

# PROMETEO

Plataforma Tecnológica Española de  
Sistemas con Inteligencia Integrada



## Métodos y Herramientas para el diseño de sistemas

David Morera

Madrid, 7 Febrero 2006

# Contenido

## ■ Método de trabajo

- Motivaciones
- Objetivos de la plataforma
- Hitos
- Metodología adoptada

## ■ Enlace con plataforma ARTEMIS

- Estrategia ARTEMIS
- Desafíos y competencias PROMETEO
- Matriz
- Estrategia PROMETEO

## ■ Programa PROMETEO

- Sectores de aplicación (desafíos)
- Áreas prioritarias de aplicación (competencias)
- Propuestas de proyectos de I+D

## ■ Dominio: Métodos y herramientas para el diseño de sistemas

- Desarrollo de software en base a modelos (MDD)
- Incremento de la reutilización
- Formación técnica cualificada

# Motivaciones: Impacto Industrial

- **La inteligencia de los sistemas y, consecuentemente, su valor agregado se desplaza desde el “servidor” hacia dispositivos cada vez más cercanos al usuario (teléfono, PDA, etc.)**

- La industria secundaria de software adquiere una mayor relevancia en detrimento de la industria primaria (paquetes software)
- Se prevén 16 millones de dispositivos para 2010

- **El impacto es elevado y afecta a TODOS los sectores industriales sin excepción**

- El documento de visión de ARTEMIS identifica cuatro grandes grupos sectoriales:
  - Hogar/oficina
  - Transporte
  - Infraestructuras
  - Aplicaciones móviles

- Sin embargo, el impacto va más allá del impacto directo en estos sectores, sino que llega de manera indirecta a todos



ortés de Traintic-CAF

# Motivaciones: Liderazgo Español

- **El nivel de liderazgo español es muy bajo**
  - Se hace un I+D coyuntural
  - No suele existir plan estratégico de I+D en las empresas
- **Es necesario generar tecnología propia sobre la cual basar los propios desarrollos, para evitar dependencia tecnológica**
  - Es necesario generar y proteger el IPR
  - El IPR es una barrera para la colaboración en proyectos I+D
  - Falta cultura en la gestión de IPR
- **No apostar por los sistemas de inteligencia integrada es quedarse fuera del desarrollo en Europa**
  - También hay un coste por no estar
  - España se quedaría fuera en uno de los sectores con mayor potencial de crecimiento en Europa
  - Es necesario estructurar la actividad para poder colaborar en Europa como iguales

# Objetivos de PROMETEO

- **PROMETEO es la Plataforma Tecnológica Española en el área de los sistemas con inteligencia integrada (Embedded Systems) y constituye una red de cooperación científico-tecnológica integrada por los agentes tecnológicos relevantes del área (empresas, universidades, centros tecnológicos, etc.)**
- **Objetivos de PROMETEO:**
  - Definir un **programa de trabajo o agenda estratégica de investigación** adaptada a las necesidades y capacidades españolas, que incluya propuestas de proyectos científico-tecnológicos singulares y de carácter estratégico, así como proyectos tractores de alta prioridad, con objetivos a medio y largo plazo.
  - **Crear una masa crítica** para generar y transferir tecnología y **coordinar los esfuerzos** para desarrollar la capacidad tecnológica en función de las necesidades del tejido industrial español, apoyando a la industria y agentes tecnológicos españoles en la participación y liderazgo en el VII Programa Marco.

# Hitos en la Plataforma PROMETEO

- **12 de mayo 2005: Constitución de PROMETEO**
  - Participan más de 40 personas representando a 21 empresas y 14 centros tecnológicos y universidades
- **26 de Mayo 2005: Establecimiento del Comité Ejecutivo**
  - Conformado por Telvent, MCC, ESI y UPM
- **14 Junio 2005: Lanzamiento oficial de PROMETEO**
  - Evento organizado por el Ministerio de Industria con presencia de autoridades y representantes de otras plataformas
- **16 Noviembre 2005: Reunión Programa de Trabajo PROMETEO**
  - Evento organizado por el Comité Ejecutivo en Madrid, donde se trabajará en la primera versión del Programa de Trabajo PROMETEO
- **9 Enero 2006: Publicación Programa de Trabajo PROMETEO**
  - Se publica este documento en el sitio web de PROMETEO
- **7 Febrero 2006: Presentación Agenda Estratégica PROMETEO**
  - Se presenta la versión final de la Agenda Estratégica PROMETEO en Madrid

# Metodología de Trabajo

- **Se ha realizado un estudio de las necesidades tecnológicas en los diferentes agentes participantes en la plataforma PROMETEO, que comprende:**
  - Empresas
  - PyMEs
  - Centros de Investigación y Tecnología
  - Universidades
- **Estas necesidades se han clasificado en función de los contextos de aplicación y dominios tecnológicos de la SRA de ARTEMIS**

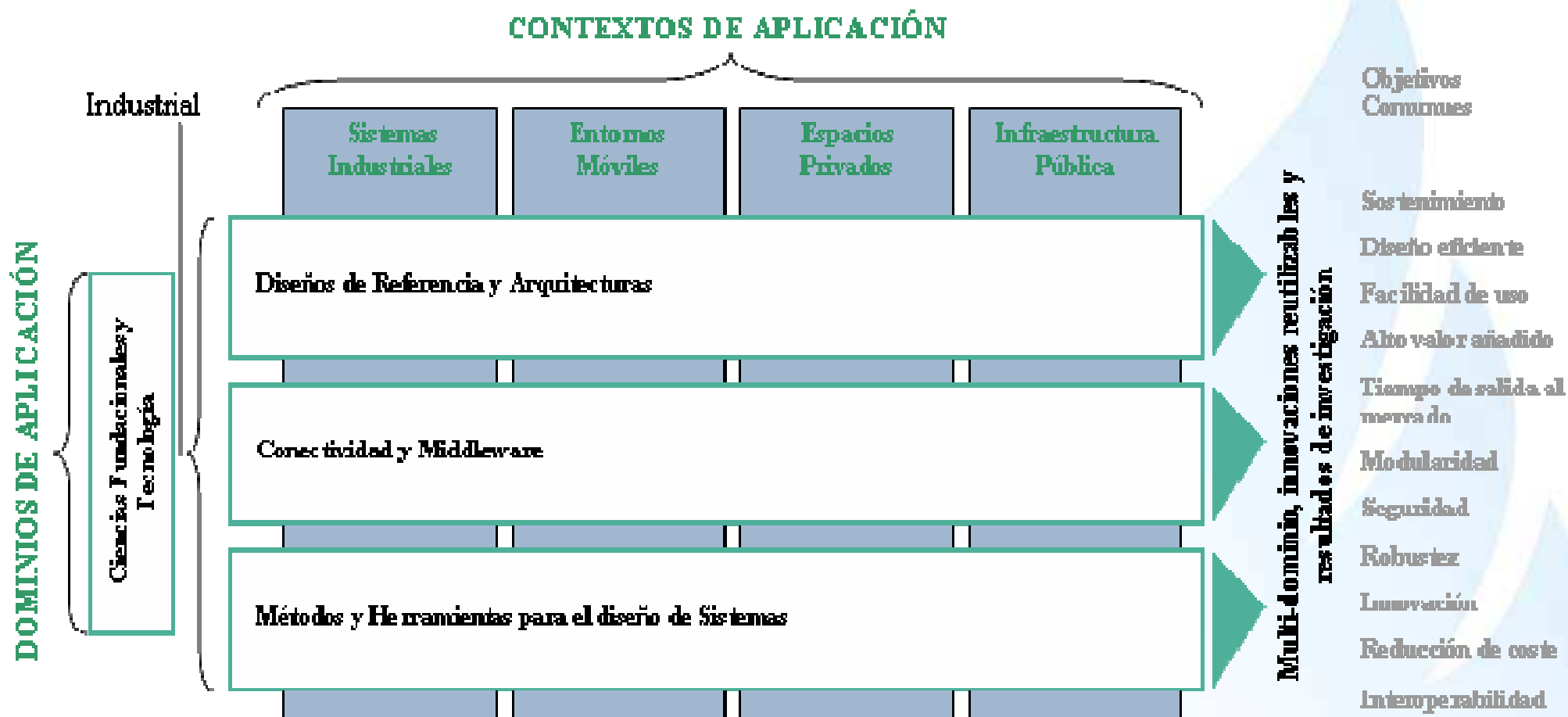


# Plataforma ARTEMIS

- **Plataforma Europea en Sistemas con Inteligencia Integrada: “Advanced Research & Technology for Embedded Intelligence and Systems”**
- **Iniciativa dirigida por la industria europea para reforzar la posición de Europa en el diseño, integración y provisión de sistemas con inteligencia integrada**

**ARTEMIS  
STRATEGIC  
RESEARCH  
AGENDA**

# Agenda de Investigación Estratégica de ARTEMIS



# Desafíos: Contextos de Aplicación Españoles



## Sistemas Industriales

Automoción

Aeroespacial

Manufacturing

## Entornos Móviles

Medios de Pago

Interacción Objetos Móviles

## Espacios Privados

Hogar

Sistemas de Consumo

Vehículos

## Infraestructura pública

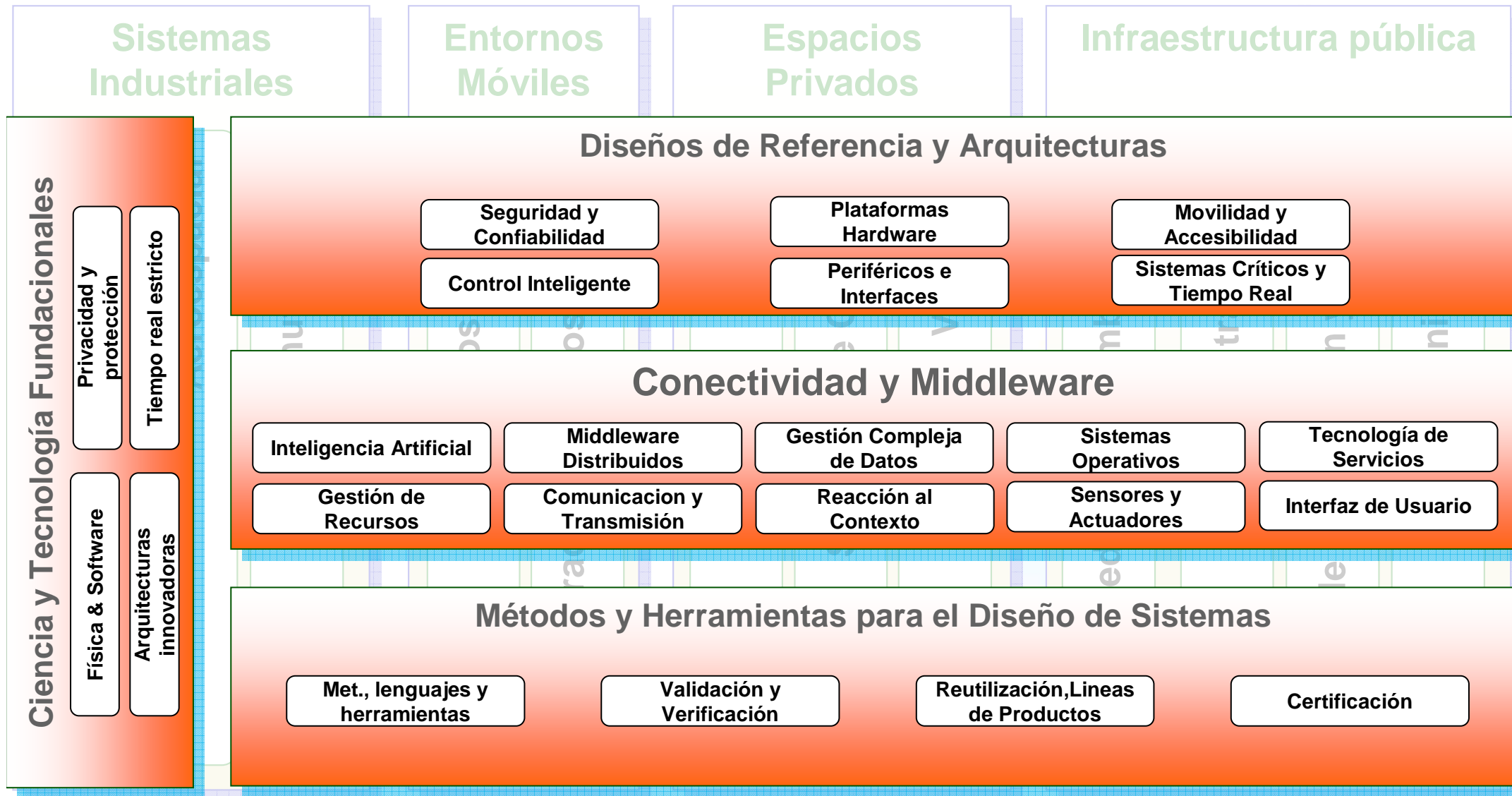
Redes medioambientales

Redes de transporte

Redes de Distribución y Medida

Telecomunicaciones

# Competencias: Dominios Tecnológicos Españoles



# Matriz de Capacidades y Desafíos

Dominios Tecnológicos		Contextos de Aplicación										
		Sistemas Industriales			Entornos Móviles		Espacios Privados		Infraestructura Pública			
		Automoción	Aerospacial	Manufacturing	Medios de Pago	Interacción Objetos Móviles	Hogar	Sistemas de Consumo	Vehículos	Redes Medioambientales	Redes de Transporte	Redes Distribución Energía
Diseños de Referencia y Arquitecturas	Seguridad y Confiabilidad	♦				♦			♦	♦	♦	♦
	Plataformas Hardware	♦				♦	♦	♦	♦	♦		♦
	Movilidad y Accesibilidad	♦				♦				♦		♦
	Control Inteligente		♦	♦		♦	♦		♦	♦		♦
	Periféricos e Interfaces	♦		♦		♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Sistemas Críticos y Tiempo Real	♦	♦						♦	♦	♦	♦
Conectividad y Middleware	Inteligencia Artificial		♦						♦	♦		♦
	Middleware distribuidos	♦				♦	♦	♦	♦	♦	♦	
	Gestión Compleja de Datos					♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Sistemas Operativos									♦	♦	♦
	Gestión de Recursos									♦	♦	
	Comunicación y Transmisión						♦			♦	♦	♦
	Reacción al Contexto	♦					♦	♦	♦	♦		♦
	Sensores y Actuadores	♦		♦		♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
	Tecnología de Servicios	♦		♦		♦		♦	♦	♦		♦
	Interfaz de Usuario	♦	♦			♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Métodos y Herramientas para el Diseño de Sistemas	Métodos, lenguajes y herramientas	♦	♦	♦			♦		♦	♦	♦	♦
	Validación y Verificación	♦	♦				♦		♦	♦		
	Reutilización y Líneas de Productos	♦	♦	♦				♦		♦		♦
	Certificación		♦						♦	♦	♦	

Datos Provisos por los principales agentes industriales adscritos a la plataforma PROMETEO

# Composición de la Estrategia de PROMETEO

- La matriz de necesidades es el punto de partida para la definición de las áreas estratégicas de la plataforma PROMETEO
- Se han seleccionado aquellas áreas tecnológicas con mas relevancia entre los agentes participantes en la plataforma, es decir aquellas que son de suma importancia a seis o mas contextos de aplicación



# Estrategia PROMETEO

Dominios Tecnológicos	Contextos de Aplicación										
	Sistemas Industriales			Entornos Móviles		Espacios Privados			Infraestructura Pública		
	Automoción	Aerospacial	Manufacturing	Medios de Pago	Interacción Objetos Móviles	Hogar	Sistemas de Consumo	Vehículos	Redes Medioambientales	Redes de Transporte	Redes Distribución Energía
Diseños de Referencia y Arquitecturas	Seguridad y Confiabilidad										
	Plataformas Hardware										
	Control Inteligente										
	Periféricos e Interfaces										
	Sistemas Críticos y Tiempo Real										
Conectividad y Middleware	Middleware distribuidos										
	Gestión Compleja de Datos										
	Reacción al Contexto										
	Sensores y Actuadores										
	Tecnología de Servicios										
	Interfaz de Usuario										
Métodos y Herramientas para el Diseño de Sistemas	Métodos, lenguajes y herramientas										
	Reutilización y Líneas de Productos										

# Programa PROMETEO

- El programa PROMETEO surge de la interpolación entre las capacidades actuales y los desafíos futuros de la industria española
- Se encuentra pues alineado con la estrategia definida para la plataforma PROMETEO
- El programa se divide en dos partes:
  - Sectores prioritarios de aplicación, donde se definirán escenarios reales de aplicación para la mejora en el desarrollo e integración de sistemas con inteligencia integrada
  - Áreas prioritarias de investigación, donde se establecerán las áreas tecnológicas principales de investigación que hacen referencia a todos los aspectos del desarrollo de sistemas con inteligencia integrada



# Desafíos: Contextos de Aplicación Españoles



## Sistemas Industriales

**Automoción**

**Aeroespacial**

**Manufacturing**

## Entornos Móviles

**Medios de Pago**

**Interacción Objetos Móviles**

## Espacios Privados

**Hogar**

**Sistemas de Consumo**

**Vehículos**

## Infraestructura pública

**Redes medioambientales**

**Redes de transporte**

**Redes de Distribución y Medida**

**Telecomunicaciones**

## Sistemas Industriales

- Optimizar la operación de recursos móviles de exploración para misiones planetarias.
- Automóviles del futuro que consuman menos combustible, emitan menos gases contaminantes y mas seguros. Interrelacionar todos los sistemas de un vehículo en red para comunicarse con otros vehículos y otros agentes externos
- Conectividad de banda ancha, segura y sin fisuras del avión con su entorno durante el vuelo y en tierra, que implicará una mayor comodidad para los pasajeros y una mejor gestión global del vuelo.
- Sistemas inteligentes dispersos por el interior de las plantas que controlen con precisión los parámetros del proceso, incluyendo la reducción activa de elementos agresivos con el medio ambiente y reduciendo el coste total de producción. También se espera que mejoren la eficiencia global de la planta y la disponibilidad de las instalaciones, reduciendo las operaciones de mantenimiento.

## Entornos Móviles

- Entornos inteligentes que se comuniquen con los dispositivos móviles con el objetivo de identificarnos y adaptarse a nuestras preferencias, ayudarnos a la toma de decisiones y mejorar la calidad de vida del ciudadano en general
- Comunicador multiplataforma de bajo peso, volumen y coste con posibilidad de conmutación entre varias redes telefónicas, radio etc
- Sistemas cooperativos en el terreno de transporte, permitiendo que personas, vehículos e infraestructura se comuniquen y cooperen de forma automática, siendo 'conscientes' del contexto en que se encuentran en cada momento.

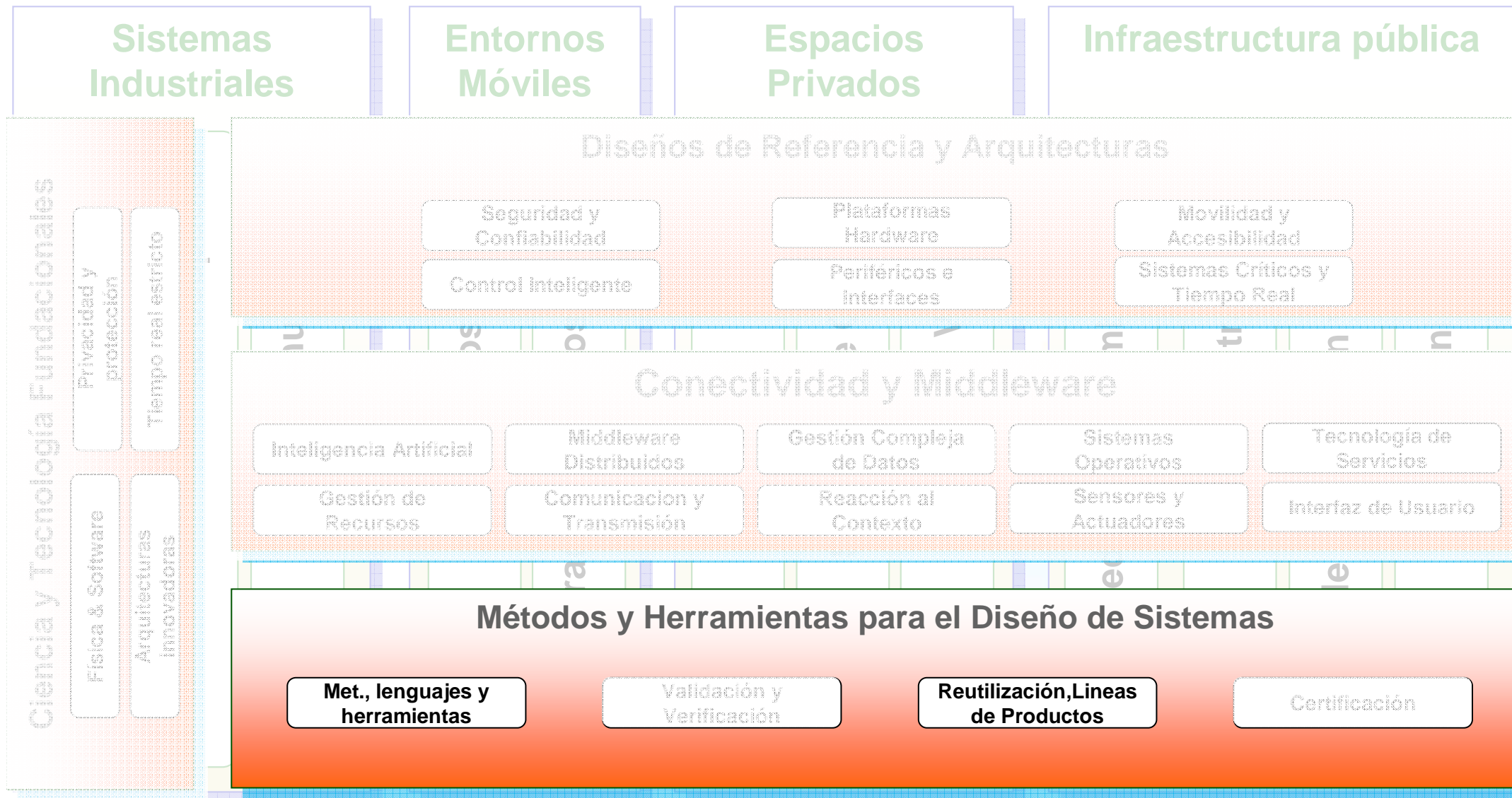
## Espacios Privados

- Vehículos sin tripulación en dos ambientes: todo-terreno y/o industrial. Tele-recepción de rutas y aprendizaje de trayectorias. Guiado en zonas sin cobertura gps
- Ambiente Inteligente en hogares, edificios públicos y ciudades en general, basándose en redes de sensores y actuadores que respondan a las necesidades de los individuos, anticipándose a estas y posibilitando una sociedad más segura, limpia y civilizada
- Televisión capaz de acceder a todos los contenidos de Internet de forma fácil y segura, reaccionar de forma inteligente a las preferencias del usuario y seleccionar sólo aquellos contenidos de interés para el espectador en función del contexto
- Ambiente inteligente en la Oficina, que reconoce a los empleados y les proporciona servicios y sistemas de comunicación adecuados a cada uno, así como seguridad, reconoce a las personas y les facilita herramientas de trabajo, posibilidad de tele-trabajo, etc.
- Red en el mundo hospitalario, no sólo dentro del propio centro, sino también extendido a la asistencia doméstica a pacientes (e-Health) en base a equipamiento médico portátil dotado de sistemas embebidos y comunicación que permitan la identificación continua del personal médico y de los enfermos, acceso móvil a bases de datos e información, vigilancia de los enfermos, etc.

## Infraestructura Pública

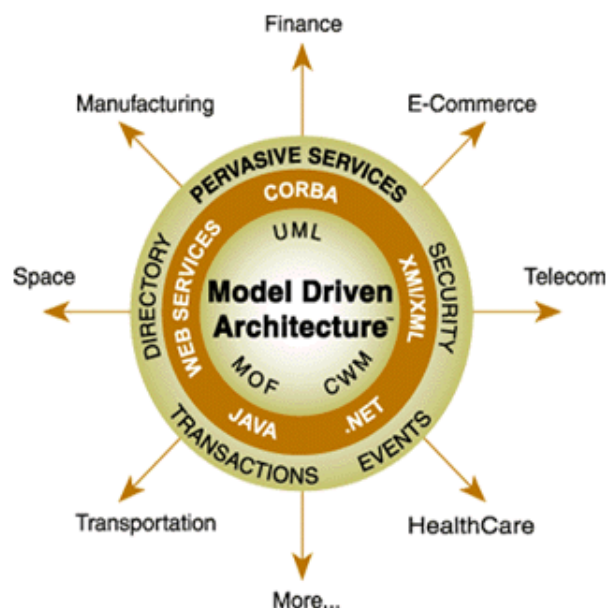
- **Sistemas de control ferroviario seguros, incluyendo comunicaciones tren-tierra, control de velocidad, medición de parámetros y gestión de flotas**
- **Monitorización de incendios forestales con predicción del avance del frente de llama y posicionamiento del frente instantáneo y medición de variables meteorológicas y previsión del fenómeno de inversión térmica.**
- **Sistemas Inteligentes (Wireless Sensor Networks) para monitorización de Habitats terrestres, incluyendo cuencas hidrológicas, y marinos de fácil despliegue y repliegue y totalmente autónomos, con capacidad de adaptación y tolerancia a fallos (arquitecturas nodo-agente para el despliegue de zonas aisladas)**
- **Sistemas de telegestión distribuido con características de seguridad y alta disponibilidad que permita computación ubicua y una interoperabilidad real entre dispositivos que lo integran, mediante una concepción orientada a objetos y adoptando los estándares internacionales actuales**
- **Sistemas de sensores pasivos inteligentes de bajo coste que permitan de forma económica la realización de medidas inalámbricas en entornos locales como subestaciones eléctricas**

# Competencias: Dominios Tecnológicos Españoles



# Desarrollo de software en base a modelos (MDD)

- Nuevas herramientas y métodos que faciliten la modelización de sistemas con inteligencia integrada
  - Nuevas técnicas de modelado
  - Proceso formal de captura de requisitos
- Validación y verificación formal del software en fase de diseño
  - Model checking
  - Herramientas de Simulación
- Facilitar la integración del diseño HW y SW conjuntamente
  - Modelos en 3D: Ambiente + Hardware + Software



- Establecer arquitecturas de modelos por contextos de aplicación (Metamodelos)
  - Con capacidad para soportar diseños multidominio
  - Con capacidad de ser verificados automáticamente
- Abaratar la producción del código mejorando la transformación de los modelos en código fuente
  - Independiente de la plataforma
  - Código ya probado (incremento de la calidad)
  - Trazabilidad total entre requisitos, diseño, código y pruebas

# Incremento de la reutilización

## ■ Incrementar la reutilización en:

- Modelos de diseño
- Código generado en base a componentes
- Documentación adicional (requisitos, diseño, manuales, pruebas, ...)
- Conjunto de pruebas

## ■ Nuevas herramientas que impulsen y faciliten la adopción de tecnología de Línea de Productos

- Gestión de variantes de una familia de productos
- Modelos de Decisión y Modelos de Aplicación
- Desarrollo de componentes reutilizables
- Uso de métricas de reutilización y evolución de sistemas
- Generación automática de código y documentación

## ■ Fomentar el uso de COTS en futuros desarrollos

## ■ Repositorio de componentes estándares

- Por sectores industriales y dominios tecnológicos



# Formación técnica cualificada

## ■ Formación técnica en el desarrollo de software para sistemas con inteligencia integrada

- Cursos técnicos específicos en los procesos y uso de herramientas
- Especialidad universitaria en “Ingeniería de sistemas con inteligencia integrada”
- Cursos post-grado

## ■ Servicios independientes para la certificación del conocimiento

- Certificación en análisis y diseño de sistemas con inteligencia integrada
- Certificación en el desarrollo de sistemas con inteligencia integrada
- Certificación en la gestión de proyectos de sistemas con inteligencia integrada
- Certificación de certificadores



# Nueva web PROMETEO



## PROMETEO

Plataforma Tecnológica Española de  
Sistemas con Inteligencia Integrada

[Inicio](#) • [Contacto](#) • [Mapa web](#) • [Accesibilidad](#)



[Organización](#)

[Participación](#)

[Últimas Noticias](#)

[Documentación de Eventos](#)

[Enlaces](#)



**PROMETEO es la Plataforma Tecnológica Española en el área de los Sistemas con Inteligencia Integrada (Embedded Systems) y constituye una red de cooperación científico-tecnológica integrada por los agentes tecnológicos relevantes del área (Empresas, Universidades, Centros Tecnológicos, etc.)**

PROMETEO nace con el fin último de incrementar la competitividad de la industria española, posicionándola entre los líderes europeos en la producción de sistemas con inteligencia integrada. Para ello se plantean los siguientes objetivos:

**D**efinir un **programa de trabajo u agenda estratégica de investigación** adaptada a las necesidades y capacidades españolas, que incluya propuestas de proyectos científico-tecnológicos singulares y de carácter estratégico, así como proyectos tractores de alta prioridad, con objetivos a medio y largo plazo.

**C**rear una **masa crítica** para generar y transferir tecnología y **coordinar los esfuerzos** para desarrollar la capacidad tecnológica en función de las necesidades del tejido industrial español, apoyando a la industria y agentes tecnológicos españoles en la participación y liderazgo en el VII Programa Marco.

*Prometeo es la síntesis de la lucha hombre-divinidad. Representa una humanidad activa, industriosa, inteligente y ambiciosa, que trata de igualarse a las potencias divinas. Su crimen fue, justamente, el haber tratado de crear una raza que superase a los olímpicos; en ese empeño, enseñó a sus criaturas el modo de dominar la naturaleza y de conocerse cada vez más . a sí mismas. Por eso fue castigado por Zeus a que su hígado fuera comido una y*

<http://www.prometeo-office.org>

# Gracias

**David Morera**  
R&D  
Project Leader  
[david.morera@esi.es](mailto:david.morera@esi.es)

Parque Tecnológico, # 204  
E-48170 Zamudio  
Bizkaia (Spain)  
Tel.: +34 94 420 95 19  
Fax: +34 94 420 94 20  
[www.esi.es](http://www.esi.es)

