



"Una manera de hacer Europa"

MSI

Mobiliario Sensorial Inteligente

Este proyecto ha sido cofinanciado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y el FEDER, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, con número de referencia TSI-020302-2010-171.

Convocatoria 1/2010 para la concesión de Ayudas del Plan Avanza para la realización de proyectos y acciones en el marco de la Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. Subprograma Avanza Competitividad I+D+i. Ámbito temático: Internet de las cosas. TSI 020100

A.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Introducción

La industria del mueble se enmarca dentro de los **sectores tradicionales**. Se caracteriza por formar un tejido industrial con presencia mayoritaria de pymes¹ que por su tamaño reducido pueden dedicar pocos recursos a I+D+i. Su peso en la industria española es importante por número de empresas, casi 37.000, y por empleo generado, ocupa a 312.300 trabajadores².

El sector está sufriendo una fuerte crisis; existe una creciente competencia exterior; la balanza comercial es negativa. En 2008 las importaciones fueron un 68,5% mayor que las exportaciones. Para mejorar su **mercado**, las empresas han centrado esfuerzos en el diseño, la ergonomía, la calidad y la reducción del coste. Se están abordando innovaciones tecnológicas que mejoran alguno de los aspectos anteriores, como la introducción de nuevos materiales.

Pero la **funcionalidad** de los muebles no ha evolucionado en la historia de forma significativa y puede convertirse en un área clave a explotar para mejorar sus perspectivas frente a la competencia. Hasta ahora son elementos **pasivos**, proporcionan descanso, decoración, etc, pero no son capaces de llevar a cabo acciones en función de variables externas.

La propuesta constituye una interesante innovación, se pretende dotar de **funcionalidades activas** al mueble. No existe en el mercado un mobiliario capaz de integrarse dentro de una red controlada por un sistema de inteligencia ambiental y permitir la realización de funciones activas de sensorización, de comunicación con la red y de actuación.

Las empresas que sean capaces de desarrollar estos productos estarán a la vanguardia internacional de su sector, proporcionando un valor añadido y creando un nuevo mercado. No deberán competir con las tradicionales, pues la fabricación de **mueble inteligente** con funcionalidades avanzadas les permite dirigirse a nuevos segmentos de clientes, incrementar su margen comercial, creando empleo de calidad y por tanto aumentando su competitividad. En este sentido el proyecto se plantea como estratégico para el sector.

Como primero de estos nuevos mercados se pretende abordar el de las **residencias geriátricas**; su potencial es muy elevado: 329.311 plazas ofertadas en 2008, un crecimiento anual medio en los últimos tres años de 14.925 plazas, una tasa de cobertura media para España de 3,0 por cada 100 personas mayores de 65 años frente 5,5 en Europa; son solo algunas de las cifras que muestran la dimensión cuantitativa del mercado³.

Los desarrollos se orientan a mejorar la **seguridad de las personas mayores** que viven en centros geriátricos. Pero iniciar una trayectoria en este sentido permite a las empresas implicadas sentar las bases de conocimiento científico-tecnológico de una línea de negocio de gran proyección: **soluciones basadas en TIC** orientadas a cubrir necesidades de las personas mayores, entre las que se podrían abordar en un futuro el cuidado de salud y la promoción del ocio y entretenimiento, integrando dichas soluciones en mobiliario de uso cotidiano, como el sillón o la cama, donde las personas mayores pasan una parte importante de su tiempo.

MSI se propone crear nuevo producto: **mobiliario sensorial inteligente**, para integrarlo en un sistema de inteligencia ambiental. Se entiende por mobiliario inteligente aquel que, mediante el equipo hardware y software adecuado, integrados en el propio mueble, es capaz de adaptarse a la persona y hacer que la experiencia de uso del mismo sea más rica. Este proceso

¹ Según datos del 2008 de ANIEME (Asociación Española de Industriales y Exportadores de Muebles), el sector del mueble y afines aglutina a casi 37.000 empresas, de las cuales el 94,2% cuenta con menos de 20 empleados, el 5,6 tiene entre 21 y 200, y sólo el 0,2% más de 200 trabajadores.

² Datos INI / MCA-UGT 2º trimestre 2008.

³ Informe "Las personas mayores en España" IMSERSO junio 2009.

de investigación e ingeniería está basado en **tecnologías** de computación ubicua que implican sensorización, control y decisión inteligente.

Este objetivo conllevará la realización de actividades de investigación y desarrollo y la adquisición de técnicas que permitan la validación de la tecnología a utilizar y el proceso de ingeniería para el desarrollo de un prototipo.

A.1.a. Objetivos del proyecto adecuación a los objetivos del subprograma en la prioridad temática correspondiente

El **objetivo principal** es incrementar la competitividad del sector del mueble tradicional, constituido en su mayoría por pymes, mediante la incorporación de tecnologías avanzadas a sus productos, lo que les permitirá situarse en la vanguardia de su mercado.

Los desarrollos del proyecto MSI estarán orientados a personas dependientes, con especial atención a la tercera edad. Este diseño implica investigación y desarrollo orientada a tecnologías de computación ubicua y entornos inteligentes. Por tanto, el ámbito del proyecto es el de Internet del Futuro. Más concretamente, la **Internet de las cosas** tratando directamente los elementos: sensores y actuadores, monitorización, control y decisión inteligente.

Se pretende el abordaje de los siguientes **objetivos tecnológicos**:

1. Generar un nuevo concepto: **mobiliario sensorial inteligente**, que le dote de funcionalidades vinculadas al ámbito del cuidado de la personas, de la seguridad y de la prevención. El mobiliario se diseña teniendo en cuenta las necesidades derivadas del entorno de centros geriátricos.
2. Desarrollo de una **infraestructura hardware**, formada por sensores y actuadores, integrados en el mobiliario, que capte la información necesaria de las condiciones dinámicas del mueble y de la persona mayor que lo está usando y le permita tomar decisiones inteligentes y automáticas.
3. Creación de una **estructura de comunicaciones** que permita el envío de la información de forma inalámbrica entre sensores, ya estén dispuestos en distintas partes del mobiliario o localizados diferentes muebles.
4. Construcción de un **middleware software** que sobre la infraestructura de comunicaciones, cree un conjunto de servicios para la correcta gestión del mueble, monitorización y control, ofreciéndole capacidades inteligentes y autónomas. La arquitectura de servicios se basará en OSGi, lo que permite un desarrollo independiente y desacoplado.

En lo que se refiere a **objetivos socioeconómicos**, es necesario destacar su relevancia. En España existe una población mayor en imparable crecimiento; la demanda de recursos vinculada a asegurar su cuidado se desplaza desde las prestaciones económicas a las de servicios, lo que exige un importante esfuerzo inversor para poner al día una mejorable red asistencial. La presión sobre el sistema de provisión de cuidados se incrementa, así como la necesidad de ofrecer servicios de calidad. Se trata de un reto complejo, que coincide con la crisis de los sistemas de apoyo informal que daba respuesta a estas necesidades y con el interés de aplicar la Ley de la Dependencia en un contexto de reducción del gasto público.

En este escenario, la tecnología juega un papel clave, iniciativas como MSI orientadas a mejorar la prestación de servicios para este segmento de población, tienen una relevancia estratégica.

Se pueden definir, por tanto, los siguientes **objetivos sociales**:

- Promoción de la independencia y de la seguridad de mayores residentes en centros geriátricos: al monitorizar automáticamente su estado a través del mobiliario que utilizan de manera habitual, éstos no necesitan supervisión continua.
- Incremento en la calidad de los servicios asistenciales, incorporando tecnologías avanzadas que promuevan una mejor atención a la persona dependiente.

En definitiva MSI contribuye a aumentar la confianza de la sociedad en el avance de las tecnologías como herramientas al servicio de los colectivos más vulnerables.

En lo relativo a **objetivos económicos**, se establecen:

- **Rentabilizar** el esfuerzo inversor de las empresas TIC's participantes, migrando su base de conocimiento a otras soluciones comerciales.
- Creación de un **producto de valor añadido** que permite trabajar con mayores márgenes comerciales a las empresas del sector del mueble implicadas, incrementando su **ventaja competitiva** y **diferenciación** por medio de la tecnológica y la creación de nuevas funcionalidades.
- Mejora en la **productividad** de las empresas del sector de residencias geriátricas: la utilización de mobiliario inteligente que presta una atención permanente a las personas mayores, permite reasignar tiempos de cuidadores-as.

Por tanto, se está favoreciendo la incorporación de las TIC's a pymes de determinados sectores de bajo nivel de desarrollo tecnológico.

Sobre los **objetivos estratégicos** para los sectores empresariales implicados, MSI es una oportunidad y permite el ensayo de nuevas estrategias que se muestran prometedoras:

- Para las empresas tecnológicas especializadas en soluciones de la inteligencia ambiental, establecer **alianzas** con sectores tradicionales que poseen canales de distribución consolidados, les permite afrontar uno de sus grandes retos: la puesta en el mercado de los productos innovadores que son capaces de crear.
- Para las empresas del sector del mueble, caracterizadas por una baja intensidad inversora en procesos de I+D+i y que deben enfrentar un mercado de precios, el desarrollo de productos especializados, con funcionalidades muy innovadoras, les permite posicionarse en **nichos de mercado** no cubiertos, ocupando una posición de liderazgo.
- Para las empresas del sector geriátrico, caracterizadas por ser intensivas en mano de obra y con una baja penetración de la tecnología en sus procesos, el proyecto supone la oportunidad de validar soluciones que les permitan ahondar en procesos de **mejora de la organización** interna del trabajo y por tanto de su **productividad**.

En lo que se refiere al impacto del proyecto en el **desarrollo de la sociedad de información**, se presentan dos aspectos muy innovadores:

En primer lugar, en relación a las soluciones basadas en Inteligencia Ambiental⁴: hasta ahora el **escenario** en el que más comúnmente se están aplicando estas soluciones es en el hogar y con dispositivos sensores comerciales más tradicionales; MSI propone un doble reto: llevar estas soluciones a centros geriátricos y mediante mobiliario sensorial. En este sentido, se está apostando por una estrategia investigadora que permite avanzar en la **heterogeneidad** de los sistemas de computación y en la diversidad de espacios en los que son aplicados.

En segundo lugar, se ponen nuevos productos TIC's al servicio del segmento de población que indudablemente menos se está viendo beneficiada del avance de la sociedad de la

⁴ Estas se describen como un entorno asistido en el que las personas se desenvuelven en un ambiente formado por dispositivos inteligentes e intuitivos, con comunicación entre sí. Estos conforman un espacio inteligente que reconoce y responde a la presencia de quienes están inmersos en él de una forma invisible, no intrusiva y anticipatoria.

información: las **personas mayores** que, por un cierto deterioro de su salud, deben residir en centros especializados.

A.1.b. ANTECEDENTES

A.1.b.i. Justificación de la necesidad del proyecto. Problema técnico a resolver

Un proyecto de esta naturaleza es ejemplificador en tanto que aúna esfuerzos de empresas de tres sectores diferentes, TIC's, fabricación de mueble y atención a la dependencia para abordar **retos pendientes**: buscar las **convergencias** necesarias entre las soluciones tecnológicas y las necesidades de las personas mayores de modo que su satisfacción mejore su calidad de vida.

Supone además el establecimiento de fuertes **sinergias** entre dichos sectores empresariales: impulsa la orientación tecnológica de un sector tradicional – el del mueble -, ofrece canales comerciales alternativos a las empresas TIC intensivas en inversión en I+D+i y promueve la productividad en empresas intensivas en mano de obra – residencias geriátricas -. Estos procesos son necesarios en aras de una mejora de la **competitividad empresarial** de este tejido empresarial formado por básicamente por pymes.

El proyecto tiene una fuerte orientación hacia la mejora del servicio público que ofrecen los geriátricos y posee un gran potencial de desarrollos tecnológicos futuros cuyas bases quedan asentadas. Una de las dimensiones a través de la cual se aumenta la calidad del servicio es la seguridad e integridad de los propios usuarios. Para este fin se propone hacer uso de las TIC en dicho entorno. Se pretende llevar el **paradigma de los entornos inteligentes** al escenario geriátrico y para ello se trabajará directamente sobre el mobiliario empleado en estos centros, del que hacen uso los mayores. Se pretende conseguir así un sistema de Inteligencia Ambiental, capaz de realizar una **monitorización inteligente** del atendido.

Dicho sistema consta de un conjunto de elementos *hardware* (i.e. sensores integrados en el mobiliario y formando una red, y un servidor central que procesa toda la información y realiza tareas de monitorización inteligente para toma de decisiones) y elementos *software* (adquisición de datos, comunicaciones entre sensores y monitorización). En su desarrollo se plantean un número concreto de **problemas técnicos** que se enumeran a continuación:

La red de sensores estará desplegada en los objetos cotidianos que envuelven al mayor durante gran parte de su actividad diaria: su mobiliario, y deberá permitir **detectar** y **responder de forma activa e inteligente** ante su interacción, generando información permanente sobre su estado, minimizando la intrusión y protegiendo su privacidad. Esta **sensorización de objetos** - el mobiliario - para proporcionarles una funcionalidad aumentada en consonancia con la actividad e interacción del sujeto, es otra de las claves y retos de este proyecto. El principal desafío de MSI consiste en que en la literatura científica apenas aparecen proyectos encaminados a este propósito que puedan servir de base de conocimiento. Esto significa que prácticamente todo el esfuerzo tecnológico que debe realizarse en el proyecto se sustenta en la amplia **experiencia previa** en proyectos similares ejecutados por las entidades solicitantes.

Otro problema técnico tiene que ver con el **análisis inteligente de datos** que se va a aplicar en este escenario. Los datos provenientes de los sensores tienen forma de una serie temporal, o varias según el caso. Nos enfrentamos a un problema en el que se debe gestionar simultáneamente el análisis de varias fuentes de datos heterogéneas y con distintas semánticas. Se tendrán que idear mecanismos eficientes para el reconocimiento de patrones que permitan reconocer eventos correlacionados a partir de datos en crudo y reaccionar con eficiencia.