

# PROMETEO

Plataforma Tecnológica Española de  
Sistemas con Inteligencia Integrada



## Ciencia y tecnología fundamentales

Juan C. Dueñas, DIT-UPM, Taller 4, 21 noviembre 2006

## Ciencia y tecnología fundamentales (CTF)

### ■ Objetivos (ARTEMIS)

- Responder a los retos planteados en los contextos de aplicación estratégicos
- Dotar de rigor científico a los dominios de aplicación
- Formación de recursos humanos altamente especializados en sistemas empotrados y capaces de trabajar en un contexto multidisciplinar

### ■ Métricas de éxito (ARTEMIS)

- Incremento del número de publicaciones científicas en conferencias y revistas especializadas
- Incremento del número de patentes europeas en sistemas empotrados
- Incremento del número de programas de formación superior, número de universitarios y doctorandos en sistemas empotrados

### ■ El interés industrial debe guiar a la CTF (PROMETEO)

- Ejes de investigación asociados a los de los dominios tecnológicos
- Temas de investigación asociados a las necesidades de los dominios tecnológicos
- La paradoja europea y la situación española: mayor inversión pública que privada, éxitos de investigación con poca explotación local



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPESII

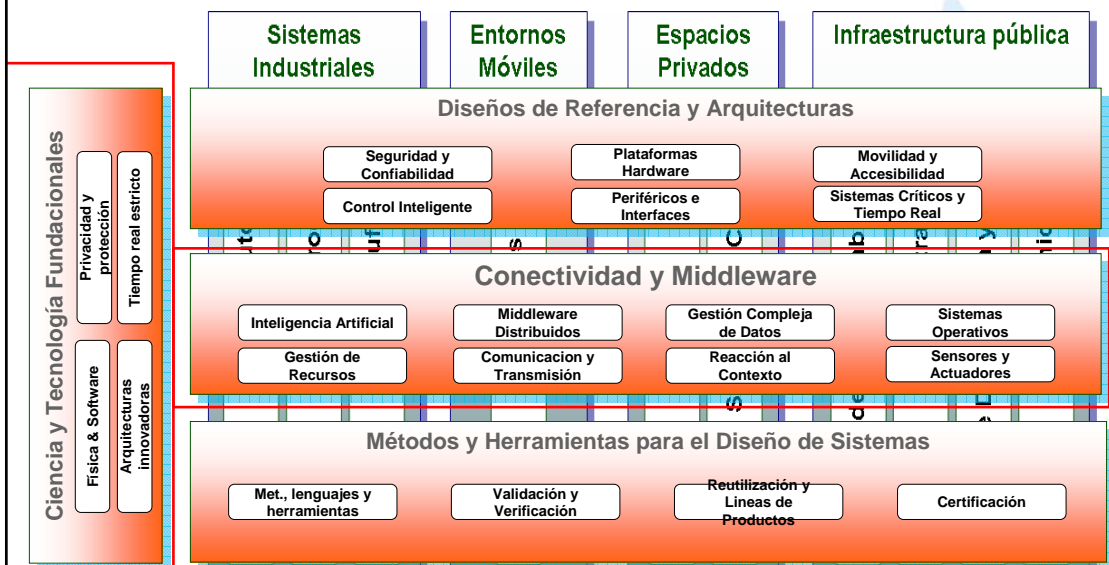
## Retos CTF ARTEMIS

- **Integración de parámetros físicos en la ingeniería software**
  - Capacidad de adaptación al contexto
  - Optimización de recursos, de cómputo, tiempo, espacio, energía, etc
- **Síntesis automática de sistemas de tiempo real estricto, con soporte a heterogeneidad, distribución y autonomía de gestión**
- **Arquitecturas innovadoras de computación**
- **La capacidad de ensamblar sistemas predecibles, auto-organizativos y adaptativos al contexto a partir de componentes heterogéneos**
- **Técnicas de verificación de sistemas en fase de diseño para comprobar y automatizar el desarrollo de sistemas, con mayor rapidez y calidad (incluyendo seguridad y tolerancia a fallos)**
- **Técnicas que aseguren la privacidad y la protección de contenidos en entornos dinámicos y distribuidos**



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPEsII

## Competencias: Dominios Tecnológicos Españoles



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPEsII

## Estado del arte I

- **Sensores y actuadores: miniaturización**
- **Arquitecturas hardware: miniaturización, reducción de energía, objetos colaborativos**
- **Comunicaciones: redes de corto alcance y ad hoc**
- **Redes: interconexión PAN/WAN, redes heterogéneas autoadministradas, redes masivas**

	Bluetooth	UHF (RFID)	ZigBee (802.15.4)	Wi-Fi (802.11.a)
Frecuencia	2.4 GHz	960MHz	868 MHz	5 GHz
Rango	10m	6m	30m	50m
Transmisión (kbps)	1000	26.7 - 28	250	54000
Número dispositivos	8	50	255	250



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPESII

## Estado del arte II

- **Arquitecturas software: middleware ligero, interoperabilidad, adaptación al contexto y recursos, heterogeneidad, virtualización**
- **Métodos y herramientas: arquitecturas de referencia, simuladores, modelos analíticos de propiedades emergentes, modernización**
- **Dominios de aplicación: reducción de costes de fabricación y despliegue, requisitos específicos de dominio (seguridad), integración en procesos de negocio**



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPESII

## El futuro de los sistemas empotrados

- Fase I: procesadores en red,  $10^8$  elementos
- Fase II: procesadores empotrados en red,  $10^{11}$  elementos
- Fase III: computación autónoma y en red en las cosas,  $10^{14}$  elementos
  
- Funciones: evolución desde las transferencias de datos hacia la telemetría y control distribuido
- Comunicaciones: integración de las redes capilares de corto alcance, con Internet y grandes redes
- Tecnología: convergencia tecnológica y evolución rápida y continua, infraestructura tecnológica común y de bajo coste
- Ingeniería: costes de diseño (software) dominantes frente a producción
- Mercado: cadena de valor de los sistemas empotrados distribuidos y mercados masivos, estandarización de facto



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPESII

## Necesidades CTF

- **Diseños de referencia y arquitecturas**
  - Unidades de proceso específicas del dominio
  - Periféricos heterogéneos
  - Arquitectura del sistema optimizada frente a requisitos de calidad
  - Tecnologías de software empotrado y de tiempo real
  - Estandarización de dominios
- **Métodos y herramientas de diseño**
  - Integración de métodos y herramientas (diseño, síntesis y validación/verificación)
  - Métodos y herramientas de verificación/validación de propiedades extrafuncionales
  - Herramientas y lenguajes
  - Métodos y técnicas de desarrollo cooperativo distribuido
- **Conectividad y middleware**
  - Integración de redes inalámbricas de corto y largo alcance (M2M)
  - Integración de protocolos y comunicaciones masivas
  - Plataformas middleware adaptables heterogéneas escalables
  - Gestión inteligente integrada de redes, middleware y aplicaciones
  - Integración con cadenas de valor y flujos de negocio



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPESII

## Necesidades CTF en conectividad y middleware

- **Comunicaciones y protocolos**
  - Protocolos emergentes de comunicaciones UWB, RFID-UHF
  - Plataformas empotradas mínimas y reducidas móviles
  - Comunicaciones móviles empotradas de alta velocidad
  - Técnicas de streaming y difusión de contenidos multimedia
- **Nuevas arquitecturas de red**
  - Integración/interoperación protocolos de red WAN, LAN, PAN (IPv6)
  - Aseguramiento de la calidad de servicio en redes heterogéneas
  - Modelos de comunicación masiva – redes de sensores
  - Protocolos de pares y arquitecturas de red altamente distribuidas (grid)
  - Seguridad y cifrado en comunicaciones empotradas
  - Redes auto-administradas
- **Plataformas middleware y arquitecturas de servicios empotrados**
  - Interoperabilidad de plataformas de redes y servicios
  - Plataformas auto-administradas con soporte a la heterogeneidad
  - Adaptación transparente a los recursos, contexto físico y lógico
  - Virtualización
  - Integración de sistemas empotrados en los procesos de negocio



Promovido por la Fundación European Software Institute – Tecnalia, Telvent, Mondragón Corporación Cooperativa, La Universidad Politécnica de Madrid y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del proyecto PROFIT - PROPESII

## Ciencia y tecnología fundamentales

Juan C. Dueñas, DIT-UPM, Taller 4, 21 noviembre 2006  
jcduenas@dit.upm.es



La secretaría de la Plataforma PROMETEO la coordina el *European Software Institute* (ESI)

**Estíbaliz Vicente**  
Parque Tecnológico de Bizkaia #204  
E-48170 Zamudio  
Bizkaia-Spain  
Tel: ++34 94 420 95 19  
Fax: ++34 94 420 94 20  
Email: [info@prometeo-office.org](mailto:info@prometeo-office.org)