

## ÁREA: **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES**

### Líneas de investigación

44. Nuevos componentes, microsistemas y sensores.
45. Desarrollo de software.
46. Procesado de la información.
47. Computación distribuida y de altas prestaciones.
48. Redes y sistemas de comunicaciones.
49. Sistemas multimedia en red.
50. Aplicaciones emergentes en red.
51. Aplicaciones de interés social en grandes sectores.

## 44. Nuevos componentes, microsistemas y sensores

### Descripción

- En este apartado se incluyen, de una parte, los componentes micro-, nano- y optoelectrónicos, y de otra, los componentes electromagnéticos, ópticos y fotónicos.
- También forman parte de él los microsistemas o sistemas compactos y miniaturizados (MEMs), así como los circuitos analógicos y mixtos de altas prestaciones.
- Un tercer gran grupo es el constituido por los nuevos sistemas sensores, captadores y actuadores, en el cual juegan un papel destacado los sensores inteligentes y funcionales, por un lado, y los sistemas de teledecepción, por otro.

### Campos de Aplicación

Todos los sectores y actividades en que se requieran componentes y/o sistemas de procesamiento de la información. Algunos ejemplos de desarrollo o aplicación pueden ser, entre otros:

- Componentes electrónicos, microprocesadores, memorias, etc.
- Componentes de muy alta frecuencia, lineales o de potencia, lógicas ultra-rápidas, componentes cuánticos, etc.
- Tecnologías de la Información.
- Telecomunicaciones.
- Equipos y sistemas industriales.
- Periféricos.
- Cabezales de impresión, registro, etc.
- Micromotores, microválvulas, microacelerómetros...
- Sensores de todo tipo: físicos, químicos, biosensores, etc.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	Emergente	<b>EN CRECIMIENTO</b>	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	<b>NACIENTE</b>	<b>ESTABLECIDA</b>	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	<b>DÉBIL</b>	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

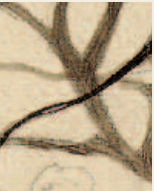
COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	<b>DÉBIL</b>	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

#### Componentes

- Componentes micro-, nano-, opto-electrónicos.
- Componentes, electromagnéticos, ópticos y fotónicos.
- Pantallas /paneles (displays).
- Componentes inteligentes, integrables o multifuncionales.





#### Microsistemas

- Micro- y nano- tecnología.
- Sistemas compactos y miniaturizados. Microsistemas (MEMs).
- Diseño de sistemas.
- Técnicas avanzadas de encapsulado y montaje.
- Sistemas de bajo consumo.
- Circuitos analógicos y mixtos. Circuitos de altas prestaciones.

#### Nuevos sistemas sensores, captadores y actuadores

- Sensores inteligentes y funcionales.
- Sistemas sensores distribuidos.
- Interoperabilidad de sensores.

#### Teledetección

- Sensores electromagnéticos.
- Sensores en el rango infrarrojo, visible y ultravioleta.
- Sensores de bajo coste.

#### Procesado y análisis inteligente de sensores y captadores

- Análisis en el dominio de la frecuencia, el tiempo y la fase.
- Nuevos algoritmos de detección e identificación de señales y objetos.

### Áreas de Conocimiento Implicadas

- Cristalografía.
- Física del estado sólido (electrónica).
- Mecánica de precisión.
- Óptica visible y en banda X.
- Electromagnetismo.
- Hiperfrecuencias.
- Tecnologías de la Información.
- Telecomunicaciones.
- Procesado de la información.
- Materiales.
- Matemáticas aplicadas.
- Simulación.
- Mecánica y micromecánica.
- Encapsulado, montaje.
- Ensamblaje de componentes.
- Física.
- Química.
- Biología.

## 45. Desarrollo de software

### Descripción

- En este apartado se incluyen todas aquellas actividades relacionadas con la elaboración de programas de ordenador y otros sistemas de procesado de la información.
- Más concretamente integra todo lo que hace referencia a metodologías, entornos de desarrollo, lenguajes de programación y herramientas para el modelado, análisis, validación, verificación y mantenimiento del software, entre otros aspectos.

### Campos de Aplicación

- Todo tipo de equipos y sistemas de procesado de la información basados en la utilización de programas.

- Industria del software y todos los sectores usuarios de software.

Algunos ejemplos de aplicación pueden ser, entre otros:

- Software para sistemas que operan en tiempo real.
- Software para sistemas informáticos distribuidos.
- Sistemas de autor para la creación de contenidos multimedia.
- Ingeniería concurrente.
- Búsqueda y presentación de la información.
- Sistemas de gestión de documentos y de gestión del conocimiento.
- Navegadores, estructuración de catálogos...
- Sistemas de ayuda a la toma de decisiones.
- Sistemas de trabajo colaborativo, etc.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	Emergente	<b>EN CRECIMIENTO</b>	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	Naciente	<b>ESTABLECIDA</b>	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

- Metodologías, entornos de desarrollo y herramientas para el modelado, análisis, desarrollo, validación, verificación y mantenimiento de software.
- Fiabilidad y calidad del software. Estándares de mejora de procesos software.
- Arquitecturas software. Componentes de las mismas.
- Software "intermedio" (middleware).
- Nuevos lenguajes y entornos de programación y desarrollo de software.
- Especificación y modelos de soporte a programación concurrente.
- Tecnología de agentes.
- Modelado de procesos inteligentes: planificación y resolución de problemas.
- Desarrollo e ingeniería del software libre.

### Áreas de Conocimiento Implicadas

- Prueba formal.
- Modelización.
- Estadística.
- Redes neuronales.
- Formalización del conocimiento.
- Tecnologías de la Información.
- Telecomunicaciones.



## 46. Procesado de la información

### Descripción

- Éste es un apartado muy amplio que engloba todos aquellos procesos relacionados con el tratamiento, uso y explotación de la información, tales como obtención, almacenamiento, procesado, transmisión y extracción de la misma.
- También se incluyen en él los interfaces de todo tipo entre personas y máquinas, así como las tecnologías vinculadas al lenguaje y el habla.
- Asimismo forman parte de él todos aquellos aspectos que tienen que ver con los simuladores y las tecnologías avanzadas de simulación.

### Campos de Aplicación

- Todos los sectores de actividad.
- Todo tipo de actividades y procesos que requieran el tratamiento de la información, para su posterior uso o explotación.
- Tecnologías de la Información.
- Telecomunicaciones.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	Emergente	<b>EN CRECIMIENTO</b>	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	Naciente	<b>ESTABLECIDA</b>	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	<b>FUERTE</b>	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

#### Obtención y almacenamiento de la información

- Técnicas de grabación y registro.
- Representación de la información y extracción de rasgos.
- Fusión de señales y datos.
- Sistemas de almacenamiento volátiles y permanentes.
- Sistemas de almacenamiento de gran capacidad.
- Sistemas de recuperación de la información (documentación, bibliotecas digitales, etc).

#### Técnicas de tratamiento de la información

- Procesado Digital de Señales (DSP).
- Computación emergente (Soft Computing).
- Inteligencia Artificial.

#### Transmisión de información

- Nuevos esquemas de codificación de fuente, de canal y conjunta.
- Caracterización, modelado y acondicionamiento de canales.





215

#### Extracción de información

- Reconocimiento de voz, audio e imagen.
- Visión artificial.
- Resumen de textos.
- Minería de Datos.
- Visualización de la información.

#### Interfaces

- Persona-máquina y persona sistema.
- Interfaces entre sistemas.
- Interfaces persona-red (acceso a comunicaciones).
- Interfaces máquina-red.

#### Lenguaje y habla en interfaces

- Tecnologías del Lenguaje y del Habla.
- Sistemas plurilingüísticos y multiculturales.
- Sistemas robustos.

#### Interfaces y sistemas multimodales

- Versiones multimedia.
- Versiones multisensoriales.
- Realidad Virtual (VR).

#### Simuladores y tecnologías avanzadas de simulación

- Simuladores Constructivos.
- Representación 3D.
- Técnicas de representación de imágenes virtuales.
- Estándares de simulación: HLA, IEEE1516, etc.
- Técnicas de simulación distribuida.
- Adaptación hombre-máquina en entornos simulados.

### Áreas de Conocimiento Implicadas

- Tecnologías de la Información.
- Telecomunicaciones.
- Matemáticas (aplicadas a la computación, cálculo, etc. de la información).
- Algoritmos y funciones matemáticas para el procesado y la codificación de la información, en particular mediante el procesado digital de señales. Estadística.
- Electromagnetismo / Óptica.
- Inteligencia artificial.
- Redes neuronales.
- Lingüística (tratamiento semántico).
- Acústica / Fisiología.
- Psicología de la percepción.
- Realidad Virtual.
- Formalización del conocimiento.

## 47. Computación distribuida y de altas prestaciones

### Descripción

- En este apartado se engloban una serie amplia de tecnologías que tienen que ver con las arquitecturas de procesadores, los sistemas de procesadores (clusters), las redes de interconexión entre ellos, así como a la denominada computación proactiva y ubicua, entre otras.
- También se incluyen en él los sistemas distribuidos empotrados y de tiempo real, además de los sistemas P2P (Peer-to-Peer) y demás sistemas distribuidos basados en la Web.
- Un tercer grupo integrado en él es el que hace referencia a la computación móvil y ubicua, así como a las bases de datos móviles.

### Campos de Aplicación

- Todos los sectores y actividades que requieran computación de datos de forma distribuida.
- Aplicaciones avanzadas que requieran elevadas prestaciones en materia de proceso de datos, tales como por ejemplo:
  - Simulación de sistemas complejos.
  - Investigación y Desarrollo.
  - Ingeniería.
  - Ciencias de la Vida – Medicina.
  - Industria.
  - Transporte.
  - Medio Ambiente – Meteorología, etc.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	<b>EMERGENTE</b>	<b>EN CRECIMIENTO</b>	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	<b>NACIENTE</b>	Establecida	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	Media	<b>DÉBIL</b>	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	<b>DÉBIL</b>	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	Media	<b>DÉBIL</b>	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

Arquitecturas de procesadores y de sistemas multiprocesadores.  
Agrupaciones de procesadores (clusters) y redes de interconexión.

#### Computación proactiva y ubicua

- Redes ad-hoc.
- Localización y adaptación al contexto.
- Sistemas operativos proactivos.
- Autoconfiguración de sistemas y redes.
- Comunicación y coordinación de robots móviles.



**Sistemas distribuidos empotrados y de tiempo real**

- Herramientas de desarrollo de sistemas de tiempo real.
- Análisis de planificabilidad de procesamiento y de comunicación.
- Sistemas de tiempo real en middlewares.

**Sistemas P2P (Peer-to Peer)**

- Tablas hash distribuidas.
- Búsqueda y encaminamiento por contenidos en redes P2P.
- Redes superpuestas (overlay networks).
- Provisión de servicios Internet sobre redes P2P.
- Nuevas aplicaciones sobre redes P2P.

**Sistemas basados en la Web**

- Servicios Web (web services).
- Lenguaje XML (eXtensible Mark-up Language).
- Web Semántica.
- Computación móvil y ubicua. Bases de datos móviles.

**Áreas de Conocimiento Implicadas**

- Física del estado sólido (electrónica).
- Matemáticas aplicadas.
- Prueba formal.
- Modelización.
- Simulación.
- Investigación operativa.
- Tecnologías de la Información.
- Telecomunicaciones.
- Desarrollo de software.



## 48. Redes y sistemas de comunicaciones

### Descripción

- En este apartado se incluyen, por un lado, todas aquellas tecnologías relacionadas con las redes de acceso en banda ancha de muy altas prestaciones, las redes y comunicaciones IP, las redes ópticas, así como la interconexión de redes heterogéneas, entre otras.
- Asimismo engloba todos aquellos sistemas que tienen que ver con las comunicaciones móviles e inalámbricas, incluidos los diferentes tipos de interfaces radio para las mismas.
- Finalmente, las comunicaciones por satélite y los sistemas de TV digital terrestre y por satélite también forman parte de él.

### Campos de Aplicación

Todos los sectores y actividades que requieran transmitir información a través de redes y sistemas de comunicaciones, como por ejemplo:

- Operadoras de Telecomunicaciones.
- Medios de Comunicación.
- Todo tipo de corporaciones y empresas.
- Organizaciones sociales y económicas.
- Administraciones Públicas.
- Ciudadanos, etc.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	Emergente	<b>EN CRECIMIENTO</b>	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	<b>NACIENTE</b>	<b>ESTABLECIDA</b>	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	<b>DÉBIL</b>	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

#### Redes de Acceso en Banda Ancha de muy altas prestaciones

- Gestión, protección, reconfiguración, etc.
- Tecnologías: xDSL, EFM, etc.

#### Redes y comunicaciones IP

- Multipunto.
- Provisión de Calidad de Servicio (QoS).
- IPv6.
- Internet2.



Redes Ópticas y tecnologías completa-mente ópticas (WDM, DWDM, etc)

Interconexión de redes heterogéneas

Comunicaciones sobre redes de distribución de energía

Comunicaciones móviles e inalámbricas

- Gestión de redes móviles e inalámbricas.
- Comunicaciones en microceldas.
- Nuevas generaciones de comunicaciones móviles e inalámbricas.

Interfaces Radio para Comunicaciones Móviles e Inalámbricas

- Tecnologías orientadas a la utilización de nuevas bandas de frecuencia.
- Tecnologías orientadas a la optimización del uso del espectro.
- Interconexión, transparencia y polivalencia.

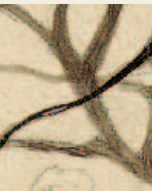
Comunicaciones por Satélite

- Sistemas de Codificación de Fuente y de Canal.
- Gestión de Recursos.
- Canal de Retorno.

Sistemas de TV Digital Terrestre y vía Satélite

### Áreas de Conocimiento Implicadas

- Física del estado sólido (electrónica).
- Electromagnetismo.
- Óptica.
- Optoelectrónica.
- Electrónica de Radio Frecuencia.
- Hiperfrecuencias.
- Telecomunicaciones.
- Teoría de redes.
- Matemáticas aplicadas.
- Desarrollo de software.
- Procesado y codificación de la información.





## 49. Sistemas multimedia en red

### Descripción

- En este apartado se engloban, de una parte, todos aquellos sistemas relacionados con el tratamiento y gestión de la información en formato multimedia distribuidos en red.
- También forman parte de él las tecnologías orientadas a la personalización de la información y los servicios denominados "punto", es decir, aquellos cuya prestación es sensible a la situación espacio-temporal de los usuarios.
- Un tercer grupo integrado en él hace referencia a un variado abanico de servicios avanzados de valor añadido.
- Por último, también forman parte de él las tecnologías concebidas para aplicaciones de telepresencia, que permiten llevar a cabo determinadas operaciones de forma remota.

### Campos de Aplicación

- Todas aquellas actividades que requieran procesado de la información en formato multimedia (audio, vídeo, textos, gráficos, etc.) de forma distribuida en el espacio para el conjunto de usuarios de una red.

Algunos ámbitos y/o usuarios de los mismos, entre otros, pueden ser los siguientes:

- Sistemas audiovisuales.
- Comunicaciones móviles.
- Medios de comunicación.
- Corporaciones y empresas.
- Ciudadanos / Usuarios (a título individual).
- Administraciones Públicas.
- Medicina.
- Energía.
- Control remoto de procesos, etc.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	Emergente	<b>EN CRECIMIENTO</b>	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	<b>NACIENTE</b>	<b>ESTABLECIDA</b>	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	<b>DÉBIL</b>	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

Tratamiento y gestión de la información multimedia

- Indexado.
- Recuperación.
- Presentación.

Especificaciones MPEG, AAC, etc.

Personalización de información y servicios "punto"

- Acoplo información-usuario (técnicas "push" y "pull").
- Perfilado y segmentación de usuarios.
- Inclusión de la información espacio-temporal (caso "punto").

Servicios avanzados

- De valor añadido en móviles.
- Mensajería instantánea.
- Multimedia.

Telepresencia

- Terminales sensoriales en comunicaciones.
- Gestión del tiempo de latencia.

Áreas de Conocimiento Implicadas

- Física del estado sólido (electrónica).
- Electromagnetismo.
- Óptica.
- Optoelectrónica.
- Telecomunicaciones.
- Teoría de redes.
- Matemáticas aplicadas.
- Desarrollo de software.
- Procesado y codificación de la información.
- Búsqueda y recuperación de la información.
- Marketing de servicios.
- Automática.
- Robótica.



## 50. Aplicaciones emergentes en red

### Descripción

- Este apartado engloba, por un lado, todas aquellas tecnologías y soluciones orientadas al desarrollo del negocio electrónico (e-Business) y los mercados electrónicos (marketplaces).
- También se incluyen en él las aplicaciones concebidas para el desarrollo del trabajo en red (trabajo colaborativo de empresas en red), así como la gestión y compartición del conocimiento.
- Un tercer gran grupo perteneciente también a esta categoría es el que se refiere a la domótica, en general, y a los sistemas inteligentes de control, regulación, seguridad y supervisión de edificios, en particular.

### Campos de Aplicación

- Todo tipo de actividades y procesos que comporten transacciones electrónicas entre agentes socio-económicos.
- Todo tipo de actividades y procesos colaborativos de empresas conectadas en red.
- Gestión del conocimiento.
- Domótica. Control, regulación, seguridad y supervisión de edificios.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	EMERGENTE	EN CRECIMIENTO	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	NACIENTE	Establecida	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	MEDIA	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	MEDIA	DÉBIL	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	MEDIA	DÉBIL	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	MEDIA	DÉBIL	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

#### Tecnologías y soluciones orientadas al desarrollo de

- Negocio electrónico (e-business).
- Mercados electrónicos (marketplaces).

#### Ambientes de trabajo en red

#### Gestión y compartición del conocimiento

#### Domótica

### Áreas de Conocimiento Implicadas

- Tecnologías de la Información.
- Telecomunicaciones.
- Integración electrónica de la cadena de valor.
- Medios de pago electrónicos.
- Estructuras organizativas.
- Psicología.
- Sociología.
- Teoría de control y regulación.
- Automática.





## 51. Aplicaciones de interés social en grandes sectores

### Descripción

- Este apartado engloba, de forma amplia, todos aquellos desarrollos tecnológicos de aplicación en amplios sectores económicos, productivos, sociales, políticos, etc.
- Por otra parte, también incluye una serie de tecnologías concebidas para la protección y seguridad de las personas y las instalaciones.
- Asimismo incorpora todos aquellos desarrollos orientados a la distribución de contenidos y la prestación de servicios móviles, entre otros.

### Campos de Aplicación

- Sanidad.
- Educación y Formación.
- Cultura.
- Turismo y Ocio.
- Medio Ambiente.
- Transporte.
- Asistencia Social.
- Gobierno electrónico.
- Seguridad, etc. entre otros.

### Grado de Desarrollo

LÍNEA	Emergente	<b>EN CRECIMIENTO</b>	Madura
APLICACIÓN INDUSTRIAL	<b>NACIENTE</b>	<b>ESTABLECIDA</b>	Generalizada

### Posición Científico Tecnológica

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Posición Industrial Comercial

COMUNIDAD DE MADRID	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente
ESPAÑA	Fuerte	<b>MEDIA</b>	Débil	Inexistente

### Líneas de Investigación - Tecnologías Relacionadas

#### Desarrollos globales y/o específicos de aplicación en grandes sectores

- Sanidad (telemedicina).
- Educación y Formación (e-learning).
- Cultura (museos, bibliotecas digitales..).
- Turismo y Ocio.
- Medio Ambiente.
- Transporte (sistemas inteligentes, radio-localización...).
- Asistencia Social. Atención a los Discapacitados.
- Gobierno electrónico (e-Government).

#### Tecnologías para Protección y Seguridad

Seguridad, privacidad y protección de información, sistemas y redes

- Encriptación y gestión de claves.
- Marcas de agua ("filigranas").

Sistemas de Seguridad

- Sistemas Biométricos.
- Otros sistemas de seguridad.

Protección de infraestructuras críticas

- Sistemas tolerantes a fallos.
- Sistemas de acceso y de protección peri-metral.

Arquitecturas, protocolos y plataformas para distribución de contenidos

Aplicaciones adaptativas sobre redes heterogéneas

Plataformas abiertas para desarrollo de servicios móviles y de intermediación

### Áreas de Conocimiento Implicadas

- Desarrollo de software.
- Prueba formal.
- Modelización.
- Estadística.
- Formalización del conocimiento.
- Conocimientos específicos (del sector que se trate).
- Psicología.
- Sociología.
- Criptografía.
- Biología.
- Difusión de la información.
- Telecomunicaciones.

