



Sistema Integrado de Apoyo y Asistencia para Polimedicados

E1.3 - Memoria Técnico-Económica Justificativa 2011

Estado: FINAL

CEIEC

El documento recoge el resumen técnico-económico de las actividades realizadas durante la anualidad 2011 en el marco del proyecto "PAUTA: Sistema Integrado de Apoyo y Asistencia para Polimedicados". Se incluye el informe sobre la ejecución de trabajos, los resultados obtenidos y los cambios sobre el plan original.

Referencia: PAUTA_DOC_E1.3 Memoria2011 v1.0

Control Documental

Control documental

Proyecto:	PAUTA
Tarea:	PT1 – Gestión del Proyecto
Destinatario:	Consortio

Título:	Memoria Técnico-Económica Justificativa 2011
Referencia:	PAUTA_DOC_E1.3 Memoria2011
Versión:	1.1
Fecha de creación:	05-03-2012
Distribución:	Restringida
Autor/es:	CEIEC

Fichero:	PAUTA_DOC_E1.3 Memoria2011 v1.1.DOCX
Editado con:	WORD 2010

Control de versiones

Versión	Parte que cambia	Descripción del cambio	Fecha
1.0	Versión original		05-03-2012
1.1	Versión entregable		25-03-2012

Índice

1. Objeto y finalidad del proyecto PAUTA	1
1.1. Objeto del proyecto	1
1.2. Alcance del proyecto	2
1.3. Actividad de I+D	3
1.4. Colaboración de terceros	4
1.5. Conclusión y resultados del período justificado.....	4
2. Informe sobre la ejecución del Plan de Trabajo	6
2.1. Localización de los resultados (entregables) del proyecto	6
2.2. Plan de Trabajo del período.....	7
2.3. Modificaciones al plan de trabajo original y justificación.....	8
2.4. Resultados de los distintos paquetes de trabajo	8
2.4.1. PT1 Gestión del Proyecto.....	8
2.4.2. PT3. Desarrollo del dispensador electrónico	10
2.4.3. PT4. Desarrollo del subsistema móvil	18
2.4.4. PT5. Desarrollo del subsistema fijo	24
2.4.5. PT6. Integración, Pruebas y Piloto	31
2.4.6. PT7 Divulgación, Relaciones Externas y Explotación.....	32
3. Cambios del presupuesto financiable no sometidos a autorización expresa	35
4. Cumplimiento de las medidas de información y publicidad	36
5. Desviaciones con autorización expresa	38

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Diagrama de funcionamiento del Sistema PAUTA.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2. URL de los entornos web del proyecto.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 3. Esquema de acceso a la web y al Área de Documentos de PAUTA.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4. Gantt del período justificado</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5. Hito 2 del proyecto recogido en el apartado 2.13 del Cuestionario de Solicitud</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6. Comunicaciones generales del subsistema móvil</i>	<i>20</i>
<i>Figura 7. Pantalla Principal de la aplicación</i>	<i>21</i>
<i>Figura 8. Comunicaciones del subsistema móvil don el DEM</i>	<i>23</i>
<i>Figura 9. Diagrama de contexto de la aplicación de pautado</i>	<i>26</i>
<i>Figura 10. Diagrama de contexto de la aplicación de teleasistencia y soporte al farmacéutico</i>	<i>27</i>
<i>Figura 11. Diagrama MVC</i>	<i>29</i>
<i>Figura 12. Página principal de la web pública</i>	<i>36</i>
<i>Figura 13. Faldón informativo en las páginas de la web pública</i>	<i>36</i>

1. Objeto y finalidad del proyecto PAUTA

1.1. Objeto del proyecto

El proyecto **PAUTA** (**Sistema de Apoyo y Teleasistencia para Polimedicados**) se enmarca dentro del objetivo g) del Subprograma “Avanza Competitividad”, “**salud y bienestar social**” y concretamente en el ámbito temático g.i) “**Sistemas y herramientas relativos a sistemas clínicos, asistenciales y de emergencias, y e-asistencia, entre otros, los relativos a electromedicina, teleasistencia, telecontrol y telemonitorización**”.

El objetivo principal perseguido por PAUTA es mejorar

- la asistencia sanitaria remota en colectivos de edad avanzada y polimedicados que requieran atención constante (7/24) suministrando la medicación según las pautas prescritas por el médico
- la gestión de los servicios sanitarios de teleasistencia facilitando al personal sanitario la telemonitorización de los pacientes en movilidad en régimen 7/24 gracias a las características avanzadas de las PDAs

Los objetivos que intenta cubrir PAUTA y que son necesarios para el cumplimiento del objetivo principal son:

1. **Proporcionar seguridad y confianza** tanto a los pacientes y a los responsables de personas dependientes, ayudando a que cumplan las pautas de tratamientos médicos complejos gracias al suministro automático de la medicación desde un Dispensador Electrónico de Medicamentos
2. **Mantener la atención sanitaria a pacientes en movilidad** que requieran atención constante (7/24) usando dispositivos estándar del mercado (PDA) y monitorizando su actividad, geolocalización y cumplimiento de pauta terapéutica desde centros de teleasistencia a través de redes IP móviles y conexiones de banda ancha
3. **Optimizar la gestión de los centros de teleasistencia** automatizando tareas y aumentando la capacidad de asistencia (ratio paciente/asistente sanitario) y reduciendo falsas alarmas mediante sistemas inteligentes de procesamiento de alarmas
4. **Ayudar en el mejor servicio de centros de día** apoyando al servicio de asistencia domiciliaria al optimizar los desplazamientos a consultas médicas o al domicilio del paciente y mejorando la detección temprana de situaciones comprometidas.
5. **Incrementar la rapidez y calidad de la comunicación médico/paciente** mediante llamadas de emergencia y transmisión de información multimedia del estado del paciente o de medidas a adoptar (videollamada en tiempo real)

El reto a afrontar con el proyecto **PAUTA** es diseñar un sistema real que combine el uso de las tecnologías de comunicación inalámbricas, de la red móvil, Internet y de las tecnologías y

métodos de localización existentes, para garantizar un seguimiento ininterrumpido de la medicación de los pacientes.

1.2. Alcance del proyecto

PAUTA, a través de sus objetivos descritos en el apartado anterior, busca **mejorar la asistencia sanitaria remota en colectivos de edad avanzada y polimedicados** que requieran de atención constante (7/24) y la gestión de los servicios sanitarios de telemonitorización y teleasistencia, entendiendo que la asistencia permanente, presencial e instantánea, no es factible, y los costes en todo tipo de recursos se reducen significativamente mediante el uso de las tecnologías aplicadas a la salud, objetivo que persigue este proyecto.

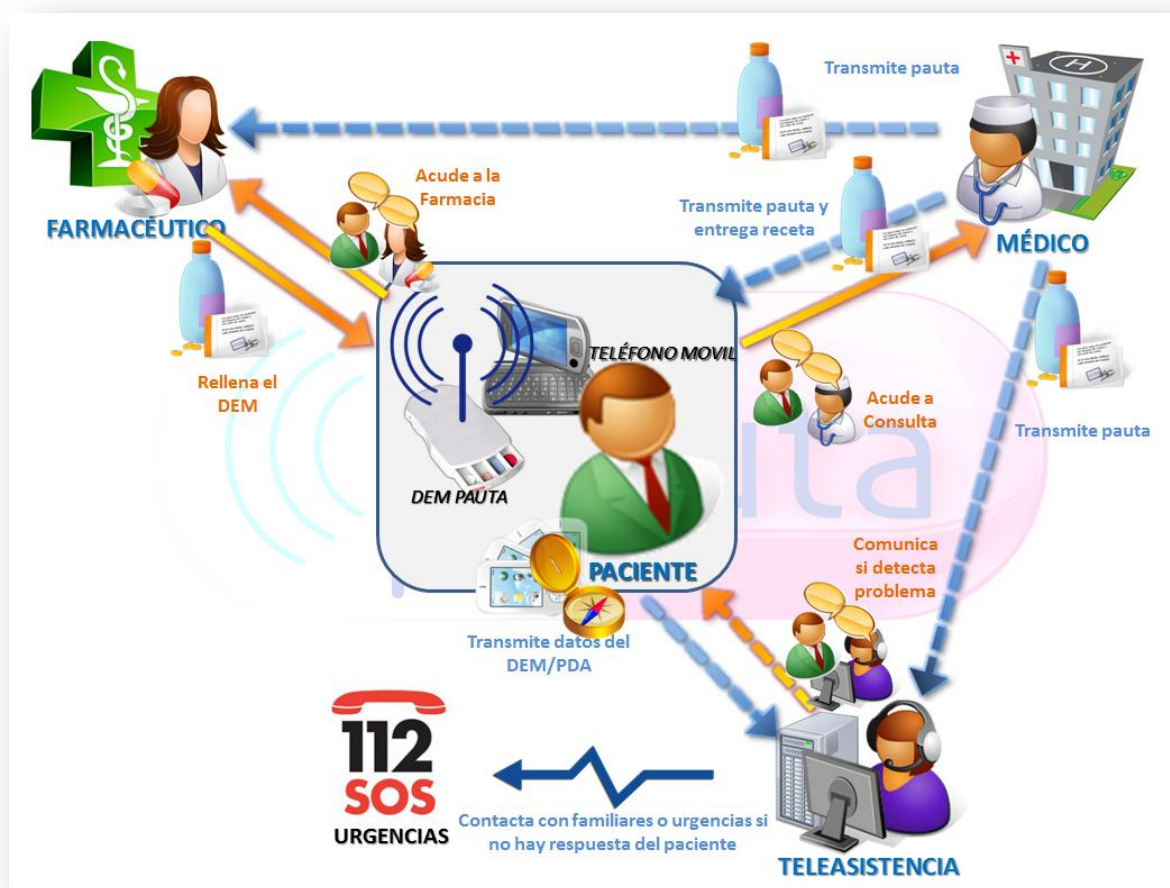


Figura 1. Diagrama de funcionamiento del Sistema PAUTA

Para ello, aquellos pacientes que han de seguir pautas terapéuticas complejas y/o requieren de una monitorización preventiva 7/24 recibirán un **Dispositivo PAUTA** compuesto por

- un **teléfono 3G/PDA**, dotado de acelerómetro y GPS

- un periférico (**Dispensador Electrónico de Medicamentos**) conectado por bluetooth y controlado por el SW residente en la PDA.

Una vez dotados de los dispositivos necesarios el paciente queda controlado por el sistema en un proceso que abarca las siguientes etapas:

1. El **paciente acude a la consulta médica** donde es diagnosticado y se le prescribe una pauta terapéutica compleja
2. El médico **transmite a la PDA** del paciente (mediante comunicaciones IP móviles) y al servicio de teleasistencia, la pauta terapéutica
3. El personal sanitario (**farmacéutico**) realiza la **carga de los medicamentos** en el dispensador electrónico
4. La PDA se encarga de **avisar al paciente** de las tomas de medicamentos indicando donde se encuentra el medicamento a tomar
5. PAUTA **se comunica con un centro de teleasistencia** ofreciendo información de apertura/cierre del DEM, actividad y movimiento (acelerómetro) y geolocalización (GPS/AGPS)
6. El centro se puede poner en contacto con el Dispositivo PAUTA para **recabar más información** usando la red 3G/UMTS o bien **directamente con el paciente** usando la red de telefonía móvil ampliada con la posibilidad de **videoconferencia**
7. El centro **deriva la llamada al médico** responsable del tratamiento en caso de requerir atención más especializada. El médico puede establecer una comunicación audio/vídeo y analizar síntomas mientras comprueba el informe de seguimiento de la pauta
8. El centro también puede **iniciar un procedimiento de atención de urgencia** en función del análisis que de los datos recibidos del Dispositivo PAUTA hace el SW de teleasistencia

El alcance del **Sistema PAUTA** viene marcado por el desarrollo de varios elementos:

1. **Periférico** para el dispositivo móvil (Dispensador Electrónico de Medicamentos)
2. **SW para el teléfono 3G/PDA** (SW Móvil)
3. **SW para el ordenador del médico** (SW Médico)
4. **SW para el Centro de Teleasistencia** y Monitorización (SW Teleasistencia)
5. **Sistema de comunicaciones** con soporte a la movilidad (Conectividad)

1.3. Actividad de I+D

Las actividades de I+D llevadas a cabo en el período objeto de la presente memoria son:

1. Desarrollo de un dispositivo HW capaz de albergar medicamentos en condiciones óptimas, independientemente de su forma y tamaño, con autonomía y capacidad suficiente para su uso en condiciones reales.
 - a. Utilizando elementos de calidad sanitaria

- b. Con especial atención al mantenimiento de condiciones de salubridad y de temperatura adecuada para la conservación de los fármacos
2. Se ha continuado con la I+D en eSalud, como es la monitorización no intrusiva de pacientes, el cumplimiento de la terapia médica y la humanización en la relación médico-paciente haciendo especial hincapié en el paradigma de **Medicina Centrada en la Persona**, un modelo que considera al ser humano en su globalidad (factores fisiológicos y procesos mentales).
3. Utilización de los sistemas adaptativos y las técnicas de Inteligencia Artificial para la definición del sistema de monitorización de alarmas
4. Colaboración con otros proyectos de I+D+i como son el Proyecto PIRAmIDE – Avanza TSI-020301-2008-2) y el proyecto SENSATION-ALL (SENSing and ACTION to support mobility in Ambient Assisted Living), parcialmente financiado por la Comisión Europea a través de su Sexto Programa Marco.

1.4. Colaboración de terceros

PAUTA ha suscitado el interés de diversas entidades que trabajan conjuntamente con el consorcio en conseguir los objetivos del proyecto. Esta colaboración es desinteresada, y está basada en las posibilidades que han percibido en la solución PAUTA y que pueden, desde sus respectivos ámbitos de actuación, suponer una mejora en la calidad de servicio proporcionada a sus usuarios.

La colaboración de estas entidades se lleva a cabo en tareas relacionadas principalmente con las labores médico-sanitarias del proyecto, en el ámbito de las telecomunicaciones y en el diseño del demostrador.

Se está trabajando conjuntamente con el Colegio de Farmacéuticos mediante contactos llevados a cabo por ATOS y el CEIEC (a través de la facultad de medicina de la Universidad Francisco de Vitoria) para incluir a la figura del farmacéutico como un elemento más del Sistema PAUTA. Los farmacéuticos no han intervenido en PAUTA durante la fase de la toma de requisitos pero es posible adaptar los módulos para que los actos médicos llevados a cabo por los profesionales de la farmacia se beneficien del sistema.

1.5. Conclusión y resultados del período justificado

Globalmente se puede considerar que el proyecto ha avanzado de forma correcta y según lo previsto durante la anualidad 2011 (Abril 2011 a Marzo 2012).

De forma más específica,

- Se han elaborado los **diseños de arquitectura** y los **diseños detallados** de los siguientes sistemas SW:
 - Subsistema fijo de pautado médico
 - Subsistema fijo de teleasistencia
 - Subsistema móvil de control de Dispensador electrónico de Medicamentos (DEM)

- Se ha elaborado el **diseño de la arquitectura HW del Dispensador** Electrónico de Medicamentos
- **Se ha construido el sistema (SW y HW)** a nivel de prueba de concepto, para su posterior uso en un demostrador funcional a lo largo de 2012.
- Se ha reservado el dominio **proyectopauta.es** en línea con el interés del consorcio de promover el proyecto y difundir la idea y los resultados entre el mayor número posibles de agentes del sistema sanitario.
- Se mantiene y actualiza regularmente la **web pública** del proyecto donde se informa de los avances y apariciones en medios, así como la intranet colaborativa para el trabajo interno.
- Se han llevado a cabo las tareas de difusión del proyecto correspondientes al segundo hito, incluyendo la aparición en medios de comunicación (**prensa escrita y radio**) tanto por parte de ATOS, como responsable del PT7, como por parte de la coordinación técnica del proyecto.
- Se han publicado resultados científicos del proyecto a través de una comunicación en el **Congreso Infors@lud 2012**, presentada por el **CEIEC**
- Se ha **comunicado el proyecto** a entidades varias relacionadas con la Sociedad e la Información, la Sanidad y la combinación de ambas, despertando un interés creciente por los logros que con él se consigan.

2. Informe sobre la ejecución del Plan de Trabajo

2.1. Localización de los resultados (entregables) del proyecto

Como parte de la estrategia de comunicación, y en cumplimiento de las obligaciones de publicidad a que está sometido el proyecto (que considera válida la creación de una página web específica, donde se haga referencia expresa a los participantes del proyecto o actuación y a las fuentes de cofinanciación) se ha comprado y se mantiene un dominio específico para el proyecto PAUTA (proyectopauta.es).

En este dominio se ha instalado la web oficial que el año pasado de forma provisional se encontraba ubicada en el dominio del CEIEC, concretamente en <http://www.pauta.ceiec.es>

Si bien esa URL sigue activa, realmente redirige a la nueva web del proyecto, el cual cuenta por lo tanto con una web oficial y un entorno de trabajo colaborativo disponibles en las siguientes URL:

Descripción	URL
Web oficial	http://www.proyectopauta.es
Entorno de trabajo colaborativo	http://moodleufv.ufv.es

Figura 2. URL de los entornos web del proyecto

Todos los **entregables** del proyecto generados hasta la fecha (tanto de la anualidad 2010 como de la anualidad 2011) se encuentran disponibles en el **Área de Documentación** de PAUTA, área privada de la web a la que se accede desde el menú principal y cuyos datos de acceso son:

http://www.proyectopauta.es	USUARIO: pauta2010 PASSWORD: pastillero
	

Figura 3. Esquema de acceso a la web y al Área de Documentos de PAUTA

2.2. Plan de Trabajo del período

El plan de trabajo presentado corresponde a la anualidad 2011 entendida como el período que va de marzo de 2011 a Marzo de 2012. El siguiente Diagrama de Gantt resumido correspondiente al período justificado en la presente memoria recoge las tareas realizadas:

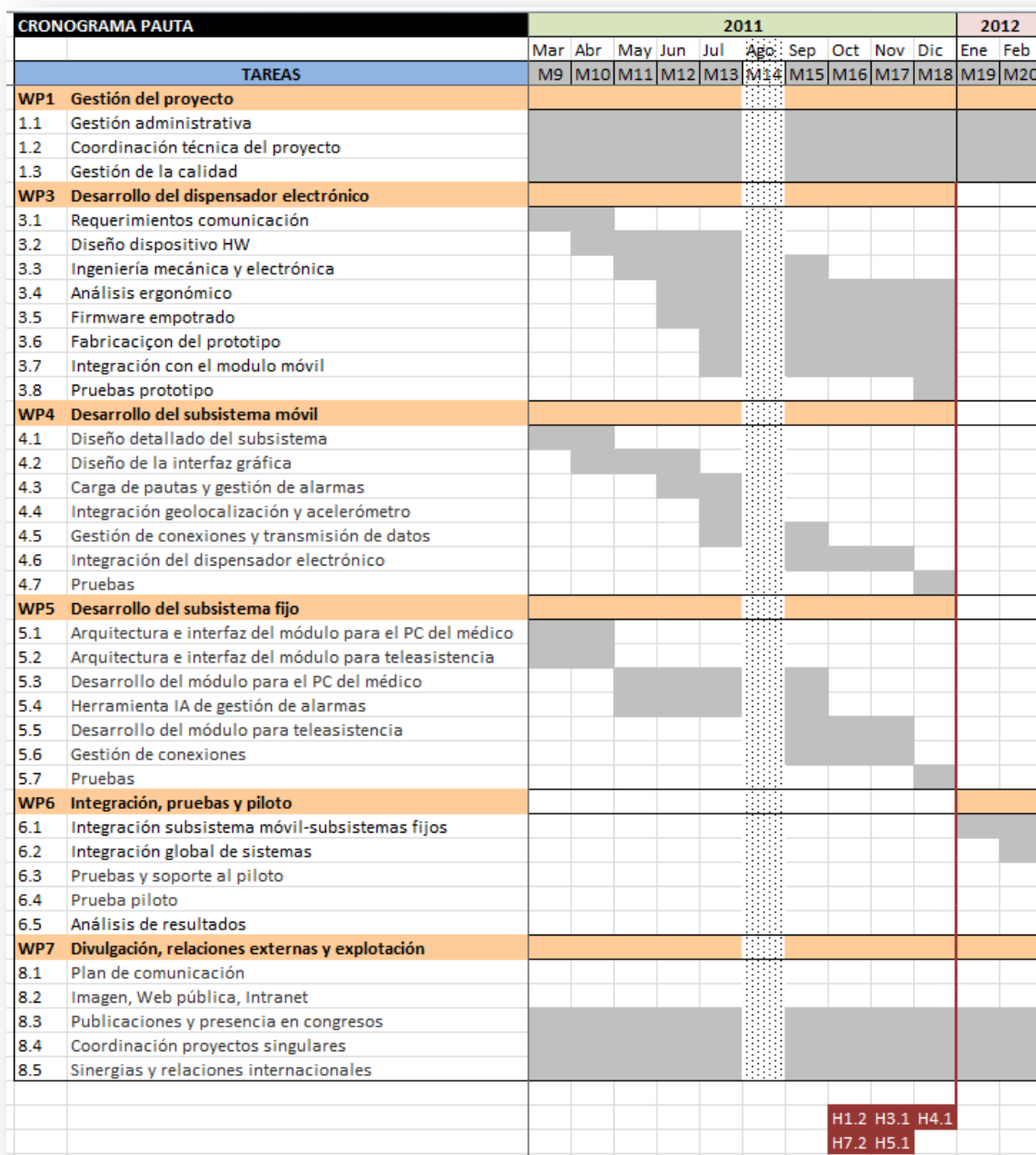


Figura 4. Gantt del período justificado

- El desarrollo de los paquetes de trabajo que se extienden a lo largo de toda la vida del proyecto

- **PT1 (Gestión del Proyecto)**
- **PT7 (Divulgación, Relaciones Externas y Explotación)**
- La finalización de los paquetes de trabajo
 - **PT3 (Desarrollo del Dispensador Electrónico)**
 - **PT4 (Desarrollo del Subsistema Móvil)**
 - **PT5 (Desarrollo del Subsistema Fijo)**
- El comienzo del paquete de trabajo
 - **PT6 (Integración, Pruebas y Piloto)**

Estos trabajos corresponden con el HITO 2 (**MODELADO Y DESARROLLOS INICIALES**) recogido en el apartado 2.13 del **Cuestionario de Solicitud de Ayudas**

2.13. FASES O HITOS DEL PROYECTO				
Nº FASE HITO	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Fecha inicio	Fecha finalización	PRESUPUESTO
1	ESPECIFICACIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN	01-07-2010	31-12-2010	642.788
2	MODELADO Y DESARROLLOS INICIALES	01-01-2011	31-12-2011	1.047.081

Figura 5. Hito 2 del proyecto recogido en el apartado 2.13 del Cuestionario de Solicitud

2.3. Modificaciones al plan de trabajo original y justificación

El plan de trabajo original se ha cumplido sin ninguna variación, por lo que no hay que adjuntar ninguna justificación al respecto.

2.4. Resultados de los distintos paquetes de trabajo

2.4.1. PT1 Gestión del Proyecto

Paquete de Trabajo	PT1	Comienza	M1	Termina	M28
Nombre	Gestión del Proyecto			Lidera	Insyte
Participan	Insyte	CEIEC			

Este paquete de trabajo engloba los aspectos de la gestión del proyecto que aseguran las obligaciones asumidas:

- *coordinación técnica, que ha de garantizar el correcto desarrollo del proyecto*
- *coordinación administrativa, que ha de velar por el cumplimiento de las tales obligaciones*
- *aseguramiento de los mecanismos de comunicación y gestión según normativa*

Tarea	Nombre	Inicio	Fin	Meses	Lidera	Participan
T1.1	Gestión Administrativa	M1	M28	28	Insyte	

T1.2	Coordinación Técnica del Proyecto	M1	M28	28	CEIEC	
T1.3	Gestión de la Calidad	M1	M28	28	Insyte	CEIEC

2.4.1.1. Tarea 1.1 Gestión Administrativa

Se ha llevado a cabo la coordinación y gestión necesarias para organizar y controlar todos los aspectos administrativos del proyecto, el seguimiento económico-financiero y la interlocución con el Ministerio de Energía, Industria y Turismo.

Dentro de las actividades de esta tarea, se han llegado a acuerdos con el Colegio de Farmacéuticos mediante contactos llevados a cabo por ATOS y el CEIEC (a través de la facultad de medicina de la Universidad Francisco de Vitoria) para incluir a la figura del farmacéutico como un elemento más del Sistema PAUTA. Los farmacéuticos no han intervenido en PAUTA durante la fase de la toma de requisitos pero es posible adaptar los módulos para que los actos médicos llevados a cabo por los profesionales de la farmacia se beneficien del sistema.

Asimismo se han establecido contactos y relaciones (más específicamente a través del PT7) eVIA (Plataforma Tecnológica Española de tecnologías para la Salud, el Bienestar y la Cohesión Social) y con otros proyectos Avanza relacionados con el ámbito de la eSalud (Proyecto PIRAMIDE – Avanza TSI-020301-2008-2), un proyecto de desarrollo de una herramienta de acceso a la información clínica con el que parece posible establecer sinergias.

2.4.1.2. Tarea 1.2 Coordinación Técnica del Proyecto

Se ha llevado a cabo la coordinación y comunicación entre los participantes del proyecto y se ha controlado el desarrollo técnico de las diferentes tareas, fundamental para asegurar la coherencia de las investigaciones y desarrollos de los diferentes equipos.

Específicamente:

- Se ha dado soporte a los diferentes grupos de trabajo y equipos del proyecto desde el punto de vista metodológico.
- Se han convocado, realizado y liderado las reuniones de coordinación a nivel de consorcio para garantizar la correcta evolución del proyecto y de los distintos elementos SW, HW y documentales que se producen a lo largo del mismo, concretamente
 - Servicios web
 - Conexión bluetooth
 - Estructura del fichero de intercambio XML
- Se ha realizado un workshop el 28 de Junio en la sede de CEDETEL (Valladolid) en el mes de Junio, a fin de resolver los elementos de comunicación entre los distintos subsistemas, cada uno de ellos desarrollado por un socio diferente.
- Se ha elaborado la Memoria Justificativa Técnico-Administrativa
- Se han realizado reuniones plenarias de gestión y técnica cada 3 meses de media

2.4.1.3. Tarea 1.3 Gestión de la Calidad

De acuerdo con el Plan de Calidad elaborado en la anualidad 2010, se han seguido las líneas metodológicas adoptadas en el Proyecto. Éstos corresponden con los estándares de Ingeniería del Software de la **Agencia Espacial Europea** (European Space Agency - **ESA**) según la revisión de Febrero de 1991, que a su vez han tenido en cuenta los estándares publicados por el IEEE (**Institute of Electrical and Electronics Engineering** - EE.UU.) y las recomendaciones del ANSI (**American National Standards Institute**). Han sido preparados por el BSSC (Board of Software Standardisation and Control)

Específicamente:

- Se ha llevado la adecuada aplicación de los Procedimientos de Aseguramiento de la Calidad a los siguientes elementos de configuración del proyecto PAUTA:
 - Tareas de Ingeniería del SW
 - Documentación
 - Diseño
 - Codificación
 - Comentarios
 - Pruebas
 - Métricas

2.4.1.4. Hitos y Entregables

Hito	Mes	Entregable	Descripción
H1.2	18	E1.3	Justificación del año 2011

- Documento **PAUTA_DOC_E1.3 Memoria2011 v1.1**

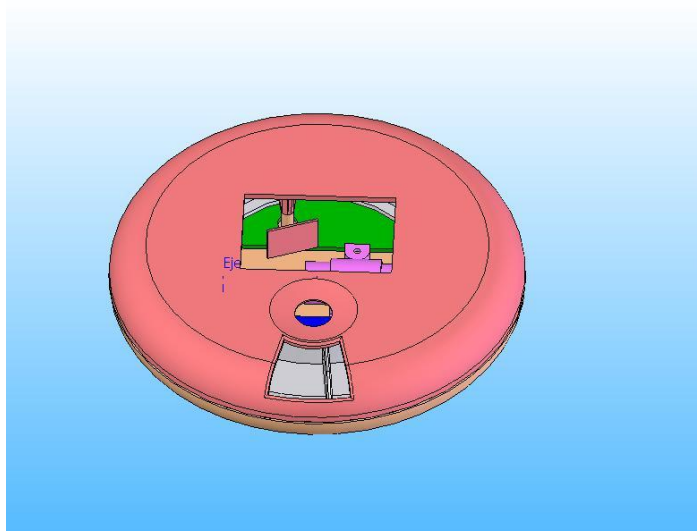
2.4.2. PT3. Desarrollo del dispensador electrónico

Paquete de Trabajo	PT3	Comienza	M9	Termina	M18
Nombre	Desarrollo del dispensador electrónico			Lidera	Insyte
Participan	Insyte	CEDETEL			

Dentro de este paquete de trabajo se ha desarrollado el dispositivo HW que permite dispensar los medicamentos (pastillas) de acuerdo con la pauta introducida por el médico en su aplicación de sobremesa y transmitida por banda ancha móvil a la PDA del paciente.

El dispositivo está en su fase de prueba y se refleja su configuración en la figura anexa, siendo capaz de:

- *Almacenar varios tipos de medicamentos (pastillas) ordenadamente*
- *Suministrar las pastillas correspondientes a la hora y el día correspondiente*
- *Comunicarse con el dispositivo móvil transmitiendo información de apertura/cierre de los cajetines de almacenamiento de las pastillas*



Se ha establecido una operativa de pruebas para determinar el mejor mecanismo posible. El teléfono smartphone finalmente deberá actuar como sistema guía de las pautas de medicación comunicándole al dispositivo las acciones a realizar y recogiendo la información transmitida por el dispositivo.

Debido a esta funcionalidad, el dispositivo electrónico no tendrá interfaz de usuario ni sistema de actuación o control manual. Se

están probando distintas configuración así como tamaños para valorar el diseño más funcional y práctico que pueda direccionar el mayor número de colectivos potenciales usuarios del sistema.

Tarea	Nombre	Inicio	Fin	Meses	Lidera	Participan
T3.1	Requerimientos comunicación	M9	M10	2	Insyte	CEDETEL
T3.2	Diseño dispositivo HW	M10	M13	4	Insyte	
T3.3	Ingeniería mecánica y electrónica	M11	M15	5	Insyte	
T3.4	Análisis ergonómico	M12	M18	7	Insyte	
T3.5	Firmware empotrado	M12	M18	7	Insyte	
T3.6	Fabricación del prototipo	M13	M18	6	Insyte	
T3.7	Integración con el modulo móvil	M13	M18	6	Insyte	CEDETEL
T3.8	Pruebas prototipo	M18	M18	1	Insyte	

2.4.2.1. Tarea 3.1 Requerimientos comunicación

Debido a que en general los dispositivos electrónicos existentes (sensores, actuadores, displays, ADCs, DACs, etc.) utilizan múltiples interfaces y protocolos de comunicación ajenos al contexto de los ordenadores personales, provoca que la interacción no sea una tarea trivial y en general implique desarrollar soluciones particulares para lograr su integración.

Esta heterogeneidad motiva la búsqueda de un medio de comunicación eficiente que resulte suficientemente versátil para satisfacer la mayoría de los requerimientos. En nuestro escenario de proyecto la comunicación es el proceso de transmisión y recepción de información y mensajes orientados a cubrir las funcionalidades definidas en la fase inicial entre subsistemas. La reducción de los tiempos de transmisión de la información a distancia y de acceso a la información ha supuesto uno de los retos básicos a resolver.

Dentro del proyecto esta tarea se centra en definir de una manera sencilla, la comunicación entre un conjunto de dispositivos electrónicos no necesariamente pensados para interactuar con un ordenador. La solución está conformada por un hardware construido a medida basado en un microcontrolador, con firmware configurable vía software. Todos los elementos funcionan en conjunto de forma de dar una respuesta integral a la problemática permitiendo

ocultar a los ojos de los usuarios toda la complejidad de la interacción con los dispositivos electrónicos.

Entre las principales contribuciones se destaca el desarrollo de un framework que permite acelerar la integración de dispositivos electrónicos por medio de la tecnología inalámbrica, pues sólo se necesita incorporar la funcionalidad específica para el manejo de los mismos. También permite un alto grado de reutilización de las funcionalidades específicas ya construidas, pues por medio de su composición se puede elaborar una nueva solución para el manejo de dispositivos más complejos o módulos compuestos. A su vez el estado del arte de la tecnología de los microcontroladores y drivers existente hoy en día que la soportan, requiere adaptaciones y es considerado como un aporte de este proyecto.

Se busca que la arquitectura final sea modular y extensible de manera de permita una administración sencilla de los componentes de firmware encargados del manejo de los dispositivos, logrando de ésta forma la fácil adecuación de la solución para el uso con nuevos dispositivos. Lo anterior permite la reutilización de funcionalidades ya implementadas (dependiendo de las características de los dispositivos) en la construcción mediante composición de nuevas soluciones. Todos estos atributos permiten que nos podamos concentrar en la interacción con el dispositivo electrónico y no en la forma o medio de comunicación.

2.4.2.2. Tarea 3.2 Diseño dispositivo HW

Se han evaluado las diferentes posibilidades con que contábamos para brindar conectividad al dispositivo Hw que se desea construir. Se decidió que la opción más adecuada para este proyecto era utilizar microcontroladores con controladores de periféricos embebidos bajo protocolos estándar. Esta elección se realizó teniendo en cuenta que los conversores disponibles (serial/paralelo) no permiten el grado de generalidad en la configuración requerida ya que utilizan una interfaz de dispositivo que no puede modificarse, ni tampoco los tipos de transferencias que maneja. Además, también debemos considerar que las demás opciones no eran totalmente autónomas, ya que de todas formas precisaban un microcontrolador para el manejo del protocolo embebido. T

Es reseñable que ya desde una primera instancia era atractivo el uso de un microcontrolador para lograr cumplir con requerimientos de facilidad de configuración y manejo de dispositivos electrónicos diversos ya que iban a simplificar notoriamente el hardware.

Realizada esta elección lo que restaba era seleccionar alguna de las opciones barajadas. Lo primero que se notó fue que el microcontrolador TSUB3210 brindaba pocas prestaciones en cuanto a periféricos que soportaba de manera embebida, así como pocos recursos y baja velocidad en comparación con los otros dos. Eso motivó que la elección quedara entre el PIC18F4550 y el AT90USB1287 y para ello se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Aspectos Técnicos: el AT90USB1287 en general en sus recursos disponibles de hardware es superior al PIC18F4550.

Documentación: Hay una mayor documentación y notas de aplicación disponible del PIC18F4550.

Infraestructura y conocimientos previos:

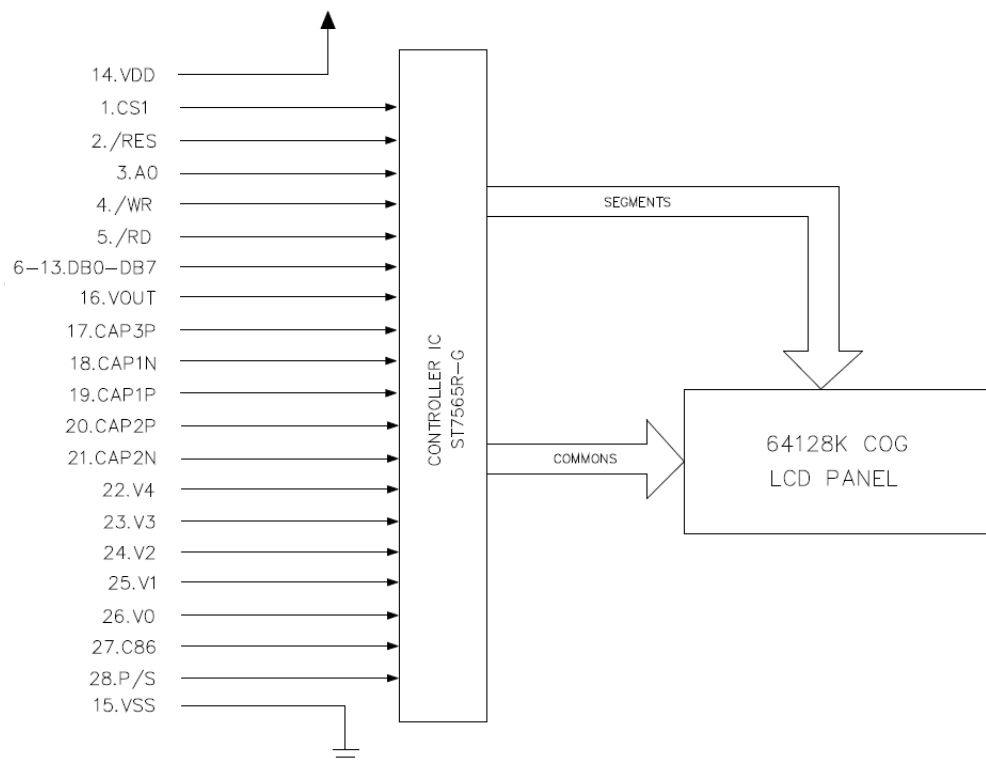
- Experiencia previa (materia Taller de fábrica dictada en cuadernos internos)

- Conocimiento de la arquitectura y herramientas de desarrollo por los integrantes del equipo.

- Hardware de programación/debugging disponible.
- Kit de desarrollo disponible (para experimentación previa mientras no se realizara el hardware).
- Disponibilidad y facilidad para soldar
- PIC18F4550 disponible en montaje superficial.
- PIC18F4550 disponible en package DIP40.

En función de los puntos que consideramos relevantes, si bien técnicamente el AT90USB1287 es superior en muchos aspectos al PIC18F4550, hubo otros aspectos que también se tuvieron en consideración, aunque las opciones todavía no se encuentran cerradas.

Se han realizado ingeniería de valor para optimizar el uso de componentes SMD e integración semicustom de microelectrónica basada en chip de mercado que diferentes marcas fabricantes pueden ofrecer recientemente, al objeto de que el *bill of material* sea asumible y tenga unos precios competitivos de mercado. La parte de interface requiere una atención especial, al objeto de conseguir un interface amigable para un segmento objetivo de población no excesivamente habituado a los interfaces con ordenadores embarcados.

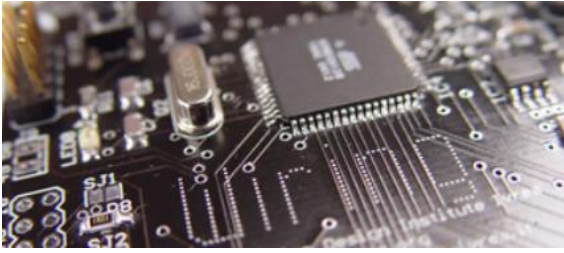


PATILLAJE DE DISEÑO DISPOSITIVO GRAFICO DISPENSADOR ELECTRÓNICO PAUTA

2.4.2.3. Tarea 3.3 Ingeniería mecánica y electrónica

Se han testado diseños con sistemas 3D y realizado impresiones en tres dimensiones con equipos especiales que permiten maquetar en el espacio los diseños realizados con CAD/CAM.

Esto nos ha llevado a sopesar distintos tipos de diseño, siendo el último en la actualidad reflejado en el dibujo adjunto.

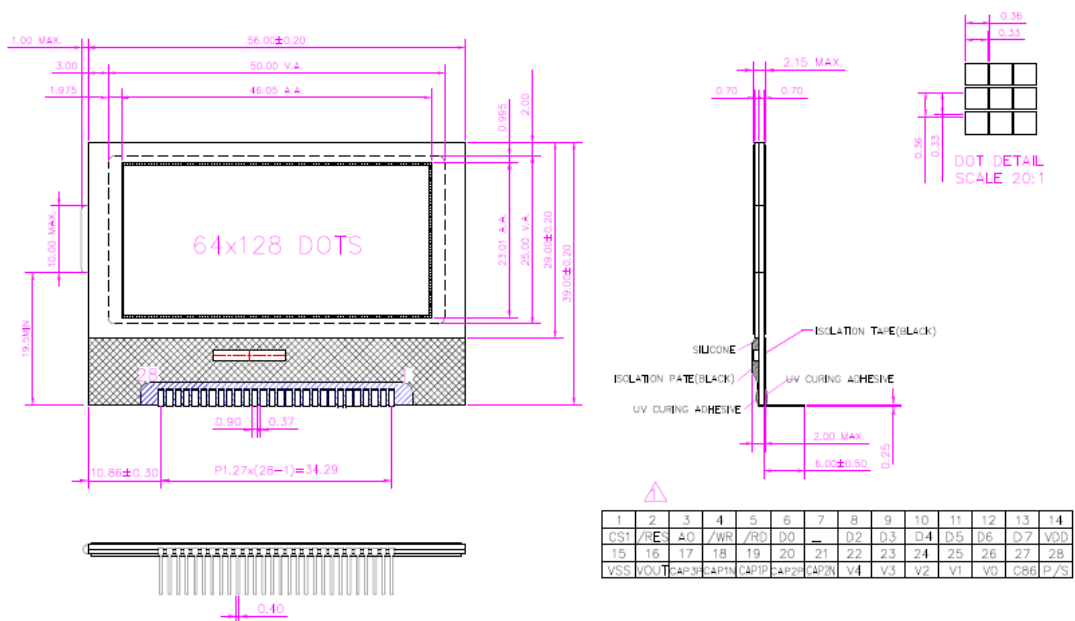


Durante el proceso de análisis del estado del arte se estudiaron las herramientas de desarrollo como: Windows DDK, Linux DDK, WinDriver y KernelDriver, USBIO, RapidDriver, JCommUSB, MPUSBAPI Library, LibUSB, LibUSB-Win32, jUSB y JSR80. Realmente están evolucionando de forma continua, lo cual nos deja el año último 2012

del proyecto PAUTA para cerrar definitivamente las investigaciones y alcanzar una solución de consenso que incluya las máximas prestaciones. El objetivo final es obtener un producto de fácil uso, compacto, de fácil mantenimiento y que tenga un precio asequible para el segmento de mercado objetivo.

2.4.2.4. Tarea 3.4 Análisis ergonómico

La ergonomía es una disciplina con muchas ramas y con múltiples niveles de injerencia en diversos aspectos de la vida diaria y en esa medida debe estar presente en este proyecto. Las interfaces de los sistemas informáticos utilizados para hacer tareas y actividades deben diseñarse considerando los usos y escenarios reales. La ergonomía es la encargada de estudiar los aspectos de la interacción entre las personas y el sistema de trabajo, con el objeto de diseñarlos para que la interacción sea eficaz y una experiencia amigable.



Cabe mencionar como afectan los procesos como la percepción, aprendizaje o solución de problemas, ya que juegan un papel importante en la interacción y deben ser considerados para explicar tareas cognitivas, tales como la búsqueda de información y su interpretación, la toma de decisiones y la solución de incidencias para el usuario. Por tanto, al hablar de una interfaz debemos incluir el medio por el cual la máquina presenta información a la persona y el medio por el cual la persona introduce información en la máquina. La cantidad de dispositivos de entrada y salida que están disponibles en las interfaces actuales es tan grande que no es

posible clasificarlos de una forma fácil. Sin embargo, puesto que la tecnología informática se ha introducido en casi todas las máquinas que se diseñan actualmente, el diseño de interfaces ha cobrado bastante importancia de hecho existe un área de la ergonomía cognitiva denominada Human computer interface (HCI). El proyecto maneja displays de representación muy intuitivos y con las mínimas funciones orientadas a personas mayores.

2.4.2.5. Tarea 3.5 Firmware empotrado

El corazón del dispositivo está constituido por el microcontrolador y una de las claves para lograr las características deseadas en el marco de este proyecto es un buen diseño de su firmware. La principal responsabilidad del firmware es la de permitir una interfaz configurable entre los dispositivos electrónicos conectados. Debido a que el objetivo final es facilitar la comunicación con dispositivos electrónicos abiertos, el firmware debe tener la capacidad de proveer servicios genéricos de comunicación, así como permitir la conexión de un conjunto de dispositivos específicos. Las características de diseño y calidad que se pensaron para el firmware son las siguientes:

- Modular: Esto incluye identificar funcionalidades y responsabilidades específicas y encapsularlas en módulos. Algunos de estos módulos podrán ser intercambiables y para ello se van a precisar interfaces bien definidas.
- Extensible: Esta característica incluye el diseño de un núcleo genérico estable, al cual se le pueden ir realizando extensiones de manera sencilla y ordenada para el manejo de dispositivos o funcionalidades específicas.
- Diseño basado en capas: Para la comunicación con los dispositivos se utiliza una aproximación basada en capas en donde cada capa ofrece servicios a una capa superior y utiliza los servicios brindados por una capa inferior. Las capas tienen responsabilidades claras y utilizan una pila (stack) de protocolos para su implementación.
- Configurable: Se delega la configuración de la mayor cantidad posible de elementos al software. La idea es mantener un firmware relativamente fijo y canalizar hacia el software central (que es más poderoso y más fácil de realizar) las configuraciones específicas a utilizar en cada caso.
- Facilidad de uso: Esta característica significa eliminar (o minimizar) la necesidad de programación por los usuarios finales. Para el caso que se deba programar, el usuario debe concentrarse únicamente en la lógica para el manejo del dispositivo específico a utilizar.

Para ello se dan las interfaces necesarias así como una metodología para la programación. El resto de las interacciones entre el equipo y los controladores quedan oculto para el usuario.

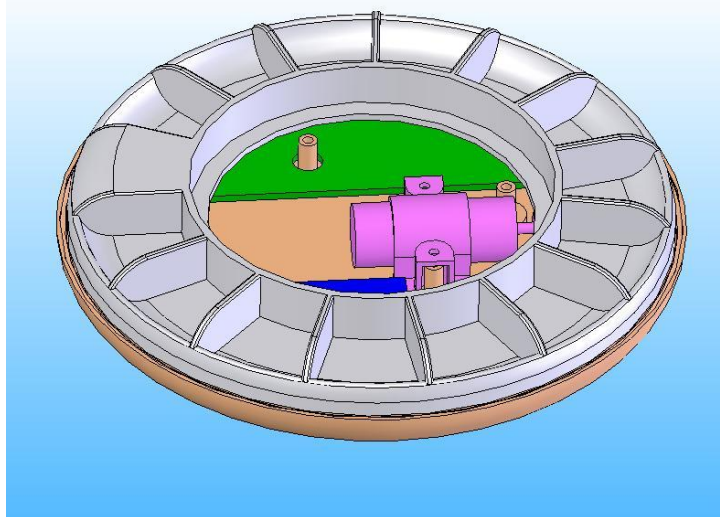
Reusabilidad: La clave es pensar en una arquitectura basada en componentes intercambiables. En función de realizar componentes o módulos para implementar extensiones al firmware de manera ordenada, y manteniendo cierta independencia entre estas, es posible reutilizar los componentes realizados por otros desarrolladores.

2.4.2.6. Tarea 3.6 Fabricación del prototipo

Construir un prototipo demostrativo es uno de los objetivos planteados en este proyecto, la idea de fondo de su funcionamiento es poder simular el comportamiento en un escenario real y analizar cómo se comporta el dispositivo en uso. El dispositivo contiene diferentes partes

clasificadas dentro del estándar, de forma que se aprovechan los drivers específicos y todas las funciones primitivas existentes. Un ejemplo de este modo es la utilización de un conjunto de sensores de presión de forma tal que desde el equipo se los reconozca a un toque, como por ejemplo el golpear un sensor sería reconocido en él como una instrucción de apertura electromecánica.

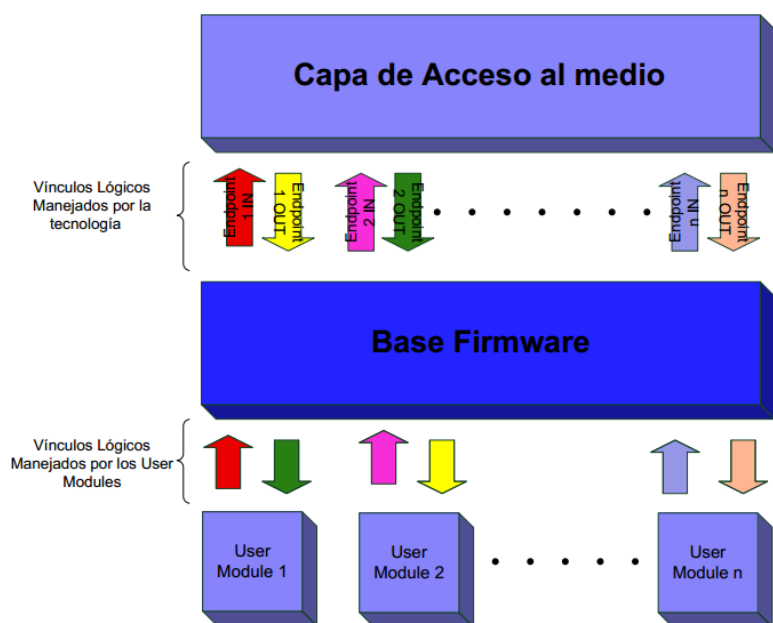
Luego de comenzado el diseño e implementada la capa inicial se reconsideró su inclusión dentro del alcance del mismo, pues se observó que a pesar de que técnicamente era viable era interesante su aplicación, existían varias opciones para su realización pero demasiado costosas en cuanto al tiempo. Además no se lograba llegar a una arquitectura que permitiera unificar las modalidades de uso en forma armónica sino que la realización de una iba en contra sentido de las funcionalidades de la otra, como si fueran dos proyectos disjuntos. Teniendo en cuenta lo antes mencionado y que esta modalidad de uso era un objetivo secundario se decidió sacarla del alcance del proyecto y dejarla como trabajo a futuro. La implementación discurre tendente a cumplir el diseño adjunto circular, de forma que sea intuitivo, fácil de entender y con múltiples boxes para albergar las diferentes medicaciones para los usuarios polimedcados.



La implementación discurre tendente a cumplir el diseño adjunto circular, de forma que sea intuitivo, fácil de entender y con múltiples boxes para albergar las diferentes medicaciones para los usuarios polimedcados.

2.4.2.7. Tarea 3.7 Integración con el modulo móvil

Como es común en las arquitecturas en capas, el protocolo de la capa superior viaja como payload en el paquete de la capa inferior, el paquete correspondiente al modulo de admin que viaja como payload del paquete correspondiente al Gestor central. Debido a que utilizamos un microcontrolador con una aplicación dedicada sin ningún sistema operativo, se debe dotar de un ciclo que permita que el microcontrolador continúe ejecutando siempre el bucle kernel del firmware, esta es la tarea del Mainloop cuyo pseudocódigo se ha desarrollado. Su interacción consta de inicializar el kernel mediante la operación initializeSystem, luego le



pasa el control al microcontrolador para que realice las tareas correspondientes a la fase, luego ejecuta las funciones registradas por los módulos para hacer poll y por último lee los datos recibidos por los endpoints.

Es necesario contar con algún mecanismo que de manera sencilla permita almacenar la estructura que contiene las referencias a las operaciones entre los módulos fijos y móviles por cada opción (que se necesitan como punto de inicio) y su invocación en un lugar preestablecido en la memoria de programa.

También es necesario que este mecanismo sea general para poder extenderlo a varios módulos, ya que al mismo tiempo puede haber varios programas cargados en memoria, para ello se utiliza un espacio de memoria continuo, donde de manera implícita se almacena una tabla, donde en cada fila de ésta se encuentra el nombre del user module y las referencias a las operaciones que expone en su interfaz y son necesarias como punto de inicio. Utilizado, para poder implementar el espacio de memoria continuo mencionado, mediante una sección del linker script, la cual nos permite almacenar en memoria de programa la estructura de mapeo. Las secciones especificadas en el linker script permiten definir un espacio y asignarle un nombre, luego se puede utilizar la directiva correspondiente para almacenar variables o constantes en dicha sección. De esta manera, se soluciona el problema de encontrar las referencias a las operaciones que se precisan como punto de inicio para establecer enlaces fijo y móvil.

2.4.2.8. Tarea 3.8 Pruebas prototipo:

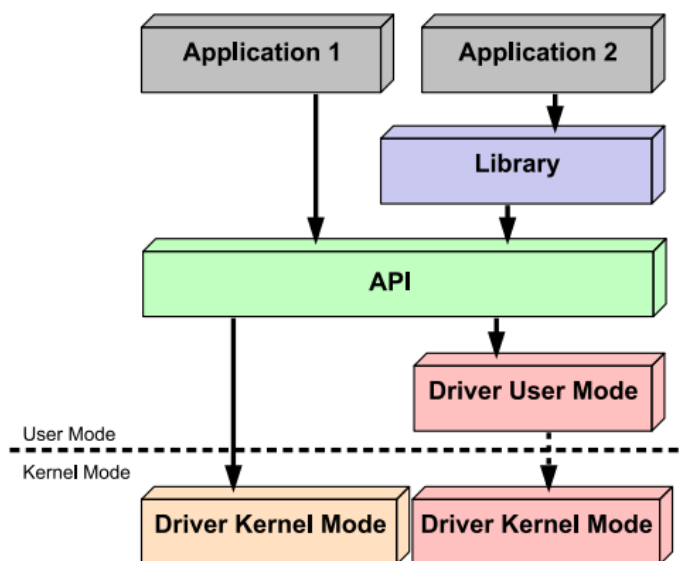
Se ha cumplido con éxito la realización del maqueta prototipo que se integra con el resto de los módulos y subsistemas realizados. Para cumplir con estos requerimientos la API tiene la capacidad de establecer vínculos o canales lógicos con el firmware por medio del uso de la tecnología empleada logrando encapsular y hacer transparente a los programas de aplicación toda la complejidad de la comunicación entre los bloques. Las principales características de calidad y funcionalidad que se seleccionaron en el diseño de la API son las siguientes:

- Modular: Se busca que las funcionalidades que forman parte de la API estén organizadas en componentes con responsabilidades e interfaces claramente definidas.
- Facilidad de uso: Para reducir la dificultad al mínimo en el uso de la API por parte de los programas de aplicación, se ofrece una interfaz pública completa pero mínima en cuanto a la cantidad de primitivas que expone, comparable con las funcionalidades que ofrecen los sistemas operativos para el manejo de archivos a bajo nivel.
- Diseño basado en capas: Debido a sus responsabilidades con los programas de aplicaciones y los drivers USB se necesita tener un alto grado de desacoplamiento entre los componentes de la API, para ello se optó por un modelado en capas donde cada una tiene responsabilidades bien definidas. Además algunos de los componentes de la API mantienen una estrecha relación con el firmware debido a que implementan los protocolos de comunicación y, los componentes del firmware también están organizados en capas, lo que reafirma el enfoque tomado para el diseño de la API.

Resta durante la fase última del proyecto de implementar la funcionalidad completa y validar los casos de uso adecuados para completar una batería de pruebas suficiente para garantizar el uso correcto del dispensador electrónico.

La arquitectura debe mantener sencilla para minimizar tiempos y garantizar ausencias de bloqueos típicas de sistemas operativos complejos con alto número de procesos concurrentes.

La figura anexa permite mostrar las dependencias que se dan entre estos los elementos básicos:



2.4.2.9. Hitos y entregables

Hito	Mes	Entregable	Descripción
H3.1	18	E3.1	Diseño del subsistema
		E3.2	Prototipo HW del dispensador electrónico

2.4.3. PT4. Desarrollo del subsistema móvil

Paquete de Trabajo	PT4	Comienza	M9	Termina	M18
Nombre	Desarrollo del subsistema móvil			Lidera	CEDETEL
Participan	CEDETEL				

Este paquete de trabajo se centra en la integración dispositivos Windows Mobile con un dispositivo dispensador de medicamentos portátil y con una serie de servicios alojados en el servidor. El dispositivo Windows Mobile actuara como sistema guía de las pautas de medicación en base a las prescripciones médicas introducidas por parte del personal sanitario. El sistema permitirá la descarga de pautas de forma remota y de un modo desatendido, así como el envío de datos para la gestión y control de forma no intrusiva del seguimiento del paciente por parte del personal sanitario.

Esta aplicación permitirá al paciente ponerse en contacto con el personal de asistencia de forma sencilla para la realización de consultas o situaciones de emergencia.

Tarea	Nombre	Inicio	Fin	Meses	Lidera	Particip
T4.1	Diseño detallado del subsistema	M9	M10	2	CEDETEL	
T4.2	Diseño de la interfaz gráfica	M10	M12	3	CEDETEL	
T4.3	Carga de pautas y gestión de alarmas	M12	M13	2	CEDETEL	
T4.4	Integración geolocalización y	M13	M13	1	CEDETEL	

	acelerómetro					
T4.5	Gestión de conexiones y transmisión de datos	M13	M15	3	CEDETEL	
T4.6	Integración del dispensador electrónico	M14	M17	4	CEDETEL	
T4.7	Pruebas	M18	M18	1	CEDETEL	

El módulo móvil del proyecto PAUTA tiene como objetivo crear un nuevo software destinado a la ayuda de los pacientes crónicos poli medicamentados. Las características de estos pacientes condicionen en gran parte las necesidades y requisitos observados en la solución desarrollada dada la posible gravedad de lo que pudiese ocurrir por una mala gestión en la administración de la medicación.

El subsistema móvil PAUTA permitirá que la persona esté comunicada con su centro de asistencia y sea posible realizar un control adecuado con su correspondiente seguimiento por parte del personal médico asignado.

El subsistema móvil PAUTA permite realizar un seguimiento de personas poli medicamentadas a través del uso de un dispositivo móvil con Windows Mobile 6.5.

El subsistema cubre las siguientes funcionalidades:

- Carga de pautas de suministro de medicación del paciente
- Información de cada medicamento a suministrar, así como las indicaciones pertinentes para su toma.
- Aviso de momento, cantidad y medicamento que se debe tomar liberando la dosis correspondiente (posible información de cada medicamento)
- Geo-localización del paciente (sistema GPS de la PDA bajo petición)
- Conexión autónoma del dispositivo con el centro de teleasistencia para informar proactivamente del seguimiento de la pauta o de situaciones de alarma (sistema de conexión 3G de la PDA El aviso también podría enviarse vía telefonía celular)
- Notificación de alertas al servicio de teleasistencia

2.4.3.1. Tarea 4.1 Diseño detallado del subsistema

La plataforma PAUTA consta de la integración de varios subsistemas intercomunicados entre sí, el funcionamiento de la plataforma se basa en la correcta comunicación entre cada uno de los subsistemas.

La comunicación para el intercambio de datos entre los subsistemas Pauta, Teleasistencia y PDA está basada en servicios web, esta tecnología permite que dicha comunicación sea bidireccional, de modo que se realizara una confirmación activa de la correcta recepción de la información, así como el establecimiento de un canal seguro.

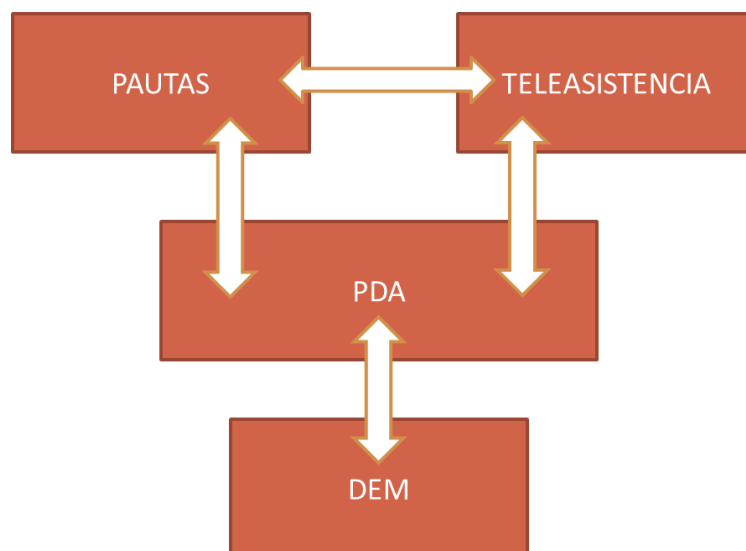


Figura 6. Comunicaciones generales del subsistema móvil

El subsistema móvil tendrá un sistema de notificaciones al usuario enlazado con la programación de las pautas. Permitirá notificar al usuario el momento, cantidad y medicamento que se debe tomar liberando la dosis correspondiente. El sistema se conectará con el dispensador electrónico para liberar la dosis correspondiente. El sistema guardará constancia (historial) del resultado de la alerta, pudiendo notificar al personal médico el cumplimiento o no de dicha pauta.

2.4.3.2. Tarea 4.2 Diseño de la interfaz gráfica e interacción Hombre-Máquina

La aplicación cuenta con un interfaz de usuario simple y amigable. Dado que la aplicación será utilizada por personal no técnico, el interfaz de usuario deberá ser simple, limpio, usable e intuitivo, reduciendo el número de opciones disponibles lo máximo posible.

La experiencia de usuario con la pantalla táctil del dispositivo refleja el modo y forma de uso de elementos tradicionales ya conocidos por los usuarios, como el uso de un interruptor, un pulsador, o el mando de un televisor, es decir, mediante acción y reacción mecánicas, siendo la acción en este caso las pulsaciones sobre algún elemento funcional de la pantalla táctil, y la reacción la acción asociada. Dado que las acciones asociadas (tales como una llamada de teléfono o una solicitud de ayuda o emergencia) no tienen una reacción mecánica y pueden llevar un retraso de dos o tres segundos, se notificará al usuario la realización de la acción mediante la vibración del dispositivo.

Para que el interfaz gráfico sea funcional, será necesario al menos el diseño de 13 formularios

- Inicio
- Menú
- Configuración
- Pautas
- Detalle Pauta
- Detalles (Medicamentos)
- Programador Pautas
- Tele asistencia
- Contactos de asistencia
- Test
- Historial

- Mensajes y alertas
- Detalle Historial

La pantalla principal está dividida en tres secciones

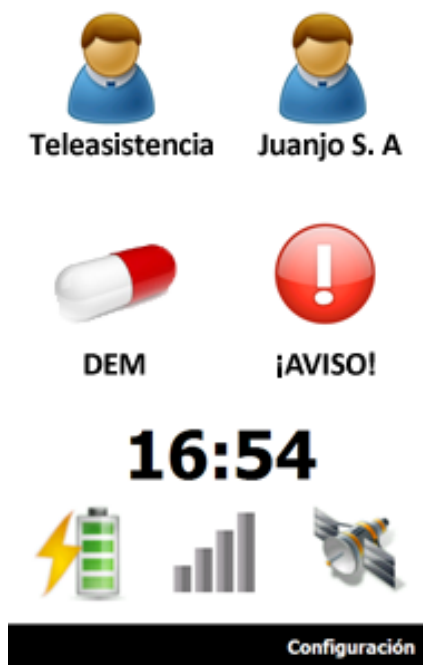


Figura 7. Pantalla Principal de la aplicación

- Sección funcional: Desde esta sección el usuario puede llamar a un contacto preseleccionado o al personal de asistencia, también se puede acceder a la gestión de las Pautas mediante el menú DEM del Dispensador Electrónico de Medicamentos y visualizar si existe alguna Alerta como por ejemplo, batería baja, la notificación de una toma pendiente, o algún cambio en el sistema que daba ser validado por el usuario.
- Sección informativa: En esta sección se muestra al usuario de forma clara el estado de la batería, cobertura telefónica y estado del GPS, si corresponde (en caso de que el usuario haya solicitado este servicio).
- Sección de menús En esta sección se encuentra el acceso a la configuración de la aplicación.

2.4.3.3. Tarea 4.3 Carga de pautas y gestión de alarmas

El subsistema Consta de dos funcionalidades básicas:

- *Carga de Pautas*- Sistema para la importación de pautas por parte del personal Sanitario definiendo los protocolos de comunicación con el servidor, la arquitectura de comunicación con el servidor, la estabilización de diseño y el desarrollo de los protocolos e implementación
- *Gestión de Alarmas* - Sistema de notificaciones al usuario enlazado con la programación de las pautas. Permitirá notificar al usuario el momento, cantidad y medicamento que se debe tomar liberando la dosis correspondiente. El sistema se conectará con el dispensador electrónico para liberar la dosis correspondiente. El

sistema guardará constancia (historial) del resultado de la alerta, pudiendo notificar al personal médico el cumplimiento o no de dicha pauta.

2.4.3.4. Tarea 4.4 Integración geolocalización y acelerómetro

El servicio de geolocalización permite informar de la localización exacta del paciente en todo momento. Información que podrá ser fácilmente representada en cualquier sistema de cartografía en la aplicación servidora mediante coordenadas estándar. Así también permitirá realizar un control de los cambios bruscos de altitud y un registro que permite controlar la última vez que el paciente estuvo localizable.

Actualmente la utilización de los sensores de los dispositivos está ligada a que el dispositivo se encuentre encendido y a que el dispositivo cuente con un sensor integrado, con el inconveniente añadido que los sensores actualmente instalados carecen de sensor de gravedad para detectar la velocidad de caída y están limitados a tres ejes pudiendo dar como resultado falsas alarmas.

El sistema utiliza la localización por GPS, dando por sentado que, en el caso de carecer de cobertura GPS, el usuario se encuentra en el interior de su domicilio o de un lugar conocido.

El sistema funciona de dos modos, mediante envío periódico de la posición y a petición remota.

Modo periódico

El sistema se envía la posición GPS periódicamente. El período de latencia de control es configurable.

En el caso de que el usuario se encuentre fuera de la zona de seguridad, el periodo de latencia se reduce al configurado como latencia de emergencia.

Si el usuario regresa a su área asignada, se notifica a la central.

Modo a petición.

El sistema puede recibir e interceptar un SMS con una cabecera definida e intenta recuperar la posición GPS:

CNFG<LOC> ó CNFG<GetGPS>

Si excede el tiempo de espera o se carece de cobertura GPS, el sistema envía la última posición conocida.

2.4.3.5. Tarea 4.5 Gestión de conexiones y transmisión de datos

El subsistema móvil puede ser configurado para auditar bien los SMS enviados desde un determinado teléfono como el email recibido de una determinada dirección, de este modo es posible configurar múltiples de los parámetros relativos a la configuración del dispositivo.

El aplicativo permite interceptar los cambios de estado de conectividad, tales como estado del teléfono, cobertura y estado del GPS. Estos estados serán utilizados por el módulo de Alertas y notificaciones y serán retransmitidos.

Las alertas a central se notifican mediante el envío de peticiones REST a la URL de servicio web de la central, el cual está especificado en la configuración de la aplicación.

Los mensajes están tipificados con una sintaxis concreta para que puedan ser identificados y mapeados desde el servidor e incorporados a la base de datos de control.

Todos los mensajes enviados al servidor comenzarán con la cabecera ALERTA seguidos del símbolo < más la identificación de la alerta y el símbolo >. A continuación, el identificador del usuario (número del terminal) entre los símbolos < y > y por último, los parámetros de información de la alerta entre corchetes []. Estos parámetros son opcionales y dependen del tipo de alerta.

Ejemplo: **ALERTA<CB><666611264>[0]**

- Las alertas para notificación al usuario son:
 - Toma de medicación pendiente
 - Recordatorio de toma de medicación
 - Batería baja o crítica
 - Cobertura baja o crítica
 - Error del DEM
- Las alertas para envío al servidor son:
 - Batería baja o crítica
 - Cobertura baja o crítica
 - Alerta por inactividad
 - Cambio en la configuración de la aplicación
 - Envío de posiciones de GPS por petición remota
 - Pauta incumplida
 - Envío de error de aplicación
 - Envío de error del DEM
- Las notificaciones del terminal al DEM son
 - Orden de apertura de cajetín

2.4.3.6. Tarea 4.6 Integración del dispensador electrónico

El Dispensador Electrónico de Medicamentos (DEM) se encarga de almacenar los medicamentos y dispensarlos al usuario según las prescripciones médicas pertinentes.

El dispensador recoge las órdenes del subsistema del Terminal Móvil y a su vez envía la respuesta resultado de la ejecución de dichas órdenes, así como de las posibles incidencias que pudiesen surgir durante el proceso.

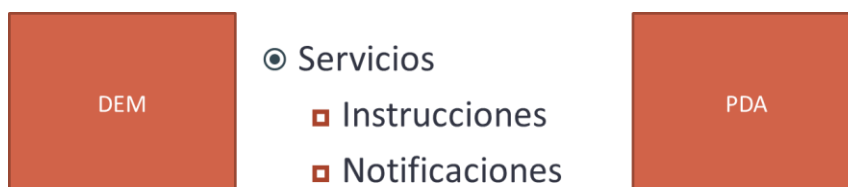


Figura 8. Comunicaciones del subsistema móvil don el DEM

El sistema estará basado en comunicación mediante Bluetooth (pilas Microsoft). La aplicación permitirá avisar al usuario en caso de desemparejamiento del pastillero con el dispositivo, así

como el intercambio de comandos de control para las acciones de envío de apertura de cajetín, mensajes de control y estado (pastillero vacío, pastilla dispensada etc.)

2.4.3.7. Tarea 4.7 Pruebas

Se han llevado a cabo las pruebas correspondientes a ambos subsistemas fijos. Estas pruebas, de acuerdo a lo definido en la metodología probada para el proyecto (Estándares de la European Space Agency, documento **Guide to software verification and validation** ESA PSS-05-10 Issue 1 Revision 1 March 1995) corresponden a:

- Pruebas Unitarias
- Pruebas de Integración
- Pruebas de Sistemas
- Pruebas Funcionales o de aceptación

2.4.3.8. Hitos y entregables

Hito	Mes	Entregable	Descripción
H4.1	18	E4.1	Diseño del subsistema (informe)
		E4.2	Módulo SW (informe/ prototipo)

- Documento **PAUTA_DOC_E4.1 Diseño del Subsistema Móvil v1.0**
- Módulo **PAUTA_SW_E4.2 Subsistema Móvil v1.0**

2.4.4. PT5. Desarrollo del subsistema fijo

Paquete de Trabajo	PT4	Comienza	M9	Termina	M18
Nombre	Desarrollo del subsistema móvil			Lidera	CEDETEL
Participan	CEDETEL				

Este paquete de trabajo se centra en la integración dispositivos Windows Mobile con un dispositivo dispensador de medicamentos portátil y con una serie de servicios alojados en el servidor. El dispositivo Windows Mobile actuará como sistema guía de las pautas de medicación en base a las prescripciones médicas introducidas por parte del personal sanitario. El sistema permitirá la descarga de pautas de forma remota y de un modo desatendido, así como el envío de datos para la gestión y control de forma no intrusiva del seguimiento del paciente por parte del personal sanitario.

Esta aplicación permitirá al paciente ponerse en contacto con el personal de asistencia de forma sencilla para la realización de consultas o situaciones de emergencia.

Tarea	Nombre	Inicio	Fin	Meses	Lidera	Participan
T5.1	Arquitectura e interfaz del sistema para PC médico	M9	M10	2	CEIEC	
T5.2	Arquitectura e interfaz del sistema para teleasistencia	M9	M10	2	Atos	
T5.3	Desarrollo del módulo para PC médico	M11	M15	5	CEIEC	

T5.4	Herramienta IA de gestión de alarmas	M11	M15	5	Atos	CEIEC
T5.5	Desarrollo del módulo para teleasistencia	M15	M17	3	Atos	
T5.6	Gestión de conexiones	M15	M17	3	Atos	CEIEC
T5.7	Pruebas	M18	M18	1	CEIEC	Atos

El equipo de trabajo del **PT7** (Divulgación) ha detectado un interés palpable por el proyecto PAUTA entre los miembros de la comunidad de farmacéuticos, que ven a PAUTA como una herramienta para la mejora de la necesaria comunicación entre médico y boticario, que incrementa la calidad de la atención al paciente.

Por tal razón, durante el presente ejercicio se ha intentado desde la coordinación técnica de PAUTA analizar las posibilidades de introducir de manera sostenible el desarrollo de un nuevo módulo para farmacéuticos en los sistemas fijos de PAUTA ya que no fue inicialmente presupuestado en la memoria.

Este módulo (todavía en estudio) se implementaría en la tercera anualidad, siempre en función del interés mostrado por el Colegio de Farmacéuticos y los recursos que se puedan asignar a esta tarea que inicialmente no estaba programada.

2.4.4.1. Tarea 5.1. Arquitectura e interfaz del sistema para el PC del médico

Esta tarea se destina al diseño de la arquitectura del sistema fijo para PC del médico así como una interfaz gráfica que garantice un manejo intuitivo y sencillo por parte del facultativo.

Como queda patente, la aplicación de pautado queda englobada dentro del sistema PAUTA, y es la responsable de la generación y la consulta de las pautas terapéuticas complejas prescritas al paciente y la comunicación con los otros sistemas implicados en PAUTA. La comunicación con estos sistemas se realiza mediante un fichero XML que contiene toda la información de la pauta prescrita.

La aplicación de pautado del sistema PAUTA dispone de dos interfaces directas:

1. Servicio de teleasistencia: Se remite al servicio de teleasistencia la pauta prescrita, de manera que desde el servicio puedan monitorizar el seguimiento, por parte del paciente, de la pauta.
2. Dispositivo móvil: Se remite al dispositivo móvil, mediante banda ancha móvil, el fichero XML con la pauta, de manera que éste la pueda interpretar y generar los avisos pertinentes a las horas marcadas para que el paciente se tome la medicación, indicándole además información adicional sobre el medicamento que debe tomar.

Los productos software que se han diseñado son:

- Aplicación Web de gestión de Pautas
- Módulos de comunicación con:
 - Dispositivo móvil
 - Servicio de teleasistencia

El software permitirá generar las pautas médicas de los pacientes polimedicados y enviarlas al dispositivo móvil, que se encargará de controlar el DEM para la gestión de dicha pauta. Asimismo, se enviará la pauta generada al servicio de teleasistencia con el fin de que se pueda realizar un correcto seguimiento del paciente y de su seguimiento de la pauta por parte de este servicio.

- Las pautas generadas tendrán una duración semanal y permitirán entre 3 y 5 tomas diarias de medicación, configurables de manera independiente por día.
- También se permitirá la impresión la pauta acorde al patrón del dispositivo fijo para facilitar la carga del dispositivo con los medicamentos acorde al patrón establecido.

El contexto en el que se engloba la aplicación de pautado está representado en la siguiente Figura.

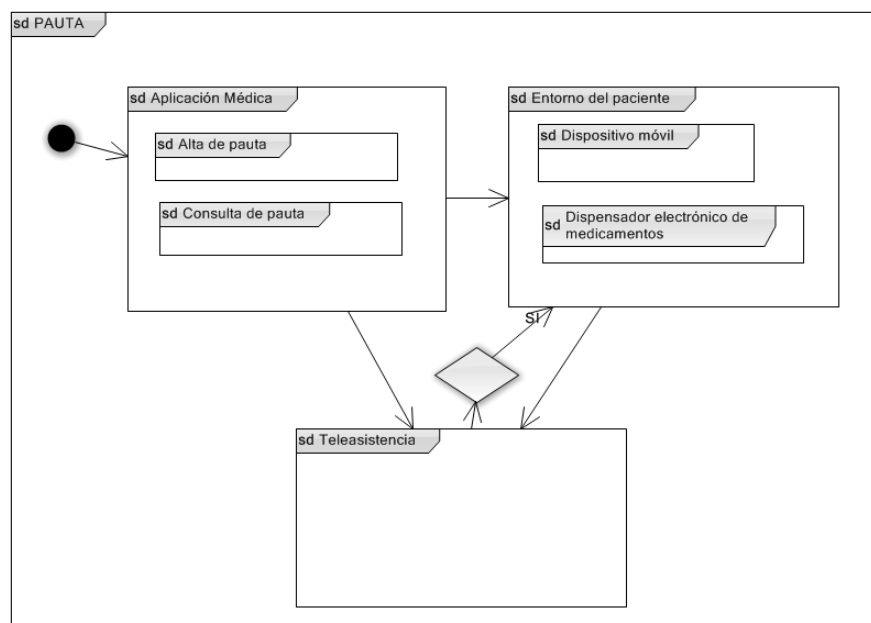


Figura 9. Diagrama de contexto de la aplicación de pautado

2.4.4.2. Tarea 5.2. Arquitectura e interfaz del sistema para el PC del Centro de Teleasistencia

El propósito es conseguir una herramienta fácil e intuitiva que permita consultar las pautas prescritas por el médico tanto al farmacéutico como al servicio de teleasistencia. También facilitará al farmacéutico la carga y reposición de la medicación. Por otra parte el sistema de alarmas ayudará al operador de teleasistencia a realizar el seguimiento del paciente.

El sistema será utilizado por los farmacéuticos y los operadores del servicio de teleasistencia encargados de realizar el seguimiento de la pauta terapéutica que el médico ha prescrito al paciente.

El software desarrollado para la aplicación de teleasistencia deberá ejecutarse sobre un ordenador que disponga de al menos un procesador "single core" y 1GB de RAM disponible,

así como 10 GB de espacio libre en disco para almacenar la lógica de la aplicación, pero sobre todo, para almacenar los datos generados.

Los sistemas operativos en los que puede desplegarse la aplicación son los de la familia Microsoft Windows y Linux, siempre que puedan ejecutar un servidor Web Apache y un servidor de bases de datos MySQL e interpretar lenguaje PHP.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará el IDE Netbeans 7.0 y un servidor local de pruebas, consistente en Microsoft Windows 7 Enterprise, servidor Apache de páginas web, servidor de bases de datos MySQL, intérprete de PHP integrado con el servidor Apache.

El software para la aplicación del farmacéutico se desplegará en un servidor de aplicaciones web (Tomcat o similar). El sistema operativo será Microsoft Windows XP o Linux 2.6.28 o posterior. Estará diseñada en Java con el entorno de desarrollo Eclipse.

Los diferentes módulos que contempla el diseño de arquitectura y que pertenecen al área de la plataforma fija o aplicación de pautado son:

- Módulo de acceso a la aplicación de teleasistencia
- Módulo de acceso a la aplicación del farmacéutico
- Módulo de consultas de pautas para aplicación de teleasistencia
 - Pautas
 - Buscador de pautas
- Módulo de consultas de pautas para aplicación del farmacéutico
 - Pautas
 - Buscador de pautas
- Módulo de impresión
- Módulo de alarmas

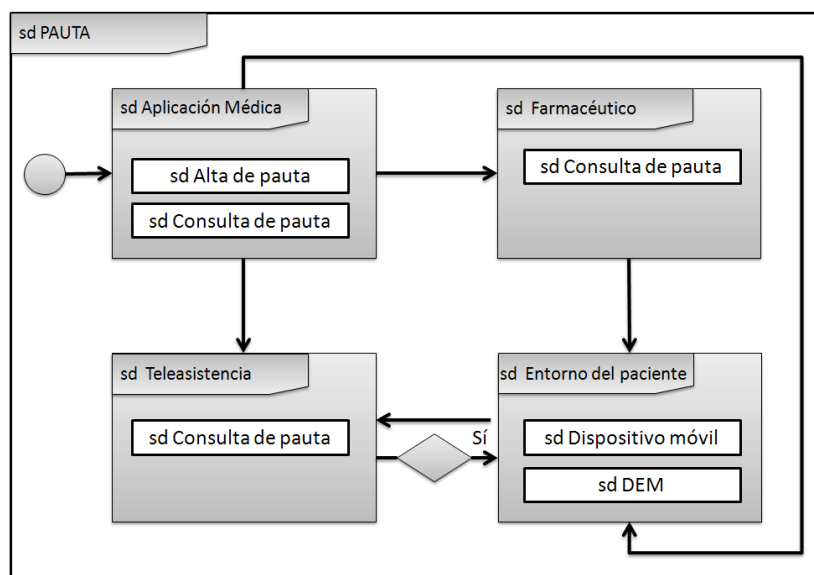


Figura 10. Diagrama de contexto de la aplicación de teleasistencia y soporte al farmacéutico

2.4.4.3. Tarea 5.3. Desarrollo del módulo para el PC del médico

Los diferentes productos software que se desarrollarán en este proyecto, en el área de la plataforma fija o aplicación de pautaado.

Estos productos software son:

- Módulo de acceso a la aplicación
- Módulo de pautaado
- Módulo de modificación
- Módulo de consultas
 - Pautas
 - Buscador de pautas
- Módulo de administración
- Módulo de impresión

El sistema de pautaado es el encargado de realizar la recopilación de la información correspondiente a una pauta terapéutica compleja y almacenarla en el sistema, de manera que quede constancia de la misma y ésta pueda ser enviada al dispositivo móvil y al servicio de teleasistencia en formato XML.

De esta manera, el dispositivo móvil es capaz de realizar la gestión diaria de la pauta, emitiendo los avisos necesarios para que el paciente no pierda ninguna toma de su medicación y enviar información de control al servicio de teleasistencia, para dar un servicio completo al paciente.

Se trata de un sistema web, que alberga la información necesaria sobre los pacientes, doctores y medicamentos para poder generar y almacenar una pauta terapéutica compleja. El sistema está estructurado siguiendo el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador), arquitectura muy extendida en el diseño de aplicaciones web por su facilidad de implementación y su posibilidad de ampliación futura sin necesidad de hacer una reforma del sistema existente.

Una de las ventajas de usar este patrón, aparte de las ya mencionadas, es que permite el uso de objetos en PHP, lo que permite mejorar mucho el desarrollo de la aplicación, permitiendo al mismo tiempo diferenciar correctamente los diferentes componentes de la aplicación y encapsular las distintas funcionalidades de la misma.

Inicialmente, la aplicación se nutre de información precargada, aunque dispone de un administrador que permite gestionar toda la información almacenada y añadir nueva información a la base de datos o modificar la información ya almacenada. Toda esta información pre-cargada es la que posteriormente se mostrará en el gestor de pautas, permitiendo elegirla convenientemente para la creación de las pautas.

El método de diseño elegido es el MVC (modelo-vista-controlador). MVC es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos. El patrón de llamada y retorno MVC, se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista y remitirlos al modelo.

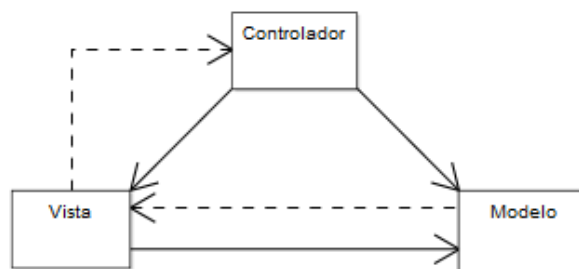


Figura 11. Diagrama MVC

- **Modelo:** Esta es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. En resumen, el modelo se limita a lo relativo de la *vista* y su *controlador* facilitando las presentaciones visuales complejas. El sistema también puede operar con más datos no relativos a la presentación, haciendo uso integrado de otras lógicas de negocio y de datos afines con el sistema modelado.
- **Vista:** Este presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista.

2.4.4.4. Tarea 5.4. Herramienta IA para gestión de alarmas

Para el desarrollo del sistema de alarmas se han tenido en cuenta las indicaciones y el know-how adquirido por algunos miembros del equipo de desarrollo de PAUTA durante su intervención en el proyecto SENSATION-ALL (SENSing and ACTION to support mobility in Ambient Assisted Living), parcialmente financiado por la Comisión Europea a través de su Sexto Programa Marco. Los escenarios SENSATION- AAL contemplaban la monitorización a distancia de pacientes a través de sensores y dispositivos móviles y contaban por lo tanto con un avanzado sistema de alarmas.

Se ha iniciado el desarrollo del sistema de alarmas para PAUTA, que se recibirán a través de los dispositivos móviles. Durante este ejercicio, se han finalizado y entregado los informes relativos a los requisitos funcionales y la arquitectura del módulo. Las alarmas consideradas son:

- Alarma de caída del paciente (acelerómetro de la PDA)
- Alarmas de funcionamiento mecánico DEM:
 - Apertura /Cierre
 - Atasco apertura compartimento
 - Avería Técnica
 - Nivel de Batería
- Alarmas de contenido del DEM:
 - Retirada con éxito por parte del paciente de la medicación correspondiente a la toma
 - Bajo contenido de medicación
 - DEM vacío
- Alarmas de comunicación:
 - Pérdida de comunicación PDA/DEM

- Pérdida de comunicación con móvil (tiempo de inactividad absoluta del sistema)
- Alarma: el paciente ha ido a la consulta del médico pero no ha acudido a la farmacia a recargar el pastillero el mismo día de la consulta.

La tarea de desarrollo del código de la aplicación para la gestión de alarmas lleva un cierto retraso, pero se calcula que la herramienta para la gestión de alarmas estará disponible a tiempo para la integración del sistema fijo en mayo de 2012 y las pruebas en junio del mismo año.

2.4.4.5. Tarea 5.5. Desarrollo del módulo para el Centro de Teleasistencia

Esta tarea aborda el desarrollo de la aplicación que se ejecutará en el PC del centro de teleasistencia. Durante este periodo, se han finalizado y entregado los informes relativos a los requisitos funcionales y la arquitectura del módulo.

Por otra parte, y debido al creciente interés que PAUTA ha despertado en el colectivo de farmacéuticos, y al interesante papel que podría jugar PAUTA en la mejora de la comunicación médico-farmacéutico, se ha decidido la implementación de un módulo adicional para la farmacia. Este módulo contendrá una consulta de la pauta que no solamente facilitará la recarga del pastillero o DEM, sino que también podría dar información al farmacéutico sobre la situación del paciente, lo que será de gran utilidad si el paciente necesita consejo. Este módulo, que en un principio será muy simple hasta contar con el feedback de usuarios finales (los farmacéuticos no habían intervenido en PAUTA durante la fase de la toma de requisitos), podría en principio presentar bastantes similitudes con el de teleasistencia. Parece posible trabajar en paralelo en el desarrollo conjunto de los dos módulos de una manera sostenible para el proyecto.

Además, el equipo de desarrollo del proyecto PAUTA encargado de esta tarea mantiene contactos con el que trabajó en el desarrollo de PIRAmIDE (Avanza TSI-020301-2008-2). El sistema PIRAmIDE es una herramienta de acceso a la información clínica que contenía un desarrollo para un escenario sobre farmacia y Receta Móvil, y parece posible establecer sinergias entre los logros de este proyecto y PAUTA.

La decisión de la inclusión de este módulo que no aparecía en el presupuesto inicial del proyecto ha causado algún retraso en esta tarea pero se calcula que la herramienta para la gestión de alarmas estará disponible a tiempo para la integración del sistema fijo en mayo de 2012 y las pruebas en junio del mismo año, lo que coincide con el plazo previsto para el sistema de alarmas.

2.4.4.6. Tarea 5.6. Gestión de conexiones

Se ha determinado que las comunicaciones entre los diferentes módulos de la arquitectura del sistema fijo de PAUTA y el dispositivo móvil serán establecidas a través de servicios web.

Web services se define como un estándar en la comunicación e interoperabilidad de procesos, aunque otras aproximaciones más simples, como un servicio FTP, pueden resultar adecuadas a nivel de prueba piloto.

Por lo tanto, hasta que las tareas de pruebas de la integración entre los distintos elementos y subsistemas fijos y móviles no concluyan (Tareas 6.1 y 6.2 del Paquete de Trabajo 6 **Integración, Pruebas y Piloto**) no se ha continuado el trabajo en esta tarea.

2.4.4.7. Tarea 5.7. Pruebas

Se han llevado a cabo las pruebas correspondientes a ambos subsistemas fijos. Estas pruebas, de acuerdo a lo definido en la metodología probada para el proyecto (Estándares de la European Space Agency, documento **Guide to software verification and validation** ESA PSS-05-10 Issue 1 Revision 1 March 1995) corresponden a:

- Pruebas Unitarias
- Pruebas de Integración
- Pruebas de Sistemas
- Pruebas Funcionales o de aceptación

En la elaboración y desarrollo de las pruebas se ha tenido en cuenta que:

1. Cada SW cumple los requerimientos especificados
2. Cada elemento SW se ha probado antes de ser utilizado como entrada a otro módulo o elemento
3. Cada prueba se ha llevado a cabo, hasta donde ha sido posible, por alguien distinto del autor del elemento probado
4. El esfuerzo dedicado a validación y verificación es proporcional y adecuado para demostrar que cada elemento SW es adecuado para su uso operativo.

2.4.4.8. Hitos y entregables

Hito	Mes	Entregable	Descripción
H5.1	18	E5.1	Arquitectura de los sistemas fijos
	18	E5.2	Módulos SW para el PC del médico y del centro de tele-asistencia

- Documento **PAUTA_DOC_E5.1a PCmedico_RequisitosSoftware v1.5**
- Documento **PAUTA_DOC_E5.1b PCmedico_ArquitecturaSoftware v1.4**
- Documento **PAUTA_DOC_E5.1c Teleasistencia_RequisitosSoftware v1.0**
- Documento **PAUTA_DOC_E5.1d Teleasistencia_ArquitecturaSoftware v1.0**
- Módulo **PAUTA_SW_E5.2a PCmedico_ModuloSW v0.1**
- Módulo **PAUTA_SW_E5.2b Teleasistencia_ModuloSW v0.1**

2.4.5. PT6. Integración, Pruebas y Piloto

Paquete de Trabajo	PT6	Comienza	M19	Termina	M28
Nombre	Integración, pruebas y piloto			Lidera	Insyte
Participan	Insyte	Atos	CEIEC	CEDETEL	Sanitas

Integración y pruebas del proyecto. El Paquete de Trabajo supone la integración de los distintos subsistemas creados en el proyecto: dispositivo dispensador, subsistema móvil, subsistemas fijos (médico y teleasistencia) comunicaciones móviles de banda ancha.

Tarea	Nombre	Inicio	Fin	Meses	Lidera	Participan
T6.1	Integración subsistema móvil-subsistemas fijos	M19	M20	2	Atos	CEIEC, CEDETEL
T6.2	Integración global de sistemas	M20	M21	2	Insyte	Atos

2.4.5.1. Tarea 6.1 Integración de subsistema móvil-subsistemas fijos

Esta tarea **ha comenzado en el penúltimo mes** del período de referencia y aún no se ha concluido, por lo que no hay resultados entregables hasta su finalización correspondiente al Hito 3 del proyecto (mes 28).

2.4.5.2. Tarea 6.2 Integración global de sistemas

Esta tarea **ha comenzado en el último mes** del período de referencia y aún no se ha concluido, por lo que no hay resultados entregables hasta su finalización correspondiente al Hito 3 del proyecto (mes 28).

2.4.5.3. Hitos y entregables

No hay ningún hito ni entregable planificado en el período de referencia

2.4.6. PT7 Divulgación, Relaciones Externas y Explotación

Paquete de Trabajo		PT7	Comienza	M1	Termina	M28
Nombre	Divulgación, relaciones externas y explotación				Lidera	Atos
Participan	Atos	Insyte	CEIEC	CEDETEL		

*Este paquete de trabajo se centra en la adecuada comunicación de los resultados y avances del proyecto a la comunidad científica y empresarial relacionadas, así como a los miembros del público objetivo que constituirán la base para la implementación y explotación del mismo. Está coordinado por **ATOS** y todos los socios tienen representación de diversas formas.*

Tarea	Nombre	Inicio	Fin	Meses	Lidera	Participan
T7.3	Publicaciones y presencia en congresos	M4	M28	25	Atos	CEIEC, CEDETEL
T7.4	Coordinación con proyectos singulares	M4	M28	25	Atos	CEIEC, CEDETEL
T7.5	Sinergias y relaciones internacionales	M4	M28	25	Atos	CEIEC, CEDETEL

Durante este período se ha continuado con el mantenimiento y actualización de contenidos del sitio web. Se ha **adquirido el dominio** <http://www.proyectopauta.es>. También se ha progresado en la creación de nuevos materiales de divulgación inicialmente no contemplados

en el presupuesto, como un **nuevo tríptico**, un **video** y un **canal dedicado de YouTube**. Para la creación de los materiales y para la estrategia en general del plan de divulgación, se ha intentado seguir el criterio de sostenibilidad medioambiental.

Por otra parte, y debido al reciente cambio de Gobierno en España, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio ha pasado a denominarse Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Se han actualizado los logotipos y la denominación del Ministerio en todos los materiales, y se ha procurado que en todos los materiales de difusión producidos aparecieran tanto los logotipos del Ministerio, del Plan Avanza y de FEDER como el siguiente texto: “El proyecto PAUTA está cofinanciado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del Plan Avanza, Subprograma Avanza Competitividad I+D+I (proyecto TSI-020302-2010-131) y por la Unión Europea a través de los fondos FEDER.”

En el último trimestre de 2011 también se han iniciado las acciones destinadas a dar difusión al proyecto PAUTA a través de redes sociales como Twitter y Facebook.

Adicionalmente se ha iniciado la tarea, inicialmente no estipulada, de la creación de un sucinto plan de explotación, orientado a la protección de la propiedad intelectual de los socios del consorcio, a la posible identificación de los componentes explotables de manera individual y a la firma de un acuerdo entre los miembros del consorcio para la explotación conjunta.

En cuanto a las presentaciones, eventos publicaciones y sinergias establecidas, se describen en los epígrafes dedicados a las tareas **7.3**, **7.4** y **7.5**.

2.4.6.1. Tarea 7.3 Publicaciones, presentaciones y presencia en congresos

Se ha circulado nuevamente la nota de prensa actualizada, consiguiendo una gran difusión en medios especializados como Correo Farmacéutico o Diario de Salud. Los contactos realizados por parte de la Universidad Francisco de Vitoria han fructificado en la entrevista sobre PAUTA realizada en directo (en prime time) por parte del programa España Directo en Radio Nacional de España al coordinador técnico del proyecto, que también puede ser descargada como podcast desde la web de RTVE.

También ha sido recogido el Proyecto en diversos medios de comunicación escritos/web generalistas y especializados.

Jornadas de puertas abiertas

El consorcio PAUTA ha decidido posponer la realización de las jornadas inicialmente previstas para octubre de 2011 a la anualidad siguiente. La razón principal que justifica este retraso es que para entonces habrá resultados demostrables, lo que mejorará notablemente la impresión de los asistentes hacia el producto.

Se ha establecido un plan de acción para el desarrollo de las jornadas; se ha comenzado a trabajar en la elaboración de una base de datos de contactos que serán invitados, y como lugar de celebración se ha seleccionado finalmente el auditorio de las oficinas centrales en Madrid de la empresa Atos, que reúne todas las condiciones necesarias y en el que está implantado el sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 lo que es acorde con la estrategia de sostenibilidad medioambiental elaborado por el grupo de difusión de PAUTA.

Presencia en congresos:

CEIEC ha enviado una comunicación titulada **“PAUTA: un Sistema Integrado para el Apoyo y Asistencia de Pacientes Polimedicados”** al congreso Inforsalud 2012 que se celebrará los días 20, 21 y 22 de marzo de 2012. A fecha de 6 de marzo de 2012 acaba de ser confirmada nuestra participación en dicho evento.

2.4.6.2. Tarea 7.4. Potenciación del sector de eSalud en España y coordinación con Proyectos Singulares

Durante este año, se han realizado presentaciones informales del proyecto en la asamblea general de **eVIA** (Plataforma Tecnológica Española de tecnologías para la Salud, el Bienestar y la Cohesión Social) y en las Jornadas Internet del Futuro de la plataforma tecnológica **esINTERNET**.

También se ha contactado informalmente con el sector farmacéutico en diversos eventos nacionales.

Asimismo se han establecido relaciones con SEIS (Sociedad Española de Informática Sanitaria) incluyendo la participación de consorcio con una ponencia en el congreso Infors@lud 2012, organizado por dicha sociedad.

Por otra parte, el paquete de trabajo 5 está trabajando con personal técnico asignado al proyecto **PIRAMIDE** (Avanza TSI-020301-2008-2), un proyecto de desarrollo de una herramienta de acceso a la información clínica con el que parece posible establecer sinergias.

2.4.6.3. Tarea 7.5. Sinergias, relaciones y alianzas internacionales

Se ha elaborado una estrategia de comunicación en redes sociales internacionales relacionadas con la Comisión Europea, el sector de eHealth y proyectos relacionados.

Por otro lado, el quipo del PT5 está colaborando con el de **SENSACTION-ALL** (**SENSing and ACTION** to support mobility in **Ambient Assisted Living**), un proyecto de carácter internacional parcialmente financiado por la Comisión Europea a través de su **Sexto Programa Marco**, dada la gran similitud de objetivos a conseguir en lo referente al sistema de alarmas.

2.4.6.4. Hitos y entregables

Hito	Mes	Entregable	Descripción
H7.2	18	E7.2	Informe de actividad de comunicación y RR Externas del año 2011

- Documento **PAUTA_DOC_E7.2a InformeComunicacion2011 v1.1**
- **Dominio proyectopauta.es y Web Pública**
- Documento **PAUTA_DOC_E7.2b Tríptico_divulgativo** disponible en www.proyectopauta.es, menú DIFUSIÓN
- Documento **PAUTA_DOC_E7.2c Presentacion** disponible en www.proyectopauta.es, menú DIFUSIÓN
- **Video promocional del Proyecto PAUTA** (disponible en www.proyectopauta.es a través del Canal YouTube creado por el consorcio

3. Cambios del presupuesto financiable no sometidos a autorización expresa

No ha existido cambio en el presupuesto financiable de la resolución de concesión.

4. Cumplimiento de las medidas de información y publicidad

De acuerdo con las medidas de información y publicidad requeridas al consorcio, la información de la financiación del proyecto por parte del Plan Avanza aparece explícitamente en el faldón de todas las páginas de la web pública de PAUTA junto con la información de la financiación con fondos FEDER de la Unión Europea.



Figura 12. Página principal de la web pública

Se incluye un texto explicativo y los correspondientes logos.



Figura 13. Faldón informativo en las páginas de la web pública

Asimismo cada socio continúa realizando la promoción del proyecto PAUTA en los sitios web propios, como quedó reflejado en la memoria anual 2010, por lo que no es necesario repetir aquí aquellas capturas.

Por último, el consorcio ha generado a través del PT7 diversos materiales de comunicación y promoción en los que se cumple con las medidas de información y publicidad requeridas.

Estos materiales son:

- **Tríptico_divulgativo** disponible en www.proyectopauta.es, menú DIFUSIÓN
- **Presentacion de PAUTA** disponible en www.proyectopauta.es, menú DIFUSIÓN
- **Video promocional del Proyecto PAUTA** disponible
 - en www.proyectopauta.es, menú PROYECTO, submenú FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.
 - a través del Canal YouTube creado por el consorcio

5. Desviaciones con autorización expresa

No han existido desviaciones en la planificación del proyecto