

ASAMI: Plataforma Software Autónoma para la Integración y Coordinación de Servicios Semánticos en Entornos Residenciales

Marzo de 2007



Título de Proyecto: ASAMI: Plataforma Software Autónoma para la Integración y Coordinación de Servicios Semánticos en Entornos Residenciales

Lista de participantes (entidad y rol – líder o participante): TECDOA, IRONTEC, VISESA, TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO

Índice de Contenidos

1	DESCRIPCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS PRINCIPALES	1
1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	OBJETIVOS PRINCIPALES	5
1.2.1	<i>Objetivos Técnicos</i>	6
1.3	PAPEL DE LOS PARTICIPANTES	9
1.4	UBICACIÓN DENTRO DEL PROGRAMA DE AYUDA AL SECTOR EMPRESARIAL	10
2	ANTECEDENTES	11
2.1	SITUACIÓN DE PARTIDA	11
2.2	VIGILANCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	11
2.2.1	<i>Arquitecturas Middleware para Aml</i>	11
2.2.2	<i>Tipología Arquitecturas Middleware para Aml</i>	13
2.2.3	<i>Tecnologías Middleware para Aml</i>	14
2.2.4	<i>OSGi: Una Plataforma Estándar para Aml</i>	16
2.2.5	<i>Autonomic Computing</i>	18
2.2.6	<i>Servicios Web Semánticos y BPEL4WS</i>	19
2.2.7	<i>Trabajos Relacionados</i>	20
2.2.8	<i>Plataformas Empotradas de Computación y Comunicación Ubicua</i>	30
2.2.9	<i>VoIP</i>	32
2.2.10	<i>EIB/Konnex</i>	32
2.2.11	<i>Servidores de Aplicaciones</i>	36
2.2.12	<i>Comunicaciones Móviles</i>	37
2.3	CALIDAD Y EXPERIENCIA DE LOS PARTICIPANTES	38
2.3.1	<i>TECDOA[Líder del Consorcio]</i>	38
2.3.2	<i>WISESA</i>	41
2.3.3	<i>IRONTEC</i>	43
2.3.4	<i>TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO</i>	46
3	CONTENIDO Y ALCANCE DEL PROYECTO	51
3.1	POSIBILIDADES DE INNOVACIÓN	51
3.2	ARQUITECTURA PRELIMINAR	51
3.2.1	<i>Interfaces de acceso a dispositivos (Sensorización y Actuación)</i>	52
3.2.2	<i>Capa de Abstracción en Servicios (Módulos de servicios)</i>	52
3.2.3	<i>Capa de Razonamiento</i>	53

3.2.4	Capa de Programación y Administración del Entorno	54
3.3	OPORTUNIDAD DEL PROYECTO	55
3.4	IMPACTO EN EL SECTOR INDUSTRIAL	58
3.5	RIESGOS TECNOLÓGICOS DEL PROYECTO.....	59
4	GESTIÓN DEL PROYECTO	62
4.1	METODOLOGÍA DE TRABAJO Y ORGANIZACIÓN	62
4.2	FASES DEL PROYECTO	63
4.3	FASES Y PAQUETES DE TRABAJO DEL PROYECTO	64
4.4	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS TAREAS DEL PROYECTO	64
4.4.1	FASE I: ESTUDIOS PRELIMINARES.	64
4.4.2	FASE II: PLATAFORMA ASAMI.	66
4.4.3	FASE III: SERVICIO RESIDENCIAL PILOTO.	70
4.4.4	FASE IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	72
4.5	PLAZOS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	75
4.6	RESUMEN DE LAS TAREAS DEL PROYECTO.....	76
4.7	RESUMEN DE ENTREGABLES DEL PROYECTO	79
4.8	DIAGRAMA GANTT DEL PROYECTO	80
5	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	83
5.1	RESUMEN DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO	83
5.2	COSTES DE MANO DE OBRA	83
5.3	INVERSIONES EN MATERIALES	84
5.4	GASTOS DE VIAJES.....	85
5.5	JUSTIFICACIÓN DE INVERSIONES Y GASTOS.....	85
6	RIESGOS DE MERCADO DEL PROYECTO	86
7	PLAN DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL Y ANÁLISIS DE BENEFICIOS	87
7.1	IDENTIFICACIÓN DE RESULTADOS PARA EXPLOTACIÓN	87
7.2	PLAN DE EXPLOTACIÓN DE IRONTEC	88
7.3	PLAN DE EXPLOTACIÓN DE VISESA	88
7.4	PLAN DE EXPLOTACIÓN DE TECDOA	89
8	DIFUSIÓN DE RESULTADOS Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	90
8.1	DIFUSIÓN DE RESULTADOS	90
8.1.1	TECDOA	90
8.1.2	IRONTEC	90
8.1.3	VISESA	90
8.1.4	TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO	90

9	CONTRIBUCIÓN AL MEDIO AMBIENTE	92
10	ENCAJE EN EL PROGRAMA MARCO EUROPEO	94
11	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95

Índice de Figuras

Figura 1.- Requerimientos de una plataforma AmI.....	13
Figura 2.- Posible Despliegue de la Plataforma OSGi en un Entorno Ubícuo.....	17
Figura 3.- Arquitectura del proeycto CoBrA.	22
Figura 4.- Arquitectura del proyecto Gaia.	24
Figura 5.- Arquitectura del proyecto Oxygen.....	25
Figura 6.- Arquitectura del proyecto Amigo	27
Figura 7.- Arquitectura del proyecto Aura	30
Figura 8.- Arquitectura del Linux EIB Server.	35
Figura 9.- Esquema de la arquitectura de la plataforma ASAMI.....	52
Figura 10.- Esquema de organización de los paquetes de trabajo.	64
Figura 11.- Diagrama Gantt del proyecto Junio 2007 – Diciembre 2007.	80
Figura 12.- Diagrama Gantt del proyecto Octubre 2007 – Junio 2008.	81

Índice de Tablas

Tabla 1.- Resumen de plazos de ejecución del proyecto	75
Tabla 2.- Desglose del trabajo asignado a cada tarea.....	78
Tabla 3.- Resumen de Entregables	79
Tabla 4.- Presupuesto del proyecto	83
Tabla 5.- Costes de mano de obra año 2007.	83
Tabla 6.- Costes de mano de obra año 2008.	84
Tabla 7.- Inversiones en materiales.	84
Tabla 8.- Gastos de viajes.....	85

Acrónimos

API: Application Programming Interface

BPEL4WS: Business Process Execution Engine for Web Services

DAML-S: Darpa Markup Language - Semantic

J2ME: Java 2 Micro Edition

OWL: Web Ontology Language

OWL-S: OWL-based Web Service Ontology

OSGI: Open Service Gateway Initiative

SMS: Short Message System

SLP: Service Location Protocol

TRIP: Target Recognition using Image Processing

UPnP: Universal Plug and Play

WAP: Wireless Access Protocol

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

A. MEMORIA DESCRIPTIVA Y TÉCNICA

1 DESCRIPCIÓN GENERAL Y OBJETIVOS PRINCIPALES

1.1 *Introducción*

Con la creciente introducción de todo tipo de aparatos electrónicos en los hogares, las posibilidades de la creación de nuevos servicios en estos entornos se hace cada vez más patente. Por primera vez, en España hay más hogares con tres ó más servicios de Tecnologías de la Información y la Comunicación (telefonía fija, móvil e Internet) que con tan sólo dos, según la IX Oleada del Estudio "Las TIC en los Hogares españoles" del Observatorio de Red.es [IXOLE], empresa dependiente del Ministerio de Industria. En este informe también se pone de manifiesto la creciente incorporación de diferentes aparatos electrónicos a los hogares de los españoles, siendo el gasto mensual entre 30 y 90 euros en tecnología.

Esto deja de manifiesto que la tecnología está entrando en los hogares. Sin embargo, no están desarrollados la multitud de servicios que ésta puede proporcionar, ya que por ahora cada nueva tecnología se contempla como algo aislado y que funciona de manera separada al resto, siempre bajo la iniciativa del usuario. Por ejemplo, si hablamos del hogar, el teléfono y la televisión son dos tecnologías distintas, pero que no tienen relación directa la una con la otra y son independientes y controladas por el propio residente.

La Inteligencia Ambiental surge como la opción tecnológica adecuada para conseguir que el potencial proporcionado por la integración de estas nuevas tecnologías se haga realidad. Definida brevemente, la Inteligencia Ambiental (Ambient Intelligence – AmI) describe un modelo de interacción entre nosotros y el entorno sensible al contexto que nos rodea. Este entorno adapta su comportamiento de manera inteligente y personalizada a nuestras preferencias y hábitos. Así, nuestras actividades diarias son asistidas por los objetos residentes en el entorno, y por tanto, facilitadas y mejoradas. En esencia, AmI representa una visión futura donde estaremos rodeados de dispositivos electrónicos, capaces de sentir nuestra presencia y responder a ello mediante la oferta de servicios personalizados, de una manera no intrusiva y transparente. Un prerrequisito imprescindible para lograr este objetivo es poder crear previamente ese entorno enriquecido poblado por servicios.

De la experiencia previa de cada uno de los miembros del consorcio en diferentes áreas tecnológicas (telefonía IP, domótica, VoIP...), se extrae la conclusión de que la principal carencia

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

es un elemento integrador de las mismas, así como un conjunto de servicios de valor añadido más ricos y dinámicos.

Con el proyecto ASAMI lo que se pretende es diseñar e implementar la infraestructura y herramientas necesarias para facilitar el diseño, programación y despliegue de dichos entornos poblados por servicios inteligentes. Más concretamente el objetivo de ASAMI se puede dividir en dos áreas, una tecnológica y otra de servicios:

- Por un lado, queremos simplificar la instrumentación de entornos inteligentes, así como permitir su evolución al aparecer nuevas tecnologías o madurar su campo de aplicación. En esencia, queremos superar los entornos inteligentes de primera generación, donde la integración de nuevos elementos heterogéneos era un proceso manual y específico, y poder **crear entornos inteligentes de segunda generación programables, escalables, eficientes en coste, evolutivos y siguiendo estándares.**

Este objetivo se conseguirá aunando el *expertise* de las diferentes empresas participantes en el consorcio, las cuales aportan su experiencia, entre otras, en las áreas de **Sistemas Domóticos (Tecdoa), Sistemas de Voz sobre IP (IronTec) o la Inteligencia Ambiental (Tecnológico Fundación Deusto).**

- Una vez cumplido el objetivo anterior, el proyecto ASAMI pretende demostrar las ventajas ofrecidas por la Inteligencia Ambiental para crear entornos inteligentes que faciliten las actividades diarias de aquellas personas que habitan en ellos mediante el desarrollo de servicios innovadores. **Estos servicios estarán orientados a “mejorar” el hábitat de las personas, proporcionando nuevos servicios dentro de sus espacios. Además, se evaluará el impacto social que pueden tener estos servicios, en las diferentes posibles áreas de implantación (tele-asistencia, cuidado de personas con necesidades especiales, ahorro de energía, automatización de tareas...etc.).**

En el cumplimiento de este objetivo, otro de los miembros del consorcio, **VIKESA**, adscrita al Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales del Gobierno Vasco indicará las pautas y guías a seguir, así como la posterior evaluación de los resultados conseguidos, proporcionando un escenario de pruebas real donde desplegar los servicios.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

La idea de este proyecto surge a raíz del interés de las diferentes empresas en las diferentes áreas del proyecto y avalado por la consciencia de que la aplicación de la Inteligencia Ambiental a entornos residenciales es un campo emergente, que está tomando **importancia en los planes estratégicos de investigación, tanto en el Plan de Ciencia, Tecnología y Sociedad como en los diferentes programas Marco Europeos (ver Sección 12).**

Recientemente, se ha hecho público un informe del ISTAG de la Comisión Europea de Marzo de 2006 sobre las futuras líneas del 7PM titulado “Shaping Europe’s Future Through ICT (Information & Communication) Technologies)” que destaca especialmente la **importancia estratégica para Europa de las nuevas oportunidades que surgen para servicios de e-Health y e-Care** (sección “E-care Services: An Opportunity for Europe” del informe). En dicho documento se destaca que la pirámide de población europea se está invirtiendo gradualmente y el rango de población que más rápidamente está aumentando es aquella que ronda los 80 años. Explícitamente, se indica que las administraciones y empresas deben promover la creación de servicios y tecnologías para este sector de población que demanda necesidades concretas y que las empresas de Europa deben aprovechar este nuevo mercado emergente.

De los análisis y recomendaciones de dicho informe destacamos los siguientes extractos:

- “The development of effective e-care services requires a blending of technology and health/social expertise and can be considered as a **new market sector** where European E-care Service Providers will co-exist with traditional health services.”
- “This new e-care economy should lead to the development of **innovative products** like home service robots, always-on portable devices, the use of RFID to locate objects, **new applications for home and personal monitoring, and the creation of tele-care centres.**”

Por estas razones, los escenarios donde la aplicación de este proyecto queda más patente son los orientados a la tele asistencia y tele cuidado entre otros. **De ahí surge el nombre del proyecto ASAMI**, ya que, aunque las aspiraciones de la plataforma son abarcar dominios más amplios, uno de los claros objetivos pasa por este tipo de aplicaciones.

En definitiva, con **el proyecto ASAMI se pretende aprovechar el conocimiento de cada una de las empresas en sus diferentes áreas y conseguir una plataforma donde poder integrar sus productos para ofrecer nuevos servicios, todo esto utilizando sistemas abiertos y extensibles con vistas a futuras incorporaciones de nuevas tecnologías. Además, como prueba de la validez y aplicación, se explorarán los servicios que se pueden ofrecer, llevando a cabo**

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

el despliegue en un entorno real, cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de las personas y el aprovechamiento de los recursos del hogar.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

1.2 *Objetivos Principales*

Como se ha comentado anteriormente, el principal objetivo del proyecto ASAMI es diseñar y explorar las posibilidades de una plataforma tecnológica con mecanismos de Inteligencia Ambiental aplicada a un entorno residencial, validando su utilidad a la hora de mejorar la calidad de vida de las personas mediante el desarrollo de nuevos servicios en el hogar. Para ello se cuenta con la base de la experiencia de los diferentes miembros del consorcio en diversas áreas tecnológicas, pero que **hasta ahora no habían sido integradas en una única plataforma que aproveche el potencial brindado por las mismas.**

Más concretamente los objetivos identificados dentro del proyecto son:

- **Demostrar los beneficios de la aplicación de la Inteligencia Ambiental a entornos residenciales**, identificando los servicios o aplicaciones más interesantes que puedan validar convenientemente la plataforma. Para ello se contará con la experiencia previa en el mercado de cada una de las empresas, así como con la colaboración de VISESA, una de las empresas relacionadas con el Departamento de Vivienda del Gobierno Vasco.
- **Diseñar una plataforma tecnológica para AmI que exhiba las características propias de un “autonomic system” [AUTCOM]**, y que por lo tanto pueda operar de manera desatendida con la mayor disponibilidad. Dicha plataforma proporcionará mecanismos de auto-configuración (self-configuration), auto-reparación (self-healing), auto-optimización (self-optimization) y auto-protección (self-protection). De este modo la plataforma podrá corregir su comportamiento a lo largo del tiempo sin intervención de un operador humano y adaptarse dinámicamente a los imprevistos que se puedan presentar.
- **Aplicar técnicas semánticas basadas en lógica descriptiva** y sistemas de reglas como los mecanismos para dotar a la plataforma tecnológica de la inteligencia necesaria para percibir los estímulos del exterior, operar de manera autónoma y comportarse de modo reactivo ante cambios en el entorno. Las técnicas basadas en Web Semántica serán el vehículo principal que utilice la plataforma para proporcionar mecanismos de razonamiento al resto de elementos que la conforman.
- **Aplicar tecnologías complementarias de Inteligencia Ambiental al diseño y desarrollo de dicha plataforma tecnológica que sirva como base para la integración, gestión y coordinación de diferentes recursos del entorno.** La

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

plataforma integrará tecnologías heterogéneas, así como estrategias para la adecuación a protocolos y estándares abiertos.

- **Validar la plataforma en un entorno residencial, mediante la creación de servicios piloto.** En base a los análisis anteriores, se seleccionarán una serie de servicios aplicables a un entorno residencial y que cuenten con características diferenciadoras que proporcionen una mejora apreciable en la realización de las actividades cotidianas (automatización o asistencia a realización de ciertas tareas, ahorro y optimización de recursos como la luz, teléfono...etc.).
- Posicionar el proyecto en el **marco legislativo de la normativa europea EN50090** que entrará en vigor en 2010 para todos los estados de la UE.
- Como objetivo adicional se pretende que **los miembros del consorcio aumenten y consoliden el conocimiento en cada una de sus áreas.** Siendo las diferentes áreas complementarias, este proyecto puede generar **un buen caldo de cultivo para desarrollar futuras alianzas y colaboraciones entre los miembros del consorcio.**

1.2.1 Objetivos Técnicos

Una vez delimitados los objetivos principales del proyecto, es necesario definir el alcance técnico general para así poder delimitar las aportaciones y funciones de cada uno de los miembros integrantes del consorcio.

Técnicamente con este proyecto se pretende conseguir:

- **Una plataforma software** donde poder integrar de manera estándar y sencilla diferentes componentes que proporcionen servicios relacionados con cierta tecnología o dispositivo. Esta plataforma exhibirá una serie de capacidades avanzadas no presentes actualmente en ningún tipo de prototipo comercial:
 - **Auto-configuración (self-configuration):** capacidad de descubrir dinámicamente los elementos que forman parte de la plataforma, y las conexiones con otras entidades del entorno para autoconfigurarse de la manera apropiada para permitir la máxima funcionalidad.
 - **Auto-reparación (self-healing):** capacidad de detectar errores y fallos de comportamiento y configuración para iniciar las acciones correctivas que los subsanen, como la reinstalación de un componente o la inhabilitación de un módulo que no funciona apropiadamente.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- **Auto-optimización (self-optimization):** capacidad de monitorizar y controlar su comportamiento y los recursos utilizados para garantizar el funcionamiento óptimo y la ejecución de las actividades de la manera más eficiente posible.
- **Auto-protección (self-protection):** capacidad para protegerse de ataques externos y fallos en los elementos del sistema, garantizando la máxima disponibilidad posible de los servicios de la plataforma.
- **Mecanismos de razonamiento a disposición del resto de componentes de la plataforma:** principalmente basados en lógica descriptiva y sistemas de reglas. Estos mecanismos actuarán como un servicio que se ofrece al resto de componentes de la plataforma para que puedan desarrollar sus actividades de manera inteligente. Por ejemplo, el componente de auto-reparación utilizará los mecanismos de razonamiento para determinar la naturaleza e implementación de las optimizaciones que puedan efectuarse.
- **Mecanismos de orquestación y composición de servicios:** de tal manera que la plataforma sea capaz de crear flujos de acciones sobre los elementos del entorno para obtener el resultado deseado. Por ejemplo, si en el hogar de un paciente que padece Alzheimer se detecta que el agua de la bañera se está desbordando, la plataforma cerrará la válvula que controla el grifo, cortará el suministro eléctrico y notificará esta situación a un familiar o centro de monitorización. Este componente también hará uso de los mecanismos de razonamiento disponibles en la plataforma para determinar el flujo óptimo de acciones dependiendo de la disponibilidad de servicios en el entorno.
- **Mecanismos de administración y programación remota** que permitan el desarrollo de aplicaciones específicas de dominio que se basen en la plataforma ASAMI.
- Componentes necesarios para integrar en la plataforma cada una de las funcionalidades siguientes:
 - Funcionalidad de **reconocimiento de patrones** tanto en audio.
 - Funcionalidad de **Voz sobre IP** (control de llamadas, administración de centralita, enrutamiento de llamadas).

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Soporte para **dispositivos EIB** mediante el desarrollo de drivers abiertos para EIB/Konnex.
 - Soporte para **dispositivos Lonworks** dentro de la plataforma.
 - Soporte para **localización de personas** en interiores.
 - **Anotación semántica** de los datos recogidos por los componentes para su posterior procesado por parte de la plataforma de software.
 - Mecanismos de **razonamiento, comunicación y provisión de servicios** que faciliten la combinación de los componentes anteriores de manera que trabajen de manera conjunta
- Definición de una arquitectura de **interfaces estándar** para la configuración y gestión de la plataforma de manera que sea ampliable tanto en componentes como en los servicios a desarrollar sobre ella.

Con estos objetivos queda definida la oportunidad técnica del proyecto, dejando de manifiesto el conjunto de tecnologías que se integrarán, objetivo que aporta al proyecto su carácter más innovador.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

1.3 Papel de los participantes

El proyecto combina recursos de tres organizaciones industriales y un Agentes Científico Tecnológico especializados en Servicios Móviles e Inteligencia Ambiental. A continuación se realiza una breve presentación de cada una de las empresas que participan en el consorcio.

- **TECDOA, S.L.**

Con el perfil de empresa especializada en el sector de la domótica e inmótica, avalada por su representación a nivel nacional, los premios concedidos, obras realizadas y su participación en la comisión del Ministerio para establecer la legislación del sector, dispone de los conocimientos y capacidades necesarias para el desarrollo de la plataforma de integración y la integración con las funcionalidades domóticas que se implementen en el proyecto.

- **IRONTEC**

IRONTEC, una empresa joven del tejido empresarial vasco, aportará su experiencia en desarrollo de aplicaciones orientadas a Internet e integración de sistemas informáticos avanzados sobre plataformas abiertas en general y GNU/Linux en particular, haciendo hincapié en las soluciones de voz sobre IP con las que trabajan, las cuales se integrarán con el resto de tecnologías del proyecto.

- **VIRESA**

VIRESA, como promotor público de vivienda protegida, encaja perfectamente como usuario que define las necesidades y objetivos de los servicios a desarrollar en el proyecto, y posibilita el entorno real donde se despliegan los resultados. Además, por su naturaleza, tiene mecanismos óptimos de divulgación y generalización de los resultados del proyecto.

La propuesta cuenta asimismo con el siguiente Agente Científico Tecnológico:

- **TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO**

Bajo el rol de agente tecnológico especializado en la investigación fundamental, llevará a cabo todos los estudios iniciales conducentes a la especificación y diseño de la plataforma que integrará las distintas tecnologías de cada empresa. Por otro lado, liderará el proceso de especificación y diseño de la plataforma tecnológica, con sus subsistemas correspondientes, en base a los estudios previos que se realicen.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Del mismo modo, asistirá al resto de miembros del consorcio durante los procesos de implementación y durante las pruebas de unidad e integración de los subsistemas, así como durante la implantación del piloto, supervisando en todo momento que dicha implantación se ciñe a las especificaciones establecidas y validando esta aplicación piloto de la plataforma tecnológica desde el punto de vista técnico.

1.4 Ubicación dentro del programa de ayuda al sector empresarial

Según lo expuesto anteriormente, el consorcio estima que este proyecto encaja dentro del programa PROFIT. Esto es así ya que el proyecto se orientará a que la plataforma tecnológica mejore y sobre todo integre los productos y conocimiento de cada miembro del consorcio con el objetivo de obtener un servicio integral único.

Actualmente, existe un gran potencial en lo que se refiere a servicios y aplicaciones de Inteligencia Ambiental, cuyos ámbitos y mercados de aplicación pueden ser múltiples (hogar, medicina, entornos de trabajo, automoción, industria...etc.) por lo que ASAMI contribuye al lanzamiento y proliferación de estos servicios.

Por otro lado, existe una carencia de plataformas que integren las tecnologías incluidas en el proyecto, ofreciendo estos servicios de manera aislada. ASAMI persigue desarrollar los productos de cada uno de los miembros e integrarlos incluyendo nuevas funcionalidades orientadas al mercado de la Inteligencia Ambiental. Asimismo, el proyecto tiene como objetivo diseñar un marco de desarrollo para que proveedores de servicios puedan a su vez ampliar la plataforma con nuevas funcionalidades.

Si se consiguen los objetivos del proyecto y los resultados son los esperados, es altamente probable que las empresas del consorcio puedan mejorar sus catálogos de productos y servicios a medio plazo con una oferta realmente atractiva y con un importante diferencial respecto de sus competidores.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

2 ANTECEDENTES

2.1 *Situación de partida*

Pese a que existen múltiples proyectos que hacen uso de las diversas tecnologías mencionadas a continuación (como puede verse en el apartado 2.2.6) ninguno de ellos une todas ellas en una única solución. De esta manera se pueden dar servicios integrales de una forma sencilla y de bajo coste que involucren muchos aspectos.

2.2 *Vigilancia e innovación tecnológica*

En esta sección se analiza el estado del arte sobre las plataformas tecnológicas relacionadas con la que se propone en el proyecto ASAMI, entornos inteligentes desarrollados por otros grupos de investigación y otros proyectos de investigación que han definido microplataformas de computación y comunicación ubicua. Además también se comentan aspectos de OSGi, Servicios Web Semánticos, Domótica, VoIP, EIB/Konnex.

2.2.1 **Arquitecturas Middleware para AmI**

Los sistemas AmI plantean una serie de retos metodológicos y tecnológicos sobre todo en la parte de su arquitectura, tanto software como hardware. Existen dos paradigmas principales a la hora de definir las arquitecturas middleware para AmI; centralizado y distribuido, pudiéndose dar también arquitecturas mixtas.

Varias son las alternativas que se presentan para desarrollar la parte del middleware de la arquitectura AmI, siendo dos enfoques los principales, el orientado a procesos o servicios y el orientado a datos. Dentro del enfoque orientado a procesos destacan las tecnologías de Servicios Web y Agentes. En el enfoque orientado a datos se trabaja principalmente con Tuple Spaces y sistemas de publicación-suscripción.

Los entornos de inteligencia ambiental se fundamentan principalmente en tres paradigmas tecnológicos [AMIBOOK] cuya definición y expansión es relativamente reciente: la computación ubicua, la comunicación ubicua y los interfaces inteligentes:

- La Computación Ubicua se encarga de la integración de microprocesadores en los objetos del entorno (mobiliario existente en el entorno, prendas de vestir de las personas que interactúan con el entorno,...).
- La Comunicación Ubicua habilita que estos objetos puedan comunicarse entre sí por medio de redes inalámbricas y ad-hoc.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Los Interfaces Inteligentes permiten a los integrantes del sistema controlar y comunicarse con el entorno de una manera natural (voz, gestos) y personalizada (preferencias y contexto).

La conjunción de estos tres paradigmas tiene que derivar en el diseño de una arquitectura que provea de las bases, entorno y herramientas para la integración y cooperación de los componentes del sistema. Éstos estarán basados, en la mayoría de los casos, en un conjunto amplio de tecnologías dispares, y de partida no tendrán un marco conceptual común. Por ello, los principales retos de dichas arquitecturas pasan por contemplar los siguientes aspectos:

- **Abstracción:** La heterogeneidad de los sistemas y su variabilidad hacen necesarios conceptos y modelos comunes de mayor nivel de abstracción.
- **Composición automática:** Los nuevos modelos dinámicos e inteligentes necesitan cierto grado de auto-organización para lo cual los interfaces, la reusabilidad y la interconexión entre los distintos componentes es fundamental.
- **Gestión de la interacción:** La interacción entre los diferentes componentes es un aspecto vital de todo sistema de inteligencia ambiental, por lo que son necesarios algoritmos o mecanismos que permitan una correcta coordinación y orquestación de los mismos.
- **Eficiencia computacional:** Las plataforma AmI realizan complejas actividades, sobre todo de razonamiento, las cuales requieren niveles de rendimiento alto.
- **Creatividad:** Una plataforma de este tipo debe soportar la creación de nuevos diseños dentro de ella que favorezcan el desarrollo de nuevos e innovadores servicios.
- **Escalabilidad y Evolución:** La cantidad de posibles dispositivos a integrar hace necesario que la plataforma sea escalable y que tenga una correcta gestión de los recursos.
- **Fiabilidad:** El escenario de aplicación de este tipo de entornos puede implicar a millones de personas como usuarios, por lo que la consistencia y la confianza de los mismos es fundamental para el éxito de la plataforma.

La consecución y aplicación de todas estas características requiere el desarrollo de sistemas extremadamente grandes, complejos, heterogéneos y distribuidos. Los conceptos clave

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

a aplicar sobre estas plataformas, son por un lado la inteligencia y por otro la autosuficiencia, es decir, que el sistema sea auto-configurable, auto-gestionado, auto-reparable y auto-protegido.

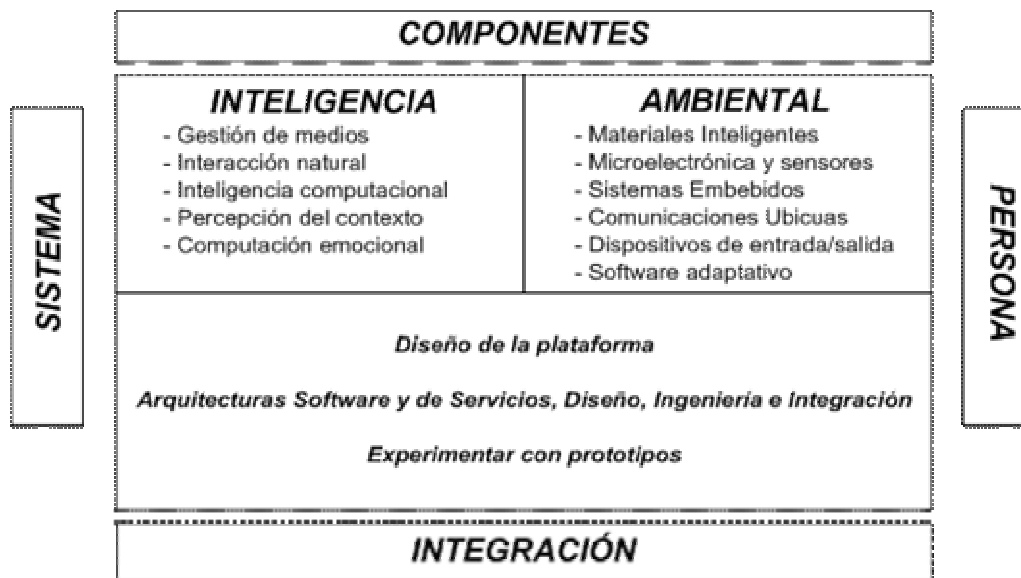


Figura 1.- Requerimientos de una plataforma AmI

2.2.2 Tipología Arquitecturas Middleware para AmI

Como se ha comentado hasta ahora, AmI plantea una serie de retos metodológicos y tecnológicos sobre todo en la parte de su arquitectura, tanto software como hardware. Varias son las alternativas que se plantean para cada una de los componentes.

Tradicionalmente, desde el punto de vista software, se pueden seguir dos estrategias de integración principales. Una basada en la partición en capas horizontales, con interfaces simples entre ellas, y otra donde los sistemas son divididos verticalmente, siendo los enlaces entre componentes fijos de antemano.

Las arquitecturas AmI desafían ambos enfoques. Las necesidades de anticipar el comportamiento de los usuarios, reunir información contextual, detectar y adaptarse a todo tipo de cambios, hace necesario la comunicación entre capas, rompiendo así las estructuras verticales prefijadas.

Por otro lado, la creciente integración de todo tipo de objetos en un entorno hiperconectado necesita una integración horizontal más allá de los paradigmas actuales. Teniendo esto en cuenta podemos distinguir dos arquitecturas principales para el middleware AmI: centralizada y distribuida.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Arquitectura Centralizada

Las arquitecturas centralizadas basan el procesamiento de las distintas variables en un componente de estructura central que se comunica con los distintos elementos (sensores, actuadores, perfiles de usuarios, etc.) y decide en cada momento mediante mecanismos más o menos complejos de razonamiento las acciones a llevar a cabo en el sistema.

En este tipo de enfoques cada dispositivo se convierte en un mero emisor o receptor de información sin ningún papel activo dentro del sistema.

Arquitectura Distribuida

En las arquitecturas distribuidas se potencian las interacciones ad-hoc, predominando la arquitectura peer-to-peer entre los distintos componentes. Lo normal en estas arquitecturas es combinar la interacción ad-hoc con servicios internos de infraestructura, normalmente a través de puntos de acceso inalámbricos. Los servicios pueden ser provistos por cualquiera de las entidades del sistema con lo que las posibilidades de interacción y servicios aumentan.

La elección de una u otra arquitectura dependerá principalmente del tipo de sistema que se espera conseguir y como en cualquier decisión habrá que sopesar las ventajas e inconvenientes de cada una.

2.2.3 Tecnologías Middleware para AmI

Debido al amplio ámbito de aplicación de AmI, el conjunto de tecnologías involucradas es muy amplio. Sea cual sea la arquitectura elegida, será necesario integrar un buen número de protocolos y sistemas diferentes, proporcionando además los mecanismos de coordinación y comunicación necesarios entre ellos. El principal reto de una plataforma AmI es, por lo tanto, integrar la gran heterogeneidad de servicios posibles de manera coherente y eficiente en un único sistema. Y dentro de esa integración surgen principalmente dos problemas, como son el descubrimiento de los servicios y la comunicación y coordinación de los mismos.

Descubrimiento de servicios

El problema del descubrimiento de servicios heterogéneos es un aspecto muy reciente y carece de un estándar específico. Los protocolos más comunes utilizados son UPnP [UPNP] o Jini [JINI], entre otros. En otro tipo de arquitecturas basadas en Servicios Web [WEBSERVICES], la inclusión de semántica favorece el descubrimiento de servicios de manera más eficiente y rápida.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Coordinación y Comunicación de servicios

Los componentes de sistema de inteligencia ambiental deben ser capaces de comunicarse entre sí a través de una serie de protocolos. Para cumplir con esta necesidad existen los modelos de coordinación, que definen cómo comunicar y coordinar las interacciones entre un largo número de componentes. Existen principalmente dos modelos, uno basado en procesos y otro basado en datos.

En el enfoque basado en procesos (o servicios) la principal tecnología utilizada son los Servicios Web. Un Servicio Web es un componente software diseñado para soportar la comunicación machine-to-machine en una red a través de un interfaz definido en un lenguaje estándar [WSDL]. Si bien los Servicios Web en sus comienzos se limitaban a la ejecución remota de servicios, actualmente surgen sobre ellos nuevos estándares y especificaciones que permiten dotarlos de nuevos mecanismos, como por ejemplo transaccionalidad, seguridad, semántica, etc.; todos ellos orientados a soportar mecanismos más complejos de interacción. El desarrollo de Servicios Web se puede llevar a cabo en los servidores Web más comunes, siendo la plataforma Apache [APACHE] un claro referente.

Otra aproximación en este enfoque son los sistemas basados en Agentes. Básicamente, un agente es una entidad software que exhibe un comportamiento autónomo y tiene la capacidad de interactuar en un entorno a través de ciertas capacidades de comunicación, negociación y coordinación. A este respecto, los mensajes de comunicación entre agentes están estandarizados por la FIPA [FIPA]. Además, existe un tipo especial de agentes, los llamados agentes móviles, que además tienen la capacidad de moverse en una red distribuyendo su ejecución. Existen multitud de frameworks para el desarrollo de agentes, pudiendo citar la plataforma JADE [JADE] como referente en este enfoque.

El modelo basado en datos intenta desacoplar los mecanismos de comunicación entre los diferentes componentes a través de mecanismos comunes de publicación-suscripción o entornos como son los Tuple Spaces. Los Tuple Spaces consisten en un espacio compartido (bien centralizado o distribuido) entre varios componentes donde cada uno, a través de una serie de primitivas sencillas (añadir, leer, extraer,...) es capaz de manejar la información que allí se encuentra. Entre los frameworks para este tipo de modelos se encuentran JavaSpaces [JAVASPACES] de Sun Microsystems o TSpaces [TSPACES] de IBM.

Diferentes proyectos realizados sobre entornos de inteligencia ambiental utilizan las tecnologías y enfoques que se han mencionado más arriba, o una combinación de los mismos. Por ejemplo, Labscape [LAB] utiliza un sistema de archivos compartidos y comunicación sobre sockets, Classroom 2000 [CLASS1] utiliza un mecanismo de comunicación en XML (al estilo de

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

los Servicios Web), CoBrA (Context Broker Architecture) se basa en agentes y les añade técnicas de semántica o el proyecto Amigo [AMIGO1], entre cuyos objetivos se encuentra la integración de mecanismos de descubrimiento y composición de servicios heterogéneos. Otros proyectos como GAIA [GAIA1], utilizan combinaciones de esas tecnologías para desarrollar un sistema operativo para entornos inteligentes; Oxygen [OXY], aplica el concepto de agentes inteligentes como base de todo el entorno y ViCom [ViCom] mezcla agentes inteligentes con Tuple Spaces para su arquitectura de middleware. Estos y otros proyectos relacionados se encuentran detallados en la sección de Trabajos Relacionados.

2.2.4 OSGi: Una Plataforma Estándar para Aml

Actualmente, los entornos inteligentes existentes están desarrollados principalmente con tecnología propietaria y adolecen de capacidad de evolución e interoperabilidad. En el futuro, los entornos inteligentes estarán compuestos por diversos dispositivos y servicios de diferentes fabricantes y desarrolladores. Por tanto, es necesario conseguir una plataforma que garantice la independencia de la plataforma y el fabricante, así como la apertura del sistema (programabilidad) antes de que los entornos inteligentes se conviertan en espacios comunes.

La especificación OSGi (Open Services Gateway Initiative) [OSGI] pretende reunir esos requisitos proveyendo un framework gestionado extensible, que conecta varios dispositivos en red en una casa, oficina, línea de producción o automóvil. OSGi define un entorno de ejecución estándar e interfaces de servicios para permitir el descubrimiento y colaboración dinámica de dispositivos y servicios de diferentes fuentes. Este marco de trabajo está diseñado para garantizar la evolución y soportar conectividad con el exterior, permitiendo control remoto, diagnóstico y gestión.

La especificación que fue creada en 1999 para hacer accesibles diferentes servicios WAN en entornos residenciales y ha evolucionado hasta su versión 4.0 (Agosto del 2005) constituyéndose en la plataforma de referencia para conseguir la interoperabilidad y extensibilidad demandada en entornos ubicuos, su monitorización, configuración y operación remota. La Figura 2 muestra un posible despliegue de la plataforma OSGi que conecta los dispositivos conectados en una red local con servicios y controladores de una red WAN.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

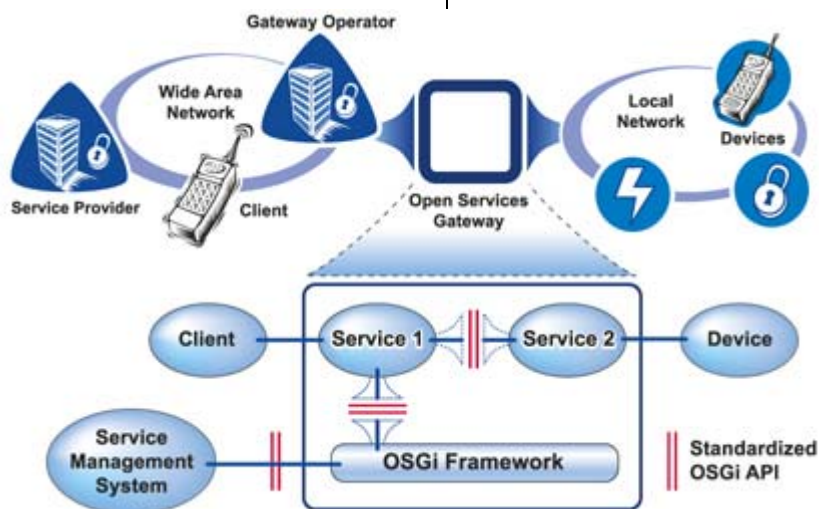


Figura 2.- Posible Despliegue de la Plataforma OSGi en un Entorno Ubícuo

La especificación OSGi define un entorno de computación estándar, orientado al componente, para dispositivos conectados en red. Al instalarse la plataforma OSGi en un dispositivo (empotrado o servidor) conectado a la red, se puede controlar el ciclo de vida de los servicios software que se ejecutan en él desde cualquier punto en la red.

El componente principal de la especificación OSGi es el framework OSGi. Este framework proporciona soporte general y seguro para desplegar servicios basados en Java extensibles y descargables, denominados bundles. El framework se ejecuta encima de una Máquina Virtual Java (JVM), proporcionando un entorno de ejecución compartido que permite instalar, actualizar y desinstalar bundles, sin necesidad de reiniciar el sistema.

Los bundles pueden colaborar proveyendo a otros bundles de componentes de aplicación denominados Servicios. Un bundle instalado, puede registrar cero o más servicios con el Service Registry de la framework. Este registro permite que los servicios sean publicados y descubiertos por otros bundles. El framework también gestiona dependencias entre bundles y servicios para facilitar su coordinación.

Aparte del framework, la especificación de OSGi ha definido varios servicios estándar, que pueden ser implementados por los proveedores de implementaciones de esta especificación. Algunas implementaciones comerciales de OSGi son: ProSyst mBedded Builder, Java Embedded Server de Sun o el IBM SMF Bundle Developer. A continuación, se muestran algunos de los servicios más importantes provistos por OSGi y que están implementados en su mayoría por los productos mencionados:

- Servicios de Framework, entre ellos el Permission Admin Service, Package Admin Service y Start Level Service.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Servicios del Sistema que proporcionan la funcionalidad horizontal necesaria en cualquier sistema, como Log Service, Configuration Admin Service, Device Access Service, User Admin Service, IO Connector Service y Preferences Service
- Servicios de Protocolo que mapean protocolos externos a OSGi, como el Http Service (permite a un bundle ser accedido vía HTTP), UPnP Service o Jini Service.
- Wire Admin Service, servicio muy importante aparecido a partir de la versión 3.0 que puede ser utilizado por aplicaciones de gestión con una interfaz gráfica para conectar servicios productores y consumidores de información. Su principal virtud es que permite la colaboración dinámicamente configurable entre bundles.

La extensión del Wire Admin Service con capacidad de coordinación y composición mediante semántica parece ser un área de investigación futura prometedora. Además, es necesaria la creación de otros servicios de pasarela de protocolos como por ejemplo entre OSGi y Bluetooth.

2.2.5 Autonomic Computing

El objetivo de la Autonomic Computing [AC01], [AC02], [AC03] es crear sistemas que se gestionen así mismos con la mínima intervención por parte del usuario. Cada año que pasa crece la complejidad de los sistemas a gestionar, debido sobre todo a que cada vez estos incluyen una mayor cantidad de funcionalidades y a que están formados por un mayor número de partes distintas que trabajan entre sí para conseguir el objetivo deseado. Este problema es muy significativo en los entornos de computación ubicua e Inteligencia Ambiental, en los que dispositivos heterogéneos deben colaborar entre sí para desarrollar la funcionalidad del entorno.

El mantenimiento y configuración, así como el despliegue inicial de este tipo de sistemas es una tarea que tradicionalmente ha sido realizada por operadores humanos. Sin embargo, en pocos años, si se mantiene la tendencia actual en crecimiento de la complejidad, es posible que estas tareas se vuelvan tan complejas que no puedan ser realizadas fácilmente.

La iniciativa de Autonomic Computing intenta resolver estos problemas creando sistemas autónomos que liberen a los operados humanos, en lo posible, de la realización de estas tareas rutinarias y complejas. Esta visión se conseguirá mediante la introducción en los sistemas de varios niveles diferentes:

- **Self-configuration:** Configuración automática de un componente a través de políticas de alto nivel. El resto del sistema se reajusta automáticamente. Intenta evitar el proceso

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

de configuración inicial del sistema y modificaciones durante el funcionamiento del mismo. Esto puede conseguirse mediante la detección configuración de nuevos componentes del sistema.

- **Self-healing:** Automáticamente se detectan, diagnostican y se reparan fallos de software y hardware.
- **Self-optimization:** Se busca proactivamente oportunidades de mejora del rendimiento. Por ejemplo mediante la descarga automática de nuevos componentes.
- **Self-Protection:** Automáticamente se defiende contra ataques o fallos en cascada, anticipándose a ellos, identificando y protegiendo frente a ataques arbitrarios.

Para conseguir estos objetivos la iniciativa propone la implementación de Ciclos de Control (Control Loop). Estos Ciclos de Control controlan cierto recurso del sistema, realizando tareas de monitorización, análisis, planificación y ejecución del mismo.

Se definen varios niveles para categorizar los sistemas según su autonomía. En el nivel 1 se encuentran aquellos sistemas que son gestionados prácticamente de forma manual. Los niveles 2 al 4 introducen de forma incremental capacidades de automatización, mientras que el nivel 5 representa sistemas totalmente autónomos que implementan todas las características comentadas anteriormente

2.2.6 Servicios Web Semánticos y BPEL4WS

Actualmente, los datos disponibles en formato HTML en Internet son difíciles de procesar a larga escala. Aunque XML aporta cierta estructura a la información, sigue sin aportar la semántica necesaria para lograr un procesamiento automático por las máquinas. La Web Semántica pretende resolver este problema haciendo que los datos puedan ser accedidos y reutilizados de manera automática.

El lenguaje de etiquetado XML OWL-S (OWL-based Web Service Ontology) es suficientemente descriptivo para que un ordenador determine el significado de un Servicio Web automáticamente. A través de este lenguaje se pueden efectuar las siguientes tareas:

- **Descubrimiento:** un programa debe ser capaz de encontrar automáticamente o descubrir un Servicio Web apropiado. Ni WSDL (Web Service Description Language) ni UDDI (Universal Discovery and Description Interface) permiten que el software determine su propósito automáticamente. Los Servicios Web Semánticos

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

describen sus propiedades y capacidades para permitir que el software automáticamente determine su propósito.

- **Invocación:** el software ha de ser capaz de determinar automáticamente cómo invocar y ejecutar un servicio. Un Servicio Web Semántico proporciona una lista descriptiva sobre qué debe realizar un agente para ejecutar o implementar un servicio.
- **Composición:** el software ha de ser capaz de seleccionar y combinar un número de Servicios Web para completar un objetivo dado. Los servicios tienen que interoperar entre ellos de manera transparente de tal modo que los resultados combinados sean una solución válida.

Como puede observarse, existe un gran paralelismo entre las tareas demandadas por los sistemas de la Inteligencia Ambiental y las provistas por los Servicios Web Semánticos. En la elaboración de este proyecto, se tendrán muy en cuenta los Servicios Web Semánticos como una tecnología de soporte a AmI para el descubrimiento, orquestación y composición de servicios.

Otro aspecto relacionado con Servicios Web que pueden tener interesantes aplicaciones para la coordinación de la operación de objetos inteligentes en AmI es la iniciativa BPEL4WS. A través de este lenguaje XML, es posible coordinar la operación (workflow) y establecer dependencias entre varios servicios web.

2.2.7 Trabajos Relacionados

A continuación se muestran algunos proyectos enmarcados dentro del área de Inteligencia Ambiental y que presentan cierta afinidad con los objetivos del proyecto ASAMI.

Labscape: Laboratorio de biología inteligente

Labscape [LAB1] [LAB2] [LAB3] [LAB4] es un entorno inteligente diseñado para facilitar el trabajo en un laboratorio de biología. Su objetivo es simplificar el trabajo haciendo que la información esté disponible allí donde se necesita, recolectando los datos donde sean creados y organizándolos en una representación formal para que otras personas puedan entenderlos y procesarlos.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Las principales aportaciones de Labscape son una serie de cuestiones de vital importancia en el diseño de entornos inteligentes:

- El interfaz de usuario es más importante que la AI.
- El sistema debe de adaptarse a las necesidades del entorno. Algunos entornos requerirán una interacción explícita, mientras que en otros la interacción será implícita.
- La infraestructura del sistema debe estar lo más oculta posible, de esta manera se evitará distraer o preocupar al usuario, facilitando su labor.

Classroom 2000

Classroom 2000 [CLASS1] [CLASS2] [CLASS3] [CLASS4] tiene como objetivo estudiar el impacto de la computación ubicua en un entorno educacional. Para ello se ha construido un prototipo que permite capturar sin interrupciones la interacción que ocurre en una clase. Esto se consigue capturando los diferentes flujos de actividad de la clase y presentándolo en un interfaz sencillo que los integra, reduciendo la necesidad de tomar apuntes y permitiendo que los alumnos participen más en clase.

Para ello el sistema dispone de la herramienta ZenPad, un applet de Java que permite a los profesores escribir en él, como si fuera una pizarra o hacerlo sobre las transparencias que se usen. Todas las anotaciones, el audio, el video, las sesiones de navegador, etc., son capturadas e integradas para poder reproducir posteriormente la clase. Los alumnos reciben toda esa información integrada, pudiendo por ejemplo ver la clase y hacer click sobre las diferentes notas que ha ido tomando el profesor para verlas.

Las principales conclusiones del proyecto son:

- La captura automática de la información permite a los usuarios (en este caso los alumnos) centrarse en la tarea (la clase) sin que tengan que estar preocupados por tomar apuntes.
- Esto puede tener también un aspecto negativo ya que muchos estudiantes terminan no tomando ninguna nota a lo largo de la clase, incluso aunque antes lo hacían porque les ayudaba a memorizar la lección.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

- Hoy en día la información de un curso sólo está disponible durante el semestre en el que se imparte y muchos de los usuarios del sistema han pedido que esté disponible durante periodos más largos de tiempo.

CoBrA

CoBrA (Context Broker Architecture) [COBRA1] [COBRA2] [COBRA3] [COBRA4] es una arquitectura basada en agentes para crear sistemas context-aware en espacios inteligentes (salas de reuniones inteligentes, casas inteligentes, vehículos inteligentes, etc...). El elemento central de la arquitectura es un agente llamado "context broker" que mantiene un modelo de contexto compartido para el resto de agentes, servicios y dispositivos del entorno además CoBrA hace uso de OWL para definir ontologías del contexto [COBONT].

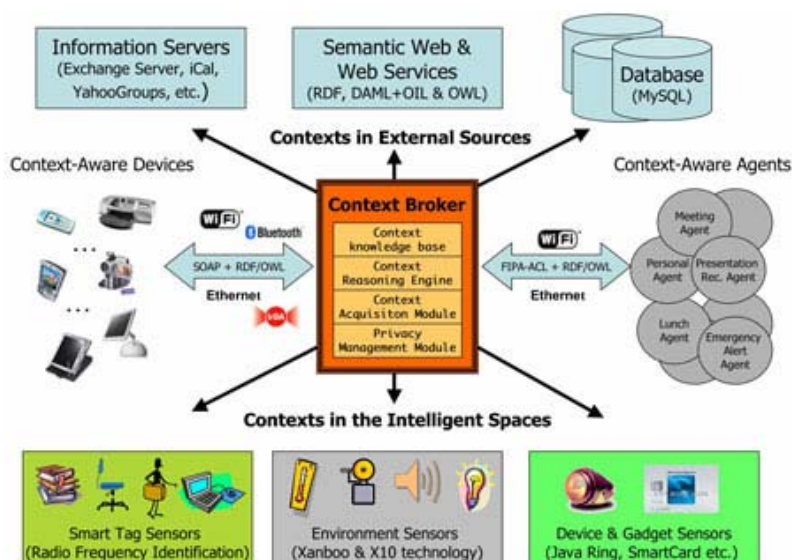


Figura 3.- Arquitectura del proyecto CoBrA.

La principal aportación de CoBrA es el uso de OWL para crear ontologías que permitan a los agentes compartir conocimiento y razonar de manera conjunta basándose en el contexto. Aún así la escalabilidad de este sistema aún debe de mejorarse, dado que la distribución del conocimiento compartido y el razonamiento basado en contexto (generalmente bastante complejo por la gran cantidad de información) no son todavía lo suficientemente rápidos y eficientes. Un sistema de estas características debe de ser lo más ágil posible, por ejemplo, un usuario no puede estar esperando un minuto a que un electrodoméstico responda.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Georgia Aware Home

La AHRI (Aware Home Research Initiative) [GEORG] es el resultado de las tareas de investigación interdisciplinar llevadas a cabo por el Georgia Institute of Technology que pretende afrontar los problemas de las tecnologías domesticas del futuro. Para ello han construido un laboratorio de tres plantas que simula una casa. Sus principales áreas de investigación son:

- **Design for People**
 - Comunicación social con gente remota: Digital Family Portrait
 - Ayudas de memoria
 - Everyday Home Assistants: Gesture Pendant y Context-Aware Universal Remote
- **Technology:** bloques para la construcción de tecnología sensorial descriptiva y su percepción
 - Indoor Location Technology: integran sistemas basados en RFID y Visión
 - Activity Recognition
 - Software Engineering
 - Context-Aware Computing
 - Captura automatizada e indexación de actividades diarias
 - Social Implications
 - Privacidad de los datos.

La principal diferencia del proyecto respecto a otros es que se centra en las personas antes que en el espacio inteligente (siendo el Design for people una de sus principales líneas de investigación). Esta característica hace que el sistema sea más fácilmente adoptable por los usuarios, teniendo una curva de aprendizaje menos pronunciada y siendo la interacción más natural.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Gaia

Gaia [GAIA1] [GAIA2] pretende ampliar el alcance de los sistemas tradicionales para abarcar el espacio físico y los dispositivos que lo rodean, convirtiendo estos espacios en sistemas interactivos denominados Active Spaces. Estos entornos son equivalentes a un sistema computacional tradicional, compuesto de dispositivos de entrada y salida, recursos, periféricos, etc... para ello Gaia pretende trasladar la funcionalidad de un sistema operativo a los Active Spaces. Este enfoque de tomar el entorno inteligente como un So es diferencial respecto a otros proyectos:

- Gaia extiende un SO típico incluyendo contexto, location-awareness, soporte para dispositivos móviles y actuadores.
- Este SO gestionará los recursos en un espacio activo: localizará los dispositivos más adecuados, detectará cuando nuevos dispositivos son añadidos, adaptará contenidos cuando los formatos no sean compatibles
 - Se propone un framework que permite el desarrollo de aplicaciones de una manera genérica

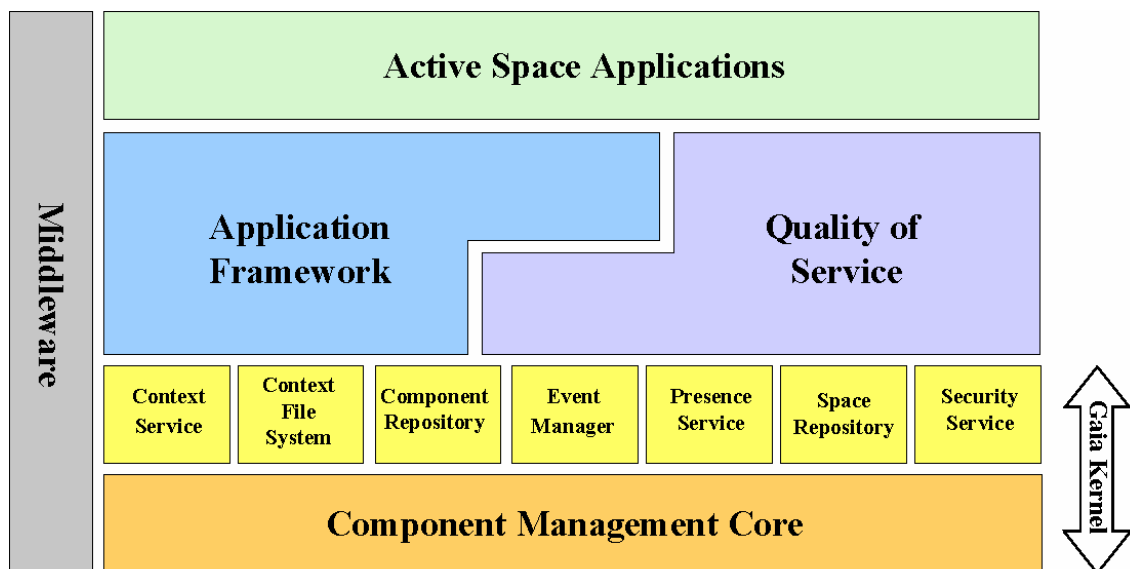


Figura 4.- Arquitectura del proyecto Gaia.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

Matilda's Smart House

Es un proyecto interdisciplinar [MAT] [MAT2] que explora el uso de smart phones para crear mandos remotos universales, que permitan a los ancianos con discapacidades interactuar con su entorno de manera más sencilla, permitiéndoles por ejemplo encender y apagar electrodomésticos, comprobar el estado de las puertas, etc. Además el dispositivo móvil sirve de alarma que les recuerda cuando tomar su medicina o acudir al médico a por las recetas. Para hacer esto posible, la casa está equipada con múltiples dispositivos: sensores de localización por ultrasonidos, dispositivos X-10 y electrodomésticos aumentados (microondas, neveras, etc...). Como nota destacable, al igual que nuestra propuesta, este proyecto hace uso de OSGi para implementar la infraestructura software.

Oxygen

Oxygen [OXY] es un proyecto que pretende centrar las tecnologías en el usuario, siendo su principal objetivo facilitar la vida al usuario. Para ello se utilizan tecnologías de reconocimiento visual y de voz que permite al usuario interactuar con el sistema como si estuviera haciéndolo con otra persona. Las principales áreas del proyecto son:

- Dispositivos:
 - Dispositivos embebidos denominados E21 [E21] que permiten crear espacios inteligentes y conectarse a un amplio número de dispositivos.
 - Dispositivos móviles denominados H21 [H21] que funcionan como mandos del sistema.
- Red [N21]: Permiten la configuración dinámica de la red para adaptarse a dispositivos heterogéneos y múltiples protocolos.
- Software.

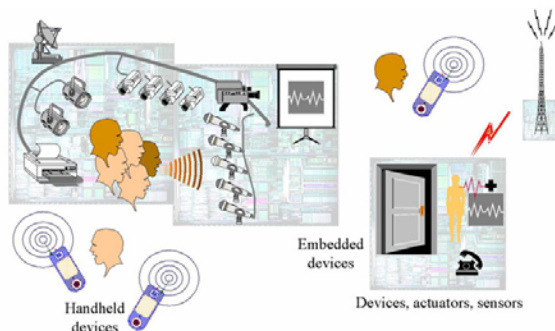


Figura 5.- Arquitectura del proyecto Oxygen.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Las principales características que se esperan cumplir con el proyecto son:

- **Ubicuo:** El sistema debe de estar presente en todo el entorno, compartiendo la misma base de conocimiento.
- **Embebido:** No debe de limitarse a residir en un ordenador, debe de estar en los objetos de la vida diaria.
- **Nómada:** Debe permitir que los usuarios vayan a donde quieran y aún así puedan seguir utilizándolo.
- **Adaptable:** Debe ser flexible y espontáneo, en el sentido de que reacciona a los cambios.
- **Eficiente:** Debe ser capaz de tener un tiempo de respuesta adecuado.
- **“Intencional”:** debe de permitir a los usuarios referirse a los recursos por su significado (la impresora más cercana) en vez de por su nombre (la impresora 22).
- **“Eterno”:** Nunca debe de apagarse o reiniciarse.

De nuevo se recalca en este proyecto la importancia de que el sistema sea lo más ubicuo posible, adaptándose a entornos heterogéneos y permitiendo cierta semántica en la búsqueda de servicios y recursos.

Amigo

El objetivo del proyecto Amigo [AMIGO1] [AMIGO2] [AMIGO3] [AMIGO4] [AMIGO5] es integrar dispositivos de diferentes dominios (móvil, PC, hogar) en un mismo sistema, el “networked home”.

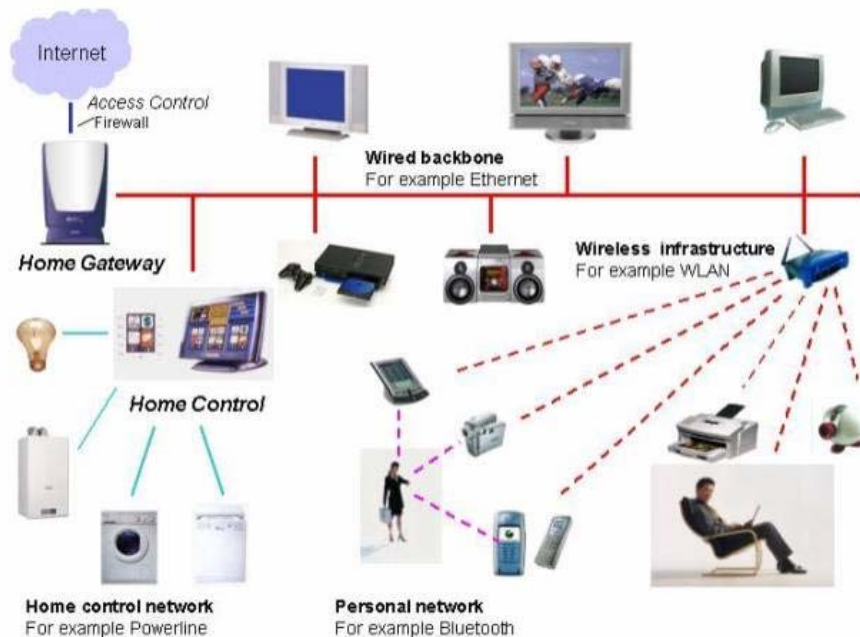


Figura 6.- Arquitectura del proyecto Amigo

Este sistema permitirá un acceso simple al contenido a través del hogar, siendo capaz de predecir las acciones y necesidades del usuario a través del contexto. Los tres aspectos técnicos en los que se centra el proyecto Amigo son:

- El interfaz de usuario debe ser sencillo y robusto frente a inputs contradictorios, poniendo especial énfasis en la privacidad y la seguridad.
- Interoperabilidad entre todos los niveles, aunque los dispositivos sean de diferentes fabricantes.
- Descubrimiento automático de dispositivos y servicios, con composición y actualización automática de los mismos. El middleware debe de ser capaz de integrar servicios heterogéneos.

Equator

Equator [EQU1] es un proyecto multidisciplinar que pretende estudiar la integración del mundo real y el digital. Para ello se centra en tres áreas:

- **Dispositivos:** En esta área se investigan cual es el tipo de dispositivo más adecuado para la integración de ambos mundos. Además se estudian que tipos de sensores ofrecen mayores posibilidades en los entornos inteligentes. Muchos de los

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

dispositivos creados [EQUDEV] se centran en los dispositivos embebidos y los wearable computers (como por ejemplo chaquetas dotadas de sensores y con capacidad de cómputo).

- **Infraestructura:** Esta área [EQUINF] se centra en el software y herramientas necesarias para desplegar un entorno inteligente y permitir la búsqueda e invocación de servicios.
- **Interacción:** En esta área [EQUINT] se estudian los conceptos y métodos que ayudan a entender la interrelación entre la realidad física y la digital. Además se desarrollan métodos de interacción que permitan una experiencia de usuario más sencilla. Para ello se tienen en cuenta factores culturales y etnográficos que permiten estudiar las diferentes maneras que tienen los usuarios de utilizar el sistema. Estudiando diferentes tipos de usuarios, no los típicos arquetipos (anciano, técnico, universitario...) se puede lograr un mayor entendimiento de la interacción persona-sistema. Esta es una característica que muchos otros proyectos olvidan, ya que muchas veces, aunque su diseño se centre en las personas, esas personas pertenecen casi siempre a grupos muy definidos.

Gator Tech Smart House

Gator Tech Smart House [GATOR] es una casa-laboratorio de la Universidad de Florida centrado en la investigación de la asistencia a ancianos, maximizando su independencia y su calidad de vida. Sus principales áreas de investigación son:

- Computación ubicua:
 - Programmable pervasive spaces: Tiene como objetivo diseñar una arquitectura y un middleware que permitan desarrollar entornos inteligentes de una manera sencilla. Pretenden lograr esto creando un IDE que facilita la labor de los diseñadores y los programadores.
 - Plataforma de sensores: Pretende crear una plataforma de sensores flexible y fácilmente implantable para ser utilizada por la arquitectura mencionada anteriormente. Los sensores deben de ser descubiertos automáticamente por la plataforma nada mas ser activados, sin necesidad de que sean configurados.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Self Sensing Spaces: Su objetivo es permitir que los entornos sean sensibles al contexto para poder adaptarse a los cambios del mismo.
- Sistemas de localización.
- Sistemas centrados en la atención a ancianos.
- Computación móvil:
 - Sistemas P2P para dispositivos móviles: Se centran principalmente en como descubrir e invocar servicios.
 - Bases de datos móviles.
 - Redes móviles.
 - Colaboración entre dispositivos móviles.
 - m-Commerce.
 - Power aware computing.

La principal aportación de este proyecto es la creación de una plataforma con su correspondiente IDE que permita programar y desplegar de una manera sencilla entornos inteligentes. Esto hace que la curva de aprendizaje sea menor y que usuarios sin un perfil técnico puedan crear de manera sencilla un entorno inteligente. Además esto permitirá crear en un futuro “packs” que contengan todo lo necesario (sensores, sistemas embebidos, controladores, software, etc...) para desplegar un sistema de este tipo como si fuera un electrodoméstico más.

Su principal inconveniente es una vez más el centrarse en un grupo concreto de usuarios (ancianos) descuidando el resto.

Aura

El principal objetivo del proyecto Aura [AURA1] [AURA2] [AURA3] es crear entornos que no distraigan la atención del usuario. Para lograr esto Aura crea un “halo invisible” de información y capacidad de computo que rodea al usuario allá donde vaya. Para esto Aura trabaja a varios niveles (hardware, sistema operativo, aplicaciones software y el usuario) aplicando dos conceptos:

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

- **Proactividad:** Cada capa intenta anticipar las necesidades de la capa superior.
- **Autoconfiguración:** Cada capa va ajustándose a lo largo del tiempo a las necesidades de la capa superior.

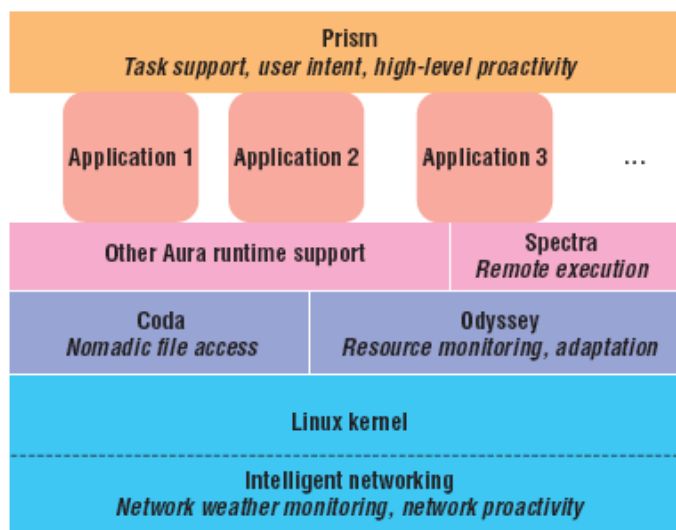


Figura 7.- Arquitectura del proyecto Aura

Además Aura tiene capacidades de “cyber foraging” [FORAG]. Cuando el dispositivo cliente no dispone de la capacidad necesaria para satisfacer las necesidades del usuario recolecta esos recursos de los servidores que se encuentran en su entorno. De esta manera se pueden hacer frente a problemas de memoria, nivel de batería, capacidad de cómputo y comunicación sin que el usuario tenga que tomar parte activa, y por lo tanto sin distraerle con problemas que no tienen que ver directamente con la acción que está llevando a cabo.

Estas tres capacidades distinguen a Aura del resto de proyectos, permitiendo que la aplicación se adapte al contexto cambiante sin que eso suponga ninguna acción por parte del usuario.

2.2.8 Plataformas Empotradas de Computación y Comunicación Ubicua

El aumento progresivo del rendimiento de los microprocesadores y la miniaturización de componentes electrónicos permiten desarrollar dispositivos inteligentes con capacidades de comunicación, percepción y actuación en el entorno. Las plataformas embebidas para aplicaciones de Inteligencia Ambiental tienen entre sus requisitos un consumo extremadamente bajo, dimensiones mínimas y una cierta capacidad de comunicación.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Entre las plataformas más avanzadas para desarrollar prototipos de dispositivos inteligentes, se encuentran “BTNodes”, “Motes”, “SoapBox”, “Particles” y “T-Engine” [UBICOM].

“BTNode” (Bluetooth Smart Nodes) es una plataforma con capacidades de comunicación inalámbricas y de computación que utiliza un módulo de radio Bluetooth y un microcontrolador Atmel ATmega128L. Fue desarrollada conjuntamente entre el ETH Zurich por el “Computer Engineering and Networks Laboratory” (TIK) y el “Research Group for Distributed Systems”. Tiene unas dimensiones de 6x4 cm en su versión actual [BTNODES]. Su principal inconveniente reside en el elevado consumo, consecuencia del uso de Bluetooth.

El proyecto de investigación “Intel® Mote” tiene como objetivo crear una nueva plataforma que proporcione un buen nivel de integración, bajo consumo y mínimo tamaño (3cm x 3cm) mejorando la tecnología “Mote” desarrollada por la “University of California Berkeley” y el “Intel Research Berkeley laboratory”. Crossbow comercializa la familia Mica2 de la tecnología “Mote” que permite crear redes de sensores inalámbricos de bajo consumo (utilizando un microcontrolador Atmel ATmega128L y ZigBee [MOTES]). La principal función de las redes de sensores inalámbricas es permitir la monitorización de magnitudes físicas en diferentes localizaciones y el acceso a esa información a través de uno o varios nodos que se encuentren conectados a la red de sensores.

VTT Electronics ha desarrollado “SoapBox”, un módulo ligero con procesador, sensores y capacidad de comunicación inalámbrica o cableada y de ultra-bajo consumo.

TecO Smart-Its Particles puede considerarse el sucesor de Smart-Its. Es una plataforma para realizar prototipos de computación ubicua, redes de sensores Ad-Hoc y computación vestible e inteligencia ambiental [SMART-ITS], [PROT-SMART-ITS].

El proyecto T-Engine es una iniciativa de diecisiete fabricantes de chips japoneses y otros fabricantes de alta tecnología que se juntaron en el T-Engine Forum a partir de 2002. Es una de las plataformas más avanzadas de computación ubicua del mundo. Se encuentran definidos cuatro estándares de placas T-Engine de distintas dimensiones en función de la aplicación: Standard T-Engine (75 mm x 120 mm), Micro T-Engine (60 mm x 80 mm), Nano T-Engine (tamaño moneda) y Pico T-Engine [T-ENGINE],[T-ENGINE-JAPAN]. También existe un estándar para tags ultra-pequeños (0.4 mm²) que ya han sido probados con éxito incorporados en verduras como etiqueta inteligente.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

2.2.9 VoIP

Frente al constante cambio de las telecomunicaciones, la telefonía sobre IP es excepcionalmente prometedora. Ante un mercado global cada vez más competitivo, las compañías telefónicas ya existentes, los proveedores de servicios de Internet (ISPs), las operadoras locales competitivas emergentes buscan, en forma constante, maneras de aumentar sus ofertas de servicios.

La telefonía sobre IP ha captado la atención de dichos proveedores de servicios en todo el mundo, ofreciendo una amplia gama de servicios nuevos y reduciendo al mismo tiempo sus costos de infraestructura. La voz sobre IP está cambiando el paradigma de acceso a la información, fusionando voz, datos, fax y funciones multimedia en una sola infraestructura de acceso convergente (Red IP).

Dado que IP es una norma abierta, VoIP le brinda a los proveedores de servicios flexibilidad para personalizar sus servicios existentes e implementar nuevos servicios con mayor rapidez y eficiencia en función de los costos que antes, incluso en áreas remotas dentro de su región

Esta claro que la entrada de VoIP en el mercado es un hecho. Pero esta entrada se hará de manera paulatina. Esta entrada escalonada de los diferentes integradores, desarrolladores, operadores, junto con la proliferación de nuevos estándares de comunicaciones y la falta de consenso entre los diferentes agentes, hacen necesario el desarrollo de elementos unificadores. Asterisk debido a su gran versatilidad y flexibilidad se perfila como la plataforma perfecta para la integración de pasarelas y centralitas de VoIP.

La solución de Voz IP planteada por Irontec, basada en Asterisk, representa hoy en día uno de los sistemas más potentes para llevar a cabo tareas de transcodificación (paso de un codec a otro), bridging entre diferentes tecnologías, control y monitorización de la red.

Las mencionadas herramientas de control y monitorización de la centralita estarán basadas en entornos web. Desarrolladas con tecnologías estándares y aprovechando los últimos avances en desarrollo web (AJAX, JSON, XML, SOAP) junto con interfaces desarrolladas sobre los estándares XHTML + CSS, dotarán al mercado de soluciones potentes para llevar a cabo estas tareas, llenando de esta manera el actual vacío existente.

2.2.10 EIB/Konnex

El Bus de Instalación Europeo EIB (European Installation Bus) es el sistema líder mundial en instalación de redes eléctricas inteligentes o domóticas. El cableado instalado además de suministrar energía combina dispositivos y sistemas (calefacción, iluminación o ventilación),

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

que antes funcionaban por separado en un sistema económico adaptado a requerimientos individuales. La red domótica provista por EIB provee funciones que antes eran difíciles de implementar o no podían implementarse. Por ejemplo, cerrar la puerta de la calle podría resultar en que se apagarán las luces encendidas o la fuente de alimentación de la plancha. EIB puede ayudar a hacer realidad estas situaciones, mejorando la vida en casa, la seguridad y la eficiencia energética.

El sistema EIB actúa como el controlador automático de los dispositivos y sistemas en el hogar y en los lugares de trabajo. En las redes inteligentes creadas mediante EIB los sensores (interruptor, sensor de movimiento o termostatos) envían impulsos sobre un medio de transmisión a los actuadores (lámpara, alarma, calefacción).

Los sensores y los actuadores se comunican normalmente mediante alguno de los siguientes cuatro medios de transmisión:

- Cables de bajo voltaje (24 V)
- Cables de suministro de voltaje (230 V) o powerline (PLC)
- Radiofrecuencia
- Infrarrojos
- Fibra óptica

Los sensores y los actuadores pueden ser programados y ligados por los técnicos según se desee. Una vez configurada una red EIB, es fácil para los ocupantes del edificio manipular las funciones del sistema EIB usando simplemente los interruptores, el teléfono o una pantalla táctil. Las conexiones entre sensores y actuadores pueden ser cambiadas en cualquier momento.

Protocolo EIB

EIB es un protocolo de comunicación en red estandarizado (norma europea EN 50090) y basado en el modelo de referencia de telecomunicaciones OSI. Presenta las siguientes características:

- Es abierto (no está sujeto a royalties si eres miembro de Konnex como TECDOA) e independiente de la plataforma.
- Garantiza la interoperabilidad multi-vendedor y multi-disciplinar, asegurando que todos los dispositivos con la marca KNX son interoperables.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

- Soporta muchos mecanismos de configuración (herramientas de PC, configuración de dispositivos y plug and play).
- El protocolo EIB es un lenguaje digital mediante el cual cualquier número de dispositivos en un edificio pueden comunicarse.

De este modo, los dispositivos (sensores, actuadores o controladores inteligentes) pueden cooperar para realizar aplicaciones de control distribuido, como:

- Puertas automáticas para control de acceso y seguridad.
- Alarmas de incendios, gas, inundación e intrusión.
- Gestión energética eficiente (gas, gasóleo, agua, electricidad).
- Control eficiente de iluminación.
- Control de dispositivos eléctricos y electrónicos.
- Control de ventanas, persianas, toldos, motores.

EIB ha optado por un conjunto pequeño de tipos de datos para representar las variables de un dispositivo. Cada dispositivo publica un conjunto de Objetos de Comunicación en Grupo, cada uno de los cuales exhibe alguno de los tipos estándar. El diseñador del proyecto establece la comunicación entre variables compartidas conectando dos Objetos de Comunicación en Grupo con una dirección en grupo. Por ejemplo, el valor de salida de un sensor de temperatura al objeto de entrada del controlador de temperatura de un cuarto.

Herramientas EIB

Para configurar y actuar sobre una red EIB se necesitan las siguientes herramientas software, provistas por la asociación EIB (EIBA-<http://www.eiba.com>).

ETS es el "Tool Software" utilizado por integradores y electricistas para diseñar y configurar casas y edificios inteligentes con el sistema EIB/KONNEX. Las herramientas ETS son las mismas para cualquier proyecto EIB/KONNEX y cualquier dispositivo EIB/KONNEX. Una licencia de ETS profesional cuesta unos 900€ por PC.

EIB/OPC Server es un servidor OPC (OLE for Process Control) encima de Falcon, el componente de acceso a bus de alto nivel de redes EIB/KONNEX. Es una herramienta para ligar redes EIB/KONNEX al mundo de gestión de facilidades, visualización y software de oficina

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

mediante un estándar de industria como OPC. Dado que la mayoría de los entornos de desarrollo integrados son compatibles con OPC, obtener acceso a las redes EIB/KONNEX desde tus propias aplicaciones es mucho más sencillo. Con este servidor, es posible acceder y controlar los procesos en una red EIB/KONNEX. Una licencia completa de esta herramienta, válida para un solo PC, cuesta 500€.

Falcon drivers es una pila de protocolos EIB/KONNEX para Windows, basado en el Component Object Model (COM). Facilita el acceso a una red EIB/KONNEX ofreciendo una librería basada en DCOM para Windows. Esta librería consiste en una API que permite controlar aspectos tales como acceso al bus/acceso al dispositivo/gestión, envío de telegramas a un grupo, propiedades de dispositivos, direcciones físicas y mucho más. Ofrece una API a nivel de métodos para generar y recuperar paquetes de datos para o de las redes EIB/KONNEX conectadas. El Falcon Development Kit cuesta aproximadamente €800.

Herramientas libres EIB

El proyecto de software libre Linux EIB Home Server (<http://eibcontrol.sourceforge.net/>) ofrece interfaces para controlar y monitorizar una instalación EIB. Es un producto análogo a EIB/OPC Server, que incorpora sus propios drivers de acceso a la red EIB/KONNEX, así también evitando la compra de los drivers Falcon. El EIB Home Server consiste de dos componentes:

- **HomeDriver:** controla el bus EIB y sirve de interfaz de comunicación entre el Home Server y los dispositivos electrónicos en el bus EIB. Realiza la misma función que los drivers Falcon.
- **HomeServer:** sirve de interfaz de comunicación entre el homedriver y los programas de aplicación. Realiza la misma función que el servidor EIB/OPC.

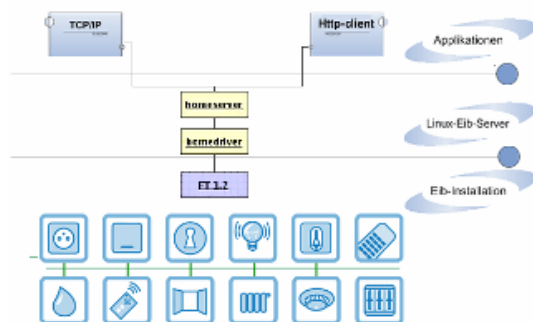


Figura 8.- Arquitectura del Linux EIB Server.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

La Figura 9 muestra el flujo de información entre una instalación EIB y posibles aplicaciones cliente, en las que el EIB Home Server es utilizado. Una aplicación cliente es cualquier programa que utiliza una conexión TCP/IP o HTTP para enviar alguna de las siguientes instrucciones al HomeServer:

- “read” consulta el estado actual de los dispositivos EIB que pertenecen a un grupo de direcciones EIB.
- “write” cambia el estado de los dispositivos EIB que pertenecen a un grupo de direcciones EIB.
- “subscribe” monitoriza los cambios de estado de los dispositivos EIB pertenecientes a un grupo.
- “unsubscribe” cancela una suscripción, antes realizada mediante “subscribe”.

El HomeDriver, mirar la Figura 9, se comunica con el bus EIB a través de un interfaz compatible con FT1.2. El protocolo de transmisión FT1.2 está basado en el estándar internacional IEC 870-5-1 y 870-5-2. El interfaz está conectado al PC con un cable RS232 y al bus EIB por medio de un Bus Access Unit (BAU). La principal misión de HomeDriver es poner la interfaz de datos en modo “bus monitor”. De esa manera, todos los mensajes en el bus EIB son transferidos al PC.

2.2.11 Servidores de Aplicaciones

Un servidor de aplicaciones es un ordenador en una red dedicado a ejecutar ciertas aplicaciones. El término es también utilizado para referirse al software instalado en tal ordenador que facilita el que otras aplicaciones puedan ejecutarse sobre él. En este proyecto cuando hagamos referencia a este término estaremos refiriéndonos a la segunda definición.

El concepto de Servidores de Aplicaciones ha sido popularizado con la llegada de J2EE (Java 2 Enterprise Edition), la versión de Java para el desarrollo de aplicaciones de empresa escalables y seguras. Los proveedores de servidores de aplicaciones J2EE comerciales más importantes son IBM con WebSphere y BEA con WebLogic. Por su parte, el servidor de aplicaciones open source más utilizado es JBoss.

Los servidores de aplicaciones J2EE alojan aplicaciones escritas en Java, compuestas de módulos web utilizando las tecnologías de Servlets y Java Server Pages y objetos de negocio denominados Enterprise JavaBeans (EJBs).

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

J2EE fuerza a los desarrolladores de aplicaciones web empresariales a desarrollarlas siguiendo los dictados de las frameworks de servlets y EJBs. En contrapartida, sin embargo, J2EE consigue que el desarrollador se centre en la implementación del “core business” de su aplicación y delegue tareas comunes a cualquier otra aplicación tales como persistencia, gestión transaccional, seguridad o escalabilidad a la implementación del servidor de aplicaciones. En definitiva, los servidores de aplicaciones J2EE son piezas de middleware que proveen transparencia a los programadores de modo que no tengan que preocuparse de los detalles de bajo nivel, tales como comunicación con diferentes motores de bases de datos o sistemas legacy como CRMs o ERPs. En los últimos dos años, los servidores de aplicaciones han adoptado los estándares de Web Services, convirtiéndose en los hosts de los mismos. Además, en la mayoría de las ocasiones ofrecen una interfaz web.

El concepto de servidores de aplicaciones es importante para el proyecto propuesto, porque la suite de herramientas de gestión de redes domóticas EIB a desarrollar tomará la forma de un servidor de aplicaciones. El objeto de este servidor es factorizar todas aquellas tareas comunes en aplicaciones domóticas para así hacer que el desarrollador no se entretenga en los detalles y se centre en la funcionalidad principal de la aplicación domótica en cuestión. Este servidor será el encargado, a través de su arquitectura modular, de actuar de pasarela de comunicación con la red EIB.

2.2.12 Comunicaciones Móviles

Las aplicaciones domóticas a menudo requieren alertar a un usuario sobre situaciones de emergencia o cambios de estado en una instalación. Por ejemplo, en el caso del desalado de bacalao planteado, el operario debe ser notificado cuando el proceso ha concluido para así proceder a retirar las piezas de bacalao de la bañera. Además, es muy interesante la posibilidad de utilizar dispositivos móviles para supervisar y controlar remotamente el funcionamiento de un equipamiento domótico. En definitiva, en todo proyecto domótico ha de considerarse la utilización de tecnologías de transmisión de datos inalámbricas y dispositivos móviles.

En la elaboración de este proyecto se valorarán las siguientes tecnologías inalámbricas:

- **SMS:** para notificar mediante mensaje de texto la ocurrencia de un evento.
- **WAP/WML:** para poder transmitir información entre el dispositivo móvil del usuario y el servidor de aplicaciones domóticas a desarrollar, cuando el usuario se encuentra remotamente de las instalaciones domóticas.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- **Bluetooth:** para la transmisión de datos entre el servidor de aplicaciones y los dispositivos móviles, cuando estos últimos se encuentren en las inmediaciones del servidor de aplicaciones (entre 10 y 100 metros).
- **J2ME/Compact.NET** para la programación de los dispositivos móviles que se comunicarán con el servidor de aplicaciones/pasarela domótica.

2.3 CALIDAD Y EXPERIENCIA DE LOS PARTICIPANTES

El proyecto combina recursos de tres organizaciones industriales y un Agente de la Red Vasca de Tecnología especializados en Servicios Móviles e Inteligencia Ambiental. A continuación se realiza una breve presentación de cada una de las empresas que participan en el consorcio.

2.3.1 TECDOA[Líder del Consorcio]

2.3.1.1 Perfil de la empresa

TECDOA es una empresa de servicios de ingeniería domótica, diferenciada con respecto al mercado por su capacidad para ofrecer soluciones de automatización de viviendas (domótica) y edificios (inmótica) que abarquen todas las necesidades del cliente.

La misión de TECDOA es fomentar en la sociedad el acceso a la tecnología permitiendo disponer de viviendas y edificios que proporcionen mayor eficiencia energética, estén mejor gestionados, sean más seguros y que mejoren el confort y la calidad de vida de sus ocupantes.

Las principales actividades sobre las que se fundamenta TECDOA son la ingeniería domótica e inmótica:

TECDOA participa como ponente en:

- Curso de verano de Arquitectura Sostenible de la UPV 2005 – Aplicación de la tecnología en la arquitectura sostenible
- Jornada sobre nuevas tecnologías en la construcción de FECYT 2005 (Fundación española de la ciencia y la tecnología)

TECDOA ha recibido los siguientes premios:

- Mejor empresa de nueva creación por la Diputación Foral de Álava 2004

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

- 2º premio a mejor empresa vasca de nueva creación por el Gobierno Vasco (Garapen) 2004
- Accésit a mejor empresa TIC por Caja Vital 2004
- Mejor empresa de servicios 2005 por Ajebask (Asoc. de jóvenes empresarios de Álava)

2.3.1.2 CV de las personas clave

JUAN CARLOS VALDEÓN, tiene formación en Ingeniería de Telecomunicación (2002 – 2005) por la Universidad de Deusto (Vizcaya), en Ingeniería Técnica Industrial (Electrónica Industrial) 1998 – 2002 por la Universidad de Deusto. Obtuvo en 2005 la Certificación estándar europeo en automatización de edificios EIB. Y en 2005 realizó un Curso de introducción al sistema TAC VISTA (Lonworks) impartido en el centro de formación de Schneider Electric.

Su experiencia laboral pasa por EUVE (European Virtual Engineering), en convenio de colaboración con la Universidad de Deusto en el Departamento de Escenografía Virtual, realizando un proyecto para el desarrollo de una aplicación para la generación virtual de sucesos automovilísticos. Desde Abril 2005 trabaja en Tecdoa (Tecnología Domotica Avanzada) en el Departamento de Ingeniería e IT

MANUEL GONZÁLEZ, tiene formación en Ingeniería de Telecomunicación por la Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao. En Julio 2004 obtuvo la Certificación oficial en el estándar europeo de automatización de edificios KNX/EIB. En Marzo 2003-2004 obtuvo una Especialidad Postgrado en Comunicaciones por satélite y anteriormente realizó un curso monográfico Redes de Comunicaciones (Administración y configuración) y un curso monográfico SQL Server 2000 (Administración y Programación).

Desde Junio 2004 es Director de departamento de ingeniería y socio fundador de TECDOA. (www.tecdoa.com). En Mayo 2002 – 2004 trabajó como Ingeniero de sistemas en INSA (Ingeniería y Servicios Aeroespaciales), en Madrid. (www.insa.es). Anteriormente fue Becario en Laboratorio de Voz perteneciente al Área de Procesado de Señal y Radiocomunicaciones del Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones de la Escuela Superior de Ingenieros de Bilbao. (<http://bips.bi.ehu.es>)

JORGE RUPÉREZ, Ingeniero en Informática por la Universidad de Deusto 2001 – 2004 e Ingeniero Técnico en Informática de Gestión por la Universidad de Deusto 1996-2001. Completó su formación con un Curso de Verano de la Universidad de Deusto: Programación Web: ASP's y XML (Julio 2002) y varios cursos técnicos de domótica: Tecnología EIB-Konnex, impartido por

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

FORESIS , Curso técnico de SIEDLE - TVLINK, impartido por FORESIS y Curso técnico de domótica: INGENIUM -. BUSing, impartido por INGENIUM.

Desde Julio 2004 trabaja en Tecdoa (Tecnología Domotica Avanzada) TECDOA. (www.tecdoa.com).

SILVIA BEN, cursó en 2005 un Ciclo Formativo Grado Superior Administración y Finanzas en el centro Diocesanas Molinuelo.

Trabajó en Caja Vital Kutxa (Abril - Junio 2005) y desde Diciembre de 2005 trabaja en Tecdoa (Tecnología Domotica Avanzada)

JORDI MONREAL, Ingeniero Informático (Abril - Junio 2005) por la Universidad de Deusto, completó sus estudios con un Master en administración de sistemas por la Universidad de Deusto (1998 - 1999) y posteriormente realizó varios cursos impartidos por PriceWaterHouseConsulting (Curso de introducción a la consultoria, Curso de introducción al mercado de las telecomunicaciones, Curso de dirección de equipos).

Empezó su carrera laboral como Becario en Iberdrola en el departamento organización - sistemas (Nov 98 - Abril 99). Desde Abril 99 a Junio 2002 trabajó en PriceWaterhouseConsulting S.A. División ICE (Telecomunicaciones). Desde Abril 99 a Enero 2001 fue Responsable de compras de sistemas e implantación de infraestructura de sistemas del callcenter de Jazztel. Participó de Enero a Julio 2001 en un proyecto en el que se realizó el desarrollo e implantación del portal DELANTO dentro del grupo Endesa Net Factory. Ejerció labores de Responsable de la implantación de los portales de las oficinas de Internet para particulares y empresas en Caja Madrid Julio (2001-Abril 2002).

En el período de Julio 2003 a 2004 trabajó en FECYT (Fundación Española Ciencia y Tecnología), habiendo antes sido socio fundador de Quantum Sistemas (Febrero 2003) y de Acerca Telecomunicaciones (Septiembre 2004). Desde Abril 2004 trabaja en Tecdoa (Tecnología Domotica Avanzada como Director General, siendo socio fundador y principal promotor de la empresa.

2.3.1.3 Antecedentes

TECDOA ha participado o participa como ponente en:

- Curso de verano de Arquitectura Sostenible de la UPV 2005 - Aplicación de la tecnología en la arquitectura sostenible

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Jornada sobre nuevas tecnologías en la construcción de FECYT 2005 (Fundación española de la ciencia y la tecnología)
- Modulo de Sistemas Embebidos Inteligentes y Domótica del Máster en Comunicaciones Móviles e Inteligencia Ambiental de la Universidad de Deusto (2005-2006)

TECDOA ha recibido los siguientes premios:

- Mejor empresa de nueva creación por la Diputación Foral de Álava 2004
- 2º premio a mejor empresa vasca de nueva creación por el Gobierno Vasco (Garapen) 2004
- Accésit a mejor empresa TIC por Caja Vital 2004

2.3.1.4 Actuaciones previstas

El proyecto ASAMI permite a Tecdoa disponer de una plataforma de integración de voz con el Standard europeo de construcción, lo que le permite diferenciarse en el mercado de la inmótica.

2.3.2 VISESA

2.3.2.1 Perfil de la empresa

VISESA es una Sociedad Pública adscrita al Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales del Gobierno Vasco, cuyo objetivo principal consiste en promocionar viviendas protegidas de calidad en la Comunidad Autónoma, contribuyendo así al esfuerzo decidido del Ejecutivo Autonómico por hacer realidad en todos los sectores sociales el derecho a una vivienda digna.

Como sociedad pública, VISESA pretende cumplir un doble papel en el mercado de la vivienda en Euskadi. Por un lado, promover viviendas de protección oficial de calidad y en cantidad y, por otro, convertirse en un referente social fundamental y así estimular la modernización del sector de la construcción, impulsando la implantación de sistemas de gestión de la calidad y la introducción de nuevas tecnologías y criterios de sostenibilidad, haciendo una fuerte apuesta por la innovación y el respeto al medio ambiente.

La Fundación Vasca para la Calidad, EUSKALIT, ha galardonado a VISESA con la Q de Plata, reconociéndola como una de las organizaciones "más avanzadas en gestión de la

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Comunidad Autónoma del País Vasco". De esta forma, se convierte en la primera promotora de viviendas de Euskadi en obtener este galardón.

Así, VISESA adopta el Modelo EFQM como sistema de gestión y, adapta toda la estructura a la gestión por procesos, basada en el aprendizaje y la mejora continuos.

2.3.2.2 CVs de Personal Clave

ALBERTO ORTIZ DE ELGUEA OLASOLO. Ingeniero Industrial, especialidad Técnicas Energéticas, por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones de Bilbao. Desarrolla su trabajo en VISESA como Responsable de Innovación y Sostenibilidad, buscando la incorporación continua de estos conceptos al producto de la empresa. Asimismo, coordina diferentes proyectos de investigación, alguno financiado con fondos europeos, en el área del desarrollo sostenible.

Antes de trabajar en VISESA, fue Responsable de Proyectos de eficiencia energética y cogeneración en el Ente Vasco de Energía.

RICARDO MEDINA. Arquitecto, especialidad urbanismo, por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra. Desarrolla su trabajo en VISESA como Responsable de Proyectos de Edificación, definiendo las especificaciones de diseño de los proyectos constructivos, así como controlando su correcta definición e implementación.

Antes de trabajar en VISESA, fue Responsable de Proyectos del Departamento de Vivienda del Gobierno Vasco.

2.3.2.3 Antecedentes

La labor investigadora de VISESA se ha centrado principalmente en las áreas de la sostenibilidad en la edificación y la innovación en sistemas constructivos, desarrollando proyectos con financiación pública en algunos casos (VI Programa Marco de I+D de la CE, etc.) y con financiación privada en otros.

Algunos de ellos son:

- VIDA: Vivienda Domótica Accesible
- TetraEner: Optimal balancing of demand and supply through RES in urban areas
- EfiCaInd: Reducción de emisiones de CO2 en calderas individuales murales a gas

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Beca de investigación sobre sistemas prefabricados de estructura en edificios de vivienda colectiva

2.3.2.4 Actuaciones previstas

La política estratégica de VISESA define el objetivo de impulsar la calidad, la sostenibilidad y la innovación en el sector de la edificación, buscando una posición de liderazgo tecnológico en la CAPV y logrando ser una referencia.

Asimismo, el Plan de Vivienda del Gobierno Vasco presta especial atención a las personas y colectivos más desfavorecidos, por lo que para VISESA las personas ancianas y/o con minusvalías son clientes preferentes, destinando un 4% de las viviendas que promueve a este sector de la población.

El proyecto ASAMI pretende demostrar las ventajas ofrecidas por la Inteligencia Ambiental para crear entornos inteligentes que faciliten las actividades diarias de aquellas personas que los habitan. Según esto, la participación de VISESA en el proyecto ASAMI encaja perfectamente como usuario que define las necesidades y objetivos del proyecto, y posibilita el entorno real donde se despliegan los resultados del proyecto.

2.3.3 IRONTEC

2.3.3.1 Perfil de la empresa

Irontec es una empresa joven, experta en desarrollo de aplicaciones orientadas a Internet e integración de sistemas informáticos avanzados sobre plataformas abiertas en general y GNU/Linux en particular.

Irontec fue fundada en el año 2003 apoyada por el Ayuntamiento de Bilbao a través del organismo Lan Ekintza y de Diputación Foral a través del programa E-bit Sustatu (BEAZ).

Durante estos 3 años de trabajo Irontec ha desarrollado una metodología de trabajo en telefonía IP y ha sido durante el primer tercio del año 2006 cuando ha obtenido la certificación oficial dCap de Asterisk.

Irontec está participando activamente en el desarrollo de esta nueva tecnología emergente, participando en la depuración y desarrollo de diferentes programas relacionados con la voz IP. Así mismo esta impartiendo numeros cursos dentro de Iso programas formativos para empresas de Enpresa Digitala, Bic Berrilan y Araba Enpresa Digitala, dotando a un creciente numero de profesionales de conocimientos avanzados en esta tecnología.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

2.3.3.2 CVs de Personal Clave

GORKA GORROTXATEGI ZURIMENDI, Diplomado en Ingeniería Técnica por la Universidad de Deusto. Socio y Director del Departamento de Sistemas y Redes Telemáticas de la Empresa Irontec S.L.

Como máximo responsable del departamento de VoIP ha obtenido durante el primer trimestre del año 2006 la certificación dCAP de la empresa Digium en Voz Sobre IP en Estocolmo. Actualmente esta implicado en el desarrollo numerosos proyectos de implantación de Voz IP, estando a cargo de la Ingeniería y las labores de I+D, en diversas áreas dentro del proyecto.

Desde el año 2001 ha impartido numerosas ponencias relacionadas con el Software Libre en general y la Voz IP.

También tiene una amplia experiencia en el campo de la formación en Voz IP, con numerosos cursos impartidos.

Esta amplia experiencia formativa y laboral define un perfil perfecto para el desarrollo del proyecto y su posterior proceso de formación a usuarios e integradores del proyecto.

JAVIER INFANTE PORRO, Diplomado en Ingeniería Técnica por la Universidad de Deusto. Socio fundador y Director de Departamento de Internet y Desarrollo de la Empresa Irontec S.L.

Durante los tres últimos años ha estado a cargo de la dirección del departamento de Internet y desarrollo de Irontec, afrontando proyectos de diferente envergadura relacionados con el mundo de la Web y su interacción con las centralitas IP.

Su andadura como desarrollador de aplicaciones orientadas a Internet obtuvo su reconocimiento con la obtención de Desarrollo Innovador del Mes de Diciembre por el prestigioso sitio web PHPClasses.org.

Colaborador en activo de la comunidad desarrolladora de Software libre (PHP4, MySQL), y experto en los últimos avances de desarrollo Web. (Web2.0, AJAX, DOM...)

GORKA RODRIGO DEL SOLAR, Diplomado en Ingeniería Técnica por la Universidad de Deusto. Socio fundador y Director de Comercial de la Empresa Irontec S.L.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Durante los 3 años en este cargo en la empresa Irontec a impartido numerosos cursos y conferencias relacionadas con proyectos participados por Irontec o relacionados con el mundo de la empresa y el Software libre.

Durante el año 2005 asistió, previa selección de su CV, al curso para “Directivos y Empresarios que quieran serlo”, impartido por el Excelentísimo Dr. Jose Antonio Garrido, curso impartido como hito, dentro del plan estratégico de Bilbao Metropoli 30 para el Bilbao Metropolitano para el 2015.

En el año 2006 ha sido miembro fundador de la Asociación de Profesionales XEDEA (<http://www.xedea.org>), asociación al amparo de Bilbao Metropoli 30 y participante del Foro Mundial de los Valores y las Ciudades (Abril 2006).

2.3.3.3 Antecedentes

En el campo de la telefonía IP, Irontec ha desarrollado numerosas implantaciones de diferente envergadura, de las cuales se exponen a continuación las más importantes:

- EROSKI-BZERO: Plataforma de gestión inteligente de telefonía IP en Call Center
- CENTRO F.P. MARISTAK: Solución global de telefonía IP basada en redes inalámbricas con Roaming inteligente.
- SISTEMA i::ABS: Desarrollo de aplicación para tarificación de llamadas para uso de Irontec
- SISTEMA i::VOZ: Desarrollo de centralita adaptable para uso de Irontec

2.3.3.4 Actuaciones previstas

El proyecto ASAMI se encuadra dentro del trabajo del Departamento de Sistemas de IRONTEC, en su continuo trabajo de investigación y desarrollo en el área de comunicaciones de voz IP.

El objetivo de Irontec en esta línea consiste en proporcionar una solución global en comunicaciones de voz para en entramado de empresas del mercado vasco. Posteriormente si la solución funciona correctamente extenderla al resto de la comunidad europea, a través de una estudiada línea de crecimiento y comercialización.

Irontec se encuentra en pleno desarrollo de dos herramientas para el control y gestión de las centralitas basadas en Asterisk. Para ello se esta haciendo hincapié en el control de

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

tarificación y facturación de las llamadas y en la configuración avanzadas de las características de la centralita.

2.3.4 TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO

2.3.4.1 Perfil

La Fundación Deusto es la entidad promovida por la Universidad de Deusto para, entre otras cuestiones, facilitar, fomentar y gestionar la investigación y prestación de servicios a empresas e instituciones públicas, abarcando todo lo que genéricamente podemos entender como investigación concertada.

Para facilitar la comercialización de los distintos servicios de I+D+i gestionados por la Fundación Deusto, se establecen distintas "marcas" que comprenden las grandes áreas de conocimiento e investigación.

La primera marca que se ha incorporado a la Fundación Deusto es el Tecnológico Fundación Deusto, el cual desarrolla actividades de formación continua y de investigación y desarrollo para dar respuesta eficiente a las necesidades de las empresas e instituciones públicas en áreas ligadas a las tecnologías, como son: ingeniería y desarrollo de aplicaciones software, telemática, seguridad, comunicaciones móviles, diseño electrónico, ingeniería de control, calidad, gestión medio ambiental, logística y gestión de la producción.

En el campo de las Comunicaciones Móviles, el Tecnológico Fundación Deusto a través del grupo de investigación en comunicaciones móviles MoReLab -Mobility Research Lab lleva desarrollando proyectos de investigación y explorando la aplicación de las tecnologías móviles a entornos reales desde 1997.

Durante este tiempo ha obtenido numerosos reconocimientos, siendo agente científico en proyectos de cooperación con Euskaltel y sede de la Cátedra de Telefónica Móviles, por citar a los operadores móviles de referencia en la CAV.

El trabajo del grupo se divide en dos líneas diferenciadas, Servicios Móviles Avanzados e Inteligencia Ambiental, ubicándose la presente propuesta bajo la segunda línea.

La estrategia de MoReLab - Mobility Research Lab es la exploración de las tecnologías emergentes que permiten crear arquitecturas de inteligencia ambiental avanzadas y posteriormente transferir este conocimiento a la sociedad y a la industria mediante las acciones apropiadas.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Los resultados de difusión, posicionamiento y reconocimiento son claros, y prueba de ello es el incremento de la presencia de publicaciones del grupo en congresos internacionales de referencia como el 14th Internacional World Wide Web Conference que se celebró en Chiba, Japón en Mayo de 2005, donde se difundieron resultados sobre experiencias en servicios web móviles entre otros.

Del mismo modo, los resultados de transferencia de conocimiento a la industria de la CAV se están haciendo patentes, y en este sentido cabe destacar la colaboración en los últimos tres años con Euskaltel Móvil, con el diseño de servicios móviles avanzados, mediante diferentes marcos de colaboración.

2.3.4.2 CVs de Personal Clave

DIEGO LÓPEZ DE IPIÑA GONZÁLEZ DE ARTAZA. Dr. Ingeniería Informática por la Universidad de Cambridge. Investigador y profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto en el área de Ingeniería del Software. Sus áreas de especialización, en las que ha dirigido y coordinado numerosos proyectos a diferentes niveles, y participado en congresos a nivel internacional son Internet Móvil, las tecnologías habilitadoras para diseñar aplicaciones móviles 3G, computación ubicua y middleware. Durante los últimos años ha dirigido y participado en los proyectos SAIOTEK "COMMBOTS: Planta de Microbots dotados de Comunicaciones Móviles" (2004), "EMI²: una arquitectura software para implantar Inteligencia Ambiental" (2005) y "AMILETS: Plataforma para el desarrollo y explotación de sistemas de Inteligencia Ambiental" (2006).

Cuenta con más de 20 publicaciones internacionales y nacionales, en reconocidas conferencias y journals, como sOc-EUSAI 2005, WWW05 o Middleware 2002. Antes de trabajar en la Universidad de Deusto, fue Senior Software Engineer en la compañía para el desarrollo de interfaces dinámicos para dispositivos móviles, Trigenix, ganadora del premio a la mejor aplicación de servicios móviles en el congreso 3GSM 2003. Es el autor del sistema open source MobileEye, disponible en <http://www.ctme.deusto.es/trip>, sistema que añade capacidad visual (lectora de códigos de barras) a los teléfonos móviles. También destacar, que es el coordinador de la Cátedra de Telefónica Móviles de la Universidad de Deusto.

JUAN IGNACIO VÁZQUEZ. Licenciado en Informática. Investigador y profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto en el área de Telecomunicaciones. Sus áreas de especialización, en las que ha dirigido y coordinado numerosos proyectos a diferentes niveles, y participado en congresos a nivel nacional e internacional es Internet Móvil y las tecnologías habilitadoras para diseñar aplicaciones móviles 3G.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Ha participado en los últimos años en proyectos SAIOTEK como “Desarrollo de un filtro middleware con Arquitectura CORBA y Tecnología Java”, “IntruMov: Sistema Inteligente de Control de Intrusión desde Terminales Móviles”, “COMMBOTS: Planta de Microbots dotados de Comunicaciones Móviles” o “EMI2: Environment-to-Mobile Intelligent Interaction” y en proyectos INTEK como “SQ-MET: Desarrollo de una metodología de validación de aplicaciones Internet”, “WALLIP: WIFI-2.5G: Handover vertical y Aplicaciones Avanzadas basadas en Servicios de Localización) y “MOSE: Plataforma para la movilización de servicios empresariales”.

Ha formado parte del Comité de Programación y del Comité Internacional del “2º Congreso Europeo de Sistemas Inteligentes de Transporte @Bilbao 2001”, coordinando el área temática de Internet Móvil. Ha sido ponente invitado en charlas sobre desarrollo de servicios móviles y autor de comunicaciones sobre dispositivos móviles aplicados al campo de la inteligencia ambiental. También destacar, que ha sido durante los años académicos 2002-2003 y 2003-2004, director del Master en Comunicaciones Móviles de la Universidad de Deusto, y actualmente es director de MoreLab - Mobility Research Lab de la Fundación Deusto / Tecnológico Fundación Deusto.

2.3.4.3 Antecedentes

En el campo de las Comunicaciones Móviles, el Tecnológico Fundación Deusto, a través del grupo de investigación en comunicaciones móviles MoReLab – Mobility Research Lab, a lo largo de varios años ha desarrollado su trabajo en las siguientes líneas de investigación:

- Integración de servicios móviles con tecnologías basadas en XML y Servicios Web.
- Inteligencia ambiental y domótica en movilidad.
- Tecnologías para el desarrollo de servicios móviles y de telefonía (WAP, J2ME, Compact.NET, Symbian, MMS, WAP Push).
- Computación ubicua y móvil (agentes móviles e inteligentes, objetos móviles: migración de código y datos, bluetooth, WI-FI, programación de PDAs).
- Supervisión y vigilancia con dispositivos móviles.
- Integración de módulos y dispositivos GSM/GPRS con sistemas de posicionamiento GPS.
- Plataformas de streaming de vídeo y audio para terminales móviles.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Comunicaciones M2M (máquina a máquina).

Además, entre otras actividades, el Grupo de Investigación en Comunicaciones Móviles es:

- Sede de la Cátedra de Telefónica Móviles España.
- Miembro de MovilForum..

La labor investigadora de este grupo se ha llevado a cabo a través de la realización de más de treinta proyectos de investigación en los últimos años, algunos con financiación pública, mediante INTEK, SAIOTEK y BIZKAITEK, y otros mediante financiación privada.

Entre los proyectos de investigación ya finalizados destacar:

- WALLIP: Integración de servicios móviles y localización
- IntruMov: Sistema inteligente de control de intrusión desde terminales móviles
- COMMBOTS: Communicating Microbots
- Plataforma MobileSense
- EMI²: Environment-Mobile Intelligent Interaction
- MOSE: Movilización de Servicios Empresariales

2.3.4.4 Actuaciones previstas

El proyecto ASAMI propuesto se encuentra en la línea de investigación de Inteligencia Ambiental y está relacionado con otros proyectos llevados a cabo dentro de la propia entidad.

Se enmarca dentro de la intención de consolidación de un laboratorio de inteligencia ambiental (laboratorio inteligente SmartLab), creado con la ayuda del programa Bizkaia:xede de la Diputación Foral de Bizkaia. El objetivo es facilitar a las empresas del tejido industrial vizcaíno una serie de prototipos y conocimiento con los que puedan experimentar y absorber la tecnología y el conocimiento generado con este proyecto y así aplicarlo a sus productos con el fin de mejorar la competitividad y el valor añadido de los mismos.

Siguiendo esta línea el grupo MoReLab – Mobility Research Lab ha propuesto otra serie de proyectos SAIOTEK, EKINBERRI y PROFIT [Poner los nombres?] centrados en aplicar la inteligencia ambiental a diferentes ámbitos con el fin de afianzar la línea de investigación sobre

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

esta área, permitiendo obtener un posicionamiento europeo de referencia en este campo, a la vez que se está ayudando a empresas de la CAV a incorporar o experimentar con sistemas y arquitecturas de inteligencia ambiental embrionarias que se encuentran en la frontera del estado del arte, pero cuyo conocimiento les está proporcionando una ventaja de conocimiento sobre posibles competidores nacionales e internacionales.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

3 CONTENIDO Y ALCANCE DEL PROYECTO

3.1 *Posibilidades de Innovación*

El proyecto ASAMI generará una plataforma tecnológica para entornos inteligentes flexible, extensible, basada en estándares e independiente del dominio de aplicación, que se materializará a través de la arquitectura multi-capa. Esta plataforma tecnológica ofrecerá innovación en áreas tan dispares como middleware, comunicaciones móviles o interacción inteligente con el entorno.

3.2 *Arquitectura preliminar*

En la figura 10 se muestra la arquitectura de alto nivel de proyecto, que está dividida en tres capas:

- **La capa de dispositivos hardware:** En esta capa se encuentran los sensores que permiten recoger información y los actuadores que permiten interactuar con el entorno.
- **La capa correspondiente a la plataforma software:** Este capa a su vez se divide en
 - **Interfaces de acceso a los dispositivos:** esta capa integra la información proveniente de los sensores proveyendo de interfaz única a los servicios.
 - **Módulos de servicios:** esta capa integra módulos con funcionalidades desarrolladas por cada una de las empresas en sus áreas de conocimiento.
 - **Razonamiento:** esta capa será la que permita que se desarrollen servicios autónomos coordinando los diferentes módulos anteriores.
 - **Programación:** la plataforma será accesible mediante una API de alto nivel que facilitará la interacción y programación de la misma.
- **La capa correspondiente al entorno de aplicación:** en esta capa se encuentran todos los posibles escenarios de aplicación (que serán convenientemente analizados en el proyecto). La preferencia sobre el entorno de aplicación del proyecto será una vivienda de protección oficial, para lo cual se contará con el apoyo de VISESA.

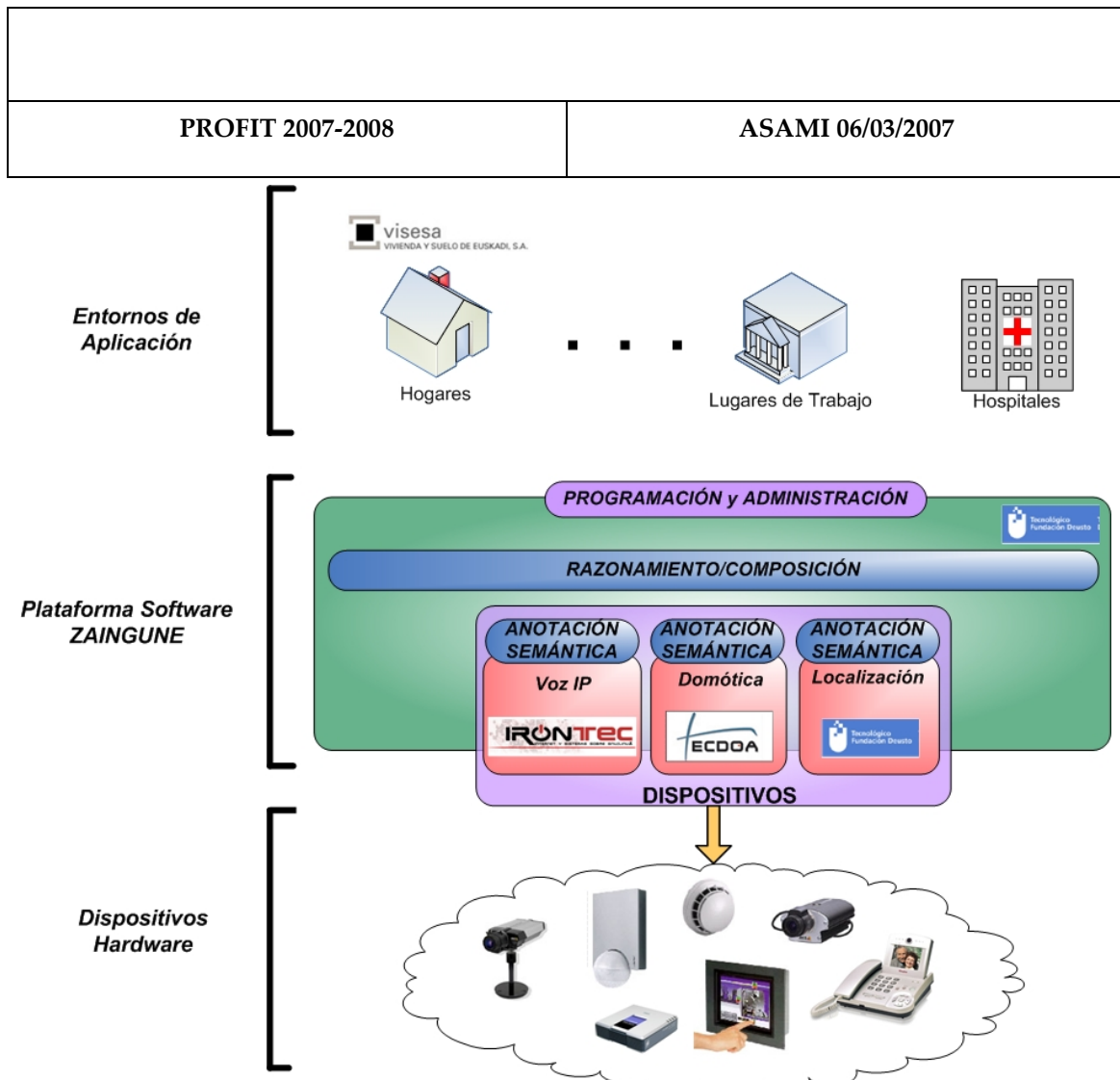


Figura 9.- Esquema de la arquitectura de la plataforma ASAMI

A continuación se definen con más detalle las características correspondientes a la plataforma ASAMI.

3.2.1 Interfaces de acceso a dispositivos (Sensorización y Actuación)

Esta capa enlaza con los sensores que monitorizan el estado del entorno, (produciendo flujos de datos continuos o eventos) y actuadores que ponen en práctica las acciones inferidas por el entorno inteligente (a partir de las percepciones obtenidas por los sensores).

Esta capa se corresponde con el conjunto de interfaces de dispositivos y objetos físicos aumentados con capacidad computacional que instrumentalizan un entorno. Por ejemplo, sensor de humo o temperatura, válvula de control de temperatura, cañón de proyección o mecanismo de apertura/cierre de una puerta. Estos elementos pueden ser descubiertos y controlados desde capas superiores gracias a los servicios que proporcionará la plataforma.

3.2.2 Capa de Abstracción en Servicios (Módulos de servicios)

Esta capa es la encargada de proporcionar los servicios de alto nivel relacionados con cada una de las tecnologías principales (voz IP, domótica y localización).

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Esta capa se comunica con los distintos dispositivos (sensores y actuadores) presentes en un entorno inteligente y los presenta a las capas superiores como servicios software accesibles de manera uniforme. Esta capa otorga una visión SOA (Service Oriented Architecture) a los dispositivos que instrumentalizan un entorno. En un entorno SOA, los distintos elementos hacen disponibles recursos a otros elementos en forma servicios independientes que pueden ser consumidos.

El objetivo de esta capa es abstraer los dispositivos hardware subyacentes en forma de servicios y permitir la coordinación y composición de estos servicios en capas superiores. La integración de múltiples sensores y actuadores (heterogéneos en su naturaleza y lógica de funcionamiento), junto con el software que los controla y los interfaces hardware que permiten su conexión a un ordenador, puede complicar sobremanera la integración de un entorno inteligente.

Las alternativas de implementación se valorarán en el proyecto. Sin embargo, por la tendencias actuales y las necesidades del proyecto, un servidor de aplicaciones basado en OSGi es una de las opciones más atractivas, por tratarse de un estándar usado por la industria en la creación de pasarelas para la monitorización, coordinación y control de dispositivos (sensores y actuadores) desplegados en un entorno (casa, planta industrial o automóvil). Este servidor actuaría como pasarela.

3.2.3 Capa de Razonamiento

La misión principal de esta capa será proporcionar mecanismos para la publicación, etiquetado semántico, navegación, descubrimiento y composición de servicios ofrecidos por dispositivos físicos en el entorno. Además, ofrecerá una serie de servicios de alto nivel que incrementarán la productividad en la programación de aplicaciones o servicios compuestos sobre un entorno; y ofrecerá una serie de pasarelas que permitan la comunicación con servicios publicados y exportados por mecanismos ajenos a OSGi como UPnP, Jini, Bluetooth o Web Services.

Esta capa, aparte de servir como gestor de servicios, ofrece capacidades de percepción (abstracción del contexto capturado) e inferencia (correlación de conocimiento para la ejecución de acciones). Estas capacidades se verán reflejadas en una ontología específica a un dominio de aplicación. En resumen, esta capa permitirá:

- Añadir información semántica a los servicios registrados para permitir su composición y coordinación.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Mantener el contexto actual asociado a los dispositivos e individuos presentes en un entorno anotándolo (añadiendo significado) e interpretándolo semánticamente.
- Monitorizar las combinaciones contextuales de interés para la activación de servicios (detección de una actividad), permitiendo la inferencia de acciones, basadas en un modelo ECA (Event-Condition-Action soportado mediante un sistema de reglas con un mecanismo de inferencia de encadenamiento hacia delante).

3.2.4 Capa de Programación y Administración del Entorno

Esta capa está compuesta por varias herramientas que permiten la administración y programación de un entorno inteligente:

- **Administrador del Entorno**, componente que a través de una interfaz intuitiva permite el despliegue, activación, desactivación, configuración, monitorización y control, tanto local como remota, de los servicios software representantes de los elementos (dispositivos u objetos), instrumentados en un entorno inteligente. Este administrador del entorno podrá ser accedido desde clientes de diferente naturaleza como navegadores web, paneles táctiles o dispositivos móviles (independencia de plataforma y ubicación).
- **Servicios**: Los servicios aportan valor añadido a la información recogida por los sensores, procesando y relacionando los datos para conseguir nueva funcionalidad. Los servicios con los que contará la plataforma serán: Sistema de localización, Pasarela de VoIP, Sistema de Control de Dispositivos, Sistema Razonamiento.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

3.3 Oportunidad del proyecto

El proyecto ASAMI es un proyecto innovador cuyo objetivo es desarrollar una plataforma de Inteligencia Ambiental, que sea capaz de integrar diferentes sistemas y que a la vez proporcione servicios de valor añadido en los entornos residenciales. El principal rasgo diferenciador de este proyecto es su **capacidad de integración de multitud de servicios que en el mercado se venden siempre por separado**. El problema de la venta individualizada e independiente de cada servicio es que fuerza al usuario a instalar multitud de sistemas dentro de un mismo recinto, lo que aumenta los costes y muchas veces le fuerza a descartar algunos de ellos, obteniéndose por consiguiente siempre un sistema mucho menos completo y mucho más complejo de configurar.

ASAMI es una plataforma capaz de proveer servicios para entornos inteligentes de tal forma que puedan integrarse en un sólo sistema sin necesidad de adquirir otras soluciones independientes. Con ello se aumenta la estandarización y se ahorra el coste que supone la adquisición de diferentes sistemas. Multitud de hardware de sensorización y actuación podrá ser añadido al entorno pudiendo provenir de muy diferentes fabricantes.

Además de todo esto, uno de los objetivos ASAMI será la creación de un sistema que utilice Inteligencia Ambiental y que trascienda del ámbito de la mera experimentación para **convertirse en un sistema final comercializable**.

Desde el punto de vista tecnológico, la oportunidad del proyecto ASAMI radica por una parte en lograr identificar áreas de necesidad no críticas (pero sí interesantes de satisfacer) en el trabajo con entornos inteligentes, y por otra parte en identificar las debilidades o deficiencias de las experiencias previas en el campo de los entornos AmI (tanto propias de los participantes del consorcio, como de terceros), y tratar de solucionarlas. A continuación se incluye un resumen de las más significativas, y cómo la plataforma tecnológica ASAMI las solventará:

- **La cantidad de dispositivos que se pueden integrar en estos entornos, hace que se complique el despliegue e integración cada vez que se añade un nuevo tipo de dispositivo.** La plataforma ASAMI resolverá estos problemas permitiendo la exportación de los dispositivos físicos (sensores y actuadores) u objetos presentes en un entorno, como servicios software fácilmente accesibles.
- **Con este proyecto surge la oportunidad para cada uno de los miembros del consorcio de descubrir las posibles sinergias entre las tecnologías en las que es experto cada uno y cómo integrarlas entre sí de una manera eficaz,** que permita abrir nuevas posibilidades, tanto de colaboraciones, como de nuevo desarrollo

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

tecnológico o integración de nuevo expertise dentro de sus actuales productos. De esa manera esa experiencia aplicada permitirá posicionarse como referente en el sector y participar en comisiones y foros europeos.

- Una vez construida la plataforma, **terceros podrán integrar la tecnología** de los participantes del proyecto en sus propias soluciones, con el consiguiente beneficio para éstos.
- **La instrumentación de un entorno residencial inteligente** con multitud de dispositivos de interacción explícita (pantallas táctiles, dispositivos móviles) e implícitos (sistemas de localización indoors, sintetizadores y reconocedores de voz) permitirá la **experimentación en entornos de interacción inteligentes**.
- Para algunas empresas surge la oportunidad de mejorar su producto con medidas que maximicen la independencia de las personas con deficiencias o avanzada edad, para así mejorar su calidad de vida.
- Disponer de una plataforma de integración de voz con el estándar europeo de construcción permitirá a los integrantes interesados diferenciarse en el mercado de la inmótica.
- Uno de los puntos críticos de la plataforma reside en las comunicaciones de voz entre los diferentes agentes implicados. Los análisis de mercado prevén una **clara migración hacia sistemas de telefonía IP, existiendo un claro vacío en una solución integral** que permita cubrir esta necesidad en todos los aspectos: uso, control y administración. La plataforma ofrece a los integrantes del consorcio una oportunidad clara de suplir este vacío.
- La experiencia obtenida en el ahorro energético podrá ser aplicada en los productos de cada uno de los participantes para **mejorar la sostenibilidad y la eficiencia energética**.
- La creación de un entorno residencial que haga realidad la visión de la Inteligencia Ambiental permitirá poder evaluar el “antes” y el “después” y así poder establecer si las perspectivas de mejora en la optimización de procesos prometidas por AmI se confirman. De este modo, **se evaluará si la adopción de AmI trae consigo mejoras y optimizaciones de las actividades cotidianas**.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Si bien en el proyecto se tenderá a limitar el ámbito a un servicio residencial, dicho ámbito de la solución no es restrictivo, **la plataforma una vez desarrollada podrá implantarse en multitud escenarios diferentes** (hospitales, centros de trabajo, ...).
- El desarrollo de un framework por encima de la plataforma para creación de entornos inteligentes posibilitará tanto **la creación de nuevos servicios de manera mucho más productiva, como la posibilidad de producción de aplicaciones de terceros, con su modelo de negocio**, dentro de ASAMI.
- En el futuro será necesario **definir en las viviendas a construir ciertas normas de ahorro energético**. Normativas como el Código Técnico de la Edificación, (www.codigotecnico.org) en la que respecto al ahorro energético pretende “conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo”. También exige que los edificios dispongan de “instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural”. Estas exigencias obligarán a las viviendas a cumplir ciertos requisitos energéticos siendo la plataforma ASAMI un medio ideal de conseguir esos objetivos de forma natural.

En definitiva, **como resultado del trabajo en ASAMI se probará, que todas las tecnologías involucradas pueden trabajar en unión para dotar a un entorno residencial de nuevos y dinámicos servicios con multitud de aplicaciones sociales. Por ejemplo, el tele cuidado y tele monitorización de ancianos y personas con deficiencias.**

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

3.4 *Impacto en el Sector Industrial*

Desde el punto de vista comercial, el campo de la AmI que trata el proyecto ASAMI se encuentra todavía en estado embrionario. Se disponen de algunas experiencias en entornos reales llevadas a cabo por otros grupos de investigación pero todavía son muy pocos, por no decir ninguno, los que se han lanzado al mercado. Por ello, concluimos que el proyecto ASAMI es interesante para el sector industrial por las siguientes cuestiones:

- **Interesante para distintos tipos de empresas:** ASAMI es interesante y útil para distintos tipos de empresas, debido a su amplio abanico de aplicación. Candidatos ideales para ello serán los edificios, organismos públicos o los entornos industriales de producción, ya que con la ayuda de la plataforma ASAMI podrán transformar dichos lugares en instalaciones más inteligentes y amigables a los usuarios, incluso capaces de ofrecer asistencia a personas discapacitadas.
- **Favorece la aparición de nuevos nichos de mercado:** La existencia de una plataforma tecnológica para el trabajo con entornos AmI puede favorecer la apertura de nuevos nichos de mercado. Así, la construcción de nuevos dispositivos más sofisticados (sensores/actuadores), capaces de ofrecer servicios de más alto nivel, que puedan integrarse con la plataforma de computación/comunicación ubicua que se desarrollará como parte del proyecto ASAMI, puede ser una actividad a explotar por las empresas desarrolladoras de componentes electrónicos. Por otra parte, el desarrollo de nuevos servicios horizontales que puedan integrarse en la plataforma para que puedan ser consumidos, también es una nueva actividad a considerar para las empresas de desarrollo de soluciones software.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

3.5 Riesgos Tecnológicos del Proyecto

El proyecto ASAMI tiene un alto componente innovador derivado de la relativa novedad de las tecnologías que se están barajando, sumado a la escasa introducción de las mismas en el mercado actual, pero avalado por el conocimiento de que las tendencias a lo largo del mundo apuntan hacia estas tecnologías. Desde la vertiente tecnológica del proyecto ASAMI, se han detectado los siguientes riesgos:

- **El proyecto pretende utilizar en ciertos aspectos estándares recientes o sin desarrollar** como OWL-S (y la Web Semántica en general), EIB, OSGi o ZigBee, lo cual dota al proyecto de un **gran componente innovador**, pero aumenta el riesgo de manera proporcional.

Para superar este riesgo se deberá mantener a los implicados continuamente actualizados de los nuevos avances tecnológicos en los campos tratados en el proyecto y a su vez teniendo en cuenta que cualquier **diseño nuevo que se haga debe ser lo suficientemente abierto como para adaptarse a futuras necesidades o recomendaciones**.

- **El proyecto abarca un conjunto bastante amplio de tecnologías**. La integración de todas ellas asegurando la interoperabilidad es un aspecto que habrá que planificar para que no se convierta en un problema.

Para afrontar este riesgo se deberá realizar el **diseño de la plataforma manteniendo la visión general del conjunto de tecnologías implicadas** en lugar de afrontar el diseño de manera aislada. Todo ello soportado por la experiencia en estos campos del equipo de diseño.

- Se puede contemplar como un riesgo tecnológico a tener en cuenta la **dependencia que puede presentar el proyecto frente a ciertas implementaciones propietarias de protocolos o componentes**.

Para paliar este riesgo se **valorarán las alternativas existentes, priorizando aquellas que sean abiertas y de libre distribución**. También, si es necesario, se construirán elementos propios y que sustituyan las implementaciones propietarias y por tanto abran el camino a la inclusión futura de nuevos dispositivos sin importar su fabricante.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- El proyecto se enfrenta al riesgo de tener que elegir la mejor solución posible, de entre las tecnologías y estándares existentes, **para realizar la integración tanto de dispositivos como servicios ofrecidos.**

Sin embargo, se hará un concienzudo análisis previo para distinguir la mejor tecnología a aplicar, siempre realizando una **vigilancia tecnológica** para no perder la visión global.

- Desde el punto de vista de la implantación en un escenario real, aparece la **dificultad en la traslación de resultados de laboratorio a un campo real, como pueda ser la vivienda social.**

Para poder minimizar este riesgo, en el proyecto se ha contemplado **una fase en la cual se dispondrá de un entorno real de ensayo, facilitado por VISESA, donde se desplieguen los resultados del proyecto.**

- Otro importante riesgo al que se enfrenta el proyecto es el **aseguramiento de la privacidad y la seguridad.** Dentro del recinto existirán multitud de sensores que proveerán información de diversas fuentes, mucha de ella contendrá datos sensibles que no deben ser revelados a terceros. Además, el sistema no debe permitir su uso a personas no autorizadas ya que pueden llegar controlarse elementos que pongan en peligro la seguridad del propio recinto.

Para abarcar este problema se realizará un **análisis previo de los aspectos de seguridad que deben cubrirse**, posibles problemas y cómo solventarlos, haciendo que la propia plataforma provea de servicios de seguridad.

- En general, en lo que respecta a las principales tecnologías a integrar a pesar de suponer una clara tendencia debido a su flexibilidad y abaratamiento de costes, existe un **riesgo relacionado con la calidad del servicio y niveles de tiempo entre errores.** Resulta evidente que la dependencia de un buen ancho de banda que garantice unas correctas comunicaciones es esencial, pero a pesar de ello se compite en un ámbito en el que el cliente no está habituado a tener cortes en el suministro telefónico.

Para ello es muy importante incidir en la aplicación de **sistemas de monitorización que permitan mantener control sobre el correcto funcionamiento** de todos los dispositivos y dar una solución rápida a cualquier incidencia.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

La experiencia acumulada por cada uno de los miembros del consorcio dentro de cada uno de sus ámbitos de trabajo, nos permite ser optimistas para superar estos riesgos tecnológicos.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

4 GESTIÓN DEL PROYECTO

4.1 Metodología de trabajo y organización

Siendo las metodologías habituales de cada miembro del consorcio diferentes, y con el objetivo de facilitar la coordinación y cooperación de las diferentes empresas, se utilizará una metodología ágil que partirá de una planificación general donde se definirán una serie de fases en el proyecto, formadas por un conjunto de paquetes de trabajo e hitos a cumplir a lo largo del mismo, dando flexibilidad a los responsables de los mismos para distribuir la carga de trabajo.

En cuanto al equipo de trabajo y al reparto de responsabilidades se establecerá en cada paquete de trabajo entre los integrantes del consorcio, siendo la estructura general a adoptar la siguiente:

- Un comité organizador con una de las empresas liderando, encargado de la gestión, control y coordinación de los recursos del paquete de trabajo.
- Un comité de decisión sobre los aspectos técnicos de las diferentes tareas del proyecto.
- Un comité evaluador que validará los entregables y los resultados de cada fase.

La comunicación dentro del consorcio, es un aspecto vital en cualquier proyecto de estas características. Para solucionar este problema se planteará un calendario de reuniones mensuales de control dirigidas a evaluar el estado general del proyecto y una serie de reuniones semanales de supervisión de los grupos de trabajo encargados de cada una de las tareas en las que participe más de un miembro del consorcio. En cualquier caso, en determinados periodos o circunstancias se contempla la organización de reuniones extraordinarias formales entre los miembros del consorcio.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

4.2 Fases del proyecto

El método de trabajo que se ha escogido pretende aprovechar lo mejor de la experiencia de cada participante en cada una de las actividades que se realizarán en el proyecto. Para ello se han definido cuatro fases principales siendo la definición general de cada una de ellas la siguiente:

- **Una primera fase** de vigilancia tecnológica y estudio del entorno objetivo para ayudar a definir el mejor servicio y escenario para el demostrador.
- **Una segunda fase** de especificación, diseño, desarrollo y evaluación de la plataforma ASAMI.
- **Una tercera fase** de especificación, diseño, desarrollo y evaluación de un servicio piloto preferiblemente orientado a los entornos residenciales. En esta fase se pondrán a prueba las funcionalidades de la plataforma en un escenario real.
- **Una cuarta fase** de análisis de resultados donde se evaluaría el futuro comercial de la plataforma y sus posibilidades, definiendo un plan de explotación acorde a las conclusiones extraídas en todo el proyecto.

En lo referente a los componentes software, las fases principales serán el análisis de requisitos, donde se fijarán los contratos y las interacciones entre cada parte para garantizar la cohesión entre todas las piezas y las fases consiguientes de diseño e implementación, finalizando con una fase de evaluación y pruebas. Debido a la multitud de componentes a integrar las etapas de integración serán consideradas con especial atención para que todo salga según lo planificado.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

4.3 Fases y paquetes de trabajo del proyecto

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto se divide en cuatro fases bien diferenciadas, cada una de ellas con una serie de tareas. En la figura se muestra la distribución de paquetes de trabajo con sus tareas asociadas:



Figura 10.- Esquema de organización de los paquetes de trabajo.

4.4 Descripción detallada de las tareas del proyecto

4.4.1 FASE I: ESTUDIOS PRELIMINARES.

El objetivo de la Fase I es alcanzar el conocimiento necesario tanto tecnológico como de necesidades y aplicación de la plataforma y los servicios que se pretenden desarrollar en el proyecto.

La fase I se divide en dos paquetes de trabajo, cuyas tareas se detallan a continuación:

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

PT1 VIGILANCIA TECNOLÓGICA

Este paquete de trabajo constituye el estudio de las tecnologías que se van a integrar en el proyecto, así como de los mecanismos integradores de las mismas.

- **Tarea 1: Estudio de las Tecnologías a integrar**

Esta tarea contempla las actividades de estudio y evaluación de las tecnologías concernientes a los siguientes ámbitos, con el objetivo de detectar las soluciones óptimas para el ámbito del proyecto:

- Sistemas de voz IP.
- Sistemas de reconocimiento audio y video.
- Estándares domóticos (EIB, Lonworks,...).
- Plataformas de integración para inteligencia ambiental.
- Sistemas de razonamiento, comunicación y administración de recursos ubicuos.
- Mecanismos de seguridad en plataformas software.

Como resultado de este paquete de trabajo se generará un entregable que abarque los estudios de cada tecnología.

E1. Vigilancia Tecnológica

PT2 ANÁLISIS DE SERVICIOS RESIDENCIALES

Este paquete de trabajo constituye el estudio de las oportunidades de aplicación de la plataforma y servicios en los que fuera más interesante su implantación.

Comprende las siguientes tareas:

- **Tarea 2: Análisis y estudio del ámbito de aplicación de los servicios objetivo.**

En esta tarea se harán las actividades necesarias para analizar y estudiar los posibles ámbitos de aplicación del proyecto, identificando público objetivo,

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

servicios más demandados, lugares de aplicación, mercado de dichos servicios...etc, con el objetivo de tener la información necesaria para poder tomar las decisiones técnicas adecuadas.

- **Tarea 3: Definición y justificación de escenarios de aplicación.**

De todos los escenarios que se hayan detectado, habrá algunos que por una u otra razón interesen más a los miembros del consorcio, por lo que en esta fase, cada empresa reflexionará sobre los servicios concretos individuales y conjuntos que espera de la plataforma aplicados a un escenario de aplicación como puede ser la vivienda de protección oficial.

Como resultado de este paquete de trabajo se generarán los siguientes entregables:

E2. Ámbitos de aplicación de servicios de inteligencia ambiental.

4.4.2 FASE II: PLATAFORMA ASAMI.

El objetivo de la Fase 2 comprende la creación de la plataforma software donde poder integrar de manera estándar y sencilla los diferentes componentes que proporcionen servicios relacionados con cierta tecnología o dispositivos.

La Fase II se divide en los siguientes paquetes de trabajo:

PT3 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Este paquete de trabajo comprende todas las actividades de especificación tanto funcionales como de integración de la plataforma, así como la definición de los planes de prueba correspondientes.

Las tareas que integra son las siguientes:

- **Tarea 4: Selección de las tecnologías a utilizar en el proyecto.**

A la vista de los resultados de la fase anterior, se seleccionarán las tecnologías adecuadas a utilizar en el proyecto, delimitando el ámbito y límites de cada una.

- **Tarea 5: Requisitos del módulo de voz IP.**

En esta tarea se definirán las necesidades y requisitos, tanto funcionales como no funcionales del módulo que comprende la voz sobre IP.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- **Tarea 6: Requisitos del módulo de domótica.**

En esta tarea se definirán las necesidades y requisitos, tanto funcionales como no funcionales del módulo que comprende la domótica.

- **Tarea 7: Requisitos del módulo de localización.**

En esta tarea se definirán las necesidades y requisitos, tanto funcionales como no funcionales del módulo que comprende la localización.

- **Tarea 8: Requisitos de la plataforma de integración**

En esta tarea se definirán en conjunto los requisitos que tendrá la plataforma que va a integrar cada tecnología. Se definirán las condiciones de integración de los módulos anteriores, así como las funciones, tanto internas como externas que proporcionará la plataforma software.

- **Tarea 9: Definición de un plan de pruebas para la plataforma.**

En esta fase se definirá un plan de pruebas para la plataforma que sea capaz de validar cada una de las funciones que se hayan definido, así como la seguridad de la misma.

- **Tarea 9d: Selección del edificio e ingeniería de la preinstalación.**

A la hora de la realización del piloto en un escenario real, es necesario pasar por una serie de trámites que es necesario comenzar lo antes posible. En este punto del proyecto, ya se contará con la información suficiente para poder elegir el edificio piloto para las pruebas y se podrá definir la ingeniería de preinstalación necesaria, con el objetivo de comenzar los trámites lo antes posible.

Como resultado se obtendrán los siguientes entregables:

E3.- Especificación de la plataforma ASAMI

E4.- Plan de pruebas integral de la plataforma ASAMI

PT4 DISEÑO DE LA PLATAFORMA

Este paquete de trabajo define las tareas necesarias para llevar a cabo el diseño de los módulos y la plataforma.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- **Tarea 10: Diseño arquitectónico de la plataforma de integración.**

En esta tarea se diseñará la arquitectura base de la plataforma de integración. Se diseñarán sus servicios internos, así como los componentes software que la integren.

- **Tarea 11: Diseño de los interfaces de integración de los módulos.**

Con el objetivo de que la integración de los diferentes módulos sea lo más estándar posible, en esta tarea se definirán los interfaces genéricos que deberá cumplir todo módulo que quiera integrarse en la plataforma.

- **Tarea 12: Diseño del módulo de voz IP.**

Con el resultado de las tareas anteriores se diseñará el módulo de voz sobre IP.

- **Tarea 13: Diseño del módulo de domótica.**

Con el resultado de las tareas anteriores se diseñará el módulo de domótica.

- **Tarea 14: Diseño del módulo de localización.**

Con el resultado de las tareas anteriores se diseñará el módulo de domótica.

Como resultado se obtendrán los siguientes entregables:

E5.- Diseño de la plataforma ASAMI

PT5 IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA

Las tareas de desarrollo de la plataforma se contemplan en este paquete de trabajo.

- **Tarea 15: Implementación del módulo de voz IP.**

Esta tarea comprende las actividades necesarias para la implementación del módulo de voz IP

- **Tarea 16: Implementación del módulo de domótica.**

Esta tarea comprende las actividades necesarias para la implementación del módulo de domótica.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- **Tarea 17: Implementación del módulo de localización.**

Esta tarea comprende las actividades necesarias para la implementación del módulo de localización.

- **Tarea 18: Implementación de la plataforma de integración.**

Esta tarea comprende las actividades necesarias para la implementación de la infraestructura base de la plataforma.

Como resultado se obtendrán los siguientes entregables:

E6.- Implementación de la plataforma ASAMI

PT6 INTEGRACIÓN DE LA PLATAFORMA

En este paquete, uno de los más críticos del proyecto, contempla la integración de los diferentes módulos de la plataforma para que puedan trabajar de manera conjunta y permitir posteriormente la creación de nuevos servicios sobre ellos.

- **Tarea 19: Integración del módulo de voz IP.**

En esta tarea se integrará el módulo de voz sobre IP en la plataforma.

- **Tarea 20: Integración del módulo de domótica.**

En esta tarea se integrará el módulo de domótica en la plataforma.

- **Tarea 21: Integración del módulo de localización.**

En esta tarea se integrará el módulo de localización en la plataforma.

Como resultado se obtendrán los siguientes entregables:

E7.- Informe de integración de la plataforma

PT7 EVALUACIÓN DE LA PLATAFORMA

Aquí se realiza la evaluación y pruebas tanto de la plataforma de integración como de cada uno de los módulos integrados en ella.

Las tareas que forman parte de este paquete de trabajo son:

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- **Tarea 22: Ejecución y evaluación del plan de pruebas del módulo de voz IP.**

Sobre el plan de pruebas definido en fases anteriores se llevará a cabo su ejecución y se comprobará que cumple con todos los requisitos expuestos en las primeras tareas del proyecto.

- **Tarea 23: Ejecución y evaluación del plan de pruebas del módulo de domótica.**

Sobre el plan de pruebas definido en fases anteriores se llevará a cabo su ejecución y se comprobará que cumple con todos los requisitos expuestos en las primeras tareas del proyecto.

- **Tarea 24: Ejecución y evaluación del plan de pruebas del módulo de localización.**

Sobre el plan de pruebas definido en fases anteriores se llevará a cabo su ejecución y se comprobará que cumple con todos los requisitos expuestos en las primeras tareas del proyecto.

- **Tarea 25: Ejecución y evaluación del plan de pruebas de la plataforma de integración.**

Sobre el plan de pruebas definido en fases anteriores se llevará a cabo su ejecución y se comprobará que cumple con todos los requisitos expuestos en las primeras tareas del proyecto.

- **Tarea 26: Análisis de los resultados obtenidos.**

Después de la finalización del plan de pruebas global se analizarán los resultados obtenidos con el fin de obtener conclusiones sobre la validez técnica de la plataforma.

Se obtendrá como resultado el siguiente informe:

E8.- Informe de evaluación de la plataforma

4.4.3 FASE III: SERVICIO RESIDENCIAL PILOTO.

Una vez realizada la plataforma, es el momento de crear un servicio que permita probar la misma. Para ello, el objetivo de la Fase 3 comprende la creación de un servicio residencial piloto que será desplegado en un entorno real.

PT8 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SERVICIO PILOTO

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Este paquete de trabajo comprende la selección del servicio piloto que va a construirse una vez realizados tanto el análisis previo de posibles servicios como la propia implementación de la plataforma de integración. También comprende el análisis del alcance del mismo y la definición de su plan de pruebas.

- **Tarea 27: Selección del servicio piloto.**

En esta tarea servirá para seleccionar las características del servicio piloto a implementar y desplegar. Estará basado en el informe de los escenarios de aplicación obtenido en la Fase 1.

- **Tarea 28: Delimitación del alcance del servicio piloto.**

Una vez seleccionado el servicio, se delimitará el alcance del mismo en función de los intereses de cada empresa con vistas a un posible despliegue real en el mercado y contemplando las limitaciones del escenario real seleccionado.

- **Tarea 29: Justificación de la elección del servicio piloto.**

En esta tarea se pondrá por escrito las justificaciones de cada empresa para la elección del servicio piloto concreto.

- **Tarea 30: Definición del plan de pruebas del servicio piloto.**

En esta tarea se definirán las pruebas a realizar sobre el servicio piloto que se implemente en siguientes fases.

Tras este paquete de trabajo se obtienen los siguientes entregables:

E9.- Documento de especificación del servicio piloto.

E10.- Plan de pruebas del servicio piloto.

PT9 DISEÑO DEL SERVICIO PILOTO

En este paquete de trabajo se realizará la especificación del diseño del servicio residencial piloto.

- **Tarea 31: Diseño del servicio piloto.**

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

En esta tarea se llevarán a cabo las actividades correspondientes al diseño del servicio piloto.

El informa resultado de este paquete de trabajo será:

E11.- Documento de especificación del diseño del servicio piloto.

PT10 IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO PILOTO

Este paquete de trabajo comprende tanto el desarrollo del servicio residencial piloto como el despliegue del mismo una vez finalizado.

- **Tarea 32: Implementación y despliegue del servicio piloto.**

En esta tarea se llevarán a cabo las actividades correspondientes a la implementación y despliegue del servicio piloto en el entorno real elegido.

Como resultado se obtendrá el siguiente entregable:

E12.- Implementación del servicio piloto.

PT11 EVALUACIÓN DEL SERVICIO PILOTO

Este paquete de trabajo contiene las tareas de evaluación y pruebas del servicio piloto una vez implementado.

- **Tarea 33: Evaluación del piloto y análisis de resultados obtenidos.**

Una vez desplegado el servicio, se procederá a evaluarlo dentro del entorno real elegido y se analizarán los resultados dentro de los apartados de funcionalidad, usabilidad e impacto producido.

El paquete de trabajo generará el siguiente entregable:

E14.- Informe de evaluación del servicio piloto

4.4.4 FASE IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

La fase IV se evalúa el impacto que ha causado el proyecto una vez implantado en un escenario real, se hace una divulgación de los resultados obtenidos y se define un plan de explotación adecuado. Esta fase se divide en las siguientes tareas:

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

PT12 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

- **Tarea 34: Análisis general del proyecto.**

A modo de conclusión en esta tarea se reflexionará sobre los resultados generales del proyecto, tanto para cada empresa en particular como en general sobre los diversos objetivos que se habían marcado para el proyecto.

- **Tarea 35: Divulgación.**

Una vez analizado y en la medida de lo posible dentro de los plazos del proyecto, se llevará a cabo la divulgación de los resultados del proyecto, registrando los resultados en los foros correspondientes y presentándolo en diferentes congresos y simposios.

- **Tarea 36: Definición del plan de explotación.**

Con las conclusiones del proyecto analizadas y con una primera visión del resultado de la divulgación del proyecto, ya se tiene la perspectiva y conocimiento necesario para desarrollar por parte de cada empresa un plan de explotación conjunto que desemboque en la comercialización de los productos que se definan.

Como consecuencia se generará el siguiente entregable:

E15.- Análisis y conclusiones del proyecto.

E16.- Plan de explotación.

Adicionalmente, todo proyecto debe contar con tareas de gestión y control, las cuales se llevarán a cabo según se hayan definido en la metodología o según consideren los miembros del consorcio. Estas tareas se enmarcan dentro del siguiente paquete de trabajo:

PT13 GESTIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO

Este paquete de trabajo comprende el control y coordinación continuados a lo largo de todo el proyecto. Las reuniones y labores generales de gestión también se realizan aquí.

- **Tarea 0: Gestión y control del proyecto.**

Esta tarea comprende las reuniones y tareas de gestión necesarias para el correcto funcionamiento del proyecto.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Como entregable este paquete de trabajo genera el siguiente documento:

E17.- Actas de reuniones

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

4.5 Plazos de ejecución del Proyecto

El proyecto tiene una duración de 18 meses, distribuidos a lo largo de dos ejercicios (6 meses correspondientes al año 2007 y 12 meses al año 2008). Dado que el equipo de proyecto se halla actualmente inmerso en proyectos cuya fecha de finalización prevista se sitúa en Diciembre de 2007, durante el ejercicio 2007 la dedicación de algunos los miembros del equipo al proyecto será inferior al 100% de su dedicación habitual. La fecha de inicio será el 01 – Septiembre - 2007 y la fecha de finalización el 24 - Diciembre - 2008.

Característica	Plazo Estimado
Duración	18 meses
Ejercicios	2007 (6 meses) y 2008 (12 meses)
Fecha de Inicio	01 – Junio – 2007
Fecha de Terminación	24 - Diciembre – 2008

Tabla 1.- Resumen de plazos de ejecución del proyecto

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

4.6 Resumen de las tareas del proyecto

En este apartado se incluye un resumen de cada una de las fases del proyecto que componen el plan de trabajo. Para cada fase se indican los paquetes de trabajo, la lista de tareas implicadas y su duración.

		Esfuerzo (Horas)	Duración (Días)
	GESTIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO	20	327
T0	Gestión y control del proyecto	20	327
FASE I	ESTUDIOS PRELIMINARES	3232	65
<i>PT1</i>	<i>Vigilancia Tecnológica</i>	<i>2560</i>	<i>65</i>
T1	Estudio de las Tecnologías a Integrar	2560	65
<i>PT2</i>	<i>Análisis y estudio del ámbito de aplicación de los servicios objetivo</i>	<i>672</i>	<i>20</i>
T2	Análisis de posibles ámbitos y servicios de aplicación	400	10
T3	Definición y justificación de escenarios de aplicación	272	10
FASE II	PLATAFORMA ASAMI	8942	165,5
<i>PT3</i>	<i>Especificación de requisitos</i>	<i>1134</i>	<i>11,5</i>
T4	Selección de tecnologías a utilizar	362	10
T5	Requisitos del módulo de voz IP	91	5
T6	Requisitos del módulo de domótica	91	5
T7	Requisitos del módulo de localización	91	3,75
T8	Requisitos de la plataforma de integración	217	7,25
T9	Definición del Plan de pruebas	107	3
T9-d	Selección del edificio e ingeniería de la preinstalación	175	11,5
<i>PT4</i>	<i>Diseño de la plataforma</i>	<i>3120</i>	<i>80</i>
T10	Diseño arquitectónico de la plataforma de integración	736	29

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

T11	Diseño de los interfaces de integración de módulos	656	16,5
T12	Diseño del módulo de voz IP	576	35
T13	Diseño del módulo de domótica	576	29
T14	Diseño del módulo de localización	576	22,7
<i>PT5</i>	<i>Implementación de la plataforma</i>	2880	98
T15	Implementación del módulo de voz IP	800	42
T16	Implementación del módulo domótica	800	42
T17	Implementación del módulo de localización	320	19,5
T18	Implementación de la plataforma de integración	480	27
<i>PT6</i>	<i>Integración de la plataforma</i>	416	10
T19	Integración del módulo de voz IP	149	10
T20	Integración del módulo domótica	149	10
T21	Integración del módulo de localización	117	5
<i>PT7</i>	<i>Evaluación de la plataforma</i>	1392	20
T22	Ejecución y evaluación del plan de pruebas del módulo de voz IP	192	10
T23	Ejecución y evaluación del plan de pruebas del módulo de domótica	192	10
T24	Ejecución y evaluación del plan de pruebas del módulo de localización	192	7,5
T25	Ejecución y evaluación del plan de pruebas de la plataforma de integración	344	7,5
T26	Análisis de resultados obtenidos	472	10
FASE III	SERVICIO RESIDENCIAL PILOTO	3620	105
<i>PT8</i>	<i>Especificación de requisitos</i>	996	22,5
T27	Selección del servicio piloto	320	12,5
T28	Delimitación del alcance del servicio piloto	360	10

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

T29	Justificación de la elección del servicio piloto	116	4,5
T30	Definición del plan de pruebas del servicio piloto	200	5
<i>PT9</i>	<i>Diseño del servicio piloto</i>	440	12,5
T31	Diseño del servicio piloto	440	12,5
<i>PT10</i>	<i>Implementación y Despliegue del servicio piloto</i>	1512	50
T32	Implementación y despliegue del servicio piloto	1512	50
<i>PT11</i>	<i>Evaluación del servicio piloto</i>	672	20
T33	Evaluación del piloto y análisis de resultados del piloto	672	20
FASE IV	ANÁLISIS DE RESULTADOS	1616	15
<i>PT12</i>	<i>Conclusiones del proyecto</i>	672	20
T34	Análisis del proyecto	176	6
T45	Divulgación del proyecto	480	7,5
T46	Definición del plan de explotación	960	15

Tabla 2.- Desglose del trabajo asignado a cada tarea.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

4.7 Resumen de entregables del proyecto

Fase I : ESTUDIOS PRELIMINARES	
PT1	<i>E1. Vigilancia Tecnológica</i>
PT2	<i>E2. Ámbitos de aplicación de servicios de inteligencia ambiental.</i>
Fase II: PLATAFORMA ASAMI	
PT3	<i>E3. Especificación de la plataforma ASAMI</i> <i>E4. Plan de pruebas integral de la plataforma ASAMI</i>
PT4	<i>E5. Diseño de la plataforma ASAMI</i>
PT5	<i>E6. Implementación de la plataforma ASAMI</i>
PT6	<i>E7. Informe de integración de la plataforma</i>
PT7	<i>E8. Informe de evaluación de la plataforma</i>
Fase III: SERVICIO RESIDENCIAL PILOTO	
PT8	<i>E9. Documento de especificación del servicio piloto.</i> <i>E10. Plan de pruebas del servicio piloto.</i>
PT9	<i>E11. Documento de especificación del diseño del servicio piloto.</i>
PT10	<i>E12. Implementación del servicio piloto.</i>
PT11	<i>E14. Informe de evaluación del servicio piloto</i>
Fase IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	
PT12	<i>E15. Análisis y conclusiones del proyecto.</i> <i>E16. Plan de explotación.</i>
PT13	<i>E17. Actas de reuniones</i>

Tabla 3.- Resumen de Entregables

PROFIT 2007-2008		ASAMI 06/03/2007	
------------------	--	------------------	--

4.8 Diagrama Gantt del proyecto

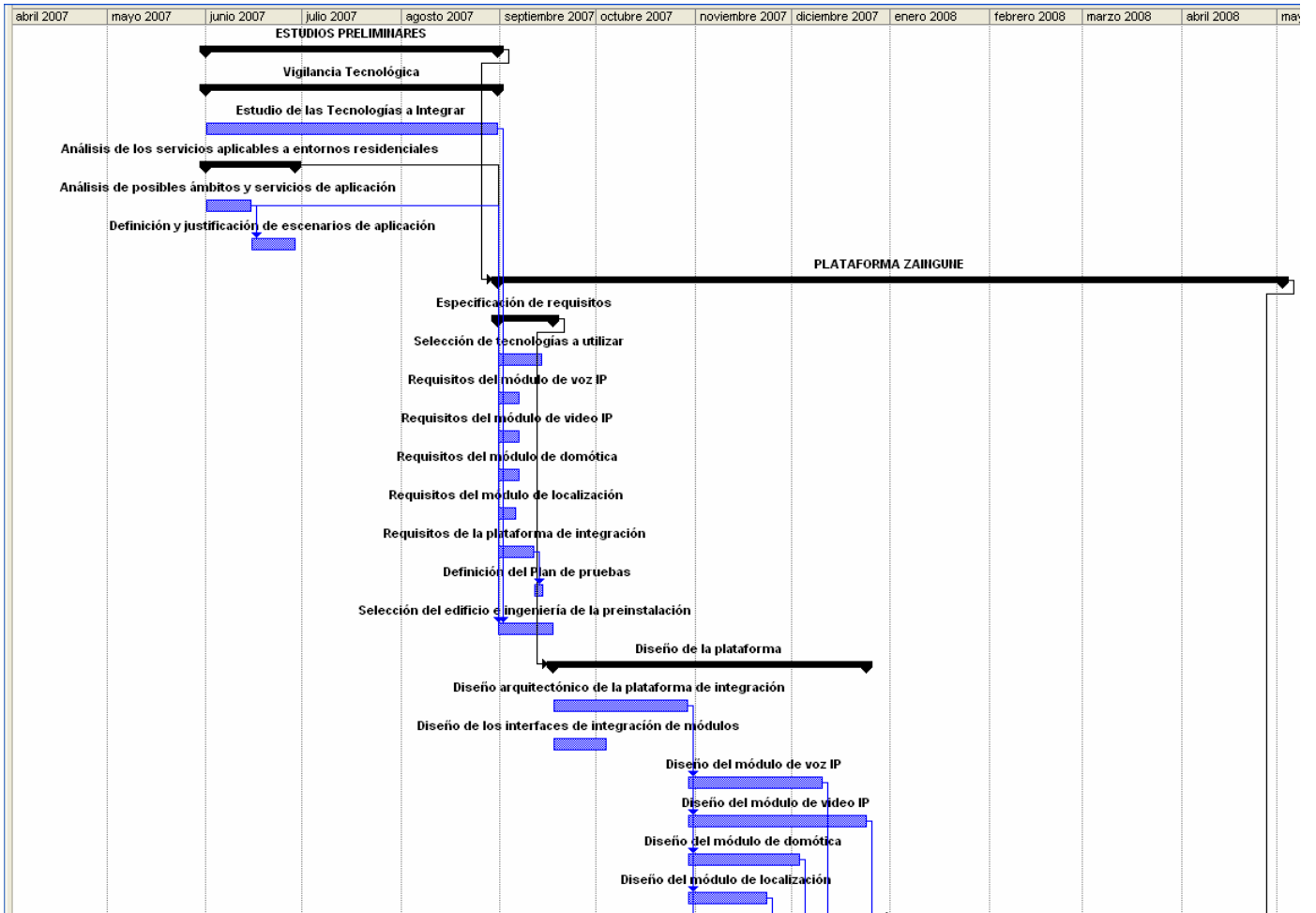


Figura 11.- Diagrama Gantt del proyecto Junio 2007 – Diciembre 2007.



Figura 12.- Diagrama Gantt del proyecto Octubre 2007 – Junio 2008.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

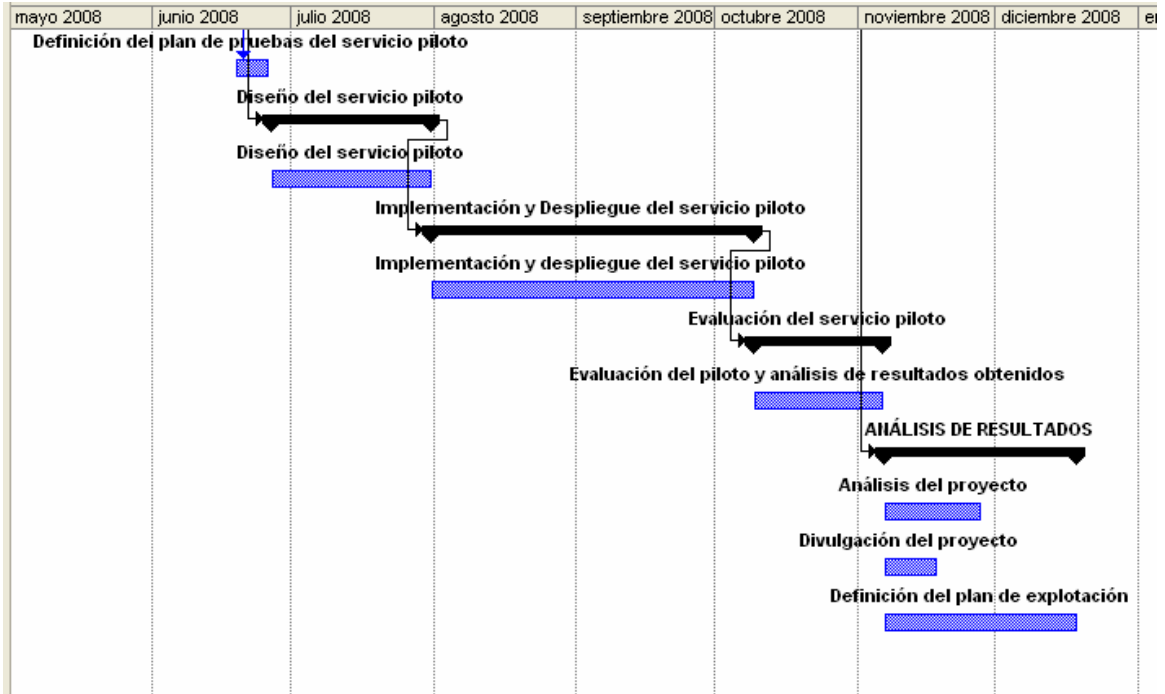


Figura 13 Diagrama Gantt del proyecto Junio 2008 – Diciembre 2008.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

B. MEMORIA ECONÓMICA

5 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

5.1 Resumen del presupuesto del proyecto

Concepto	Coste en 2007 (€)	Coste en 2008 (€)	Coste Total (€)
Mano de obra	192.612	541.842	734.454
Materiales	10.000	90.000	100.000
Otros Gastos	41.522	111.368	152.891
TOTAL	244.135	743.210	987.345

Tabla 4.- Presupuesto del proyecto.

5.2 Costes de mano de obra

Nombre	Perfil	Tarifa (€)	Horas	Coste (€)
TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO				
Diego López de Ipiña	Director de Proyecto	33,69	296	9.972
Iñaki Vázquez	Investigador	35,63	300	10.689
Ana Belén Lago	Investigador	24,15	320	7.728
Unai Aguilera	Ayudante	24,15	324	7.825
Iker Larizgoitia	Ayudante	14,8	324	4.795
Aitor Almeida	Ayudante	14,8	358	5.298
IRONTEC				
Gorka Gorrotxategi	Ingeniero	60	571	34.260
Gorka Rodrigo	Ingeniero	60	313	18.780
Javier Infante	Ingeniero	60	353	21.180
TECDOA				
Manuel Gonzalez	Analista	55	677	37.235
Juan Carlos Valderón	Ingeniero	45	133	5.985
Jorge Rupérez	Ingeniero	45	101	4.545
Silvia Ben	Administrativa	30	71	2.130
Jordi Moreal	Director de proyecto	70	261	18.270
VIESA				
Ricardo Medina	Analista	42	40	1.680
Alberto Ortiz de Elguea	Arquitecto	40	56	2.240
	TOTAL		4.498	192.612

Tabla 5.- Costes de mano de obra año 2007.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

Nombre	Perfil	Tarifa (€)	Horas	Coste (€)
TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO				
Diego López de Ipiña	Director de Proyecto	33,69	513	17.283
Iñaki Vázquez	Investigador	35,63	408	14.537
Ana Belén Lago	Investigador	24,15	569	13.741
Unai Aguilera	Ayudante de Investigación	24,15	1.193	28.811
Iker Larizgoitia	Ayudante de Investigación	14,8	1.093	16.176
Aitor Almeida	Ayudante de Investigación	14,8	665	9.842
IRONTEC				
Gorka Gorrotxategi	Ingeniero	60	1.500	90.000
Gorka Rodrigo	Ingeniero	60	560	33.600
Javier Infante	Ingeniero	60	1.160	69.600
TECDOA				
Manuel González	Analista	55	583	32.065
Juan Carlos Valderón	Ingeniero	45	1.403	63.135
Jorge Rupérez	Ingeniero	45	1.375	61.875
Silvia Ben	Administrativa	30	235	7.050
Jordi Moreal	Director de proyecto	70	507	35.490
VISESA				
Ricardo Medina	Analista	42	478	20.076
Alberto Ortiz de Elguea	Arquitecto	40	714	28.560
TOTAL			12.956	541.842

Tabla 6.- Costes de mano de obra año 2008.

5.3 Inversiones en materiales

Concepto	Importe en 2007 (€)	Importe en 2008 (€)	Importe Total (€)
Servidores (voz IP, servidor para la plataforma)		41.000	41.000
Componentes electrónicos y domóticos. (cámaras IP, teléfonos, elementos EIB y Lonworks,...)	10.000	49.000	59.000
TOTAL	10.000	90.000	100.000

Tabla 7.- Inversiones en materiales.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
------------------	------------------

5.4 Gastos de viajes

Empresa o Entidad	Concepto	Importe en 2007 (€)	Importe en 2008 (€)	Importe Total (€)
TECDOA	10 VIAJES ANUALES REUNIONES EQUIPO + DIETAS	1.000	1.000	2.000
VIESA	10 VIAJES ANUALES REUNIONES EQUIPO + DIETAS	1.000	1.000	2.000
IRONTEC	10 VIAJES ANUALES REUNIONES EQUIPO + DIETAS	1.000	1.000	2.000
	TOTAL	3.000	3.000	6.000

Tabla 8.- Gastos de viajes.

5.5 Justificación de inversiones y gastos

Aparte de los gastos de personal (que es la parte principal del presupuesto), se contempla el presupuesto del material electrónico y domótico necesario para realizar el proyecto y un apartado de viajes, dedicado (1) a la difusión de los resultados de la investigación en foros académicos y especializados, (2) a la realización de unas jornadas técnicas dirigidas a los agentes posiblemente involucrados en la aplicación del proyecto, y (3) a las reuniones de seguimiento de las actividades del proyecto propiamente dichas.

Se espera divulgar los resultados en al menos tres congresos internacionales y uno estatal. A este coste hay que sumar el viaje y asistencia a los congresos. Se espera que algunos de los resultados del proyecto causen gran impacto y por tanto sería muy conveniente difundirlos al máximo. Eso explica la cantidad de dinero asignada a la asistencia a congresos.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

6 RIESGOS DE MERCADO DEL PROYECTO

Entre los riesgos de mercado ante los que se encuentra el proyecto ASAMI se pueden destacar los siguientes:

- **Irrupción de nuevas plataformas tecnológicas que ofrezcan los mismos servicios a menor coste:** Como se ha visto en el estado del arte la mayoría de los proyectos existentes que se basen en la Computación Ubicua y la Inteligencia Ambiental son puramente académicos y no han sido llevados al plano comercial. ASAMI da el paso siguiente y pretende aportar una solución comercializable y de fácil implantación. Además al ser uno de los objetivos el desarrollo de una plataforma de bajo coste se podrá hacer frente a nuevos competidores ofreciendo un producto más asequible.
- **Coste de incorporación del producto demasiado alto:** si el coste de la incorporación del producto en las viviendas de protección oficial es elevado, puede imposibilitar su aplicación en este tipo de promociones con precio de venta regulado por ley. Como se ha comentado en el punto anterior uno de los objetivos del proyecto es su bajo coste, con lo que se solucionaría este problema.
- **Existen varias plataformas de domótica y telecuidado en el mercado:** Aunque existen múltiples aplicaciones que resuelven problemas de domótica o telecuidado ninguna de ellas integra todos los aspectos que ASAMI pretende abarcar. Es precisamente esta integración de múltiples tecnologías la que diferencia a ASAMI del resto de proyectos, permitiéndole ofrecer una solución de amplio espectro.
- **Con la tecnología VoIP, existe una limitación en el número de empresas objetivo.** Si bien es una tecnología claramente emergente, el mercado no está en este momento lo suficientemente maduro para una implantación de la tecnología a gran escala. Para ello la elaboración de planes de crecimiento controlados y medibles resulta casi imprescindible.
- **Rechazo de este tipo de soluciones por parte de los usuarios:** En muchos casos los usuarios sin conocimientos técnicos rechazan este tipo de soluciones porque resulta complicado utilizarlas o porque invaden la intimidad del usuario. ASAMI pretende solucionar esto dotando a la plataforma de una capacidad de razonamiento que permita liberar al usuario de la mayoría de las tomas de decisiones.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

7 PLAN DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL Y ANÁLISIS DE BENEFICIOS

7.1 *Identificación de resultados para explotación*

Después de la realización del proyecto ASAMI, los resultados que se pretende obtener que puedan tener aplicación comercial son los siguientes:

- **Plataforma software integral de Inteligencia Ambiental** con soporte para voz IP y dispositivos domóticos, con posibilidad de integración de nuevos módulos y componentes adicionales de manera estándar. Esta plataforma integrará los siguientes módulos independientes:
 - Módulo de administración de centralita voz IP.
 - Módulo de control y enrutamiento de llamadas voz IP.
 - Módulo de conteo de personas a través de cámaras.
 - Módulo de detección de movimiento.
 - Módulo de reconocimiento visual de patrones.
 - Módulo de conexión para dispositivos EIB.
 - Módulo de conexión para dispositivos Lonworks
- **Metodología para la creación de servicios integrales sobre la plataforma.**
- **Informe de necesidades y aplicación de servicios desde el punto de vista del cliente-usuario.**
- **Plan de explotación de la plataforma integral.**

A continuación se expone los planes previstos de explotación para cada una de las empresas participantes en el proyecto y el posible impacto que puede tener la realización del proyecto en sus respectivas facetas comerciales.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

7.2 Plan de explotación de IRONTEC

IRONTEC a través de este proyecto tiene la intención de mejorar las capacidades de sus soluciones VoIP orientadas a PYME y gran empresa con elevadas necesidades de conectividad por Voz, y desarrollar nuevas soluciones que reviertan en un aumento de su mercado y una fidelización de sus clientes a través de su excelencia tecnológica.

Abaratamiento, productividad, movilidad y eficacia son algunos de los pilares del plan comercial de Irontec para la oferta de una solución integral de VoIP.

Las tecnologías propietarias venías dominando el mercado de las comunicaciones de voz tradicionales. Con la llegada de los nuevos estándares abiertos regulados por organismos como el IETF (Internet Engineering Task Force), están permitiendo un gran abaratamiento de los costes derivados de infraestructuras y coste de las llamas.

Por otro lado la flexibilidad derivada de convergencia de la voz en la tecnología de datos deriva en una nueva gama de servicios que aumentarían ostensiblemente la productividad de las soluciones de voz. Adicionalmente esta convergencia posibilita en gran medida el teletrabajo, extensiones remotas, interconexión entre delegaciones sin la dependencia económica de un operador y en una palabra la movilidad.

La capacidad de proporcionar una solución global de VoIP (dentro de los parámetros mencionados anteriormente) dentro de la empresa, y dotar a la misma de los sistemas necesarios para su fácil expansión y crecimiento, representa un camino claro para la diferenciación respecto a la competencia e incluso una forma de posicionamiento en el mercado.

Esta diferenciación ofrecerá a Irontec la oportunidad de desarrollar un plan estratégico a largo plazo. Este planteamiento posibilitará un crecimiento paulatino y controlado, creando a su vez sólidos puestos de trabajo y abriendo una vía para la internacionalización de la empresa. Actualmente Irontec tiene vías de colaboración abiertas con empresas de Euskadi, Cataluña, Suecia y Bulgaria. La participación de Irontec en este proyecto y la consecución de los objetivos previstos, suponen el empujón definitivo para la expansión a nuevos mercados.

7.3 Plan de explotación de VISESA

El principal interés de VISESA en el consorcio del proyecto ASAMI radica en su rol como posible usuario con capacidad de disponer de entornos reales donde se desplieguen los resultados del proyecto.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Por ello, los objetivos de VISESA sobre los que el proyecto ASAMI tendría una influencia directa serían:

- Dotar a su producto de medidas que maximicen la independencia de las personas con deficiencias o avanzada edad, para así mejorar su calidad.
- Aplicación de los resultados obtenidos, con el objetivo de mejorar la eficiencia energética y sostenibilidad de nuestro producto.
- Adquirir conocimiento y posicionarse en innovación tecnológica de cara a ser un referente en el sector y participar en comisiones y foros europeos.

7.4 Plan de explotación de TECDOA

El mercado objetivo de Tecdoa es el de la construcción con dos líneas principales de actuación (Residencial (Domótica) y terciario (Inmótica)).

El producto resultado del proyecto permite ofrecer a Tecdoa un producto diferenciado de las pasarelas residenciales existentes en el mercado, permitiendo ofrecer un producto que integre el control de la domótica y voz IP en una misma plataforma, además de posicionarnos en el segmento de la inteligencia ambiental.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

8 DIFUSIÓN DE RESULTADOS Y GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

8.1 *Difusión de resultados*

8.1.1 TECDOA

Los resultados se difundirán en el Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través de la plataforma de construcción sostenible, , en las jornadas sobre construcción sostenible , y en la Facultad de Arquitectura de la UPV.

8.1.2 IRONTEC

Irontec previo consentimiento del resto de empresas del consorcio distribuirá los resultados parciales o totales del proyecto en su sitio web, medios de comunicación habituales como webs técnicas u otros medios de comunicación.

Así mismo redactará abundante documentación relacionada con aspectos técnicos de la Voz IP en general y Asterisk en particular, que serán puestos a disposición de la comunidad desarrolladora de soluciones de VoIP, generando así una base de conocimiento que permita la rápida mejora de la solución.

Las herramientas de desarrollo serán liberadas bajo licencia GPL, después de llevar a cabo una recuperación económica de la inversión, para mejorar la calidad de las mismas y devolver al software libre, lo que gracias a el se ha podido desarrollar

8.1.3 VISESA

Una vez conocido el resultado final del proyecto y habiéndose ensayado sus aplicaciones sobre un entorno real, VISESA podrá proceder a divulgar los resultados entre los agentes del sector de la construcción, así como a generalizar la utilización en sus propias promociones de viviendas.

8.1.4 TECNOLÓGICO FUNDACIÓN DEUSTO

Durante el desarrollo del proyecto la Fundación Deusto, previo consentimiento del resto de miembros del consorcio, difundirá los resultados parciales de las investigaciones que se lleven a cabo, así como de las especificaciones formales que se vayan generando en congresos y convenciones de ámbito nacional e internacional, mayoritariamente europeo, lo que le permitirá afianzarse como centro de excelencia en la investigación de las aplicaciones de la movilidad en todos los ámbitos.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

Del mismo modo, cabe señalar, que la participación en este proyecto mantiene sinergias con la temática de varias tesis doctorales del personal que colaborará en el mismo, por lo que los resultados alcanzados son susceptibles de apoyar y contribuir al desarrollo de dichas tesis.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

9 CONTRIBUCIÓN AL MEDIO AMBIENTE

El desarrollo sostenible responde a aquella actividad económica que satisface las necesidades de la generación actual, sin afectar o comprometer el derecho y la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias; en suma, es aquel desarrollo que, sobre la base de un crecimiento económico, contribuye también al desarrollo social y al uso adecuado del entorno y de sus recursos, favoreciendo el incremento de valor de la empresa desde el punto de vista de todas las partes interesadas en la misma.

Una empresa sostenible será aquella que, con un comportamiento ético y respetuoso con las diferentes sensibilidades culturales, contribuya a la creación de riqueza para promover el progreso y bienestar de la comunidad, con respeto al medio ambiente, a los derechos humanos y a la justicia social.

En este ámbito, las empresas participantes en el proyecto ASAMI estamos inmersas en proyectos globales de empresa, que abordan los siguientes principios básicos:

- Cumplir de forma continuada la legislación ambiental aplicable a diversas actividades.
- Respetar los recursos naturales y evaluar el impacto ambiental del ciclo de vida de los productos.
- Las respectivas direcciones asignarán los medios necesarios para el cumplimiento de los procedimientos establecidos de acuerdo a la norma ISO 14001 "Sistemas de gestión ambiental".
- Promover el conocimiento de este tipo de actuaciones entre todos los trabajadores e impulsar la participación de todos los miembros de las empresas en la mejora continua de la calidad ambiental.
- Impulsar el uso de tecnologías limpias.
- Exigir a los respectivos proveedores la aplicación de los sistemas de gestión ambiental.
- Aplicar la mejora continua mediante la revisión de la adecuación y eficacia de los sistemas, así como el desarrollo de nuevos planes.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

- Desarrollar una política de comunicación fluida tanto con los agentes internos como con los externos.
- Participar en acciones de sensibilización social.

Para asegurar el cumplimiento de los requisitos especificados en las normas ISO, las empresas participantes en el proyecto ASAMI realizarán sistemáticamente auditorías internas que permitan detectar el grado de integración de los sistemas en el desarrollo diario de las actividades, las áreas de mejora y las acciones emprendidas.

La preocupación por la sostenibilidad y el medio ambiente reportará a las empresas de este consorcio el necesario prestigio y mejora de marca para aumentar su rentabilidad, ya que el prestigio es el resultado de una suma de percepciones, opiniones e impresiones, y la imagen que se trasmite está basada en las conductas de gestión en todos los ámbitos.

Por otra parte una de las características principales del proyecto ASAMI desde el punto de vista medioambiental es su capacidad para reducir drásticamente el consumo energético, ahorrando una cuantiosa cantidad de energía. La utilización de dispositivos en el momento en que se necesiten, el control remoto de los mismos o su temporización, concluirán en un uso energético mucho más ajustado y eficiente tanto de dispositivos de sensorización y actuación como de los propios aparatos eléctricos situados en el recinto. Este ahorro energético repercute globalmente de forma muy positiva en el medioambiente.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

10 ENCAJE EN EL PROGRAMA MARCO EUROPEO

En el contexto europeo, los objetivos del proyecto ASAMI se sitúan dentro de las siguientes líneas del FP6 (2002-2006), que se esperan continuar en el FP7 (2007-2013), contribuyendo a una mayor presencia y reconocimiento europeo, a la vez que se fomentan las relaciones con otros centros de investigación internacionales, destinadas a transferir su conocimiento hacia la Comunidad Autónoma del País Vasco:

- **Communication, computing and software technologies**
 - Broadband for all
 - Mobile and wireless systems beyond 3G
 - Networked audiovisual systems and home platforms
 - Open development platforms for software and services
- **Applied IST research addressing major societal and economic challenges**
 - Applications and services for the mobile user and worker
 - Cross-media content for leisure and entertainment
 - Products and services engineering 2010
 - Ambient Assisted Living (AAL) for the Ageing Society

Recalcar que dentro de estas áreas una de las más interesantes y donde el proyecto ASAMI puede tener un gran campo de actuación es en la parte de *Ambient Assisted Living*, donde los programas de tele asistencia, tele cuidado y tele monitorización son un ejemplo de las posibles aplicaciones en esta área.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[AUTCOM] Autonomic Computing. <http://www.research.ibm.com/autonomic/> [Acceso, 03/2007]

[AMIBOOK] Ambient Intelligence Book, IOS Press, 2005, <http://www.ambientintelligence.org>

[AC01] Kephart, J. O. and Chess, D. M. 2003. The Vision of Autonomic Computing. Computer 36, 1 (Jan. 2003), 41-50. <http://dx.doi.org/10.1109/MC.2003.1160055>

[AC02] An architectural blueprint for autonomic computing. IBM, June 2005

[AC03] Michael G. Hinchey, Roy Sterritt, "Self-Managing Software," Computer, vol. 39, no. 2, pp. 107-109, Feb., 2006.

[AMIGO1] <http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/index.htm> [Acceso, 03/2006]

[AMIGO2] Vallée, M., Ramparany, F., Vercouter, L.: Flexible composition of smart device services. In: The 2005 International Conference on Pervasive Systems and Computing(PSC-05), June 27-30, 2005, Las Vegas, Nevada, USA. (2005).

[AMIGO3] Vallée, M., Ramparany, F., Vercouter, L.: A multi-agent system for dynamic service composition in ambient intelligence environments. In: Advances in Pervasive Computing, Adjunct Proceedings of the Third International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2005), May 8-11, 2005, Munich, Germany. (2005)

[AMIGO4] Vallée, M., Ramparany, F., Vercouter, L.: Dynamic service composition in ambient intelligence environments: a multi-agent approach. In: Proceeding of the First European Young Researcher Workshop on Service-Oriented Computing, April 21-22,2005, Leicester, UK. (2005)

[AMIGO5] Kalaoja, J.: Analysis of vocabularies for Amigo home domain, to be presented as a poster and published in the proceeding of 8th International Conference on Enterprise Information Systems 23 - 27, May 2006 Paphos – Cyprus

[AMTP] Hans-W. Gellersen, Michael Beigl. Ambient Telepresence: Colleague Awareness in Smart Environments.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

[APACHE] <http://www.apache.org/> [Acceso, 03/2006]

[AURA1]<http://www.cs.cmu.edu/~aura/>

[AURA2]João Pedro Sousa, and David Garlan. "Aura: an Architectural Framework for User Mobility in Ubiquitous Computing Environments" Software Architecture: System Design, Development, and Maintenance (Proceedings of the 3rd Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture) Jan Bosch, Morven Gentleman, Christine Hofmeister, Juha Kuusela (Eds), Kluwer Academic Publishers, August 25-31, 2002. pp. 29-43.

[AURA3]Garlan, D., Siewiorek, D., Smailagic, A., Steenkiste, P.: Project aura: Toward distraction-free pervasive computing. IEEE Pervasive computing (2002) 22-31

[BTNODES] Jan Beutel, Oliver Kasten, Friedemann Mattern, Kay Römer, Frank Siegemund, Lothar Thiele. (2004) Prototyping Wireless Sensor Network Applications with BTnodes, in 1st European Workshop on Wireless Sensor Networks (EWSN 2004).

[CLASS1] Jason A. Brotherton. Enriching Everyday Experiences through the Automated Capture and Access of Live Experiences: eClass: Building, Observing and Understanding the Impact of Capture and Access in an Educational Domain, Georgia Tech, College of Computing Ph.D. Thesis, December 2001.

[CLASS2] Gregory D. Abowd. Classroom 2000: An Experiment with the Instrumentation of a Living Educational Environment, IBM Systems Journal, Special issue on Pervasive Computing, Volume 38, Number 4, pp. 508-530, October 1999.

[CLASS3] Maria da Graca Pimentel, Yoshihide Ishiguro, Gregory D. Abowd, Bolot Kerimbaev and Mark Guzdial. Supporting Educational Activities through Dynamic Web Interfaces, Interacting with Computers, special issue on interacting with the active Web. Volume 13, Issue 3, pp. 353-374, February 2001.

[CLASS4] Gregory D. Abowd, Jason A. Brotherton, and Janak Bhalodia. Classroom 2000: A System for Capturing and Accessing Multimedia Classroom Experiences. Classroom 2000: A System for Capturing and Accessing Multimedia Classroom Experiences. CHI '98 Demonstration Paper, May, 1998.

[COBRA] Harry Chen, Filip Perich, Dipanjan Chakraborty, Tim Finin, Anupam Joshi. Intelligent Agents Meet Semantic Web in a Smart Meeting Room. Third International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems - Volume 2 (AAMAS'04) pp. 854-861.

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

[COBRA1] <http://cobra.umbc.edu/> [Acceso, 03/2006]

[COBRA2] Harry Chen et al., Intelligent Agents Meet the Semantic Web in Smart Spaces, Article, IEEE Internet Computing, November 2004

[COBRA3] Harry Chen et al., SOUPA: Standard Ontology for Ubiquitous and Pervasive Applications, InProceedings, International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services, August 2004

[COBRA4] Harry Chen et al., Intelligent Agents Meet Semantic Web in a Smart Meeting Room, InProceedings, Proceedings of the Third International Joint Conference on Autonomous Agents & Multi Agent Systems (AAMAS 2004),

[COBONT] COBRA-ONT, ontología de una sala de reuniones. <http://cobra.umbc.edu/ontologies-2004-05.html> [Acceso, 03/2006]

[COLW] The Book of Ambient Intelligence. Chapter 13. pp 238-265

[AMI1] http://www.vepsy.com/communication/book5/13_AMI_Laso.pdf [Acceso, 03/2006]

[E21] <http://www.oxygen.lcs.mit.edu/E21.html> [Acceso, 03/2006]

[EQU1] <http://www.equator.ac.uk/index.php/articles/c46/>

[EQUDEV] <http://www.equator.ac.uk/index.php/articles/c58/>

[EQUINF] <http://www.equator.ac.uk/index.php/articles/c59/>

[FIPA] <http://www.fipa.org/> [Acceso, 03/2006]

[GAIA1] <http://gaia.cs.uiuc.edu/> [Acceso, 03/2006]

[GAIA2] Manuel Román, Christopher K. Hess, Renato Cerqueira, Anand Ranganathan, Roy H. Campbell, and Klara Nahrstedt. Gaia: A Middleware Infrastructure to Enable Active Spaces, In IEEE Pervasive Computing, pp. 74-83, Oct-Dec 2002.

[GATOR] <http://www.icta.ufl.edu/gt.htm>

[GEORG] <http://www-static.cc.gatech.edu/fce/ahri/index.html> [Acceso, 03/2006]

[H21] <http://www.oxygen.lcs.mit.edu/H21.html> [Acceso, 03/2006]

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007
-------------------------	-------------------------

[IXOLE] <http://observatorio.red.es/estudios/consumo/index.html>

[JADE] <http://jade.tilab.com/> [Acceso, 03/2006]

[JAVASPACE] <http://java.sun.com/docs/books/jini/javaspaces/> [Acceso, 03/2006]

[JINI] <http://www.jini.org/> [Acceso, 03/2006]

[LAB1] Arnstein, L., Borriello, G., Consolvo, S., Hung, C., Su, J. Labscape: A Smart Environment for the Cell Biology Laboratory, IEEE Pervasive Computing Magazine, vol. 1, no. 3, July-September 2002, IEEE Computer Society, NY, NY

[LAB2] Arnstein, L. F., Grimm, R., Hung, C., Hee, J., LaMarca, A., Sigurdsson, S. B., Su, J., Borriello, G., Systems Support for Ubiquitous Computing: A Case Study of Two Implementations of Labscape, Proceedings of the First International Conference on Pervasive Computing, 2002, Springer-Verlag, Germany

[LAB3] S. Consolvo, L. Arnstein, R. Franza, User Study Techniques in the Design and Evaluation of a Ubicomp Environment. Proceedings of the Fourth International Conference on Ubiquitous Computing, September 2002, Springer-Verlag, Germany

[LAB4] Arnstein, L. F., Sigurdsson, S., Franza, R., Ubiquitous Computing in the Biology Laboratory, Journal of Lab Automation (JALA). vol 6, no. 1, March 2001

[MAT] www.erc.ufl.edu [Acceso, 03/2006]

[MAT2] S. Helal et al., Enabling Location-Aware Pervasive Computing Applications for the Elderly, Proc. IEEE Int'l Conf. Pervasive Computing and Communications (PerCom 2003), IEEE CS Press, 2003, pp. 531-538.

[MOTES] Einstein Lubrin, Elaine Lawrence, Karla Felix Navarro. (2005) Wireless Remote Healthcare Monitoring with Motes, icmb, pp. 235-241, in International Conference on Mobile Business (ICMB'05), 2005.

[N21] <http://www.oxygen.lcs.mit.edu/Network.html> [Acceso, 03/2006]

[OSGI] OSGi Alliance, OSGi Service Platform Core Specification, The OSGi Alliance Release 4, August 2005, http://www.osgi.org/osgi_technology/spec_download3.asp

[OXY] <http://www.oxygen.lcs.mit.edu> [Acceso, 03/2006]

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

[PCCE] M. Perry, D. Agarwal. Collaborative Editing within the Pervasive Collaborative Computing Environment. The 5th International Workshop on Collaborative Editing, ECSCW 2003. September 2003.

[PHCS] Jens Baek Jorgensen, Claus Bossen. Requirements Engineering for a Pervasive Health Care System. 11th IEEE International Requirements Engineering Conference (RE'03). pp. 55. September 2003.

[PKM] Philipp Amann, Damien Bright, Gerald Quirchmayr, Bruce Thomas. Supporting Knowledge Management in Context-Aware and Pervasive Environments Using Event-Based Co-ordination. 14th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'03). pp. 929. September 2003.

[PROT-SMART-ITS] Hans Gellersen, Gerd Kortuem, Albrecht Schmidt, Michael Beigl. (2004) Physical Prototyping with Smart-Its, in IEEE Pervasive Computing, vol. 03, no. 3, pp. 74-82, July-September, 2004.

[RES1] Samuli Pekkola, Hannakaisa Isomaki. Evaluating End-User Support: Validating the Use of Multiple Media in a CSCW Application. Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06) Track 8. pp. 176b. January 2006.

[RES2] Jinlei Jiang, Shaohua Zhang, Yushun Li, Meilin Shi. CoFrame: A Framework for CSCW Applications Based on Grid and Web Services. IEEE International Conference on Web Services (ICWS'05). pp. 570-577. July 2005

[RES3] Hongxin Li, Zhensu Lu .Decentralized Workflow Modeling and Execution in Service-Oriented Computing Environment. IEEE International Workshop on Service-Oriented System Engineering (SOSE'05). pp. 29-36. October 2005.

[RES4] Oscar Mangisengi, Wolfgang Essmayr. P2P Knowledge Management: an Investigation of the Technical Architecture and Main Processes. 14th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'03). pp. 787. September 2003.

[SMART-ITS] Lars Erik Holmquist, Hans-Werner Gellersen, Gerd Kortuem, Albrecht Schmidt, Martin Strohbach, Stavros Antifakos, Florian Michahelles, Bernt Schiele, Michael Beigl, Ramia Maze. (2004) Building Intelligent Environments with Smart-Its, in IEEE Computer Graphics and Applications, vol. 24, no. 1, pp. 56-64, January/February, 2004.

[SOA] Service-Oriented Architecture, http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture, 2006

PROFIT 2007-2008	ASAMI 06/03/2007

[SWP] Carl-Fredrik Sørensen, Alf Inge Wang, and Reidar Conradi. Support of Smart Work Processes in Context Rich Environments. Proceedings of the IFIP TC8 Working Conference on Mobile Information Systems - 2005 (MOBIS'2005), Leeds UK, 5-6 December 2005.

[T-ENGINE] Ken Sakamura, Noboru Koshizuka. (2002) T-Engine: The Open, Real-Time Embedded-Systems Platform, in IEEE Micro, vol. 22, no. 6, pp. 48-57, November/December, 2002.

[T-ENGINE-JAPAN] Jan Krikke. (2005) T-Engine: Japan's Ubiquitous Computing Architecture Is Ready for Prime Time, in IEEE Pervasive Computing, vol. 04, no. 2, pp. 4-9, April-June, 2005.

[TSPACES] <http://www.almaden.ibm.com/cs/TSpaces/> [Acceso, 03/2006]

[UBICOM] Matthias Kranz, Albrecht Schmidt. (2005) Prototyping Smart Objects for Ubiquitous Computing, in International Workshop on Smart Object Systems in conjunction with the Seventh International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp 2005), September, 2005

[UPNP] <http://www.upnp.org/> [Acceso, 03/2006]

[VICOM] <http://www.vicom-project.it/> [Acceso, 03/2006]

[WEBSERVICES] <http://www.w3.org/2002/ws/> [Acceso, 03/2006]

[WSDL] <http://www.w3.org/TR/wsdl> [Acceso, 03/2006]