:
      * 2 Switches de comunicaciones Gigabit con soporte para 24 conexiones.
      * 2 Routers wifi.
      * Ocho puntos de red con una distancia de cableado media de 30 mts para mayor cobertura.
    - 4 portátiles con capacidad de conexión de datos 5G, wifi y bluetooth.
    - Monitores 45” para dashboard del seguimiento.
    - 8 teléfonos VOIP.
    - Servidor central dimensionado.
    - SAI de respaldo.
    - RACK de discos duros, para copias de seguridad.

Por lo que, la planificación, sería la siguiente:

* Id -> número identificador de la tarea observada.
* Task Name -> Nombre de la tarea.
* Duración -> Estimación en días de la duración de la tarea.
* Comienzo y Fin -> Inicio y terminación de la tarea.
* Predecesoras -> tarea que será necesaria haber completado para proceder a la realización de la tarea que se está observando.



Y esta será la asignación de recursos (si no aparece la tarea en negrita significa que es una subtarea de la tarea, que aparecerá en negrita, de la fila anterior más próxima):

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la tarea | Recursos asignados |
| **Análisis** |  |
| Valoración de la infraestructura | Consultor de tecnologia;Analista de sistemas;Jefe de proyecto;Arquitecto de software |
| Estudio de mercado (hardware y software) | Consultor de tecnologia |
| Evaluación del personal | Analista de sistemas |
| **Puesta en marcha** |  |
| Contratación de personal | Jefe de proyecto |
| Compra del hardware y software | Analista de sistemas;Empresa para transporte y colocación;Jefe de proyecto |
| **Desarrollo** |  |
| **Consulta de registro de historia** |  |
| Análisis | Analista back-end;Analista front-end;Analista de sistemas |
| Desarrollo | Desarrollador iOS;Desarrollador junior android;Desarrollador senior android |
| Pruebas | Tester experto en plataformas móviles |
| **Gestión de usuarios** |  |
| Análisis | Analista back-end;Analista front-end;Analista de sistemas |
| Desarrollo | Desarrollador senior java |
| Pruebas | Tester experto en Java |
| **PODS clínicos** |  |
| Análisis | Analista back-end;Analista front-end;Analista de sistemas;Consultor de tecnologia;Desarrollador experto en SOLID |
| Desarrollo | Desarrollador senior java;Desarrollador experto en SOLID |
| Pruebas | Desarrollador experto en SOLID;Tester experto en Java;Tester experto en plataformas móviles |
| **Gestión del transporte** |  |
| Análisis | Analista back-end;Analista front-end;Analista de sistemas |
| Desarrollo | Desarrollador iOS;Desarrollador junior android;Desarrollador senior android |
| Pruebas | Desarrollador iOS;Desarrollador junior android;Tester experto en plataformas móviles |
| **Gestión de sensores** |  |
| Análisis | Analista back-end;Analista front-end;Analista de sistemas |
| Desarrollo | Desarrollador senior java |
| Pruebas | Tester experto en Java |
| **Dashboard** |  |
| Análisis | Analista back-end;Analista front-end;Analista de sistemas |
| Desarrollo | Desarrollador iOS;Desarrollador junior android;Desarrollador senior android;Desarrollador senior java |
| Pruebas | Tester experto en plataformas móviles;Tester experto en Java |
| **Integración con sistemas centrales** |  |
| Análisis | Analista back-end;Analista front-end;Analista de sistemas |
| Desarrollo | Desarrollador iOS;Desarrollador junior android;Desarrollador senior android;Desarrollador senior java;Desarrollador experto en SOLID |
| Pruebas | Desarrollador iOS;Desarrollador junior android;Desarrollador senior android;Desarrollador senior java |
| **Pruebas** |  |
| **Instalación infraestructura** | Portatil[94];Equipo sobremesa[18];Tablet[87];Router wifi[8];Switch[7];Monitor 45"[9];Teléfono IPVOID[28];Puntos de acceso a red[36];RACK[1];Regletas armario[3];SAI[1];Sensor tipo 1[2.000];Sensor tipo TATOO[500];Servidor[1];Estanteria de fijacion[5];Cab... |
| **Implementación** | Desarrollador junior android;Desarrollador senior android;Desarrollador senior java |
| **Despliegue** | Desarrollador junior android;Desarrollador senior android;Desarrollador senior java;Desarrollador experto en SOLID |
| **Realización Acta de Aceptación** | Jefe de proyecto |
| **Formación del personal** | Formador |

Como se mencionó previamente, se realizarán diversas reuniones de seguimiento:

* Reunión 1: 14/05/21
* Reunión 2: 7/06/21
* Reunión 3: 18/06/21
* Reunión 4: 22/07/21
* Reunión 5: 29/07/21
* Reunión 6: 03/08/21
* Reunión 7: 13/08/21
* Reunión 8: 24/08/21
* Reunión 9: 10/09/21
* Reunión 10: 20/09/21
* Reunión 11: 11/10/21
* Reunión 12: 29/10/21
* Reunión 13: 9/11/21
* Reunión 14: 19/11/21

# 1.15.3 Precedentes y estimación de esfuerzos

# 1.16 Resumen del presupuesto

# 1.17 Orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto

# 2 Anexos

# 2.1 Documentación de entrada

La propuesta, por tanto, consistirá en la adaptación del sistema de salud del Principado de Asturias, cuya población cada vez se encuentra más envejecida y con amplias áreas geográficas rurales. Esta adaptación se dará a través de la puesta en marcha de un servicio de telemedicina para la prevención de problemas coronarios mediante la monitorización de las constantes vitales de pacientes, con el fin de poder alertar con antelación a los servicios sanitarios para prevenir riesgos.

# 2.2 Análisis y Diseño del sistema

El sistema a implementar se compondrá de diferentes módulos dispuestos en forma de interfaz para el usuario junto con uno central que dispondrá de toda la información y otro que servirá de puente entre los sistemas actuales y el sistema a desarrollar.

Los módulos de interfaz serán la gestión de usuarios y sensores, el dashboard y dos app Móvil, específicas para el transporte asistencial y consulta de historia respectivamente. Todos estos módulos se integrarán en el sistema de PODS clínicos, aprovechando la tecnología SOLID, será el lugar de almacenamiento de la información. Por último, se requiere de una capa de comunicación para comunicar este sistema de PODS con los sistemas centrales que existen actualmente. Muy parecido con lo propuesto, el diagrama de componentes se muestra en la siguiente figura 1

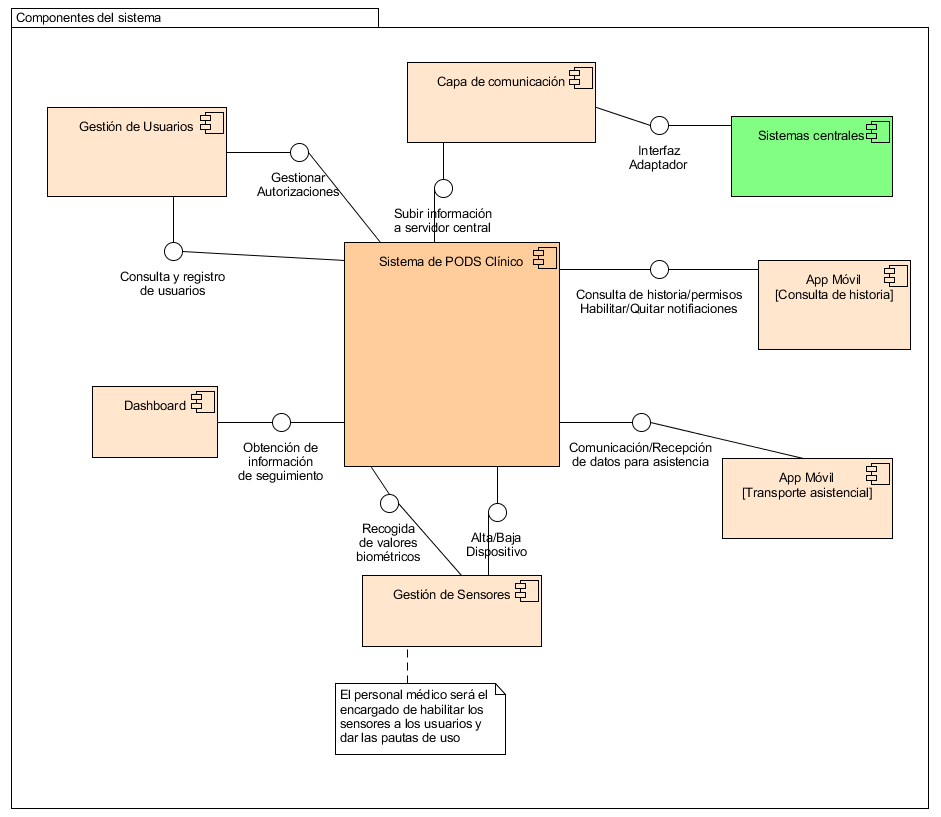


Figura 1: Vista de componentes del sistema

Para el desarrollo se ha decidido contratar a especialistas en el sector correspondiente a la tecnología del módulo, así se cuenta con desarrolladores y testers para cada una de las plataformas móviles (Android e iOS), de forma que se pueda verificar su correcto funcionamiento. De forma similar se aplica para el entorno de escritorio, que será desarrollado en java.

Un consultor de la tecnología SOLID para un desarrollo adecuado en el módulo de los PODS clínicos y analistas que verificarán de forma más detallada cuales son los requisitos por cumplir y que efectivamente se cumplen una vez se ha desarrollado el módulo.

# 2.3 Estimación de tamaños

# 2.4 Planes de gestión del proyecto

# 2.4.1 Gestión de la integración

# 2.4.2 Gestión del alcance

# 2.4.3 Gestión de plazos

# 2.4.4 Gestión de costes

# 2.4.5 Gestión de calidad

# 2.4.6 Gestión de recursos humanos

# 2.4.7 Gestión de comunicaciones

# 2.4.8 Gestión de riesgos

# 2.4.9 Gestión de adquisiciones

# 2.5 Plan de seguridad

# 2.6 Otros anexos

# 3 Especificaciones del sistema

# 4 Presupuesto

# 5 Estudios con entidad propia

1. https://es.wikipedia.org/wiki/Monitorizaci%C3%B3n\_(medicina) [↑](#footnote-ref-2)
2. https://es.wikipedia.org/wiki/Monitorizaci%C3%B3n\_(medicina) [↑](#footnote-ref-3)
3. https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/sensores#:~:text=En%20la%20medicina%20y%20la,ser%20implantados%20dentro%20del%20cuerpo. [↑](#footnote-ref-4)
4. https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/telemedicina [↑](#footnote-ref-5)
5. https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/enfermedad-coronaria-causas-sintomas-y-tratamientos#:~:text=La%20enfermedad%20coronaria%2C%20conocida%20tambi%C3%A9n,es%20el%20m%C3%BAsculo%20del%20coraz%C3%B3n. [↑](#footnote-ref-6)
6. https://www.salud.mapfre.es/enfermedades/reportajes-enfermedades/constantes-vitales-que-son-y-cuantas-hay/ [↑](#footnote-ref-7)
7. https://www.discapnet.es/areas-tematicas/salud/recursos/servicios-sanitarios#:~:text=Los%20servicios%20sanitarios%20son%20%E2%80%9Clas,objetivo%20%C3%BAltimo%20del%20sistema%20%E2%80%93%20la [↑](#footnote-ref-8)
8. Diccionario de Google [↑](#footnote-ref-9)
9. Diccionario de Google [↑](#footnote-ref-10)
10. http://www.alzfae.org/fundacion/459/teleasistencia-que-es-en-que-consiste-como-contratarlo [↑](#footnote-ref-11)
11. https://www.who.int/topics/health\_workforce/es/#:~:text=El%20personal%20sanitario%20son%20%C2%ABtodas,salud%20en%20el%20mundo%202006). [↑](#footnote-ref-12)
12. https://clinic-cloud.com/blog/los-datos-de-una-historia-clinica-y-su-uso-en-consulta/#:~:text=Los%20datos%20de%20una%20historia%20cl%C3%ADnica%20ayudan%20a%20analizar%20el,la%20salud%20de%20un%20paciente. [↑](#footnote-ref-13)
13. https://es.wikipedia.org/wiki/Solid\_(proyecto\_de\_descentralizaci%C3%B3n\_web)#:~:text=Como%20se%20comentaba%20anteriormente%2C%20los,otra%20gente%20que%20utiliza%20Solid. [↑](#footnote-ref-14)
14. https://es.wikipedia.org/wiki/Solid\_(proyecto\_de\_descentralizaci%C3%B3n\_web)#:~:text=Como%20se%20comentaba%20anteriormente%2C%20los,otra%20gente%20que%20utiliza%20Solid. [↑](#footnote-ref-15)
15. Diccionario de Google [↑](#footnote-ref-16)
16. https://www.gestiopolis.com/costos-hospitalarios-caracteristicas-manejo-administrativo/ [↑](#footnote-ref-17)
17. https://domoticautem.wordpress.com/arquitectura-de-los-sistemas/ [↑](#footnote-ref-18)
18. https://es.wikipedia.org/wiki/Diagn%C3%B3stico\_m%C3%A9dico [↑](#footnote-ref-19)
19. https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/enfermedad-cronica [↑](#footnote-ref-20)
20. https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/home/EX0000014845/20080721/Servicios-Publicos-de-Salud#:~:text=Son%20organismos%20adscritos%20a%20la,centros%2C%20servicios%20y%20establecimientos%20sanitarios. [↑](#footnote-ref-21)
21. https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Enfoques/Ensayo/7264.act#:~:text=La%20consulta%20m%C3%A9dica%20es%20un,integridad%20f%C3%ADsica%2C%20humana%20y%20emocional. [↑](#footnote-ref-22)
22. https://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas\_de\_informaci%C3%B3n\_hospitalaria [↑](#footnote-ref-23)
23. https://definicion.de/prescripcion/ [↑](#footnote-ref-24)
24. https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Biometria [↑](#footnote-ref-25)
25. https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n\_m%C3%B3vil [↑](#footnote-ref-26)
26. https://www.adslzone.net/reportajes/software/que-es-android/ [↑](#footnote-ref-27)
27. https://www.adslzone.net/reportajes/software/que-es-ios/ [↑](#footnote-ref-28)
28. Diccionario de Google [↑](#footnote-ref-29)
29. http://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/EME/DS/DS01/es\_EME\_DS01\_Contenidos/singlepage\_index.html#:~:text=Transporte%20asistencial%3A%20Se%20utiliza%20para,donde%20trasladaremos%20a%20la%20victima. [↑](#footnote-ref-30)
30. https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/business-challenges/procesos/dashboard-y-su-significado-estrategico.html [↑](#footnote-ref-31)
31. https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces [↑](#footnote-ref-32)
32. https://espanol.optimum.com/smart-wifi/are-internet-and-wifi-same-thing#:~:text=WiFi%20es%20una%20red%20inal%C3%A1mbrica,directas%20ni%20l%C3%ADneas%20de%20tel%C3%A9fono. [↑](#footnote-ref-33)
33. https://es.wikipedia.org/wiki/Bluetooth [↑](#footnote-ref-34)
34. http://redestelematicas.com/el-switch-como-funciona-y-sus-principales-caracteristicas/#:~:text=Un%20switch%20o%20conmutador%20es,(o%20t%C3%A9cnicamente%20IEEE%20802.3). [↑](#footnote-ref-35)
35. https://instabridge.com/que-es-un-router-wifi/ [↑](#footnote-ref-36)
36. https://www.ciset.es/glosario/478-servidor#:~:text=Un%20servidor%20es%20una%20computadora,Servidor%20de%20archivos. [↑](#footnote-ref-37)
37. https://es.wikipedia.org/wiki/SAID#:~:text=SAID%20(tambi%C3%A9n%20llamado%20Sistema%20Administrativo,entes%20descentralizados%20sin%20fines%20empresariales. [↑](#footnote-ref-38)
38. https://www.ldlc.com/es-es/informatica/piezas-de-informatica/rack-hdd-interno/c4667/#:~:text=El%20bastidor%20de%20disco%20duro,a%20%C3%A9l%20en%20cualquier%20momento. [↑](#footnote-ref-39)
39. https://www.kelisto.es/telefonia-movil/consejos-y-analisis/diferencias-tarjetas-sim-micro-sim-y-nano-sim-2479#:~:text=Las%20tarjetas%20en%20formato%20micro,y%20nano%20a%20la%20vez. [↑](#footnote-ref-40)
40. https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/high-blood-pressure/expert-answers/pulse-pressure/faq-20058189#:~:text=Las%20lecturas%20de%20la%20presi%C3%B3n,entre%20latidos%20(presi%C3%B3n%20diast%C3%B3lica). [↑](#footnote-ref-41)
41. https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/high-blood-pressure/expert-answers/pulse-pressure/faq-20058189#:~:text=Las%20lecturas%20de%20la%20presi%C3%B3n,entre%20latidos%20(presi%C3%B3n%20diast%C3%B3lica). [↑](#footnote-ref-42)
42. https://quierocuidarme.dkvsalud.es/salud-para-todos/glucosa-que-es#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20los%20alimentos%20ricos,es%20su%20componente%20m%C3%A1s%20simple. [↑](#footnote-ref-43)
43. https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/cardiologia/salud-cardiovascular/sin012199wr.html [↑](#footnote-ref-44)
44. https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007200.htm [↑](#footnote-ref-45)
45. Diccionario de Google [↑](#footnote-ref-46)
46. Diccionario de Google [↑](#footnote-ref-47)
47. https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-jefe-de-proyecto-y-cual-es-su-perfil-profesional#:~:text=El%20jefe%20de%20proyectos%20es,del%20proceso%20en%20su%20conjunto. [↑](#footnote-ref-48)
48. https://ibaru.es/blog/que-es-un-consultor-tecnologico/ [↑](#footnote-ref-49)
49. https://www.tokioschool.com/noticias/arquitecto-software-desarrollo-aplicaciones/ [↑](#footnote-ref-50)
50. https://es.wikipedia.org/wiki/Analista\_de\_sistemas [↑](#footnote-ref-51)