

# PROMETEO

Plataforma Tecnológica Española de  
Sistemas con Inteligencia Integrada



**Agenda de Investigación Estratégica**

# Contenido

## ■ Plataforma PROMETEO

- Motivaciones
- Constitución
- Objetivos

## ■ Plataforma ARTEMIS

- Objetivos
- Agenda de Investigación Estratégica
- Líneas de Actuación

## ■ Capacidades y desafíos

- Desafíos en Áreas de Aplicación
- Competencias en Dominios Tecnológicos
- Estructura y Método de Realización de la Agenda

## ■ Agenda PROMETEO

- Estrategia
- Programa de Trabajo
- Líneas de Actuación
- Proyectos Estratégicos

## ■ Miembros de la plataforma

- Comité Ejecutivo
- Comité Asesor



# 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



Cortesía de Trainitic-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

# Motivaciones: Alineación I+D y Necesidades Industriales

- **Resulta imprescindible orientar la I+D desde el punto de vista empresarial**
  - Actualmente la iniciativa está fragmentada y no se consigue masa crítica
  - España termina exportando conocimiento (fuga de cerebros)
- **Es necesario estructurar la colaboración estratégica en I+D entre agentes tecnológicos**
  - La colaboración empresa-universidad debe prolongarse en el tiempo más allá de un proyecto específico. Alianza tecnológica: la empresa debe desarrollar y compartir sus planes estratégicos en I+D
  - Es necesario conocer las capacidades y necesidades y establecer una red de contactos. No se puede colaborar con quien no se conoce
  - Los centros tecnológicos deben jugar un papel clave en la transferencia tecnológica
- **Sinergia en la colaboración: la suma es más que las partes**
  - La I+D que realizan las pymes es muy corto-placista
  - Las pymes sólo pueden acceder a la I+D estratégica a través de la colaboración, compartiendo una base común
  - Las universidades deben llevar el peso de la investigación básica
- **Es necesario el apoyo del estado a la investigación para el desarrollo de la industria local**
  - No se establecen proyectos de I+D que involucren a sector civil y militar, que lleva buena parte del presupuesto de I+D
  - Las subvenciones permiten que sea posible la investigación a largo plazo, ya que no la pueden soportar únicamente las empresas porque requiere mucha inversión de alto riesgo durante largos periodos de tiempo

# 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.

# 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.

# 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

# ARTEMIS SRA: Contextos de Aplicación

- La agenda estratégica de ARTEMIS se ha desarrollado teniendo en cuenta cuatro grandes contextos de aplicación:

- Sistemas industriales
- Entornos móviles
- Espacios privados
- Infraestructura pública



- Estos contextos de aplicación:

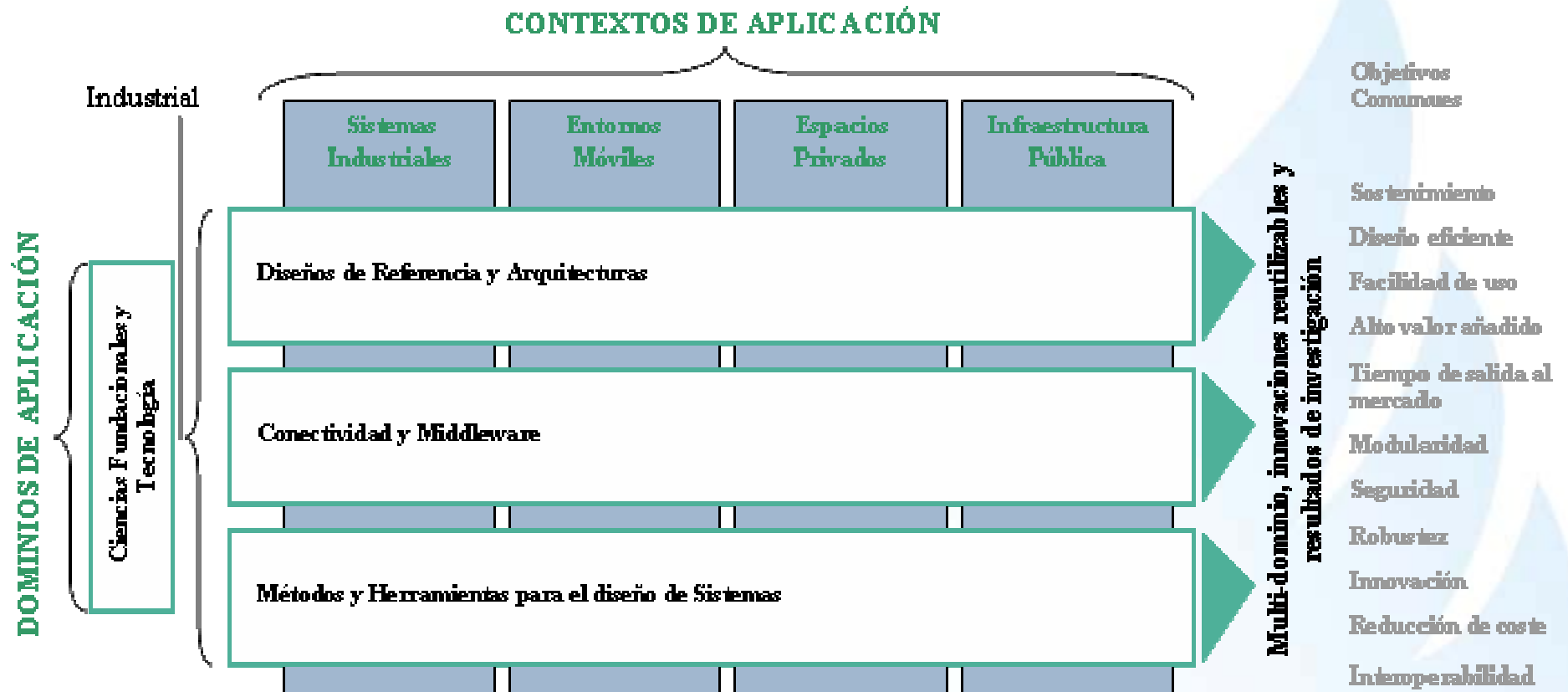
- Comparten buena parte de la base tecnológica y metodológica para construir sistemas con inteligencia integrada
- Son de importancia estratégica para Europa por su alto valor de mercado

# ARTEMIS SRA: Dominios Tecnológicos

- **ARTEMIS identifica cuatro dominios tecnológicos de investigación. Los tres primeros están concebidos para dar soluciones a los retos industriales. El cuarto busca ampliar los horizontes en nuevos contextos de aplicación:**
  - Diseños de referencia y arquitecturas
  - Conectividad y middleware
  - Métodos y herramientas para el diseño de sistemas
  - Ciencia y tecnología fundacionales
- **En cada uno de estos dominios, la SRA identifica una serie de prioridades de investigación de ARTEMIS**



# Agenda de Investigación Estratégica de ARTEMIS



# ARTEMIS: Líneas de Actuación

- **La SRA de ARTEMIS identifica una serie de acciones de coordinación para favorecer que los objetivos de ARTEMIS sean una realidad:**
  - Coordinación de los recursos de investigación: a nivel europeo, JTI y programas nacionales
  - Entorno para la innovación
    - Infraestructura para investigación: CoE Centers of Excellence
    - Eco sistemas industriales
    - Estándares
    - Regulaciones y certificaciones
    - Gestión de la propiedad intelectual
    - Política para Software libre
    - Colaboración industria-academia
    - Educación y formación
    - Cooperación internacional



# Contextos de Aplicación PROMETEO

- **Todos los contextos de aplicación están representados en la industria española en mayor o menor medida. En particular destacan:**
  - Automoción con grandes empresas fabricantes de los diversos componentes software que forman un automóvil
  - Aeroespacial, donde se integran tanto empresas publicas y privadas en la construcción de diversas partes del Airbus A-380, como en misiones espaciales
  - Manufacturing con un gran despliegue de grandes y pequeñas empresas fabricando sistemas de supervisión y control entre otros
  - Medios de Pago y todo lo relacionado a la autenticación de identidades y pagos desde dispositivos móviles
  - Interacción con objetos móviles como aplicaciones de logística con RFID que permitan un seguimiento automático de las mercancías en todas las actividades logísticas
  - Hogar y la introducción paulatina de la inteligencia ambiental y la teleasistencia
  - Sistemas de Consumo interconectados entre si y relacionados con el contexto
  - Redes Medioambientales par la monitorización del entorno ambiental, calidad de aguas, contaminación, incendios, condiciones ambientales, etc.
  - Redes de Transporte y todo lo relacionado con la integración de vehículos inteligentes en las redes viarias actuales
  - Redes de Distribución y Medida para monitorización y gestión de la energía
  - Telecomunicaciones que integran video y audio
- **Se trata de sectores dinámicos de la economía española con una conciencia creciente de la necesidad de inversión en I+D**
- **La fragmentación del sector en España es extrema con múltiples PyMES y una escasez de grandes referentes industriales con presencia internacional**
  - Si se logra la suficiente coordinación en la cadena de valor, existe una gran oportunidad de romper esta fragmentación evitando una multiplicidad de soluciones “a medida” propiciando una mayor eficiencia en el desarrollo
  - Si no se consigue, existe una riesgo importante de que el sector deje de ser competitivo y pierda considerablemente cuota de mercado

# 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

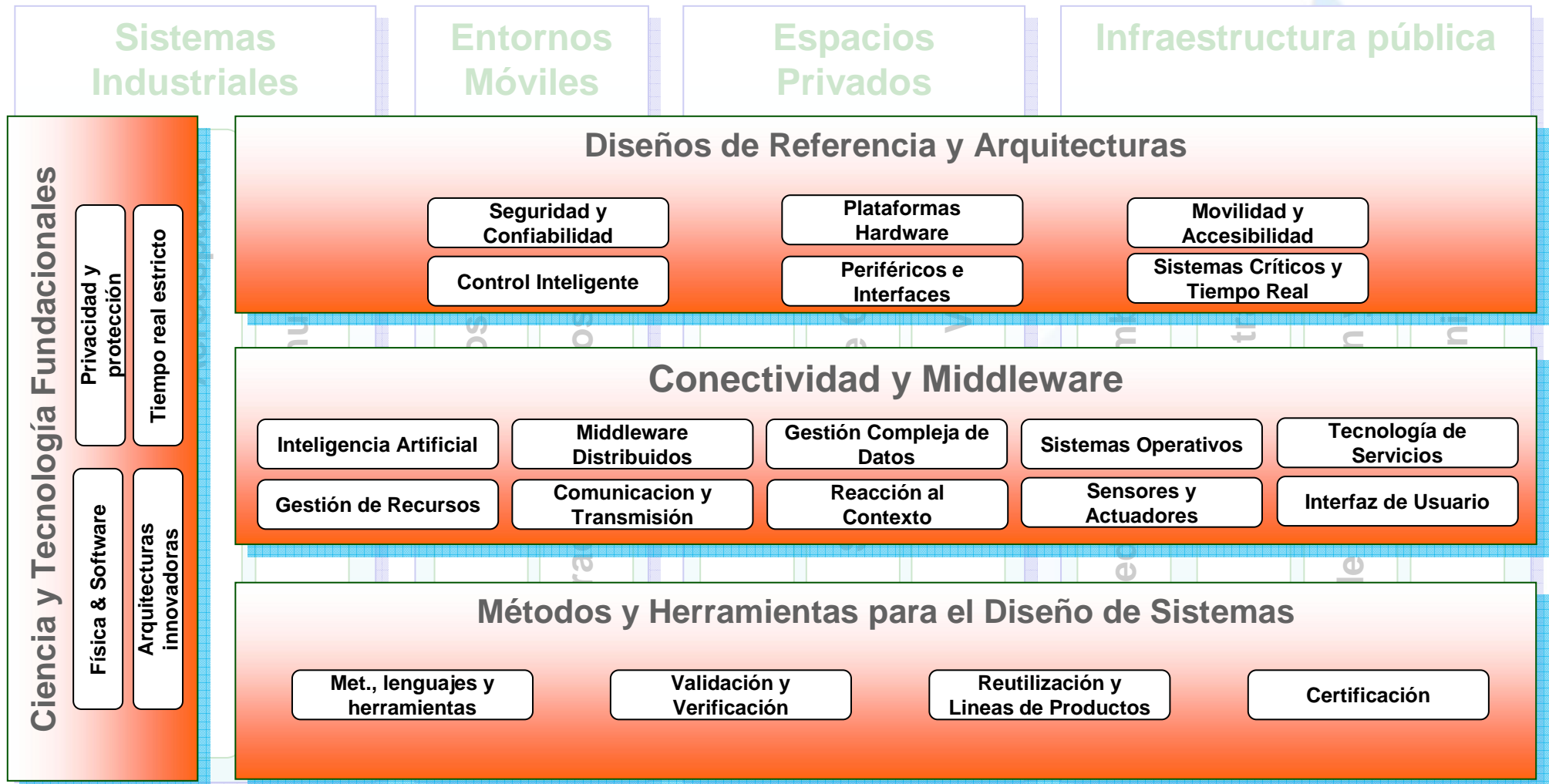
# Dominios Tecnológicos PROMETEO

- Existen en España “nichos” de excelencia tecnológica, pero suelen carecer de masa crítica, la integración con el entorno industrial es insuficiente y tienen una débil infraestructura para consolidar, transferir y explotar los resultados de la investigación
- La SRA de ARTEMIS constituye un mapa de tecnologías de donde es necesario elegir y priorizar unos pocos campos en función de las necesidades industriales. Algunos elementos a destacar son:
  - Diseños de referencia y arquitecturas
    - Seguridad y Confiabilidad
    - Movilidad y Accesibilidad
    - *(ver siguiente slide)*
  - Conectividad y middleware
    - Comunicación y Transmisión
    - Sensores y Actuadores
    - *(ver siguiente slide)*
  - Métodos y herramientas para el diseño de sistemas
    - Metodologías, lenguajes y herramientas
    - Reutilización y Líneas de Productos
    - *(ver siguiente slide)*
  - Ciencia y tecnología fundacionales
- La definición de un programa de trabajo que identifique dichas prioridades es uno de los resultados principales de la plataforma tecnológica española PROMETEO antes de fin de año



*Cortesía de Sony*

# Competencias: Dominios Tecnológicos Españoles



# 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**

# 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	Telecomunicaciones
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 Provistos 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	Seguridad y Confiabilidad										
	Plataformas Hardware										
	Control Inteligente										
	Periféricos e Interfaces										
	Sistemas Críticos y Tiempo Real										
y Arquitecturas 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



## Sistemas Industriales

- Optimizar la operación de recursos móviles de exploración para misiones planetarias.

### 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

## 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**

## Diseños de Referencia y Arquitecturas

- Incrementar la seguridad y tolerancia a fallos de las nuevas arquitecturas de sistemas con inteligencia empotrada
- Nuevas sistemas de encriptación de datos
- Nuevas formas de autonomía energética y periféricos de bajo consumo
- Hardware, software y sistemas operativos en Tiempo Real
- Control avanzado adaptativo
- Métodos mas depurados y fiables de sintetizar la voz para interfaces humanos
- Arquitecturas capaces de autodiagnosticarse y configurar las funciones y servicios
- “Network on Chip”, incrementar la colaboración entre procesadores y SoC
- Aumentar la reconfigurabilidad del hardware
- Generación de IPs, estándares específicos para sistemas cooperativos
- Incrementar la miniaturización de sistemas en base a tecnologías diversas (diseños mixtos)

### Conectividad y Middleware

- Fomentar las arquitecturas de middleware distribuidos, incluyendo aspectos de interoperabilidad, seguridad, plataformas Hw/Sw en un contexto de Tiempo Real
- Tecnologías de Servicios, ontologías, Web semántica en general en el contexto de sistemas distribuidos en tiempo real
- Adaptación al contexto y sistemas biométricos
- Explotación industrial de las capacidades existentes en gestión de datos complejos e inteligencia artificial distribuida



## Métodos y Herramientas para el Diseño de Sistemas

- **Focalizarse en el diseño de Sistemas de Sistemas, y diseñarlos de forma más rápida y eficaz en base a Modelos (Model Driven Architecture)**
- **Desarrollo de nuevas herramientas que faciliten el desarrollo de sistemas con inteligencia integrada y disminuyan el coste.**
  - Autogeneración de código fuente a partir de modelos de sistemas
  - Incremento de la reutilización en base a la tecnología de líneas de productos
- **Verificación formal de modelos de sistemas que permitan validar el sistema en fase de diseño.**
- **Disponibilidad de certificaciones estándares que certifiquen la calidad del software integrado, así como el proceso de desarrollo y las capacidades de los desarrolladores.**
- **Integración de métodos/lenguajes generales a métodos/lenguajes específicos de dominio**
- **Usabilidad/curva aprendizaje de los métodos/lenguajes/herramientas**



## Ciencia y Tecnológica Fundacionales

- **Integración de parámetros físicos en la ingeniería del software:**
  - Capacidad de adaptación al contexto
  - Optimización de recursos, de cómputo, de tiempo, espacio, energía
- **Síntesis automática de sistemas de tiempo real estricto, respondiendo a retos como la heterogeneidad, la distribución y la autonomía de gestión**
- **Arquitecturas innovadoras de computación**
- **Capacidad de ensamblar sistemas predecibles, autoorganizativos y adaptativos al contexto a partir de componentes heterogéneos**
- **Técnicas que aseguren la privacidad y la protección de contenidos en entornos dinámicos y distribuidos**

# Líneas de Actuación

## ■ Programas Nacionales

- INGENIO 2010 - CENIT (<http://www.cdti.es>)
- PROFIT (<http://www2.mityc.es>)

## ■ Programas Regionales

- País Vasco: Eortek, Saiotek, Intek Berri, etc..
- Catalunya: CIDEM (<http://www.cidem.com>)
- Andalucía: Fomento de la Innovación y el Desarrollo Empresarial de Andalucía (<http://www.andaluciajunta.es>)
- Asturias: Ayuda para proyectos de investigación en empresas (<http://www.princast.es>)



# Propuestas de Proyectos I+D

- Interfaces móviles: Prueba de concepto sobre el control de los sistemas embebidos desde el móvil. Desarrollo de la arquitectura de la red necesaria así como las aplicaciones en el dispositivo
- Métodos de inventarios forestales en continuo automáticos o asistidos, incluyendo el desarrollo de sensores inteligentes y la adaptación de tecnologías existentes. Aplicables desde distintos vehículos terrestres y aéreos
- Red de Monitorización de Habitats Nacional, basada en una red de distintos sistemas (satélite, redes de sensores, cámaras) en los distintos espacios protegidos de la geografía española y de un centro de control inteligente que sea capaz de producir alertas tempranas ante riesgos naturales o de origen humano en las áreas mencionadas (cambio climático)
- Dispositivos interoperables de banda ancha para la supervisión y gestión de redes de distribución eléctrica mas económicos y eficientes
- Transporte público sin conductor bajo demanda
- Plataforma de exploración para misiones planetarias, combinando capacidades de control, navegación, planificación, y toma de decisiones autónomas embarcadas, con capacidades en tierra y trabajando de forma colaborativa y eventualmente distribuida.
- Interfaz de usuario inteligente capaz de utilizar los nuevos estándares distribución de AV (MPEG4/7/21) y acceder a servicios tanto de TV digital terrestre como de TV sobre redes IP
- Nuevas interfaces y estándares para P2P Televisión

# Miembros de PROMETEO: Empresas



# Miembros de PROMETEO: PYMES



world wide leader  
in broadband powerline communication

**TCP** Sistemas e  
Ingeniería

**eliop**

VISUAL  
TOOLS

**gtd**

**traintic**



**TEAM**

**sefosa**  
obras y servicios ambientales s.a.

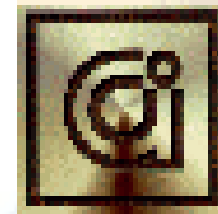
**INTEGRASYS**

**CARE**  
TECHNOLOGIES

**Edosoft**  
Factory

**DAEDALUS**

# Miembros de PROMETEO: Centros de Investigación y Tecnología



# Miembros de PROMETEO: Universidades



GOI ESKOLA  
POLITEKNIKOA  
ESCUELA  
POLITÉCNICA  
SUPERIOR



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA



UNIVERSITAT  
POLITÉCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



UNIVERSIDADE  
DE VIGO

