Canarias 2020

Orientaciones relativas a los sectores y tendencias tecnológicas de futuro

FEDER

Gobierno de Canarias

Canarias 2020

Orientaciones relativas a los sectores y tendencias tecnológicas de futuro

© 2008

Edita: Instituto Tecnológico de Canarias

Realización: Daute Diseño S.L.

Depósito Legal: G.C. 562-2008

Índice

Presentación 7

Antecedentes

- Prospectiva y políticas de innovación 9
- Principales magnitudes de la Comunidad Autónoma de Canarias 12

Objetivos 27

Metodología 29

- Identificación preliminar de sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas de futuro 30
- Presentación a los panelistas y discusión sobre dichos sectores/actividades económicas y tendencias. 31
- Selección y valoración de los sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas de futuro para Canarias 36
- Identificación de oportunidades y fortalezas en los sectores/actividades económicas. 38

Desarrollo de los paneles de expertos 41

- Desarrollo del Panel de expertos de Tenerife 42
- Desarrollo del Panel de expertos de Gran Canaria. 53
- Desarrollo del Panel de expertos de las islas periféricas: Fuerteventura 63

Identificación de sectores y tendencias tecnológicas de interés para Canarias 75

- Tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo para Canarias 79
- Tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo para Canarias 80
- Tendencias tecnológicas con potencial emergente de desarrollo para Canarias 81

Tecnologías críticas y recomendaciones 83

- Desarrollo Sostenible: Agua 85
- Turismo 87
- Tecnologías del Mar 92
- Tecnologías de la Información y Comunicación: TIC 100
- Energía 103

Diez acciones horizontales para el futuro de Canarias . . 107

Anexo I. Indicadores generales de la economía y la sociedad de Canarias y España 111

Anexo II. Relación de las Tendencias Tecnológicas relativas a las actividades económicas consideradas 151

Anexo III. Cuestionario 165

Anexo IV. Tablas resumen de valores de prioridad de las Tendencias Tecnológicas 175

Anexo V. Constitución de los paneles de expertos. 187

Presentación

El Gobierno de Canarias, a través de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información y del Instituto Tecnológico de Canarias, ha promovido y cooperado en la elaboración del presente documento, el cual ha sido encomendado a la prestigiosa Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI) -en cuyo patronato están presentes, entre otras, entidades tales como el Ministerio de Industria, el CDTI, el CSIC y la FECYT- con el objetivo de generar una base de información y conocimiento sobre tendencias y previsiones de futuro de los sectores, las tecnologías y actividades económicas más señalados y de mayor impacto e influencia previsibles en la competitividad y en el progreso de la Comunidad de Canarias.

La metodología seguida ha sido la empleada habitualmente en los demás estudios similares realizados por la OPTI, de ámbito internacional, nacional y regional. Es de destacar la intervención de cerca de 40 expertos canarios de todas las islas del Archipiélago, que han aportado sus conocimientos y opiniones. A todos ellos queremos agradecerle expresamente su valiosa colaboración.

Tras la consideración y análisis de los datos socioeconómicos de Canarias y de las distintas aportaciones recogidas en los debates de los Paneles de Expertos Canarias 2020, celebrados en las islas de Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura, con el fin de favorecer y obtener una mayor pluralidad de opiniones y puntos de vista, nos encontramos como resultado ante un estudio que proporciona información que esperamos sea útil para los responsables de tomar decisiones en la Administración y en las empresas, de forma que puedan plantear las estrategias de actuación más convenientes para afrontar en mejores condiciones los retos de futuro, gracias al conocimiento de las tendencias.

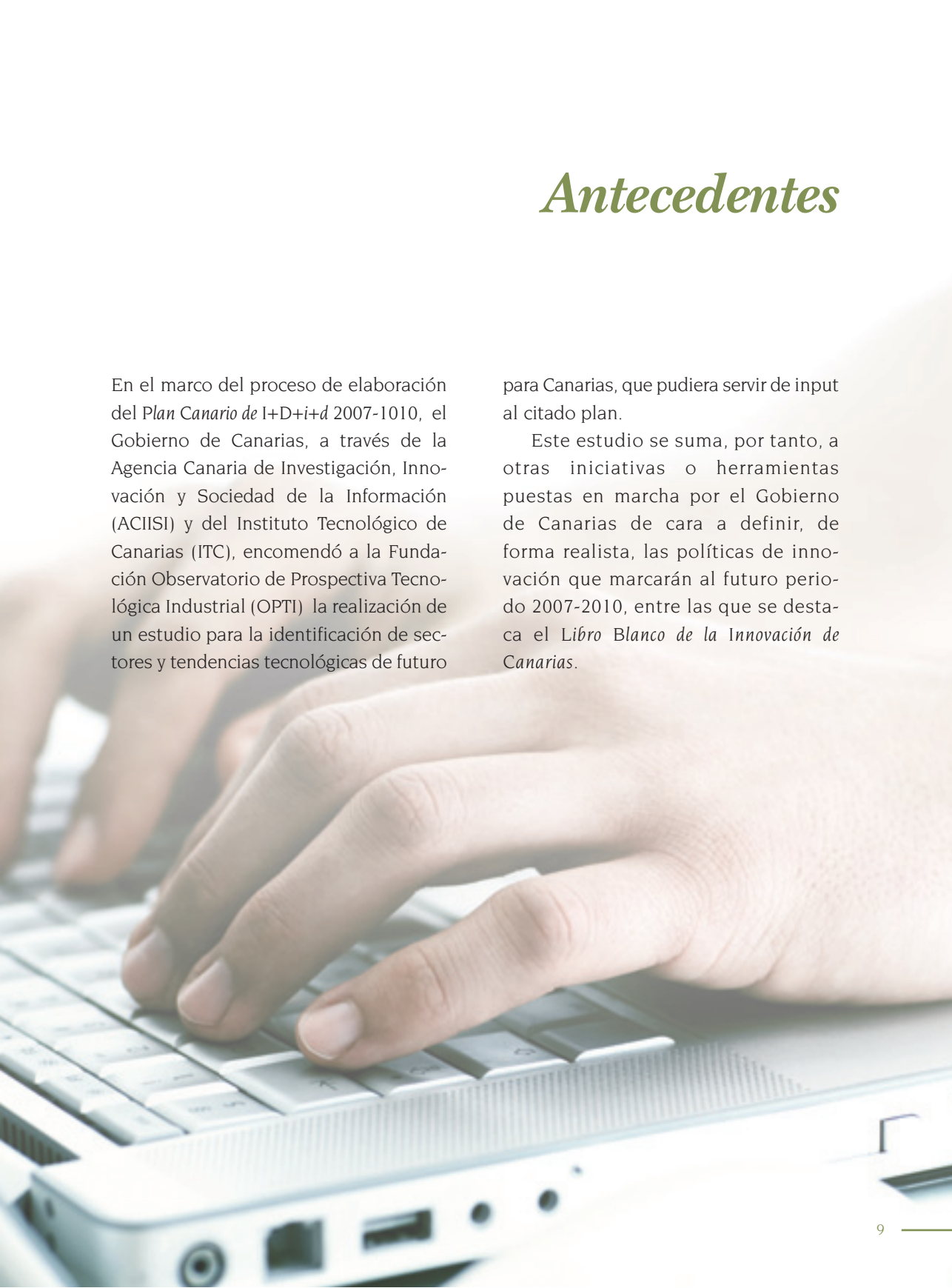
Los contenidos del estudio se basan y se deben entender en función de dos importantes conceptos, el de sector estratégico y el de sector emergente. Los sectores estratégicos son aquellos que se consideran de importancia excepcional y probada para el desarrollo económico, industrial y social de Canarias, y los sectores emergentes se corresponden con campos de actividad económica basados en el conocimiento y en la tecnología, que están empezando a desarrollarse y que consecuentemente su peso en términos de PIB y su posicionamiento actual es incipiente pero que, dadas sus características, se presume que podrían convertirse en áreas estratégicas en un futuro próximo.

Por tanto, este estudio viene a ser una importante herramienta complementaria al *Libro Blanco de la Innovación en la Comunidad de Canarias* y a otras iniciativas puestas en marcha por el Gobierno de Canarias de cara a orientar y concretar, de forma realista y fundamentada, el desarrollo del *Plan Canario de* I+D+*i*+*d* 2007-2010 así como para la definición de las políticas que marcarán la evolución económica de Canarias.

Antecedentes

En el marco del proceso de elaboración del P*lan Canario de* I+D+*i*+*d* 2007-1010, el Gobierno de Canarias, a través de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) y del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), encomendó a la Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI) la realización de un estudio para la identificación de sectores y tendencias tecnológicas de futuro para Canarias, que pudiera servir de input al citado plan.

Este estudio se suma, por tanto, a otras iniciativas o herramientas puestas en marcha por el Gobierno de Canarias de cara a definir, de forma realista, las políticas de innovación que marcarán al futuro periodo 2007-2010, entre las que se destaca el L*ibro* B*lanco de la* I*nnovación de* C*anarias*.



Los resultados del presente estudio están basados en una serie de Paneles de Expertos celebrados los días 11, 12 y 14 de julio de 2006 en las islas de Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura y en el análisis de diversa información socio-económica disponible de la Comunidad Autónoma de Canarias.

El desarrollo de dichos paneles se realizó de acuerdo a la metodología de trabajo de la Fundación OPTI, que busca el conocimiento del futuro probable a través de la cooperación activa de expertos procedentes de diferentes disciplinas. Con la ayuda de la experiencia y conocimientos de los expertos, se busca identificar aquellas tendencias tecnológicas que presentan mayor interés para Canarias.

La información obtenida de los expertos en los tres paneles ha permitido identificar los sectores estratégicos y tendencias tecnológicas de futuro que se incorporan en el presente informe.

Prospectiva y políticas de innovación

De acuerdo con la OCDE, se define la prospectiva tecnológica como una sistemática "para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y sociales".

La prospectiva tecnológica se basa en dos pilares: incertidumbre e información de calidad. Es la herramienta que nos permite, partiendo de un conocimiento experto del presente, vislumbrar cómo será el futuro que nos espera y trazar los posibles caminos para alcanzarlo.

La prospectiva es una disciplina internacionalmente adoptada y aceptada para aportar conocimiento sobre la evolución tecnológica y sus expectativas en un futuro razonable.

Los estudios de prospectiva se realizan para un horizonte temporal de 10 a 20 años y son el resultado de la cooperación activa de un gran número de expertos procedentes de diferentes disciplinas.

El término prospectiva tecnológica está de moda en los medios preocupados por la innovación de todo el mundo desarrollado y no siempre se emplea con propiedad, muchas veces se confunde con conceptos cercanos, como previsión, pronóstico, o, en el extremo, adivinación. Existe, sin embargo, un amplio consenso

en considerar que se trata de un ejercicio colectivo de análisis y comunicación para identificar los componentes probables de escenarios futuros: las proyecciones tecnológicas, sus efectos sociales y económicos, los obstáculos y las fuerzas que operan a favor.

Durante la década de los noventa del siglo XX se ha contemplado como un gran número de gobiernos nacionales y regionales han puesto en marcha ambiciosos programas de prospectiva tecnológica con el propósito explícito de que sus resultados sirvieran de apoyo a la definición de sus estrategias y políticas de I+D+i.

Dentro del contexto de la formulación de políticas, la función de la prospectiva no es sólo la de proporcionar información sobre las expectativas de futuro para seleccionar prioridades, sino también la de propiciar la interacción entre los actores de ciencia y tecnología, facilitando así la coordinación del sistema de innovación. En ambos casos, la prospectiva puede generar una dinámica donde las interpretaciones negociadas contribuyen a crear una relación generativa entre los agentes de los sistemas de innovación.

Los nuevos modelos y teorías consideran la innovación como el resultado de un proceso colectivo, en el que las empresas son los jugadores principales. En un entorno donde existen varias opciones, la información y la interacción que facilita la prospectiva se perfila como un elemento central de la negociación sobre el futuro.

Bajo estas premisas, el presente estudio constituye el primer intento desarrollado en Canarias que hace uso de las técnicas que ofrece la prospectiva, con el fin de interactuar con nuestro sistema regional de innovación en busca de la construcción del necesario consenso sobre el futuro que pueda significar la coordinación y el alineamiento de los actores del sistema nacional de innovación.

Para lograr mejorar en innovación se tendrá que definir un conjunto de líneas de actuación prioritarias que, aplicados a los principales agentes del sistema como son las empresas, las instituciones, los centros de investigación y las administraciones públicas, potencien la capacidad innovadora de cada uno de ellos y de todo el conjunto. En este sentido, se presenta como retos a conseguir en el nuevo P*lan Canario* I+D+*i*+*d* 2007-2010, el fomentar un sistema de I+D+i que sea eficiente, la coordinación y promoción de las relaciones entre los

centros de investigación públicos y el tejido empresarial, y el apoyo a la I+D y la innovación del sector privado de forma que se consiga mejorar la conexión entre la demanda y la oferta tecnológica, esencial para mejorar la competitividad de la economía y el desarrollo de las Islas.

Principales magnitudes de la CAC

A continuación se describirán las principales magnitudes de la Comunidad Autónoma de Canarias (CAC), analizando y aportando indicadores sobre diversos factores:

Territorio y población

La Comunidad Autónoma de Canarias (CAC) ocupa el octavo puesto entre las comunidades autónomas (CCAA) por número de habitantes. El censo de población de la CAC registra en 2005 una cifra de 1.968.280 habitantes sobre una superficie total de 7.492 km^2. Nos encontramos, por tanto, ante una de las regiones más densamente pobladas del territorio español. Si a esta circunstancia añadimos el alto porcentaje de ocupación turística durante todo el año, que en 2005 alcanzó la cifra de 9.276.963 visitantes, el mercado potencial para las empresas radicadas en

Evolución de la población *(nº de habitantes)*

	1996	2001	2002	2003	2004	2005
Total Canarias	**1.606.549**	**1.781.366**	**1.843.755**	**1.894.868**	**1.915.540**	**1.968.280**
Lanzarote	77.379	103.044	109.942	114.715	116.782	123.039
Fuerteventura	42.938	66.025	69.762	74.983	79.986	86.642
Gran Canaria	713.768	755.489	771.333	789.908	790.360	802.247
Tenerife	665.611	744.076	778.071	799.889	812.839	838.877
La Gomera	17.008	18.990	19.098	19.580	21.220	21.746
La Palma	81.507	84.319	85.547	85.631	84.282	85.252
El Hierro	8.338	9.423	10.002	10.162	10.071	10.477

Fuente: Instituto Nacional de Estadítica (INE)

Canarias es muy superior al existente en otras comunidades autónomas. Además se produce una fuerte concentración de la población en torno a los principales núcleos urbanos de las islas y, en general, en las dos islas capitalinas.

En las tablas contigua y de la página anterior se ofrecen, por islas, la evolución que han tenido las cifras de población y densidad en los últimos años.

La población canaria ha aumentado notablemente más que la media nacional. En el período 1996-2006, la población de Canarias creció un 24,2% frente al crecimiento del 12,7% en el total nacional, lo que se ha reflejado en un crecimiento del peso demográfico de la Comunidad Autónoma en el total nacional en 0,5 puntos.

Entre 1996 y 2002 el crecimiento vegetativo anual acumulativo ha sido del 0,45% en la Región, mientras que para España éste fue del 0,11%. Por lo tanto, el importante crecimiento de la población ha venido explicado por la inmigración. En este sentido, Canarias registró entre 1995 y 2005 un saldo migratorio interior positivo en 57.432 y en este mismo período, la Comunidad recibió a 185.102 personas procedentes del extranjero.

Un dato importante es el hecho de que una parte significativa de la superficie del Archipiélago, 3.013,4

Densidad de población, por islas. *1995-2005 (habitantes por km²)*

	1996	2001	2002	2003	2004	2005
Total Canarias	**216**	**239**	**248**	**254**	**257**	**264**
Lanzarote	91	122	130	136	138	145
Fuerteventura	26	40	42	45	48	52
Gran Canaria	458	484	494	506	507	514
Tenerife	327	366	382	393	400	412
La Gomera	46	51	52	53	57	59
La Palma	115	119	121	121	119	120
El Hierro	31	35	37	38	37	39

Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC)

Km^2, cuenta con algún tipo de protección medioambiental, lo que representa un 40,2% del total del territorio, que trae importantes consecuencias en lo que respecta a la disponibilidad de suelo.

PIB, indicadores de renta y empleo

La Comunidad de Canarias representó en 2005 el 4,5% de la población española y un 4% de la producción nacional. Debido a su condición de archipiélago su densidad de población es muy superior a la media del país (en 2005, 264,3 hab/km^2 frente a 87,4 habitantes en la media nacional).

La participación de Canarias en la producción total nacional es inferior a la que correspondería a su peso demográfico, si bien, tanto la proporción de población como la de producto se han incrementado sensiblemente entre 1996 y 2005.

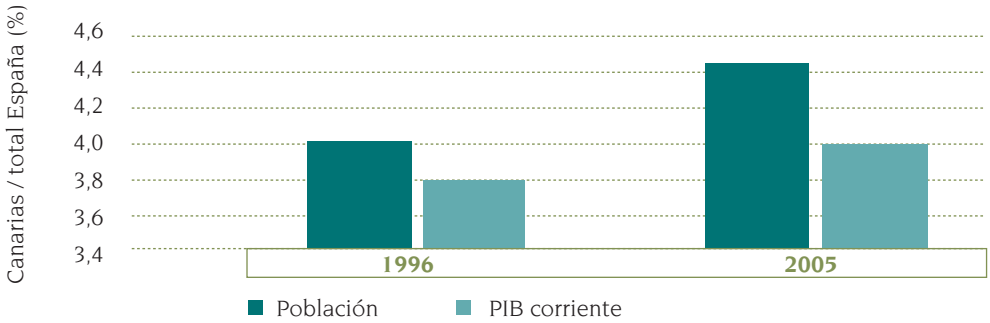
Superficie total de Canarias y superficie ambiental protegida, por islas

	Superficie		Superficie Protegida		
	(Km^2)	%	(Km^2)*	Espacios Protegidos	%
CANARIAS	**7.492,4**	**100,00%**	**3.013,4**	**146**	**40,2%**
Lanzarote	886,8	11,29%	350,3	13	39,5%
Fuerteventura	1.664,3	22,15%	477,0	13	28,7%
Gran Canaria	1.560,1	20,82%	668,1	33	42,8%
Tenerife	2.034,4	27,15%	988,8	43	48,6%
La Gomera	369,8	4,94%	123,1	17	33,3%
La Palma	708,3	9,45%	250,1	20	35,3%
El Hierro	268,7	3,59%	0,2	7	0,1%

Fuente: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Cabildos Insulares

(*) El total por islas no coincide con la suma debido a que existen espacios naturales protegidos dentro de otros espacios

PIB y población



Fuente: INE. Contabilidad Regional de España y Cifras Oficiales de Población

Año 2005	Canarias	España	Canarias/ España
Población [1]	1.968.280	44.108.530	4,5%
PIB a pm, Euros crtes, [2]	36.564.290	905.455.000	4,0%
Superficie (Km^2)	7.447	504.645	1,5%
Dens. demogr. (hab/ Km^2)	264,3	87,4	-

Fuente: INE, Anuario Estadístico y Contabilidad Regional de España

(1) Padrón municipal 2005
(2) miles de euros

La contribución de Canarias al PIB total nacional en 2005 fue de 36.433 millones de euros, lo que la sitúa en el puesto número ocho.

Durante el período 2001-2005, el crecimiento real acumulado del PIB de la Comunidad de Canarias (18,2%) ha sido superior al del conjunto de España (17,2%).

Este mejor desempeño se debe a los registros alcanzados entre 2001 y 2003, en los que se superó la media española (en 2001 con un diferencial de 1,3 puntos), ya que tanto en 2004 como en 2005 la expansión de la economía insular fue inferior a la del conjunto de España.

También hay que señalar el hecho de que en los cuatro últimos años del período considerado, los crecimientos de Canarias y de España hayan experimentado una menor dispersión entre sí, al contrario de lo sucedido en años precedentes.

Evolución del Producto Interior Bruto a precios de mercado y sus componentes. *2000-2005 (miles de euros)*

	2000	2001 (P)	2002 (P)	2003 (P)	2004 (P)	2005 (1ªE)
Agricultura, ganadería y pesca	468.738	485.895	479.915	453.859	461.079	474.606
Energía	450.804	493.096	545.999	583.056	561.795	604.167
Industria	1.251.698	1.319.564	1.390.488	1.456.755	1.484.244	1.548.430
Construcción	2.076.280	2.443.996	2.845.596	3.043.051	3.430.059	3.808.966
Servicios	18.667.431	20.407.028	21.836.222	23.366.098	24.769.836	26.203.947
Impuestos netos sobre los productos	2.397.804	2.534.989	2.764.179	3.112.030	3.424.183	3.792.920
CANARIAS	**25.312.755**	**27.684.568**	**29.862.399**	**32.014.849**	**34.131.196**	**36.433.036**
TOTAL PIB ESPAÑA	630.263.000	679.842.000	729.021.000	780.550.000	837.316.000	904.323.000
% CANARIAS / ESPAÑA	4,02%	4,07%	4,10%	4,10%	4,08%	4,03%

Fuente: INE, Contabilidad Regional de España

(P) Estimación provisional
(1ª E) Primera estimación

A nivel provincial, los diferenciales de crecimiento nominal en el período 2000-2004 son escasos, y tanto Las Palmas (35,5%) como Santa Cruz de Tenerife (34,5%) mostraron un comportamiento similar, con una expansión económica superior a la media nacional (33,3%).

La principal diferencia entre la estructura económica de la economía canaria y la española es el mayor grado de terciarización de la primera. Así, el sector servicios representaba en 2005 un 80,1% del Valor Agregado Bruto (VAB) regional (6,3 puntos superior a la media nacional). Sin embargo, en el período 2000-2005, la importancia del sector servicios retrocedió en Canarias más de 1 punto, mientras que para el conjunto de España el fenómeno ha sido el inverso: se ha incrementado en cuantía similar.

La construcción es el segundo sector en importancia en la Región (11,8% del VAB regional en 2005 similar a la media nacional). Le siguen el sector industrial (4,6% del VAB regional en 2005, muy por debajo de la media del país), el sector energético (1,9%), y en último lugar el sector primario (1,6%).

La proporción de servicios de no mercado sobre el total se situó en 2005 en el 17,1% (0,6 puntos inferior a la de 2000), algo por encima de la media española.

Dentro del sector servicios tiene especial relevancia el subsector turístico, que según un estudio reciente (Impactur-Impacto económico del turismo en las regiones españolas) genera directamente el 19% del PIB y el 21,8% del empleo de la región, y hasta el 32,6% del PIB y el 37,3% del empleo incluyendo sus efectos indirectos, porcentajes estos últimos más de tres veces superiores a la media española.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de PIB per cápita para el año 2005 en el conjunto de las comunidades autónomas españolas, entre las que existen importantes diferencias. En lo que respeta a Canarias, con un PIB per cápita de 18.879 euros, se sitúa por debajo de la media nacional en un 10,38%, y ocupando el puesto undécimo del ranking de PIB per cápita nacional.

En relación al empleo generado en las Islas, en la página siguiente se ofrecen las cifras de empleo registrado durante 2006, en las que destaca el

PIB per cápita. *2005 (euros por habitante)*

	Valor (en euros)
Comunidad de Madrid	27.279
País Vasco	26.515
Comunidad Foral de Navarra	26.489
Cataluña	24.858
Baleares	22.947
La Rioja	22.548
Aragón	22.403
Cantabria	20.554
Castilla y León	19.782
Comunidad Valenciana	19.057
Canarias	**18.879**
Ceuta	18.860
Principado de Asturias	18.533
Melilla	18.304
Región de Murcia	17.322
Galicia	16.870
Castilla – La Mancha	16.314
Andalucía	16.100
Extremadura	14.051

Fuente: INE, Contabilidad Regional de España Base 2000 (CRE-2000)

empleo generado por el sector servicios y por las islas capitalinas.

La tasa de actividad en la Región ha permanecido por encima de la media regional en todo el período 1995-2006, con un incremento en este período superior al registrado en el total del país (8,5 puntos frente a 7,3 puntos).

La tasa de paro en la Región, que durante el período 1996-2000 fue inferior a la del resto de España, se mantuvo pareja a la nacional entre 2001 y 2003, para pasar a ser superior a ésta a partir de 2004.

Por sexos, el desempleo masculino se ha reducido a la mitad entre 1995 y 2006 hasta el 9,4%, mientras que la reducción ha sido de una magnitud semejante en las mujeres hasta el 14,8%.

Por edades, todos los tramos han reducido su tasa de paro entre 1995 y 2006, salvo los mayores de 55 años. Considerando los diferentes sectores, los servicios son los que emplean a casi tres cuartas partes de la fuerza de trabajo total, en coherencia con su peso en el sistema productivo canario.

Empleo registrado por islas y sectores. *Datos de septiembre 2006 (habitantes)*

	Total	Agricultura	Industria y Energía	Construcción	Servicios
CANARIAS	**823.417**	**25.061**	**43.416**	**113.643**	**641.294**
Lanzarote	54.333	620	1.653	9.417	42.643
Fuerteventura	39.611	660	1.274	8.941	28.736
Gran Canaria	341.716	11.154	20.148	38.620	271.791
Tenerife	353.685	10.387	18.494	50.587	274.217
La Gomera	6.191	216	300	1.150	4.525
La Palma	24.289	1.758	1.427	4.286	16.818
El Hierro	3.082	222	101	581	2.178
Sin especificar	510	44	19	61	386

Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC)

	Tasa de actividad		Tasa de paro	
	Canarias	**España**	**Canarias**	**España**
1995	52,5	51,0	23,6	22,9
1996	52,6	51,3	21,9	22,1
1997	54,4	51,6	19,7	20,6
1998	54,5	52,0	18,5	18,6
1999	54,6	52,5	14,2	15,6
2000	56,1	53,6	13,4	13,9
2001	55,6	53,0	10,8	10,6
2002	57,2	54,3	11,1	11,5
2003	58,7	55,5	11,4	11,5
2004	58,9	56,4	12,0	11,0
2005	59,4	57,4	11,7	9,2
2006	61,0	58,3	11,7	8,5

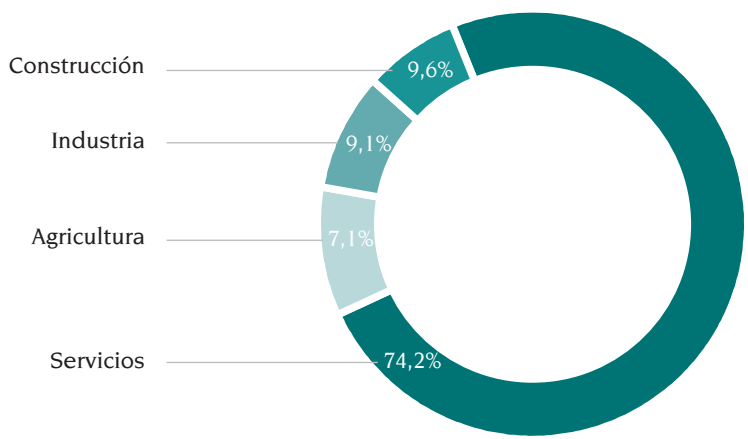
Fuente: INE, EPA (Metodología 2005)

Tasa de paro en Canarias

	Sexo			Edad		
	Hombres	Mujeres	16-19	20-24	25-54	>55
1995	19,5	30,2	55,9	38,2	21,0	7,8
1996	17,8	28,8	50,8	35,0	20,0	7,8
1997	15,6	26,1	55,5	31,8	17,5	8,0
1998	14,0	25,4	49,1	32,5	16,0	7,7
1999	10,2	20,6	39,6	25,7	12,3	6,3
2000	9,6	19,3	31,4	22,9	12,1	7,6
2001	7,9	15,2	30,0	18,3	9,6	4,4
2002	8,2	15,6	34,6	15,8	10,4	4,6
2003	8,7	15,2	37,7	19,0	10,2	5,7
2004	9,3	15,8	39,2	22,9	10,4	6,1
2005	9,8	14,4	41,5	20,0	10,1	9,3
2006	9,4	14,8	39,9	19,3	10,2	8,5

Fuente: INE, EPA (Metodología 2005)

Estructura ocupacional de Canarias en 2006



Fuente: INE, EPA

Tejido empresarial

El crecimiento del tejido empresarial canario fue superior al del conjunto de España en el período 1996-2006, registrando un incremento anual acumulativo medio del 4,2% frente al 2,9 nacional. A pesar de ello, la densidad empresarial por 1000 habitantes permanece en Canarias por debajo de la media española (66,5 frente a 71 en 2006).

En cuanto a la dimensión de las empresas radicadas en la Región, la distribución por el número de empleados de las mismas es muy similar a la media nacional, por lo que puede decirse que no existen diferencias significativas en este sentido con el resto de España.

Por sectores de actividad, la mayoría de las empresas pertenecen al sector servicios, seguido del comercial, en consonancia con la distribución sectorial de la economía de la Región, muy enfocada al negocio turístico.

Iniciativa empresarial en Canarias

	Nº de empresas			Densidad empresarial (empresas/1000 hab)	
	2006	% respecto al total nacional	Anual 1996-2006	2006	1996
Canarias	**132.810**	**4,2**	**4,2**	**66,5**	**55,0**
España	3.174.393	100,0	2,9	71,0	60,1

Fuente: INE, DIRCE (varios años) y Cifras oficiales de población

Dimensión empresarial *(% s/total empresas en 2006)*

	Canarias	España
De 0 a 10 asalariados	93,8	93,9
De 10 a 50 asalariados	5,2	5,2
De 50 a 200 asalariados	0,8	0,7
Más de 200 asalariados	0,2	0,2
Total	**100,0**	**100,0**

Fuente: INE, DIRCE

Composición sectorial del tejido *(% s/total empresas en 2006)*

	Canarias	España
Industria	4,8	7,6
Construcción	12,4	14,1
Comercio	27,8	26,3
Servicios	55,0	51,9
Total	**100,0**	**100,0**

Fuente: INE, DIRCE (2006)

Gastos en I+D por sector de ejecución *(% sobre el total)*

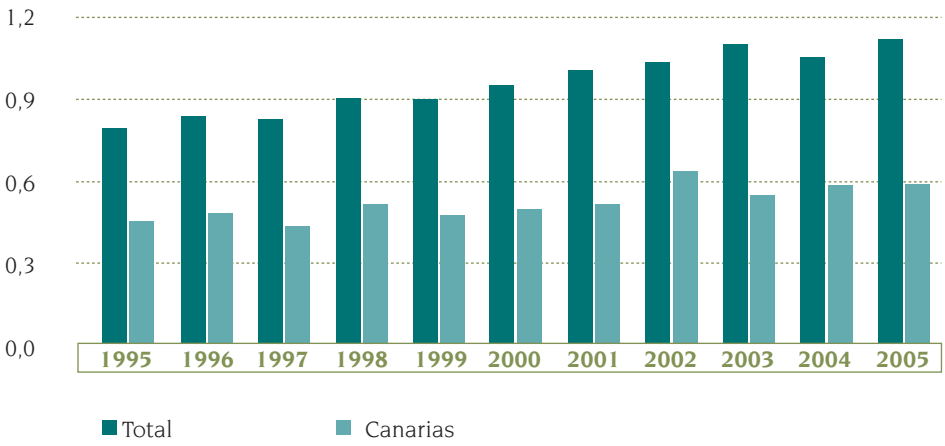
	Canarias		España	
	1995	2005	1995	2005
Empresas	12,4	23,4	48,2	53,8
Estado	27,4	29,4	18,6	17,0
Enseñanza Superior	60,1	47,2	32,0	29,0
IPSFL*	0,1	0,0	1,1	0,2

** Instituciones privadas sin ánimo de lucro*

Fuente: INE, Estadísticas de I + D

Las empresas siguen teniendo un papel demasiado reducido en la innovación canaria, pues su **participación relativa** en 2005 se situaba casi treinta puntos porcentuales por debajo de la media española.

Esfuerzo en I+D *(% del PIB)*



Fuente: INE, Estadísticas de I+D

Innovación y nuevas tecnologías

El gasto en I+D como porcentaje del PIB se situó en 2005 en el 0,59%, frente al 1,13% del total nacional. El ritmo de crecimiento que esta magnitud ha tenido en el conjunto de España no se ha reproducido en la Comunidad de Canarias, que paulatinamente va incrementando su distancia con las cifras nacionales.

Por sector de ejecución, las empresas han incrementado su contribución relativa mientras que la enseñanza superior lo ha reducido. Por su parte, el Estado también ha incrementado su participación, aunque de forma leve. En cualquier caso, las empresas siguen teniendo un papel demasiado reducido en la innovación canaria, pues su participación relativa en 2005 se situaba casi treinta puntos porcentuales por debajo de la media española.

Otras singularidades de la CAC

En lo que se refiere a las características especiales del Archipiélago canario dentro del Estado Español y de la Unión Europea debe destacarse como principales singularidades las consideradas por la Unión Europea en el Tratado de Ámsterdam a través del artículo 299.2, donde se contempla específicamente la situación de las regiones ultraperiféricas, incluyendo los departamentos franceses de ultramar, las Azores, Madeira y las Islas Canarias.

Dichas singularidades se pueden definir de la siguiente manera:

- *Insularidad.* Supone la primera (y principal) desventaja de las Islas Canarias. De ella se derivan la mayoría de efectos, teniendo en cuenta los problemas de accesibilidad que se generan y la dependencia que establece con dos medios de transporte: el aéreo y el marítimo.
- *Doble insularidad.* Este hecho está producido por ser dos las islas capitalinas que concentran la mayor parte de la población, actividad económica y administrativa de la Comunidad. Aún a pesar de esta centralización de la población y la actividad económica (por ejemplo, ambas islas tienen más del 83 por ciento de la población en 2004), el desarrollo económico de seis de las ocho islas habitadas que conforman la Comunidad Autónoma depende sustancialmente de estas dos islas.
- *Lejanía.* Derivado de la distancia existente entre las Islas y el continente europeo, principal mercado abastecedor de materias, bienes y servicios, así como demandante de exportaciones del Archipiélago.
- *Escasez de recursos naturales.* Existe una baja presencia de determinados recursos naturales que tienen una importancia estratégica para cualquier población: agua, posibilidades de obtención y generación de energía y, sobretodo, la disponibilidad de suelo.
- *Orografía.* El relieve accidentado de la mayoría de las islas (excepto Fuerteventura y Lanzarote), acrecienta los problemas de la insularidad y la doble insularidad.
- *Fragilidad ambiental.* El territorio tiene un mayor valor en Canarias, tanto por lo pequeño del mismo,

como por lo que aporta al sector turístico como reclamo natural.

Además de las singularidades reconocidas por la Unión Europea, caben destacar asimismo las derivadas de la especialización de la economía de las Islas Canarias en el sector servicios, y que su tejido empresarial está formado principalmente por pequeñas y medianas empresas PYMEs (entre 10 y 49 trabajadores) y MICROPYMEs (menos de 10 trabajadores).

No obstante dichas características de "singularidad" se deben traducir en una oportunidad más que una desventaja para conformar un modelo global competitivo y de cooperación, más necesario si cabe en Canarias que en el resto de comunidades autónomas y países europeos, por su posición geoestratégica entre los tres continentes europeo, americano y africano, y su ventajoso marco fiscal que puede ser atractivo para empresas extranjeras.

Por lo tanto, en la búsqueda de ventajas competitivas que permitan aprovechar las características especiales de este territorio explicadas anteriormente, y el desarrollo de un modelo más competitivo, se hace necesaria la creación de redes de comunicación tanto internas como externas entre los agentes del sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación.

Para mayor información acerca de la situación socioeconómica de Canarias así como de sus principales indicadores se puede consultar el Anexo I del presente estudio.

Objetivos

El ejercicio de prospectiva llevado a cabo, ha tenido como objetivo general, proyectar la posición actual de diez sectores y/o actividades económicas de Canarias previamente seleccionados, con relación a las tendencias internacionales de futuro, en términos de tecnología, socioeconomía e industria, al objeto de identificar aquellos sectores y tendencias tecnológicas clave para el desarrollo de Canarias en el horizonte del año 2020.

Los objetivos específicos del estudio para los diez sectores han sido los siguientes:

- Determinar las fortalezas y oportunidades para Canarias en relación al objeto del estudio.
- Identificar los sectores y tendencias tecnológicas de futuro más relevantes.
- Seleccionar aquellas áreas más prometedoras para concentrar en ellos los esfuerzos e inversiones.

El resultado de este análisis permitirá centrar esfuerzos, tanto de las instituciones públicas como de los sectores académicos y empresarial, en aquellas áreas científico-tecnológicas que ofrecen mayores oportunidades para el futuro de las Islas.

Metodología

La metodología de trabajo diseñada para el desarrollo de este estudio se ha sustentado en los siguientes pilares básicos:

1. El conocimiento acumulado por la Fundación OPTI a lo largo de la ejecución de más de 45 estudios de prospectiva en diferentes sectores de actividad y de su participación en numerosos proyectos europeos e internacionales. Esto ha permitido a la Fundación OPTI disponer de una información privilegiada sobre las tendencias sociales, económicas, industriales y tecnológicas que van a marcar el desarrollo en los próximos quince años.
2. El conocimiento de la situación actual científico-tecnológica, económica e industrial de Canarias aportado por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información del Gobierno de Canarias y el Instituto Tecnológico de Canarias.
3. El conocimiento aportado a través de los tres Paneles de Expertos que se constituyeron para el análisis del futuro de Canarias, en el marco de este estudio de prospectiva.

La metodología empleada comprende las fases siguientes:

1. Identificación preliminar de sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas de futuro.
2. Presentación a los panelistas y discusión sobre dichos sectores/actividades económicas y tendencias.
3. Selección y valoración de los sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas de futuro para Canarias.
4. Identificación de Oportunidades y Fortalezas en los sectores/actividades económicas de interés para Canarias.

Identificación preliminar de sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas de futuro

La Fundación OPTI presentó al ITC una relación de sectores/actividades económicas de futuro más significativas para el desarrollo científico-tecnológico y económico, a la luz de las tendencias tecnológicas clave identificadas en los diferentes estudios de prospectiva realizados por la Fundación en los últimos ocho años, así como de otros trabajos de ámbito internacional. Este informe dio lugar a la selección, por el ITC, de los diez sectores y/o actividades económicas que se consideraron de mayor interés para las Islas Canarias, atendiendo a tres criterios clave:

1. Las capacidades existentes en Canarias en función de los sectores/actividades económicas actuales de actividad.
2. Las oportunidades que podrían ofrecer dichos sectores/actividades económicas al futuro de Canarias.
3. Los nuevos modelos de negocio que van a marcar el desarrollo económico en los próximos años.

Los sectores/actividades económicas de futuro seleccionados para su consideración en este estudio fueron las siguientes:

- *Alimentación*
- *Biotecnología*
- *Tecnologías del Mar*
- *Tecnologías de la Información y la Comunicación* (TIC)
- *Ciencias de la salud*
- *Energía*

- *Desarrollo sostenible: Agua y medio ambiente*
- *Nuevos modelos de negocio*
- *Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro*
- *Turismo*

Dichos sectores/actividades económicas fueron seleccionados, algunos por su importancia estratégica para el desarrollo de las Islas y su buen posicionamiento tecnológico actual, como es el caso del agua, el turismo o algunas tecnologías del mar. Otros fueron considerados por su importancia emergente que hace presumir un importante desarrollo futuro de las mismas.

La relación se mueve pues, entre dos importantes conceptos, el de sector/actividad económica estratégica y el de sector/actividad económica emergente.

- *Sector/Actividad Económica Estratégica.* Es todo aquel que se considera de importancia excepcional, para el desarrollo económico, industrial y social de Canarias.
- *Sector/Actividad Económica Emergente.* Es un área que está empezando a desarrollarse, por lo que el posicionamiento actual no es bueno pero que, dadas sus características, se presume que podrá convertirse en un área estratégica en un futuro próximo.

Presentación a los panelistas y discusión sobre dichos sectores/ actividades económicas y tendencias

Los Paneles de Expertos constituyen una de las herramientas clave de la prospectiva, al movilizar personas de reconocido conocimiento para, mediante la aplicación de determinadas metodologías, orientar su pensamiento hacia el futuro.

La principal misión de un panel de expertos suele ser la de analizar la información inicial para construir una visión de las posibilidades de futuro y de las necesidades que existen en los ámbitos de interés analizados.

Como reflejo de los elementos de trabajo en red de la prospectiva, es muy importante contar con diferentes tipos de participantes que normalmente no se encontrarían juntos en un grupo, por ejemplo: industriales, investigadores, académicos y responsables públicos.

En el marco de este proyecto se celebraron tres reuniones de paneles de expertos que se desarrollaron a lo largo de unas seis horas por panel. Estas reuniones tuvieron lugar en Tenerife, Gran Canaria y Fuerteventura donde se convocaron, respectivamente, a expertos procedentes de las dos islas mayores y de las islas periféricas (El Hierro, Fuerteventura, La Gomera, Lanzarote y La Palma), que expresaron su opinión siempre en relación con el conjunto de Canarias. De esta forma, se ha pretendido respetar el equilibrio entre islas capitalinas y no capitalinas y obtener las opiniones y aportaciones de forma independiente entre ellas, para evitar el predominio de opinión de unas frente a otras y para obtener la perspectiva neta de unas y otras.

Hay que tener en consideración que en este tipo de ejercicios es muy importante el grado de movilización de los actores del sistema ciencia-tecnología-empresa de Canarias. Cada panel estuvo formado por una media de quince personas de diferente perfil profesional: industria, universidad, administración, centros tecnológicos y de investigación, sector terciario, etc., todos ellos con responsabilidad en puestos estratégicos.

Como paso inicial en la celebración de cada panel, los expertos de la Fundación OPTI presentaron las tendencias de futuro de carácter socio-económico, geopolítico, industrial y tecnológico. En el ámbito tecnológico, objeto de este análisis de prospectiva, la Fundación OPTI expuso, con mayor profundidad, el conjunto de tendencias de futuro en los diez sectores y/o actividades económicas identificados para Canarias, las cuales de forma esquemática y por sector/actividad económica, se presentan a continuación:

A. ALIMENTACIÓN
A1. Tecnologías de conservación
A2. Nuevos envases
A3. Productos funcionales
A4. Productos alimentos intermedios
A5. Herramientas trazabilidad

B. BIOTECNOLOGÍA

- B1. AGRO-BIO: Genómica
- B2. AGRO-BIO: Mejora genética de especies cultivadas
- B3. AGRO-BIO: Técnicas de cultivo in vitro
- B4. SALUD: Dianas terapéuticas y nuevos fármacos
- B5. SALUD: Proteínas y anticuerpos monoclonales terapéuticos
- B6. SALUD: Terapia génica
- B7. SALUD: Ingeniería de tejidos
- B8. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biotransformación
- B9. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Bioproducción
- B10. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Genómica
- B11. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biocombustibles
- B12. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biotecnología Ambiental y Bionanotecnología

C. TECNOLOGÍAS DEL MAR

- C1. Tecnologías de cultivo, engorde y alimentación
- C2. Control de enfermedades
- C3. Selección genética de especies
- C4. Equipamientos y plataformas
- C5. Desarrollo de nuevos sensores
- C6. Sistemas de medida
- C7. Técnicas de control impacto ambiental
- C8. Extracción y tratamiento a bordo
- C9. Automatización artes de pesca
- M2. Plataforma off shore

F. TIC

- F1. Desarrollo Software aplicación
- F2. Desarrollo Software integración
- F3. Desarrollo Software web
- F4. Desarrollo Hardware
- M1. Servicios avanzados de consultoría

G. CIENCIAS DE LA SALUD

G1. Biomateriales. Desarrollo de nuevos materiales cerámicos

G2. Biomateriales. Ingeniería Tisular

G3. Biomateriales. Sistemas dispensación de fármacos

G4. CMI. Desarrollo instrumental

G5. CMI. Simuladores quirúrgicos virtuales

G6. CMI. Sistemas de visualización digital 3D

G7. e-Salud. Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)

G8. e-Salud. Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables

G9. e-Salud. Modelo de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento

H. ENERGÍA

H1. Grandes aerogeneradores

H2. Nueva generación módulos fotovoltaicos

H3. Sistemas solares para edificación

H4. Cultivos agroenergéticos

H5. Cogeneración

H6. Técnicas de producción de hidrógeno

H7. Técnicas de almacenamiento de hidrógeno

H8. Diseño pilas combustibles

H9. Arquitectura bioclimática

I. DESARROLLO SOSTENIBLE: AGUA Y MEDIOAMBIENTE

I1. Agua. Producción

I2. Agua. Transporte

I3. Agua. Consumo

I4. Agua. Depuración y reutilización

M5. Recogida y valorización de residuos

J. NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO
J1. Mejora de canales
J2. Integración cadena de valor
J3. Empresa en red

K. TRANSPORTE, LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO
K1. Nuevas etiquetas
K2. Sistemas pool
K3. Intermodalidad
K4. Short Sea Shipping

L. TURISMO
L1. Producto de nicho
L2. Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes
L3. Estrategia conservadora
M3. Integración de los servicios adaptados al cliente
M4. Adaptación y modernización de la planta alojativa

A las aportadas por la Fundación OPTI, en base a su dilatada experiencia en el campo de la prospectiva, los panelistas añadieron, dado su conocimiento de la realidad canaria, las siguientes tendencias tecnológicas de interés en los distintos sectores y actividades económicas consideradas, las cuales han sido incluidas en las tablas anteriores y que para una mayor identificación se exponen a continuación:

- M.1. TIC: *Servicios avanzados de consultoría.*
- M.2. *Tecnologías del mar:* **Plataformas off shore.**
- M.3. *Turismo:* **Integración de servicios adaptados al cliente.**
- M.4. *Turismo:* **Adaptación y modernización de la planta alojativa.**
- M.5. *Desarrollo sostenible:* **Recogida y valorización de residuos.**

En el A*nexo* II del presente documento se muestra una explicación de las tendencias tecnológicas, consideradas en este estudio, por sector/actividad económica.

Selección y valoración de los sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas de futuro para Canarias

Una vez expuestas por los expertos de la Fundación OPTI las tendencias de futuro y analizadas por los panelistas mediante una ronda de debate, éstos las valoraron a través de un cuestionario (A*nexo* III), bajo los criterios de "atractivo" y "posicionamiento" de la tendencia tecnológica. En este sentido, se entiende:

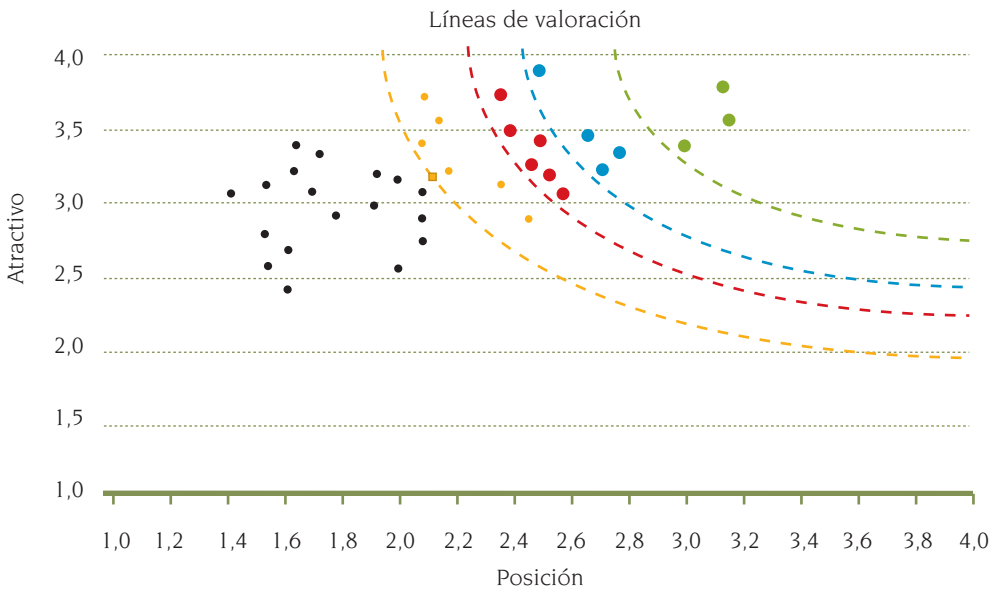
- Por **ATRACTIVO**, el potencial de interés para Canarias teniendo en cuenta criterios tales como mercados reales y potenciales, contribución a la posición competitiva y a las necesidades sociales, aspectos medioambientales y de seguridad, dinamismo tecnológico (capacidad de difusión, proyección horizontal, etc.).
- Por **POSICIÓN**, se entiende el punto de partida actual de Canarias en relación a su posición científico-tecnológica (capacidad de investigación, dominio del uso de la tecnología, condiciones del entorno,...) y a su posición industrial y de mercado (capacidad productiva, mercados accesibles o potenciales, acceso a financiación, etc.).

Los expertos valoraron, en orden creciente de importancia, de 1 a 4 ambos criterios. Estas respuestas fueron tabuladas mediante una aplicación informática que permite tratar los datos y presentar inmediatamente a los panelistas un gráfico con las tendencias tecnológicas de los sectores/actividades económicas más prometedoras obtenidas en el panel, y que son aquellas que presentan los valores más altos de atractivo y posición.

En el gráfico adjunto, que se incluye como ejemplo, se representa la distribución de las tendencias tecnológicas que se obtiene como resultado de la realización de un panel, junto con el punto correspondiente a la valoración media (cuadrado amarillo) y las líneas de igual valoración

sobre el plano Atractivo-Posición, que marcarán la calificación final de la tendencia en cuanto a su importancia para Canarias. Los puntos situados sobre cada una de estas líneas tienen todos la misma prioridad, siendo ésta mayor cuanto más próxima se sitúe la línea al punto de mayor prioridad (atractivo y posición igual a 4). Las tendencias objeto de un mayor análisis, serán aquellas que se sitúen por encima de la línea que pasa por el punto de valoración medio (línea amarilla), la cual representa la prioridad media atendiendo a la distribución obtenida.

Gráfico 3.1. Líneas de valoración *(Atractivo / Posición)*



Con el fin de lograr un mejor análisis visual de las gráficas se ha optado por el siguiente código de colores para representar las tendencias tecnológicas de interés para Canarias.

Alto Potencial de Desarrollo | Potencial de Desarrollo | Potencial Emergente de Desarrollo

Las Tendencias Tecnológicas **con un alto potencial de desarrollo** son aquellas que se consideran de importancia excepcional para el desarrollo económico, industrial y social de Canarias.

Las Tendencias **con potencial de desarrollo** son aquellas que tienen una especial relevancia para el desarrollo de Canarias.

Las Tendencias Tecnológicas **con potencial emergente de desarrollo** son aquellas que están empezando a desarrollarse, por lo que el posicionamiento actual no es bueno pero, dadas sus características, se presumen que podrán convertirse en estratégicas en un futuro próximo.

Todas las tendencias ubicadas en cualquiera de estas tres categorías se sitúan, en un modo diferenciado, por encima de la línea de valoración media (línea amarilla). Sin embargo, existen un conjunto de tendencias, en color amarillo, que situándose igualmente por encima de la línea de valoración media, se consideran próximas a ésta, entendiendo la metodología aplicada que las mismas no presentan la condición de potencial emergente de desarrollo por lo que no serán objeto de análisis aunque sí se reflejarán en los resultados del panel como información que pudiera ser de interés para la extracción de conclusiones.

Identificación de Oportunidades y Fortalezas en los sectores/ actividades económicas

Una vez seleccionados los sectores/ actividades económicas y tendencias tecnológicas más prometedores, los panelistas dirigidos por los expertos de la OPTI, enumeraron para esos sectores las fortalezas y oportunidades de Canarias, entendiendo:

- Por **FORTALEZAS**, las capacidades internas y actuales de Canarias, recursos, posiciones alcanzadas y ventajas competitivas que deben y pueden servir para explotar oportunidades.
- Por **OPORTUNIDADES**, las condiciones del entorno que puedan dotar de una ventaja competitiva.

Con esta metodología se consiguió, a lo largo de las tres sesiones de trabajo,

escoger los sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas críticas más prometedoras para Canarias, y que pueden contribuir mejor al desarrollo de su economía, así como identificar los puntos fuertes y las oportunidades de futuro.

Esta información constituye la base sobre la que poder articular un plan de acción para la adopción de dichas tendencias tecnológicas y el desarrollo del tejido científico-tecnológico y empresarial.

Desarrollo de los paneles expertos

A partir de los datos aportados por los expertos de cada panel realizado se ha obtenido una gráfica en un plano Atractivo-Posición para las tendencias tecnológicas analizadas.

En el gráfico de la página siguiente se resaltan en rojo los puntos correspondientes a las principales tendencias tecnológicas con un potencial emergente de desarrollo; en azul, las tendencias con un potencial de desarrollo; y en verde, las de alto potencial de desarrollo, en función de la metodología referenciada en este documento.

Del mismo modo aparecen reflejadas en amarillo las tendencias tecnológicas que presentan una valoración por encima de la media (línea amarilla) pero que, sin embargo, no alcanzan la condición de emergente (línea roja).

Dichas tendencias serán reflejadas en la tabla de resultados obtenida para cada panel aunque no serán objeto de análisis salvo en aquellos casos en que la tendencia tecnológica se encuentre muy próxima a la línea de valoración de potencial emergente de desarrollo (línea roja).

Desarrollo del panel de expertos de Tenerife

De acuerdo con lo señalado anteriormente la *tabla* 4.1 relaciona, por orden de prioridad, las tendencias tecnológicas seleccionadas por el panel de Tenerife, según el criterio de elección de Posición-Atractivo con valoración superior a la media, representada por la línea amarilla presente en la *gráfica* 4.1.

Tabla 4.1. Tendencias tecnológicas seleccionadas por el Panel de Tenerife

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
2ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
3ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización
4ª	L.2. **Turismo**: Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes
5ª	L.3. **Turismo**: Estrategia conservadora
6ª	F.1. **TIC**: Desarrollo de Software de aplicación
7ª	M.4. **Turismo**: Adaptación y modernización de la planta alojativa
8ª	M.3. **Turismo**: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
9ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
10ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación
11ª	H.9. **Energía**: Arquitectura bioclimática
12ª	H.1. **Energía**: Grandes aerogeneradores
13ª	F.3. **TIC**: Desarrollo de Software Web
14ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
15ª	C.4. **Tecnologías del mar**: Equipamientos y plataformas
16ª	B.2. **Biotecnología**: AGRO-BIO: Mejora genética de especies cultivadas
17ª	C.6. **Tecnologías del mar**: Sistemas de medida
18ª	H.2. **Energía**: Nueva generación módulos fotovoltaicos

Prioridad	Tendencia Tecnológica
19ª	F.2. **TIC**: Desarrollo de Software de integración
20ª	J.3. **Nuevos modelos de negocio**: Empresa en red
21ª	I.3. **Desarrollo sostenible**: Agua: Consumo
22ª	C.7. **Tecnologías del mar**: Técnicas de control de impacto ambiental
23ª	C.2. **Tecnologías del mar**: Control de enfermedades
24ª	I.2. **Desarrollo sostenible**: Agua: Transporte
25ª	B.3. **Biotecnología**: AGRO-BIO: Técnicas de cultivo in-vitro
26ª	K.4. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Short Sea Shipping
27ª	B.4. **Biotecnología**: SALUD: Dianas terapéuticas y nuevos fármacos
28ª	M.5. **Desarrollo sostenible**: Recogida y valorización de residuos
29ª	M.2. **Tecnologías del mar**: Plataformas off shore
30ª	G.9. **Ciencias de la salud**: e-Salud. Modelos de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento.
31ª	K.3. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Intermodalidad
32ª	G.7. **Ciencias de la salud**: e-Salud. Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)
33ª	J.2. **Nuevos modelos de negocio**: Integración cadena de valor

En el *gráfico* 4.1, se proyectan las valoraciones de todas las tendencias tecnológicas analizadas por el Panel de Tenerife, relacionando la tabla anterior, por orden de cercanía al punto de máximo atractivo/posición, aquellas que presentan una valoración por encima de la media (línea amarilla).

Dentro de las tendencias tecnológicas señaladas en color verde en el *gráfico* 4.1,

se puede observar un conjunto de cinco tendencias que destacan en relación a su valoración tanto de posición como de atractivo y que reflejan las tendencias identificadas como de alto potencial de desarrollo. Las mismas se encuentran recogidas en la *tabla* 4.2. El resto de tendencias tecnológicas marcadas en azul, aunque de especial valoración, se identifican como con potencial de desarrollo, conformando un grupo igualmente de cinco tendencias, recogidas en la *tabla* 4.3. Por último, el conjunto de tendencias marcadas en rojo, un total de diez, representan aquellas tendencias que tienen una valoración de estratégicas pero con potencial de desarrollo emergente.

Gráfico 4.1. Tendencias tecnológicas seleccionadas por el Panel de Tenerife

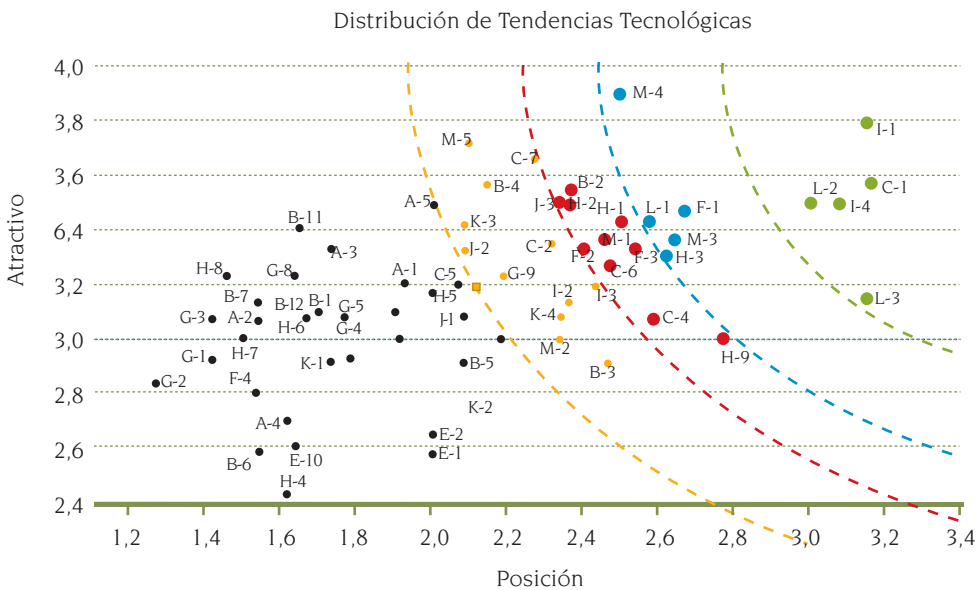


Tabla 4.2. Panel de Tenerife: Tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
2ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
3ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización
4ª	L.2. **Turismo**: Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes
5ª	L.3. **Turismo**: Estrategia conservadora

Los resultados obtenidos de la realización del Panel en Tenerife reflejan que los expertos que participan en el mismo, determinan con un alto potencial de desarrollo un conjunto de tendencias tecnológicas identificadas en sectores/actividades económicas de especial relevancia para Canarias como suponen el turismo, el agua (desarrollo sostenible) y las tecnologías del mar.

En el turismo, las líneas de innovación y sostenibilidad se perciben de gran importancia como ejes de futuro para mantener y mejorar la calidad de nuestra oferta turística, así como para incrementar nuestro volumen de mercado. Las tendencias tecnológicas identificadas en este sector abogan por reinventar la oferta turística actual, orientarse a la captación de mercados emergentes y establecer una estrategia conservadora a partir de la convivencia de productos tradicionales y alternativos.

En el sector del agua, el conjunto de tecnologías y procesos relacionados con la producción de este agente vital ha sido calificado de alto potencial de desarrollo. La tendencia actual en la evolución climática marca un panorama de futuro en el que el agua se convertirá, aún más, en un medio escaso pero igualmente necesario que unido a nuestra condición de Archipiélago y, por tanto, de aislamiento, hace imprescindible orientar los esfuerzos tecnológicos en este campo sobre tecnologías de producción, depuración y reutilización que potencien un uso eficiente del agua.

Por último, dentro del conjunto de sectores/actividades económicas con tendencias tecnológicas de alto potencial de desarrollo se encuentran las

tecnologías del mar sobre la que se identifica a la acuicultura y, concretamente, al conjunto de tecnologías relacionadas con el cultivo de especies marinas, su crecimiento y alimentación, como de enorme interés por cuanto puede suponer al crecimiento de una industria con gran potencial de desarrollo en Canarias.

Tabla 4.3. Panel de Tenerife: Tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
6ª	F.1. **TIC**: Desarrollo de Software de aplicación
7ª	M.4. **Turismo**: Adaptación y modernización de la planta alojativa
8ª	M.3. **Turismo**: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
9ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
10ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación

En relación con la identificación de tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo, los expertos del Panel de Tenerife ubican las mismas dentro de los sectores de las TIC, la energía y, especialmente, el turismo para el que identifican un conjunto de tres tendencias de un total de cinco que componen este grupo de tendencias tecnológicas.

En el sector del turismo, se considera de interés focalizar la atención sobre el cliente de forma que se busque orientar los esfuerzos hacia una mejor atención de la demanda, tanto desde un ámbito general a través de una mayor integración de los servicios turísticos con las necesidades reales del cliente, como desde un ámbito específico incidiendo sobre segmentos concretos de interés de nuestro público objetivo. Dichas tendencias se centran en la innovación de los productos (productos multidestino) y la creación de marcas fuertes a nivel global.

Igualmente se ha considerado con potencial de desarrollo la adaptación y modernización de la planta alojativa como tendencia que, complementariamente a las anteriormente mencionadas, incide de forma positiva en la calidad del servicio prestado así como en el grado de satisfacción del turista que nos visita.

En cuanto al sector de las tecnologías de la información y la comunicación, la orientación de actuaciones encaminadas al desarrollo software para la atención de demandas tanto específicas como generales que, haciendo uso del avance tecnológico continuo, aportan un valor añadido a sus potenciales clientes así como una mayor eficiencia y competitividad a los mismos, es percibido como un valor con potencial de desarrollo hacia el que orientarse. Esta tendencia tecnológica, además, presenta una componente horizontal de actuación de gran interés por cuanto puede estar presente en todas las áreas de actividad para las cuales la aplicación de las TIC puede aportar mejoras en la realización de sus procesos y/o servicios.

Por último, dentro del conjunto de tendencias tecnológicas consideradas con potencial de desarrollo para Canarias desde la perspectiva del panel de expertos de Tenerife, la potenciación y búsqueda de sistemas solares más eficientes para edificaciones se identifica como tal no sólo ya por la situación medioambiental de Canarias, por cuanto favorece a su desarrollo disminuyendo su dependencia energética exterior, sino por la tendencia mundial que marca un impulso decidido a la implantación de energías renovables como medio para un uso más racional y menos contaminante de la energía.

Tabla 4.4. Panel de Tenerife: Tendencias tecnológicas con potencial emergente de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
11ª	H.9. **Energía**: Arquitectura bioclimática
12ª	H.1. **Energía**: Grandes aerogeneradores
13ª	F.3. **TIC**: Desarrollo de Software Web
14ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
15ª	C.4. **Tecnologías del mar**: Equipamientos y plataformas
16ª	B.2. **Biotecnología**: AGRO-BIO: Mejora genética de especies cultivadas
17ª	C.6. **Tecnologías del mar**: Sistemas de medida
18ª	H.2. **Energía**: Nueva generación módulos fotovoltaicos
19ª	F.2. **TIC**: Desarrollo de Software de integración
20ª	J.3. **Nuevos modelos de negocio**: Empresa en red

Desde el punto de vista de los expertos asistentes al panel de Tenerife, los sectores/actividades económicas de la energía, las TIC, las tecnologías del mar, la biotecnología y los nuevos modelos de negocio presentan una serie de tendencias tecnológicas con potencial emergente de desarrollo para Canarias.

En el sector de la energía se aprecia, como ya se comentara en el caso de las tendencias con potencial de desarrollo, que la potenciación de las energías renovables tanto a nivel tecnológico como de implantación, es un objetivo de gran importancia para Canarias. Las tendencias identificadas muestran la necesidad de focalizar esfuerzos sobre la energía solar fotovoltaica y eólica de alta potencia así como el impulsar los conceptos de arquitectura bioclimática.

En el campo de las TIC, como ya se apuntara igualmente en el ámbito de las tendencias con potencial de desarrollo, el desarrollo software se percibe como un elemento de importancia incipiente tanto en su proyección hacia la prestación de funcionalidades sobre Internet como por su capacidad de integración. Por otro lado, y como una consecuencia del desarrollo de la economía del conocimiento, la prestación de servicios avanzados y de calidad de consultoría se prevé como un área de importante crecimiento y demanda.

Dentro de las tecnologías del mar, la búsqueda de mejores y más precisos sistemas de medida y modelos de simulación así como la evolución tecnológica de las infraestructuras necesarias para el desarrollo de las actividades económicas asociadas a este sector, se distinguen con un potencial emergente de desarrollo en un futuro por parte de los expertos asistentes al panel de Tenerife.

Dentro de la biotecnología se percibe como emergente todo lo relativo a la mejora genética de especies cultivadas con el objeto de incrementar la calidad de los productos, orientando la producción hacia la prevención y tratamiento de enfermedades, mayor resistencia y desarrollo de nuevas especies comestibles en respuesta a la demanda del consumidor. Por su parte, en la actividad definida como nuevos modelos de negocio se percibió como con potencial emergente de desarrollo el concepto de

"empresa en red", como un conjunto de empresas independientes, localizadas en cualquier lugar, que forman una alianza estratégica con el objetivo común de diseñar, fabricar y distribuir determinados productos y/o servicios.

Por último y en base a los resultados obtenidos en este panel, se quiere dejar reflejo de la valoración realizada por los expertos sobre las tendencias tecnológicas en aspectos como el Consumo del Agua y Técnicas de control de impacto ambiental relacionadas con el Desarrollo Sostenible y Tecnologías del Mar respectivamente. Éstas se sitúan muy próximas a una condición de potencial emergente de desarrollo que no vienen más que a complementar los resultados obtenidos en los sectores/actividades económicas ya identificados de interés.

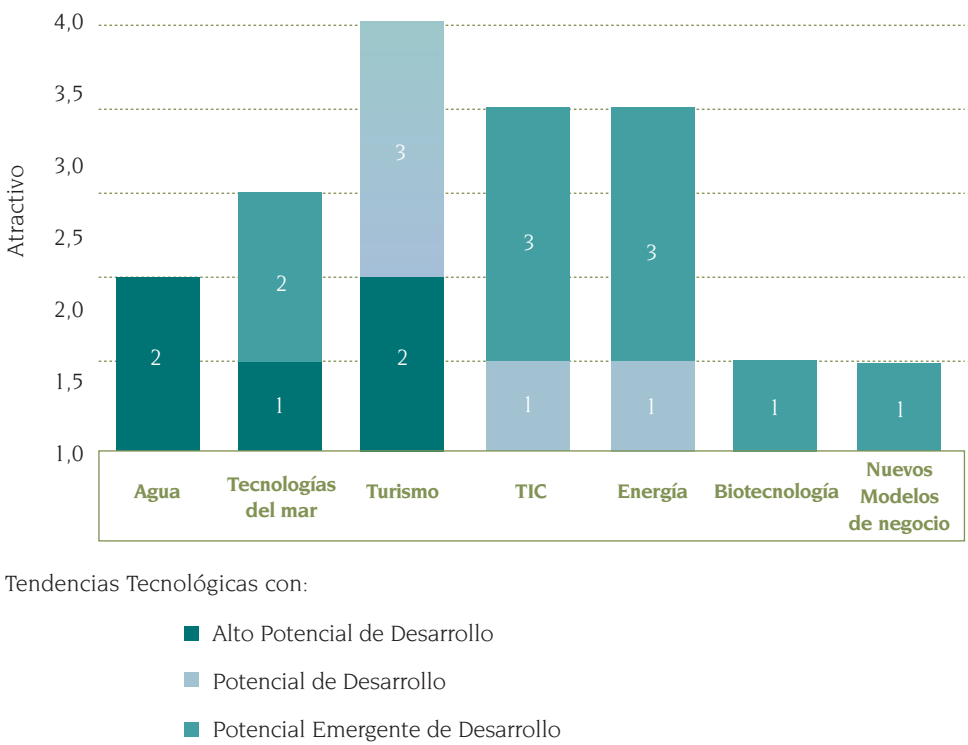
Fortalezas y oportunidades

Atendiendo al número y potencial de importancia de las tendencias tecnológicas identificadas en sus tres categorías y en relación con los sectores/actividades económicas consideradas, los expertos del panel de Tenerife acometieron la definición de fortalezas y oportunidades de los cinco sectores/actividades económicas más relevantes, en base a estos criterios:

- *Desarrollo sostenible: Agua*
- *Turismo*
- *Tecnologías del mar: Acuicultura*
- *Energía*
- TIC

El *gráfico* 4.2 recoge, por sectores/actividades económicas, el número de tendencias tecnológicas identificadas por los expertos participantes en el panel de Tenerife en función de su potencial de desarrollo, observando en la misma que tanto la Biotecnología como los Nuevos Modelos de Negocio sólo presentan una tendencia de carácter emergente por lo que no fueron motivo de análisis en base a la metodología aplicada por la OPTI.

Gráfico 4.2. Panel de Tenerife: Nº de Tendencias tecnológicas vs Sector/Actividad económica



Desarrollo sostenible: Agua

Fortalezas	Oportunidades
◆ Conocimimiento en gestión integral ciclo agua, RRHH y centros innovación ◆ Parque de desaladoras ◆ Iniciativa privada ágil ◆ Marca mundial Canarias	◆ Lanzar imagen marca ◆ Exportación conocimiento ◆ Capacidad integradora ◆ Incorporación ER al proceso desalación (ahorro energía) ◆ Atracción de iniciativas externas de I+D ◆ Aprovechamiento cascos buques para instalar desaladoras móviles ◆ Tecnologías de reutilización y ahorro

Turismo

Fortalezas	Oportunidades
◆ Clima, experiencia, madurez ◆ Calidad/cantidad infraestructuras hoteleras ◆ Imagen marca exterior ◆ No estacionalidad ◆ Estabilidad socio-política (frente a otros destinos turísticos próximos o cercanos) ◆ Patrimonio natural	◆ Desarrollo de sistemas cooperación con las pequeñas empresas hoteleras ◆ Comercialización directa, eliminación tour operadores (Internet) ◆ Incentivos fiscales y exenciones a la modernización plantas hoteleras ◆ Turismo sostenible

Tecnologías del mar: Acuicultura

Fortalezas	Oportunidades
◆ Grupos consolidados de I+D ◆ Buena relación I+D empresa ◆ Capacidad exportación de producto ◆ Buen desarrollo empresarial ◆ Zona idónea para cultivo No estacionalidad ◆ RRHH bien formados ◆ I+D nuevas especies	◆ Formar grupos más grandes y competitivos ◆ Producción de alevines ◆ Investigación nuevas especies comerciales ◆ Desarrollo de plataformas off shore autosuficientes energéticamente ◆ Accesibilidad a mar profundo cercano a la costa, plataformas de ensayo ◆ Tecnologías minimización del impacto ambiental

Energía

Fortalezas	Oportunidades
◆ Componentes auxiliares para módulos fotovoltaicos ◆ Presencia de grupos inversores ◆ Dos institutos tecnológicos y grupos consolidados de I+D ◆ Estructura empresarial en energía renovables ◆ Potencial de sol y vientos ◆ Experiencia en arquitectura bioclimática	◆ Grandes aerogeneradores en off shore y repotenciación de parques terrestres ◆ Sistemas híbridos/cogeneración para edificación ◆ Instalación de granjas fotovoltaicas con conexión directa a la red ◆ Legislación para la preinstalación colectores solares agua sanitaria ◆ Desarrollo de arquitectura en entornos protegidos (bioclimática)

TIC

Fortalezas	Oportunidades
◆ Centros tecnológicos y universidades ◆ RRHH especializados y estructura empresarial de micro-pymes ◆ Instrumentos fiscales para la captación de inversión ◆ Demanda de la Administración ◆ Buenas infraestructuras de telecomunicaciones	◆ Horizontal a todos los sectores ◆ Gestión integral de proyectos en países africanos ◆ Cables submarinos intercontinentales ◆ Desarrollo de plataformas con infraestructura adecuada

Desarrollo del panel de expertos de Gran Canaria

En la *tabla* 4.5 se relacionan, por orden de prioridad, las tendencias tecnológicas seleccionadas por los expertos del panel de Gran Canaria, según el criterio de elección de Posición-Atractivo con valoración superior a la media (línea amarilla) obtenida para este panel, acorde con lo expuesto en la metodología de este documento.

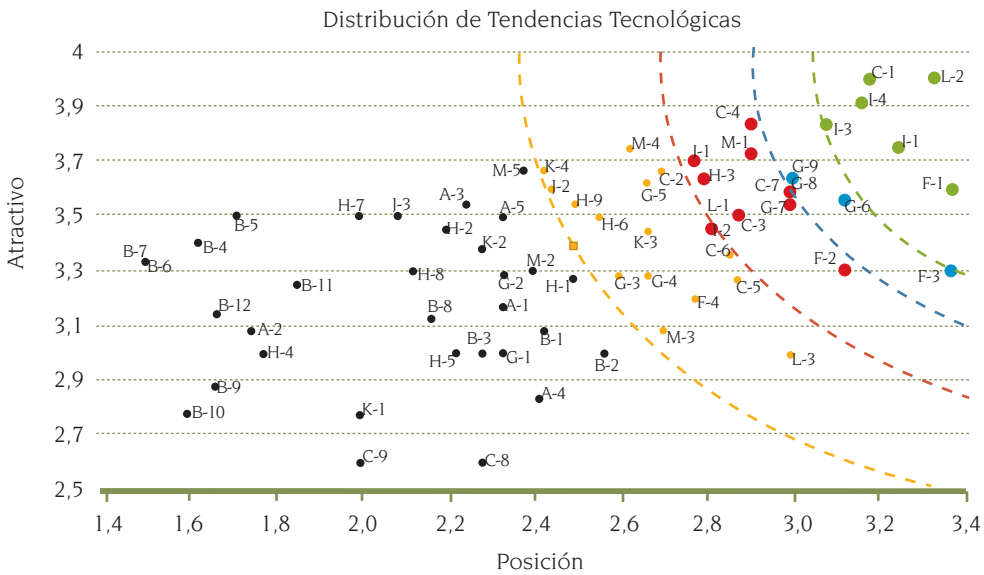
Tabla 4.5. Tendencias tecnológicas seleccionadas por el Panel de Gran Canaria

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	L.2. **Turismo**: Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes
2ª	F.1. **TIC**: Desarrollo de Software de aplicación
3ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
4ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
5ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización
6ª	I.3. **Desarrollo sostenible**: Agua: Consumo

Prioridad	Tendencia Tecnológica (continuación)
7ª	F.3. **TIC**: Desarrollo de Software Web
8ª	G.6. **Ciencias de la salud**: CMI: Sistemas de visualización digital 3D
9ª	G.9. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Modelos de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento
10ª	G.8. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables
11ª	C.7. **Tecnologías del mar**: Técnicas de control impacto ambiental
12ª	G.7. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)
13ª	C.4. **Tecnologías del mar**: Equipamientos y plataformas
14ª	F.2. **TIC**: Desarrollo de Software de integración
15ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
16ª	C.3. **Tecnologías del mar**: Selección genética de especies
17ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
18ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación
19ª	J.1. **Nuevos modelos de negocio**: Mejora de canales
20ª	I.2. **Desarrollo sostenible**: Agua: Transporte
21ª	C.6. **Tecnologías del mar**: Sistemas de medida
22ª	C.5. **Tecnologías del mar**: Desarrollo de nuevos sensores
23ª	C.2. **Tecnologías del mar**: Control de enfermedades
24ª	G.5. **Ciencias de la salud**: CMI. Simuladores quirúrgicos virtuales
25ª	M.4. **Turismo**: Adaptación y modernización de la planta alojativa
26ª	L.3. **Turismo**: Estrategia conservadora
27ª	K.3. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Intermodalidad
28ª	F.4. **TIC**: Desarrollo de Hardware
29ª	G.4. **Ciencias de la salud**: CMI: Desarrollo instrumental
30ª	H.6. **Energía**: Técnicas de producción de hidrógeno
31ª	H.9. **Energía**: Arquitectura bioclimática
32ª	G.3. **Ciencias de la salud**: Biomateriales. Sistema dispensación de fármacos
33ª	M.3. **Turismo**: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
34ª	J.2. **Nuevos modelos de negocio**: Integración cadena de valor
35ª	K.4. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Short Sea Shipping

En el *gráfico* 4.3 se representa la valoración obtenida en el panel de Gran Canaria, para todas las tendencias analizadas.

Gráfico 4.3. Tendencias tecnológicas seleccionadas por el Panel de Gran Canaria



De los datos reflejados en el *gráfico* 4.3 se aprecia, como ya ocurriera en el panel de Tenerife, que existen un grupo de tendencias tecnológicas marcadas en verde, que se distancian del resto dado su alta valoración de atractivo y posición. Dichas tendencias, que conforman un total de seis, presentan un alto potencial de desarrollo y se recogen en la *tabla* 4.6. Señaladas en azul se presentan las tendencias que, aunque bien valoradas, cuentan con potencial de desarrollo, recogiéndose en la *tabla* 4.7. Finalmente existen un conjunto de tendencias señaladas en rojo, un total de diez, la cuales presentan un potencial de desarrollo emergente, viéndose representadas en la *tabla* 4.8.

Tabla 4.6. Panel de expertos de Gran Canaria: Tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	L.2. **Turismo**: Reinvertar oferta actual y captar mercados emergentes
2ª	F.1. **TIC**: Desarrollo de Software de aplicación
3ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
4ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
5ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización
6ª	I.3. **Desarrollo sostenible**: Agua: Consumo

Del panel celebrado en Gran Canaria, en relación a la identificación de tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo, los expertos participantes han identificado las mismas en los sectores/actividades económicas del turismo, las TIC, el agua y las tecnologías del mar, destacando el sector del agua sobre el resto por el número de tendencias que se han identificado en este sector.

En el campo del turismo, la necesidad de innovar de modo continuo la oferta de servicios turísticos como medio para aumentar la competitividad del sector así como para ampliar nuestro público objetivo hacia mercados emergentes se percibe, como ya ocurriera en Tenerife, como tendencia con alto potencial de desarrollo para Canarias.

En el sector de las TIC, el desarrollo software para la atención de demandas tanto específicas como generales se percibe como de alto potencial, a diferencia del panel de Tenerife que le asignaba la condición de potencial de desarrollo únicamente. En todo caso, ambos paneles se podrían considerar coincidentes en su valoración ya que si bien en Tenerife tenía potencial de desarrollo, su valoración estaba muy próxima a la consideración de alto potencial como se refleja en la *tabla* 4.3, en la

En el campo del **turismo**, la necesidad de **innovar** la oferta de servicios turísticos, como medio para aumentar la competitividad del sector, se percibe como tendencia con alto potencial de desarrollo para Canarias.

que aparece como la mejor tendencia de las posicionadas como con potencial de desarrollo. Es de significar, sin embargo, que el plus de valoración dado a esta tendencia en el panel de Gran Canaria estuvo motivado en gran medida a la importancia, que los expertos participantes, dan al incipiente mercado africano y sudamericano en esta tendencia.

En cuanto a las tecnologías del mar, como ya ocurriera en el panel de Tenerife, la acuicultura y, concretamente, el conjunto de tecnologías relacionadas con el cultivo de especies marinas, su crecimiento y alimentación se perciben con alto potencial de desarrollo para Canarias.

Finalmente, el sector del agua es el sector en que mayor número de tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo han sido identificadas por parte de los expertos participantes, un total de tres. De éstas, dos son coincidentes en valoración con el panel de Tenerife, en concreto, las relativas a producción y depuración y reutilización. Además, el panel de Gran Canaria identificó la innovación tecnológica en materia de consumo como de alto potencial de desarrollo, muestra de la importancia que de cara al futuro se percibe en la aplicación de políticas, tecnologías y comportamientos orientados a un consumo responsable del agua.

Tabla 4.7. Panel de expertos de Gran Canaria: Tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
7ª	F.3. **TIC**: Desarrollo de Software Web
8ª	G.6. **Ciencias de la salud**: CMI: Sistemas de visualización digital 3D
9ª	G.9. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Modelos de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento
10ª	G.8. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables

Las conclusiones alcanzadas en relación a las tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo difieren notablemente de las concluidas en el panel de Tenerife, estando ubicadas en los sectores/actividades económicas de las TIC y las ciencias de la salud.

En el sector de las TIC, la orientación hacia Internet a través del desarrollo de software que use este medio para la prestación de servicios se percibe de interés estratégico, siendo una tendencia igualmente identificada en el panel de Tenerife aunque con un potencial emergente de desarrollo.

En cuanto a las ciencias de la salud, la I+D+i en sistemas que faciliten el diagnóstico y tratamiento de los pacientes es percibido como de potencial de desarrollo. Concretamente el avance tecnológico en cirugía mínimamente invasiva para la monitorización del paciente así como para la visualización tridimensional de imágenes médicas unido a la implementación de modelos y herramientas que ayuden a la toma de decisiones presentan especial relevancia. Por último, la aplicación de la realidad virtual en el campo de la medicina es de gran interés por las funcionalidades que dicha tecnología puede proveer ya no sólo en aspectos relativos al diagnóstico y tratamiento de pacientes, sino también como herramienta de formación incluso de carácter interactivo.

Con potencial emergente de desarrollo, el panel de Gran Canaria ha identificado tendencias en un total de siete sectores/actividades económicas. De las diez tendencias identificadas, las correspondientes a "C.4.- *Tecnologías del mar*: E*quipamientos y plataformas*", "F.2.- TIC: D*esarrollo Software integración*" y "M.1.- TIC: S*ervicios avanzados de consultoría*" tuvieron la misma valoración que en el caso del panel de Tenerife; mientras que las relativas a "L.1.- T*urismo*: P*roductos de nicho*" y "H.3.- E*nergía*: S*istemas solares para calefacción*" tuvieron una consideración de potencial de desarrollo en el caso de Tenerife.

De forma adicional a las tendencias ya comentadas, en la actividad de las tecnologías del mar, lo relativo al impacto medio ambiental que el desarrollo de esta actividad puede suponer así como el tipo de especies que serán objeto de la misma, son áreas que se vislumbran de importancia en un futuro cercano

Tabla 4.8. Panel de expertos de Gran Canaria: Tendencias tecnológicas con potencial emergente de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
11ª	C.7. **Tecnologías del mar**: Técnicas de control impacto ambiental
12ª	G.7. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)
13ª	C.4. **Tecnologías del mar**: Equipamientos y plataformas
14ª	F.2. **TIC**: Desarrollo de Software de integración
15ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
16ª	C.3. **Tecnologías del mar**: Selección genética de especies
17ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
18ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación
19ª	J.1. **Nuevos modelos de negocio**: Mejora de canales
20ª	I.2. **Desarrollo sostenible**: Agua: Transporte

ante el crecimiento que esta actividad industrial puede tener en Canarias.

Por lo que respecta a las ciencias de la salud, el desarrollo de la tecnología RFID dentro del campo de la medicina presenta un gran potencial de aplicación a tenor de las características inherentes de esta tecnología para obtener información.

Dentro del sector del agua se identificó la mejora en los sistemas de transporte como de potencial emergente de desarrollo mientras que en la actividad de nuevos modelos de negocio, la mejora en el canal de distribución (p.ej.: transacciones en la web, B2C) que permitan una mejor y más rápida atención de la demanda también fue motivo de dicha consideración.

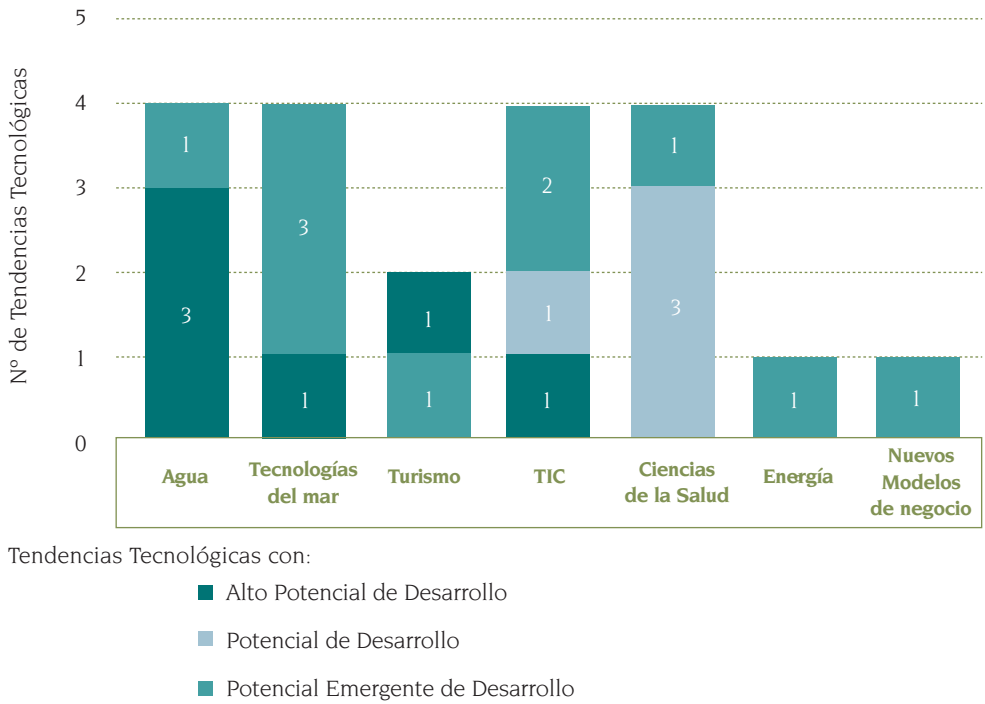
Por último, y en base a los resultados obtenidos en este panel, se quiere reflejar la valoración realizada por los expertos sobre las tendencias tecnológicas de los sistemas de medida y modelos de simulación relacionados con las Tecnologías del Mar, la cual presenta una valoración muy próxima a las tendencias con potencial emergente de desarrollo, que refuerzan aún más las conclusiones que sobre esta actividad se puedan extraer para Canarias de la realización de este panel.

Fortalezas y oportunidades

Atendiendo al número y potencial de importancia de las tendencias tecnológicas identificadas en sus tres categorías y en relación con los sectores/actividades económicas consideradas, los expertos del panel de Gran Canaria acometieron la definición de fortalezas y oportunidades de los sectores/actividades económicas más relevantes, en base a estos criterios.

- *Tecnologías del mar: Acuicultura*
- TIC
- *Desarrollo sostenible: Agua*
- *Ciencias de la salud: e-Salud*
- *Turismo*

Gráfico 4.4. Panel de Gran Canaria: Nº de Tendencias Tecnológicas vs Sector/Actividad económica



El *gráfico* 4.4 recoge, por sectores/actividades económicas, el número de tendencias tecnológicas identificadas por los expertos participantes en el panel de Gran Canaria en función de su potencial de desarrollo, observando en la misma que tanto la Energía como los Nuevos Modelos de Negocio sólo presentan una tendencia de carácter emergente por lo que no fueron motivo de análisis en base a la metodología aplicada por la OPTI.

Tecnologías del mar: Acuicultura

Fortalezas	Oportunidades
◆ Grupos consolidados de I+D	◆ Desarrollo de servicios I+D
◆ Buena relación I+D empresa	◆ Formar grupos empresariales más grandes y competitivos
◆ Capacidad de exportación de producto	◆ Centros de engorde
◆ Zona idónea para cultivo. No estacionalidad	◆ Investigación nuevas especies comerciales
◆ RRHH bien formados	◆ Desarrollo de plataformas off shore autosuficientes energéticamente
◆ Se dispone de infraestructuras operativas	◆ Accesibilidad a mar profundo cercano a la costa, plataformas de ensayo
◆ Elevado know how de empresas productoras	◆ Tecnologías minimización del impacto ambiental
◆ Viveros in situ de alevines	◆ Creación de denominación de origen
	◆ Vinculación con industria transformadora

Tecnologías del mar: Medio marino

Fortalezas	Oportunidades
◆ Existencia de institutos tecnológicos y departamentos universitarios con prestigio mundial	◆ Desarrollo de un sector industrial de tecnologías aplicable al medio marino
◆ Situación geográfica	◆ Necesidad de explotar recursos marinos
◆ Parque científico de ciencias marinas	◆ Desarrollo de tecnología exploración a mayores profundidades
◆ Infraestructuras de observación	◆ Centro de formación para nuevas profesiones

TIC

Fortalezas	Oportunidades
◆ Centros tecnológicos y universidades ◆ RRHH especializados, estructura empresarial de micro-pymes ◆ Demanda de la Administración ◆ Buenas infraestructuras de telecomunicaciones	◆ Horizontal a todos los sectores ◆ Gestión integral de proyectos en países africanos y americanos ◆ Cables submarinos intercontinentales ◆ Desarrollo de plataformas con infraestructura adecuada ◆ E-Government ◆ Canarias, plataforma de ensayo de nuevas tecnologías (telecom, inalámbricas, cable,...) ◆ Desarrollo contenidos y servicios multimedia y audiovisual

Desarrollo sostenible: Agua

Fortalezas	Oportunidades
◆ Conocimiento en la gestión integral del ciclo del agua, RRHH especializados, centros de innovación ◆ Cantidad y variedad de desaladoras ◆ Iniciativa privada y ágil ◆ Reconocimiento de experiencia de Canarias ◆ Cultura de uso racional del agua	◆ Lanzar imagen marca ◆ Exportación del conocimiento ◆ Capacidad integradora ◆ Incorporación energías renovables al proceso del ciclo integral del agua (ahorro energía) ◆ Atracción de iniciativas externas de I+D ◆ Tecnologías de reutilización y ahorro ◆ Cercanía de África

Turismo

Fortalezas	Oportunidades
◆ Clima, experiencia, madurez ◆ Calidad (relación calidad-precio)/cantidad infraestructuras hoteleras ◆ Imagen marca exterior ◆ No estacionalidad ◆ Estabilidad socio-política (frente a otros destinos turísticos próximos o cercanos) ◆ Patrimonio natural ◆ Calidad humana ◆ Oferta de ocio y deporte	◆ Desarrollo de sistemas de cooperación con las pequeñas empresas hoteleras ◆ Diversificación de canales de comercialización ◆ Incentivos fiscales y exenciones a la modernización de plantas hoteleras ◆ Turismo sostenible ◆ Desarrollo tour-operadores propios ◆ Innovación en el producto

Ciencias de la salud: e-Salud

Fortalezas	Oportunidades
◆ Existencia de grupos I+D públicos y privados de alto nivel ◆ Conocimientos y capital humano ◆ Gestión pública y desarrollos tecnológicos avanzados	◆ Demanda con capacidad de absorber desarrollos tecnológicos ◆ Capacidad de exportar conocimiento sobre sistemas de gestión de la investigación ◆ Necesidad de disminuir costes sanitarios

Desarrollo del panel de expertos de las islas periféricas: Fuerteventura

En el panel realizado con expertos de las islas periféricas en Fuerteventura, las tendencias tecnológicas seleccionadas para el futuro de Canarias, según el criterio de elección de Posición-Atractivo con una valoración superior a la media, representada por la línea amarilla, fueron las siguientes (ver *tabla* 4.9 y *gráfico* 4.5):

Tabla 4.9. Panel de Fuerteventura: Tendencias tecnológicas seleccionadas

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
2ª	I.2. **Desarrollo sostenible**: Agua: Transporte
3ª	L.2. **Turismo**: Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes
4ª	I.3. **Desarrollo sostenible**: Agua: Consumo
5ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización
6ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
7ª	K.3. **Transp., logíst. y gestión de la cadena de suministro**: Intermodalid.
8ª	H.1. **Energía**: Grandes aerogeneradores
9ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
10ª	J.1. **Nuevos modelos de negocio**: Mejora de canales
11ª	K.4. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Short Sea Shipping
12ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
13ª	H.2. **Energía**: Nueva generación módulos fotovoltaicos
14ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación
15ª	M.3. **Turismo**: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
16ª	M.5. **Desarrollo sostenible**: Recogida y valorización de residuos
17ª	M.4. **Turismo**: Adaptación y modernización de la planta alojativa
18ª	J.3. **Nuevos modelos de negocio**: Empresa en red
19ª	J.2. **Nuevos modelos de negocio**: Integración cadena de valor
20ª	A.5. **Alimentación**: Herramientas de trazabilidad
21ª	C.6. **Tecnologías del mar**: Sistemas de medida
22ª	F.2. **TIC**: Desarrollo de Software de integración
23ª	F.1. **TIC**: Desarrollo de Software de aplicación
24ª	G.7. **Ciencias de la salud**: e-Salud. Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)
25ª	H.9. **Energía**: Arquitectura bioclimática
26ª	H.8. **Energía**: Diseño de pilas de combustible
27ª	C.5. **Tecnologías del mar**: Desarrollo de nuevos sensores
28ª	F.3. **TIC**: Desarrollo de Software web
29ª	H.7. **Energía**: Técnicas de almacenamiento de hidrógeno
30ª	G.6. **Ciencias de la salud**: CMI. Sistemas de visualización digital 3D
31ª	H.6. **Energía**: Técnicas de producción de hidrógeno
32ª	C.7. **Tecnologías del mar**: Técnicas de control del impacto ambiental
33ª	K.1. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Nuevas etiquetas
34ª	M.2. **Tecnologías del mar**: Plataformas off shore

Gráfico 4.5. Tendencias tecnológicas seleccionadas por el Panel de Fuerteventura

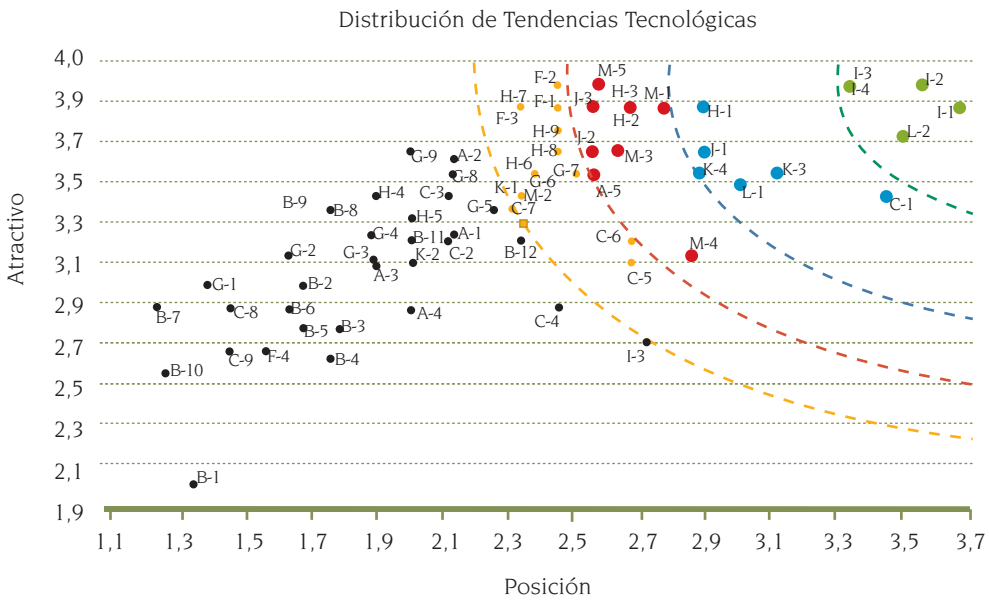


Tabla 4.10. Panel de expertos de Fuerteventura: Tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
2ª	I.2. **Desarrollo sostenible**: Agua: Transporte
3ª	L.2. **Turismo**: Reinvertar oferta actual y captar mercados emergentes
4ª	I.3. **Desarrollo sostenible**: Agua: Consumo
5ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización

En relación con las tendencias identificadas con alto potencial de desarrollo, el panel de Fuerteventura concluye en términos muy similares a los resultados obtenidos en los otros dos paneles celebrados, aunque se advierte una importancia mayor del sector del agua respecto de éstos. Además de las conclusiones sobre el sector del agua analizadas en los anteriores paneles, la necesidad de innovación continua de la oferta turística como mejor mecanismo de competitividad es percibido, como ya ocurriera en los otros dos paneles, como una tendencia con alto potencial de desarrollo para Canarias.

Tabla 4.11. Panel de expertos de Fuerteventura: Tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
6ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
7ª	K.3. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Intermodalidad
8ª	H.1. **Energía**: Grandes aerogeneradores
9ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
10ª	J.1. **Nuevos modelos de negocio**: Mejora de canales
11ª	K.4. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Short Sea Shipping

Los resultados alcanzados por los expertos de las islas periféricas participantes en el panel de Fuerteventura, en relación a las tendencias tecnológicas identificadas como con potencial de desarrollo, difieren de los alcanzados en los otros paneles, no sólo por las tendencias en sí sino también por los sectores/actividades económicas en los que se ubican. Este aspecto se refleja, de

modo concreto, en la selección de dos tendencias en el sector/actividad económica del transporte, logística y gestión de la cadena de suministros en los que tanto el sector/actividad económica como las tendencias no habían sido considerados por los otros paneles dentro de los rangos de interés. La valoración que se da a estas tendencias no viene más que a significar la importancia que, el estar comunicados y el desarrollo de vías que lo permitan de manera adecuada, tienen para las islas no capitalinas.

En relación al resto de tendencias identificadas como con potencial de desarrollo, las mismas fueron identificadas, con mayor o menor intensidad, en alguno de los otros dos paneles celebrados, destacando la relativa a las tecnologías de cultivo, engorde y alimentación dentro de las tecnologías del mar, que presenta la mejor valoración dentro de las de potencial de desarrollo y, por tanto, en la frontera con las de alto potencial de desarrollo, connotación que recibió en los otros dos paneles, por lo que existe un consenso más o menos claro de la alta importancia de esta tendencia para Canarias.

Tabla 4.12. Panel de expertos de Fuerteventura: Tend. tecnológ. con potencial emergente de desarrollo

Prioridad	Tendencia Tecnológica
12ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
13ª	H.2. **Energía**: Nueva generación de módulos fotovoltaicos
14ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación
15ª	M.3. **Turismo**: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
16ª	M.5. **Desarrollo sostenible**: Recogida y valorización de residuos
17ª	M.4. **Turismo**: Adaptación y modernización de la planta alojativa
18ª	J.3. **Nuevos modelos de negocio**: Empresa en red
19ª	J.2. **Nuevos modelos de negocio**: Integración de la cadena de valor
20ª	A.5. **Alimentación**: Herramientas de trazabilidad

De las tendencias identificadas como con potencial emergente de desarrollo se puede concluir que la relativa a la prestación de servicios avanzados de consultoría, dentro del sector TIC, tiene dicha consideración para Canarias al haber recibido la misma valoración en los tres paneles celebrados.

El resto de tendencias identificadas, salvo tres que se comentarán más adelante, fueron catalogadas con potencial de desarrollo o con potencial emergente de desarrollo en alguno de los otros dos paneles celebrados. Únicamente las tendencias de recogida y valorización de residuos, integración de la cadena de valor y herramientas de trazabilidad fueron valoradas como con potencial emergente de desarrollo, no habiendo sido consideradas en ninguno de los dos paneles anteriores.

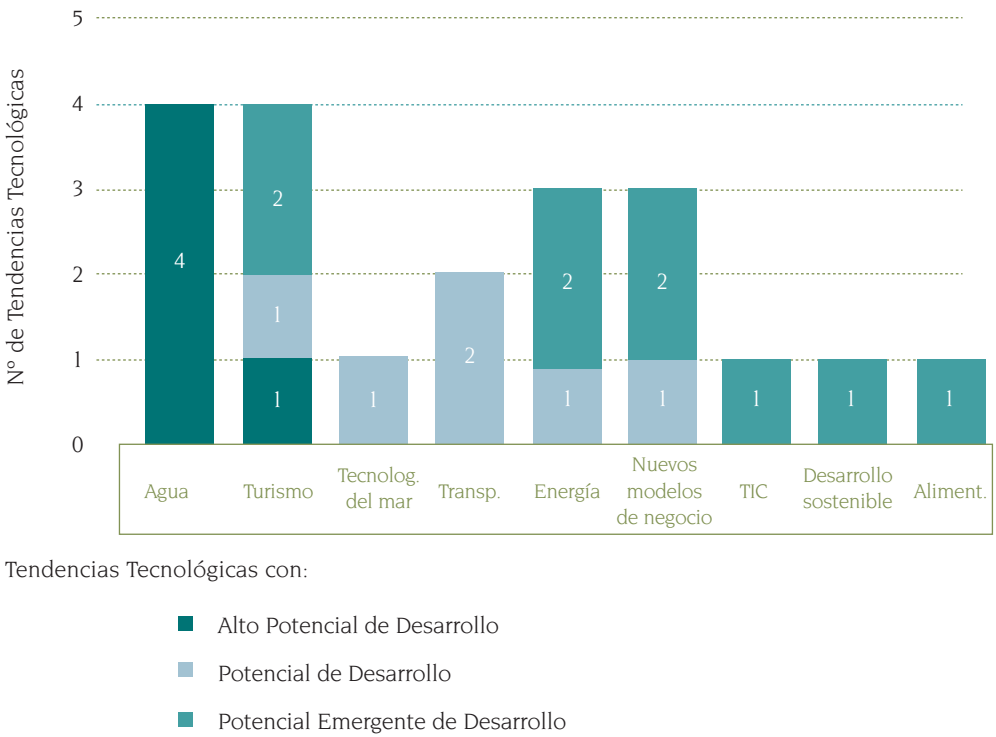
Por último, como ya ocurriera en el panel de expertos de Gran Canaria, la tendencia tecnológica de los sistemas de medida y modelos de simulación, relacionados con las Tecnologías del Mar, presenta una valoración muy próxima a su consideración como tendencia con potencial emergente de desarrollo.

Fortalezas y oportunidades

Los panelistas de las islas periféricas, atendiendo al número y potencial de importancia de las tendencias tecnológicas identificadas en relación con los sectores/actividades económicas consideradas, señalaron fortalezas y oportunidades para los siguientes sectores/actividades económicas:

- *Tecnologías del mar*: Acuicultura
- *Desarrollo sostenible*: Agua
- *Turismo*
- *Energía*
- *Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro*: Intermodalidad
- *Nuevos modelos de negocio*

Gráfico 4.6. Panel de Fuerteventura: Nº de Tendencias Tecnológicas vs Sector/Actividad económica



El *gráfico* 4.6 recoge, por sectores/actividades económicas, el número de tendencias tecnológicas identificadas por los expertos participantes en el panel de Fuerteventura en función de su potencial de desarrollo, observando en la misma que las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, la Alimentación y el Desarrollo Sostenible relativo al Medio Ambiente sólo presentan una tendencia de carácter emergente, por lo que no fueron motivo de análisis en base a la metodología aplicada por la OPTI.

Tecnologías del mar: Acuicultura

Fortalezas	Oportunidades
◆ Grupos consolidados de I+D	◆ Desarrolo de servicios I+D
◆ Buena relación I+D-empresa en las islas capitalinas	◆ Formar grupos empresariales más grandes y competitivos
◆ Capacidad de exportación de producto	◆ Centros de engorde
◆ Zona idónea para cultivo. No estacionalidad	◆ Investigación de nuevas especies comerciales
◆ RRHH bien formados	◆ Desarrollo de plataformas off shore autosuficientes energéticamente
◆ Se dispone de infraestructuras operativas	◆ Accesibilidad a mar profundo cercano a la costa, plataformas de ensayo
◆ Elevado Know How en empresas productoras	◆ Tecnologías de minimización del impacto ambiental
◆ Viveros in situ de alevines	◆ Creación de denominación de origen
	◆ Vinculación con industria transformadora
	◆ Elaborar plan de ubicaciones de instalaciones
	◆ Explotación del mejillón
	◆ Potenciación de la red de autoconsumo vinculado al turismo

Desarrollo sostenible: Agua

Fortalezas	Oportunidades
◆ Know How en gestión integral del ciclo del agua, RRHH especializados y centros de innovación ◆ Cantidad y variedad de desaladoras ◆ Iniciativa privada ágil ◆ Reconocimiento de experiencia de Canarias ◆ Cultura uso racional del agua	◆ Lanzar imagen de marca ◆ Exportación de conocimiento ◆ Capacidad integradora ◆ Incorporación EERR al proceso del ciclo integral del agua (ahorro energía) ◆ Atracción de iniciativas externas de I+D ◆ Tecnologías de reutilización y ahorro ◆ Cercanía a África. Programas de ayuda al desarrollo ◆ Necesidad de un plan hidrológico

Turismo

Fortalezas	Oportunidades
◆ Clima, experiencia, madurez ◆ Calidad (relación calidad-precio)/ cantidad infraestructuras hoteleras ◆ Imagen de marca exterior ◆ No estacionalidad ◆ Estabilidad socio-política (frente a otros destinos turísticos próximos o cercanos) ◆ Patrimonio natural ◆ Calidad humana ◆ Oferta de ocio y deporte	◆ Desarrollo de sistemas de cooperación con las pequeñas empresas hoteleras ◆ Diversificación de canales de comercialización ◆ Incentivos fiscales y exenciones a la modernización de las plantas hoteleras ◆ Turismo sostenible ◆ Desarrollo tour-operadores propios ◆ Innovación en el producto ◆ Diversificación y especialización de producto (turismo de salud)

Energía

Fortalezas	Oportunidades
◆ Presencia de grupos inversores ◆ Dos institutos tecnológicos y grupos consolidados de I+D ◆ Estructura empresarial de energías renovables ◆ Potencial de sol y viento ◆ Experiencia en arquitectura bioclimática	◆ Grandes aerogeneradores en off shore y repotenciación de parques terrestres ◆ Instalación de granjas fotovoltaicas con conexión directa a la red ◆ Legislación sobre preinstalación de colectores solares para agua sanitaria ◆ Desarrollo de arquitectura en entornos protegidos (bioclimática) ◆ Medidas fiscales para promocionar el uso de la energía fotovoltaica

Nuevos modelos de negocio

Fortalezas	Oportunidades
◆ Ubicación geoestratégica de Canarias ◆ Infraestructuras cercanas de cables ◆ RRHH	◆ Canarias, plataforma de telecomunicaciones África-Europa-América ◆ Necesidad de mejorar las telecomunicaciones en las islas. Implicación de la Administración ◆ Proyecto para la instalación de un Network Access Point (NAP) en Canarias

Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro: Intermodalidad y navegación de cabotaje

Fortalezas	Oportunidades
◆ Apoyo del Gobierno y voluntad política ◆ Situación geoestratégica de Canarias ◆ Zona ZEC ◆ Capacidad inversora de las empresas navieras	◆ Aprovechamiento del tráfico para el intercambio de mercancías ◆ Desarrollo de tecnologías para el eje transinsular ◆ Canarias como un "hub" intercontinental ◆ Facilitar la movilidad interinsular y la integración territorial ◆ Apertura de nuevos mercados africanos y macaronésicos ◆ Orientación al turismo de la navegación de cabotaje ◆ Captación de plataformas logística extranjeras

Identificación de sectores y tendencias tecnológicas de interés para Canarias

Una vez desarrollados los distintos paneles de expertos, previstos en la realización de este estudio de prospectiva, y habiendo analizado y valorado los resultados alcanzados en los mismos, este apartado del documento busca disponer de unas conclusiones para Canarias que determinen el conjunto de tendencias tecnológicas así como de sectores/actividades económicas de interés para nuestra Comunidad.

Para la identificación de dichas tendencias tecnológicas y sectores/actividades económicas se han considerado las valoraciones de atractivo y posición que las tendencias han obtenido en cada uno de los paneles de expertos realizados. A partir de dichos datos, las valoraciones de atractivo y posición para Canarias de cada una de las tendencias se han determinado a través del valor promedio que, tanto en atractivo como en posición, ha obtenido cada tendencia en cada uno de los paneles.

Una vez determinados estos valores promedio, la forma de proceder con el análisis fue la misma que la aplicada para los paneles de expertos llevados a cabo, la cual se encuentra descrita en los apartados *Metodología* y *Desarrollo de los planes de expertos* de este documento. Por tanto, los sectores/actividades económicas de interés, para Canarias serán aquellos que presenten un mayor número y mejor posicionamiento de tendencias a nivel regional.

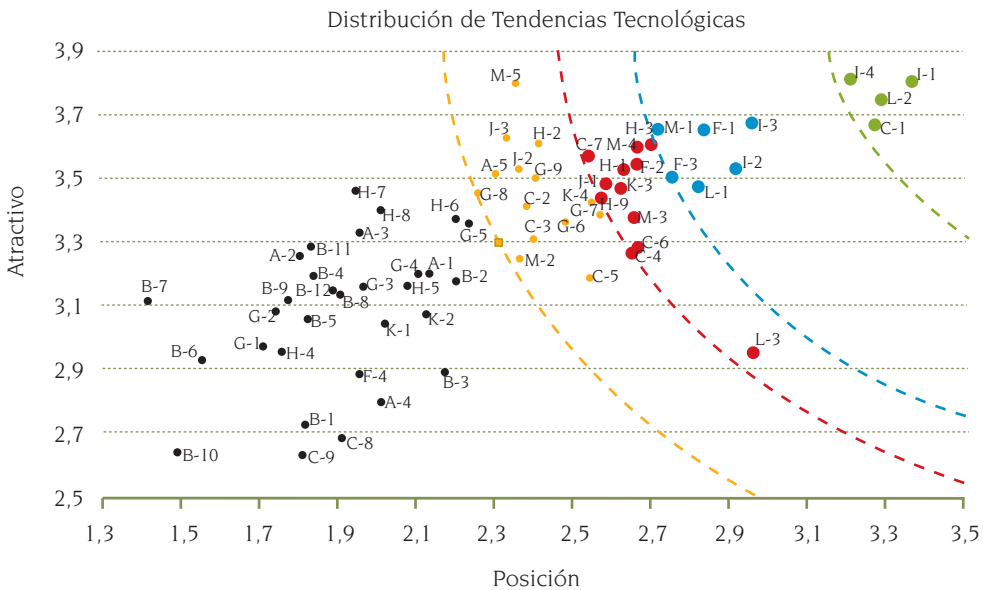
Tabla 5.1. Tendencias tecnológicas seleccionadas para Canarias

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
2ª	L.2. **Turismo**: Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes
3ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
4ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización
5ª	I.3. **Desarrollo sostenible**: Agua: Consumo
6ª	I.2. **Desarrollo sostenible**: Agua: Transporte
7ª	F.1. **TIC**: Desarrollo de Software de aplicación
8ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
9ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
10ª	F.3. **TIC**: Desarrollo de Software Web
11ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación
12ª	M.4. **Turismo**: Adaptación y modernización de la planta alojativa
13ª	F.2. **TIC**: Desarrollo de Software de integración
14ª	H.1. **Energía**: Grandes aerogeneradores
15ª	K.3. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Intermodalidad
16ª	M.3. **Turismo**: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
17ª	L.3. **Turismo**: Estrategia conservadora
18ª	J.1. **Nuevos modelos de negocio**: Mejora de canales
19ª	C.6. **Tecnologías del mar**: Sistemas de medida
20ª	C.7. **Tecnologías del mar**: Técnicas de control del impacto ambiental
21ª	H.9. **Energía**: Arquitectura bioclimática
22ª	C.4. **Tecnologías del mar**: Equipamientos y plataformas

Prioridad	Tendencia Tecnológica
23ª	G.7. **Ciencias de la salud**: e-Salud. Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)
24ª	K.4. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Short Sea Shipping
25ª	H.2. **Energía**: Nueva generación módulos fotovoltaicos
26ª	M.5. **Desarrollo sostenible**: Recogida y valorización de residuos
27ª	G.6. **Ciencias de la salud**: CMI. Sistemas de visualización digital 3D
28ª	C.5. **Tecnologías del mar**: Desarrollo de nuevos sensores
29ª	G.9. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Modelos de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento
30ª	J.3. **Nuevos modelos de negocio**: Empresa en red
31ª	J.2. **Nuevos modelos de negocio**: Integración cadena de valor
32ª	C.2. **Tecnologías del mar**: Control de enfermedades
33ª	C.3. **Tecnologías del mar**: Selección genética de especies
34ª	A.5. **Alimentación**: Herramientas de trazabilidad
35ª	M.2. **Tecnologías del mar**: Plataformas off shore
36ª	G.8. **Ciencias de la salud**: e-Salud: Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables

En el *gráfico* 5.1, en la página siguiente, se recoge la valoración que las distintas tendencias tecnológicas obtienen a escala regional, distinguiendo de entre éstas aquellas que presentan una valoración por encima de la media (línea amarilla), las cuales se relacionan en la *tabla* 5.1. Ésta dispone, por tanto, la relación de tendencias, por orden de prioridad, según el criterio de elección de Posición-Atractivo con valoración superior a la media.

Gráfico 5.1 Valoración de tendencias tecnológicas para Canarias



Los resultados alcanzados muestran un total de 36 tendencias que presentan una valoración superior a la media (línea amarilla). De éstas, se aprecia un conjunto de cuatro tendencias claramente diferenciadas del resto en cuanto a su alta valoración, las cuales representan a tendencias con alto potencial de desarrollo y aparecen marcadas en verde en el *gráfico* 5.1. A continuación se identifican un conjunto de seis tendencias, marcadas en azul, que se corresponden con tendencias con potencial de desarrollo, en función de la metodología aplicada. Finalmente, se han identificado un total de doce tendencias, marcadas en rojo, las cuales presentan un potencial emergente de desarrollo.

Adicionalmente a la metodología aplicada para cada uno de los paneles,

la selección de sectores/actividades económicas y tendencias tecnológicas para Canarias se ha complementado con las conclusiones que se derivan del análisis socioeconómico y geopolítico de Canarias, así como de la identificación de sus principales dependencias estructurales, las cuales serán consideradas en el análisis que de cada bloque de tendencias se realiza a continuación.

En el *anexo* IV se presenta, por sector/actividad económica, la prioridad recibida por cada una de las tendencias tecnológicas consideradas para cada uno de los paneles celebrados, así como para Canarias.

Tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo para Canarias

Los resultados obtenidos para Canarias, a raíz de las valoraciones realizadas por los expertos en los distintos paneles celebrados, identifican un pequeño conjunto de tendencias, con una muy alta valoración, que se sitúan en los sectores/actividades económicas del agua (desarrollo sostenible), turismo y tecnologías del mar. Esta valoración de las tendencias con alto potencial de desarrollo resulta coincidente en los tres paneles celebrados, en los cuales todas las tendencias representadas para Canarias tuvieron la misma consideración, salvo la relativa a las tecnologías del mar en el panel de Fuerteventura, la cual se identificó como de potencial de desarrollo aunque con una valoración muy próxima a la consideración de alto potencial.

Adicionalmente y, tal y como se ha indicado, dentro del conjunto de tendencias con alto potencial de desarrollo se han considerado un conjunto de tendencias adicionales en virtud de criterios socioeconómicos y geopolíticos de Canarias que condicionan su necesidad estratégica para nuestro futuro y que, concretamente, se circunscriben en los sectores/actividades económicas de las TIC, energía y transporte, logística y gestión de la cadena de suministros.

El conjunto de tendencias tecnológicas con una consideración de alto potencial de desarrollo y sectores/actividades económicas relacionados, en función de los resultados de los paneles así como de la aplicación de criterios socioeconómicos y geopolíticos, se encuentran reflejados en la *tabla* 5.2, en la página siguiente.

Tabla 5.2. Tendencias tecnológicas con alto potencial de desarrollo en Canarias

Prioridad	Tendencia Tecnológica
1ª	I.1. **Desarrollo sostenible**: Agua: Producción
2ª	L.2. **Turismo**: Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes
3ª	C.1. **Tecnologías del mar**: Tecnologías de cultivo, engorde, alimentación
4ª	I.4. **Desarrollo sostenible**: Agua: Depuración y reutilización
	F. **TIC**: Telecomunicaciones
	H. **Energía**: Fuentes y suministros
	K. **Transporte, Logística y Gestión de la Cadena de Suministros:** Intermodalidad y costes

Tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo para Canarias

Atendiendo a la metodología aplicada para la obtención de conclusiones para Canarias, los resultados obtenidos en cuanto a la relación de tendencias con potencial de desarrollo, muestran un conjunto de seis tendencias, las cuales se sitúan en los sectores/actividades económicas del agua (desarrollo sostenible), TIC y turismo, con especial presencia, por el número de tendencias, de los dos primeros sectores/actividades económicas relatadas.

La *tabla* 5.3 relaciona el conjunto de tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo, por orden creciente de prioridad, según el criterio de elección de Posición-Atractivo. Para este conjunto de tendencias, y en relación con los resultados obtenidos de modo individual en cada uno de los paneles de expertos celebrados, la valoración obtenida para Canarias no es coincidente con las valoraciones individuales como ocurriera en el caso de las tendencias con alto potencial, existiendo diferencias en cuanto a su apreciación según el panel de expertos que se analice.

Atendiendo a las valoraciones obtenidas para Canarias, y considerándolos conjuntamente con los resultados obtenidos para las tendencias con alto potencial de desarrollo, se aprecia como el sector/actividad económica del

agua (desarrollo sostenible), turismo y TIC se conforman como áreas de interés estratégico para el futuro de Canarias, ya que presentan un conjunto significativo de tendencias en estas dos categorías.

Tabla 5.3. Tendencias tecnológicas con potencial de desarrollo para Canarias

Prioridad	Tendencia Tecnológica
5ª	I.3. **Desarrollo sostenible**: Agua: Consumo
6ª	I.2. **Desarrollo sostenible**: Agua: Transporte
7ª	F.1. **TIC**: Desarrollo de Software de aplicación
8ª	L.1. **Turismo**: Productos de nicho
9ª	M.1. **TIC**: Servicios avanzados de consultoría
10ª	F.3. **TIC**: Desarrollo de Software Web

Tendencias tecnológicas con potencial emergente de desarrollo para Canarias

Por último, y en relación al conjunto de tendencias catalogadas como de potencial emergente de desarrollo, los resultados alcanzados para Canarias muestran un total de doce tendencias con esta valoración, las cuales se encuentran representadas, por orden de prioridad, y según el criterio de elección de Posición-Atractivo, en la *tabla* 5.4.

En base a los resultados obtenidos y representados en el *gráfico* 5.1, se observa como existe un conjunto de tendencias que se ubican en la frontera de valoración con potencial emergente pero que, sin embargo, en base a la metodología aplicada, no alcanzan dicha condición. Concretamente, en esta situación, se encuentran las tendencias *"G.7.- Ciencias de la salud: e-Salud. Tecnología* RFID *para pacientes dependientes (control asistencial)"* y *"K.4.- Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro: Short Sea Shipping"*, las cuales fueron valoradas en los distintos paneles siempre por encima de la media y en alguno, incluso, con una valoración de potencial de desarrollo o potencial

emergente de desarrollo, por lo que se considera de interés mencionarlas en este punto del documento para su valoración aunque las mismas, en virtud de la metodología aplicada, no se encuentren reflejadas en la *tabla* 5.4.

Tabla 5.4. Tendencias tecnológicas con potencial emergente de desarrollo para Canarias

Prioridad	Tendencia Tecnológica
11ª	H.3. **Energía**: Sistemas solares para la edificación
12ª	M.4. **Turismo**: Adaptación y modernización de la planta alojativa
13ª	F.2. **TIC**: Desarrollo de Software de integración
14ª	H.1. **Energía**: Grandes aerogeneradores
15ª	K.3. **Transporte, logística y gestión de la cadena de suministro**: Intermodalidad
16ª	M.3. **Turismo**: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
17ª	L.3. **Turismo**: Estrategia conservadora
18ª	J.1. **Nuevos modelos de negocio**: Mejora de canales
19ª	C.6. **Tecnologías del mar**: Sistemas de medida
20ª	C.7. **Tecnologías del mar**: Técnicas de control del impacto ambiental
21ª	H.9. **Energía**: Arquitectura bioclimática
22ª	C.4. **Tecnologías del mar**: Equipamientos y plataformas
	B. **Biotecnología**: Valorización de los principios activos de la biodiversidad canaria

Adicionalmente, y tal y como se ha indicado, dentro del conjunto de tendencias con potencial emergente de desarrollo, se ha incluido la biotecnología, en virtud de criterios socioeconómicos y geopolíticos de Canarias, a la vista de las posibilidades de expansión que dicho sector puede presentar en nuestra Comunidad.

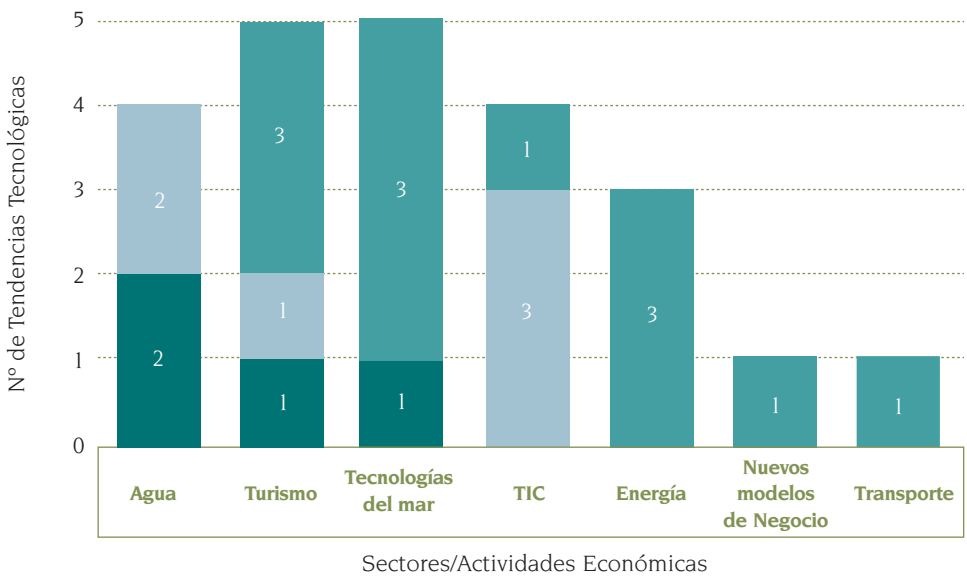
Tecnologías críticas y recomendaciones

Atendiendo al número y potencial de importancia de las tendencias tecnológicas identificadas para Canarias, el *gráfico* 6.1, en la página siguiente, recoge por sectores/actividades económicas, el número de tendencias en función de su potencial de desarrollo. En dicho gráfico no se ha considerado, para su generación, el conjunto de tendencias obtenidas en virtud de criterios socioeconómicos y geopolíticos.

A diferencia de los análisis realizados para cada uno de los paneles de expertos celebrados, para el caso de Canarias, este capítulo examinará las tecnologías críticas relacionadas con los sectores y actividades económicas de mayor futuro para Canarias, en relación a los resultados obtenidos en el *gráfico* 6.1, y se recomendarán las acciones necesarias para facilitar el desarrollo de estrategias de planificación.

Dicho ejercicio no se abordará sobre aquella relación de sectores y tendencias tecnológicas identificadas, exclusivamente, a partir del análisis socioeconómico y geopolítico de Canarias dado que los mismos, al objeto de no condicionar el desarrollo de los paneles, fueron considerados a posteriori de la celebración de éstos.

Gráfico 6.1. Canarias: Nº de Tendencias tecnológicas vs Sector/Actividad económica



Los sectores y actividades económicas por orden de importancia, a raíz de las conclusiones obtenidas para Canarias, y que serán objeto de análisis posterior, son los siguientes:

- *Desarrollo sostenible: Agua*
- *Turismo*
- *Tecnologías del mar: Acuicultura*
- TIC
- *Energía*

Desarrollo Sostenible: Agua

Los resultados obtenidos para Canarias, en base a la metodología aplicada, muestran como el sector/actividad económica denominado "I. *Desarrollo Sostenible: Agua y Medioambiente*" y, más concretamente, el *Agua* se perfila como un sector/actividad económica estratégico para Canarias, ya que el conjunto de tendencias analizadas para este sector/actividad económica, descritas en el anexo II, tuvieron una valoración muy positiva. Concretamente, las tendencias relativas a la producción (I.1) y depuración y reutilización (I.4) fueron identificadas como de alto potencial de desarrollo, mientras que las relativas a consumo (I.3) y transporte (I.4) fueron valoradas como con potencial de desarrollo.

En este sector/actividad económica, así como en los siguientes objeto de análisis, se procederá a identificar las tecnologías y desarrollos críticos que condicionan el futuro desarrollo de la tendencia tecnológica en análisis, así como se formulará un conjunto de acciones y recomendaciones relativas al sector/actividad económica encaminadas a potenciar su desarrollo y fortalecer su posicionamiento.

Desarrollos y Tecnológicas críticas

Agua: Producción

- Macro-plantas desaladoras de agua de mar por ósmosis inversa.
- Pretratamientos de agua de mar en plantas desaladoras mediante micro y ultrafiltración y minimización del uso de productos químicos.
- Membranas de desalación de arrollamiento en espiral de 20" que permiten aumentar la productividad trabajando a presiones más bajas.
- Membranas más resistentes al cloro, con mayor resistencia al ensuciamiento, menor rechazo de iones divalentes y alta selectividad en el rechazo de boro e iones monovalentes.
- Producir agua desalada con mínimos consumos energéticos (<2,0 kWh/m^3) gracias al uso de sistemas de recuperación de energía hiperbáricos más eficientes y la utilización de membranas de última generación.

- Plantas de destilación de aguas de alta eficiencia energética conectadas a ciclos combinados en centrales térmicas que utilizan gas.
- Desalación de agua a media escala haciendo uso exclusivo de energías renovables.

Agua: Transporte

- Grandes bombeos haciendo uso de energías renovables.
- Bombeos con elevados rendimientos hidráulicos y condiciones variables de frecuencia (Hz).
- Tuberías y accesorios con mínimas pérdidas de carga por fricción.
- Mecanismos de detección instantánea de pérdidas en redes hidráulicas.
- Gestión telemática de redes y control exhaustivo de la presión de suministro.
- Generación de energía minihidráulica aprovechando los trazados de las redes de transporte.

Agua: Consumo

- Griferías con regulación de consumo de agua.
- Cisternas de inodoros inteligentes.
- Control de consumos on-line mediante el uso de telecontadores.
- Remineralización de aguas mediante resinas de intercambio iónico para la ingesta humana. Reutilización agrícola, riego de jardines del agua regenerada.

Agua: Depuración y reutilización

- Elevados rendimientos de depuración orgánica en las EDAR.
- Depuración de aguas descentralizada mediante el uso de tecnologías de bajo consumo energético.
- Terciarios de depuración de aguas que permita la reutilización de las aguas en su totalidad.
- Reutilización de aguas grises en viviendas y complejos turísticos.
- Elevada eficiencia energética en las EDAR.
- Generación de lodos no contaminantes.

Acciones y recomendaciones

Una vez descritas las tecnologías y desarrollos críticos asociados a cada

una de las tendencias identificadas de interés para Canarias en este sector/actividad económica, las acciones y recomendaciones que se formularon para favorecer su posicionamiento se plantearon desde una vertiente social así como estratégica.

Desde un punto de vista social, y atendiendo a la importancia que como recursos limitante al desarrollo presenta el agua, se considera una acción de alto interés en este marco potenciar los comportamientos orientados a la optimización de su consumo tanto desde un entorno educativo como social.

En términos estratégicos, las acciones y recomendaciones que se plantean de interés para Canarias son las siguientes:

- Lanzar una imagen de marca junto con la exportación del conocimiento y capacidad integradora en este campo.
- Aprovechar la cercanía a África para el soporte de programas de ayuda al desarrollo.
- Atraer iniciativas externas en I+D.
- Revisiones del plan hidrológico conjunto para Canarias.

Turismo

El sector/actividad económica del turismo reafirma su condición de estratégico para Canarias, en función de los resultados alcanzados, siendo el único sector/actividad económica para el que todas las tendencias consideradas presentan una valoración por encima de la media y dentro de una de las tres categoría de potencial de desarrollo consideradas.

De modo más concreto, la tendencia dirigida a reinventar la oferta actual y captar mercados emergentes, L.2, es considerada con alto potencial de desarrollo mientras que la generación de productos de nicho, L.1, es percibida con potencial de desarrollo. Ambas ponen de manifiesto la importancia de la innovación en este sector/actividad económica como mecanismo de competitividad y crecimiento.

El resto de las tendencias consideradas presentan una valoración con potencial emergente de desarrollo, con una orientación hacia la mejora de las capacidades y su continua adaptación a los niveles de calidad esperados por los turistas.

El turismo es una actividad compleja que involucra elementos de muy diversas procedencias, cuyo funcionamiento en conjunto es lo que permite competir con éxito en el mercado. El nivel competitivo de las empresas turísticas depende de una clara orientación estratégica, de unos procesos de calidad y de unas competencias, estando todo ello soportado por una tecnología, una estructura organizativa y unos RRHH. En un escenario caracterizado por una demanda menos generalistas en sus requisitos y más proclive al acceso a servicios innovadores, los actores participantes en este sector/actividad económica deberían tomar en consideración las siguientes implicaciones empresariales:

- *Estrategia General.* Existen dos opciones, ejercer el rol de liderazgo, estableciendo los estándares del sector y creando demanda, o bien controlar permanentemente la evolución del mercado para detectar y aprovechar las nuevas oportunidades. A partir de estas opciones básicas, deben desarrollar productos personalizados y de alto valor añadido para capturar un mayor margen, aumentar la ventaja competitiva mediante la innovación de productos y procesos e invertir intensamente en tecnología y recursos humanos. Este contexto requiere la concurrencia de entidades de capital riesgo dispuestas a financiar iniciativas turísticas de naturaleza innovadora.
- *Estrategia de los servicios de alojamiento.* En un escenario innovador, los hoteleros se configuran como los agentes que pueden aportar mayor valor al conjunto del negocio. Desde el lado de la oferta, mediante fuertes inversiones, se motivan y crean demandas muy especializadas que obligan a diferenciar los establecimientos por productos o áreas temáticas, dando lugar a la creación de subredes dentro de las cadenas. Cobra importancia la innovación en el producto como factor de diferenciación respecto a los competidores. Se diversifican los servicios de alojamiento, restauración y ocio con el fin de satisfacer a una demanda muy segmentada y se crean nuevos servicios

para clientes muy específicos, antes inexistentes. Abundan los hoteles, restaurantes y centros de ocio que por si mismos son el objeto del viaje. Las PYMES hoteleras hacen un serio esfuerzo por vender, por si mismas o asociadamente, en los principales mercados emisores, tratando así de disminuir su dependencia de los grandes tour-operadores.

- *Estrategias de servicios de comercialización.* Impulso para la aparición de operadores especializados y agencias de viaje virtuales que aporten valor añadido. Los intermediarios diseñan productos especializados/personalizados para nichos de mercado globales y facilitan al consumidor un "self-service" para que pueda crear sus propios paquetes a través de Internet. Existe la posibilidad de contratar los servicios turísticos en cualquier parte de la cadena de valor (alojamiento, transporte, restauración,...). Aparece la figura del agente turístico como consultor antes, durante y después del viaje y éste cobra honorarios al cliente directamente. Las únicas agencias de viajes que perduran en este escenario son aquellas que disponen de personal muy especializado en destinos de nicho y altamente capacitados en el manejo de las nuevas tecnologías.
- *Competencias centrales.* Medidas que fomenten en las empresas la capacidad para realizar prospectiva, dominio de la tecnología así como vigilancia constante del mercado. Resulta crítica la capacidad de integración de la cadena de valor sectorial y la gestión de clientes a lo largo de todo el proceso de consumo turístico y a lo largo de su ciclo vital. Se precisa innovación continua en diseño de productos, marketing y gestión de procesos, y sobre todo una cultura organizativa abierta a los cambios y a la innovación.
- *Procesos operativos.* Las empresas que operen en este escenario deben contar con procesos muy flexibles y eficaces, orientados totalmente al cliente y a satisfacer, de forma diferenciadas, las demandas de los micro-segmentos del mercado. Los procesos de marketing son fáciles

de segmentar, pero no así los procesos operativos que requieren una complicada reingeniería. Se pueden subcontratar algunos procesos de negocio como lavandería, limpieza, etc. Se modifican los sistemas de gestión con el empleo de TICs y se integran los diferentes sistemas de información.

- *Tecnología.* Debe apoyar sin fallos a los sistemas de gestión, ayudando a integrarse más eficazmente, y permitir una intensa relación con el cliente, sin perder flexibilidad, para adaptarse rápidamente a los cambios de la demanda. Los canales electrónicos desarrollan un modelo transaccional completo. Se emplean sofisticadas tecnologías para vender el producto turístico, se desarrollan potentes motores de búsqueda que ayuden al usuario a cribar eficazmente la multitud de productos turísticos existentes en el mercado.
- *Estructura organizativa y de* RRHH. En este escenario, la organización es flexible, plana y adaptativa, huyendo de rigideces y configuraciones verticales. El personal debe poseer una elevada capacitación profesional, orientación hacia el cliente, dominio de las nuevas tecnologías y alta movilidad dentro de la estructura organizativa. Las tareas poco cualificadas se subcontratan a empresas de servicio especializadas.

Desarrollos y Tecnologías críticas

Dentro de las tecnologías identificadas que benefician la operativa turística destacan las tecnologías relacionadas con la descontaminación de los destinos de sol y playa, el transporte de pasajeros de gran volumen, la automatización de los procesos operativos, el desarrollo de nuevos sistemas constructivos, la eficacia de los sistemas de atención al cliente y la ubicuidad de los sistemas de información electrónicos. De manera más específica, y en relación al conjunto de tendencias consideradas, se detalla a continuación el conjunto de desarrollos y tecnologías que se han identificado para este sector/actividad económica:

- Sistemas y microsistemas para ahorro energético.
- Desarrollo de sistemas de control de los puntos críticos en el ámbito de la higiene alimentaria.
- Optimización de los sistemas de lavandería y lavavajillas, próximos a la esterilización.
- Desarrollo de mobiliario y elementos constructivos ignífugos, protección acústica, antibacterianos, contaminación electromagnética, etc.
- Integración de los servicios de telecomunicaciones (voz, datos y multimedia).
- Desarrollo de software de gestión integral corporativa en empresas turísticas.
- Desarrollo de guías electrónicas "a la carta" en museos, espacios culturales y naturales.
- Miniaturización progresiva de las microetiquetas identificadoras que mejoraran la gestión de flotas y viajeros.
- Servicios por telefonía móvil.
- Aplicaciones de geomarketing.
- Realidad virtual.
- Prevención de desastres naturales.
- Gestión ambiental por satélite.
- Edificios sostenibles.

Acciones y recomendaciones

Las acciones y recomendaciones que se consideran de interés para este sector/actividad económica son las siguientes:

- Implantar una estrategia más agresiva para dominar y diversificar los canales de comercialización en los principales mercados de origen, profundización en la investigación de mercados.
- Reforzar los conceptos de calidad y seguridad en todos los productos turísticos.
- Optimizar el nivel de ocupación de plantas hoteleras y extrahoteleras.
- Desarrollar un "hub" aeroportuario canario que garantice el flujo de viajeros.
- Mayor extensión, segmentación y sofisticación de los sistemas estadísticos y de los estudios de mercado.
- Cambiar el modelo actual de turismo dirigido por intermediarios

extranjeros a uno pilotado por la oferta canaria. Desarrollar tour operadores propios.

- Reconfiguración y estabilización de la cadena de valor.
- Dotar de una mayor especialización y diferenciación a los destinos turísticos.
- Otorgar prioridad al aumento de gasto "per capita" y a la mejora de los márgenes empresariales frente al crecimiento indiscriminado, como forma de mejorar la sostenibilidad.
- Mejorar la formación continua del capital humano.
- Evaluación del impacto real de las nuevas tecnologías.
- Construcción sostenible y edificio digital.
- Aplicar las TIC en todos los procesos de la cadena de valor, en especial con los clientes.
- Desarrollo de sistemas de cooperación entre pequeñas empresas hoteleras.

Tecnologías del Mar

El sector/actividad económica de las tecnologías del mar puede ser considerado, respecto a Canarias, como un sector emergente por cuanto tres de las cuatro tendencias que fueron valoradas dentro de una de las categorías de potencial desarrollo, se sitúan dentro de las que presentan una característica emergente.

Sin embargo, para este sector/actividad económica se identifica, de modo claro, que las tecnologías de cultivo, engorde y alimentación de especies marinas, C.1, presentan un alto potencial de desarrollo, asignando a la acuicultura un papel importante dentro de este sector/actividad económica.

La acuicultura se define como la cría o cultivo de organismos acuáticos con técnicas encaminadas a aumentar, por encima de las capacidades naturales del medio, la producción de los organismos en cuestión.

La producción de la acuicultura europea representa el 3% de la mundial. Actualmente, el valor de la producción es de 2.500 millones de euros, que

representa el 27% del valor de la producción pesquera total de la Unión. La acuicultura española ocupa el puesto número catorce del ranking mundial de productores acuícolas y supone el 25% de la producción europea. En el año 2004, y según datos de la Secretaría General de Pesca Marítima, la producción acuícola española se situó en torno a las 331.000 toneladas, de las cuales 29.664 corresponden a peces, 302.175 a moluscos y 44 a crustáceos. Dentro de España, Canarias produjo 3.264 toneladas de peces.

Dada la actual demanda de pescado y la escasez de los caladeros naturales, la acuicultura se perfila como una vía para mantener e incrementar dicho consumo. En España, la acuicultura cuenta con numerosos centros de I+D que se encuentran repartidos por toda la geografía, lo que dota a España de una gran capacidad investigadora, que se refleja en el alto número de proyectos I+D. Sin embargo, la aplicabilidad industrial de muchas tecnologías es todavía baja por diversos motivos (desconocimiento de la misma, etc..) o bien porque se prefiere importar.

Desarrollos y Tecnologías críticas

Tecnologías del mar: Tecnologías de cultivo, engorde y alimentación

La optimización de la alimentación y engorde de las especies juega un papel fundamental en la acuicultura. En este sentido es fundamental el avance en los conocimientos de la biología de las especies que permitan mejorar el rendimiento de la producción para su aplicación en la cría.

El nivel de desarrollo de los piensos, al igual que el conocimiento del metabolismo de determinadas especies, como los salmónidos, es muy alto, pero las empresas encuentran problemas a la hora de interpretar y aplicar dichos conocimientos.

Las diferencias existentes entre las especies y sobre todo entre las condiciones de laboratorio y las condiciones reales en el mar, hacen necesario que se incrementen las líneas de investigación en el metabolismo de los animales en las condiciones reales de cultivo, con el fin de poder mejorar el rendimiento en la alimentación de los peces.

Progresivamente, la sustitución de harinas y aceites de pescado por alternativas de origen vegetal irá en aumento. En este sentido, se han llevado a cabo experiencias en programas europeos con especies como la dorada, dando resultados positivos, que sería necesario extender a otras especies.

Existen dos problemas que se pueden plantear por parte del consumidor frente a estas tecnologías. Uno es la reacción frente a que los peces no se alimenten de pescado, como parece natural, y otra es el mayor coste que esta alimentación significa.

Atendiendo a los aspectos expuestos, los desarrollos y tecnologías de interés en esta materia son los siguientes:

- Los conocimientos en el metabolismo de las distintas especies cultivables permitirán el desarrollo de dietas o patrones alimenticios que mejoren las tasas de conversión del alimento y el índice de crecimiento.
- En los piensos se reducirá la dependencia de los aceites y harinas de pescados sustituyéndolas parcialmente por otras alternativas como fuentes vegetales, concentrados, etc.
- En los próximos años se aplicarán nuevas tecnologías de preengorde de semilla de moluscos (bateas, recirculación) que optimizarán en más de un 20% la producción de moluscos.
- La mejora de conocimientos sobre los requerimientos biológicos de las especies actualmente en cultivo incrementará notablemente los rendimientos de la producción de semillas, post-larvas y alevines, aplicándolos en la cría (malformaciones, supervivencia, reducción de impacto de patógenos, necesidades fisiológicas, etc.).
- Se desarrollarán nuevos sistemas de engorde intensivo de bivalvos en parques, zonas intermareales y estanques.

Tecnologías del mar: Equipamientos y plataformas

Dentro de esta tendencia, dos son los aspectos que marcan su futuro y condicionan su crecimiento. Por un lado, la evolución en los sistemas de redes y jaulas, y por otro, los mecanismos

de selección de los emplazamientos de explotación de forma que permitan maximizar el rendimiento de las mismas.

El desarrollo y uso de nuevos diseños, materiales y tratamientos, que aumenten la actual eficiencia y alarguen la vida útil de redes y jaulas, es inminente y su aplicabilidad industrial será alta. En España hay posibilidades para desarrollar estos nuevos materiales, pero es necesario activar el interés de las empresas fabricantes de materiales para que se introduzcan en el sector de la acuicultura. Una posible vía para superar esta barrera podría venir a través de la cooperación entre empresas y centros de I+D para la introducción de estos materiales en la acuicultura.

En la selección de ubicaciones idóneas para instalaciones flotantes intervienen diversos factores técnicos, como la altura, temperatura, cercanía a puertos, etc. Sin embargo, la selección final de los emplazamientos viene condicionada más por aspectos socioeconómicos, como la existencia de emplazamientos turísticos, tan importantes también para la economía, como es el caso de Canarias. Estos aspectos hacen necesario el desarrollo de un plan estratégico que contemple la selección de las ubicaciones de las piscifactorías marinas por parte de la Administración, como marco para el desarrollo y crecimiento ordenado de esta actividad.

En este sentido, resulta especialmente útil tener en cuenta la experiencia de otros países con industrias de jaulas flotantes consolidadas como Noruega, Escocia o Chile. España cuenta con una industria de producción de jaulas muy pequeña y aún debe adquirir mayor experiencia para hacer una correcta planificación de ubicaciones.

Las mejoras tecnológicas en cuanto al mantenimiento, manejo, rentabilidad, etc. en las jaulas de alta mar (entre 40 y 50 metros de profundidad) harán que las estructuras de cultivo en mar aumenten considerablemente en los próximos años, condicionado por cada vez menor espacio disponible cerca de la costa.

Se espera que a medio-largo plazo se desarrolle el empleo de análisis de imágenes, para la gestión de instalaciones, que permitan obtener datos online y reducir el trabajo manual con las especies acuicultivadas.

En resumen, los desarrollos y tecnología que se perciben de interés para esta tendencia tecnológica son las siguientes:

- Se desarrollarán en los próximos años nuevos materiales, diseños, técnicas y tratamientos que aumenten la actual eficiencia y alarguen la vida útil de peces y jaulas.
- Se mejorará la planificación en la selección de zonas óptimas para ubicar instalaciones flotantes a través de la integración de información técnica (GPS, imágenes de satélite, etc.) junto con factores socioeconómicos y geofísicos.

Tecnologías del Mar: Sistemas de medida

El desarrollo de sistemas robóticos que faciliten la observación integrada en tiempo real de diferentes variables oceanográficas es uno de los aspectos considerados de mayor relevancia para el futuro del sector y en los que no existe un desarrollo empresarial en España. No se trata de incapacidad tecnológica, sino de las grandes dificultades con que se enfrentan a la hora de abordar mercados globales que se presentan como extremadamente cerrados e inaccesibles. El mercado nacional no justifica, por sí solo, las elevadas inversiones necesarias, por ello será preciso moverse en un contexto de cooperación internacional ya que en España, si bien no se producen equipos completos, sí se cuenta con empresas con una alta capacidad de integración.

Los desarrollos y tecnologías que se determinan de interés dentro de este campo son los siguientes:

- Desarrollo de sistemas robóticos para la observación integrada en tiempo real de variables oceanográficas.
- Sistemas de medida multivariable (autónomos y de bajo coste) programables para operar a escala oceánica - mesoescala o microescala- y en todo rango de profundidades.
- Modelos de simulación, unidos a herramientas de Inteligencia Artificial, harán posible el desarrollo de sistemas de control y respuesta automática en vehículos submarinos autónomos.
- Uso generalizado de boyas derivantes en sistemas de monitorización

El sector de las **tecnologías del medio marino** no ha contado con un aporte significativo a nivel de desarrollo tecnológico por parte de la industria nacional.

permitirá realizar estudios de comportamiento del medio a largo plazo, comparando las interacciones entre las variables atmosféricas y marina.

- Los avances en técnicas computacionales permitirán perfeccionar los modelos de simulación del comportamiento físico (dispersión, sedimentación, etc.) geoquímica (foto y quimiodegradación) y biológico (asimilación, degradación, etc.) de los contaminantes vertidos al mar.

Tecnologías del mar: Tecnologías de observación y control del impacto ambiental

En el contexto mundial referente a las tecnologías de observación y control del medio marino, España se encuentra inmersa en una fase de desarrollo y adaptación. A pesar de ser un país con una ubicación geográfica estratégica y una gran franja costera, el sector de las tecnologías del medio marino no ha contado con un aporte significativo a nivel de desarrollo tecnológico por parte de la industria nacional.

Existe una ausencia total de conectividad y apoyo entre el mundo científico y empresarial por un lado, y el político por otro. Sin embargo, poco a poco se va tomando conciencia de las consecuencias que esta desconexión puede acarrear.

Cada vez es mayor el número de iniciativas propuestas en este campo por grupos españoles. Destaca el proyecto ESEOO, cuyo objetivo principal es el establecimiento de un Sistema Español de Oceanografía Operacional que proporcione respuestas a situaciones de emergencia en el mar, especialmente contaminantes a la deriva.

A escala regional destaca la Red ACOMAR Canarias (red de boyas oceanográficas costeras destinadas a la medida, en tiempo real, de parámetros medioambientales en el Archipiélago canario), la cual se encuentra operativa y en continuo proceso de desarrollo desde el año 2002, gestionada por el Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM), en colaboración con empresas e instituciones de carácter tanto público como privado.

Uno de los aspectos más relevantes en relación con el medio marino lo

componen todas aquellas tecnologías relacionadas con el control del impacto medioambiental, entendiendo como tales, tanto los efectos procedentes de accidentes, como los originados por las actividades cotidianas ejercidas por el hombre en el mar.

Una de las preocupaciones relacionadas con el impacto medioambiental del tráfico marítimo es el tratamiento y monitorización de las aguas del lastre de los barcos. La tendencia muestra que los desarrollos de nuevas tecnologías aplicables estarán disponibles a corto plazo casi con total seguridad. La posición de España es medianamente favorable en cuanto a la aplicabilidad de estas tecnologías.

Los desarrollos y tecnologías identificadas de interés en este campo son las siguientes:

- Desarrollo de nuevas tecnologías para el tratamiento y monitorización de las aguas de lastre.
- Desarrollo y establecimiento de indicadores del impacto de las actividades humanas en el medio marino para mejorar las actuaciones de monitorización y gestión.
- Mejoras en las tecnologías de contención, recogida, succión, dispersión química y biorremediación, en la lucha contra los vertidos marinos de hidrocarburos.
- Utilización de buques y plataformas específicos o adaptación tecnológica de los existentes para la reparación medioambiental en el caso de catástrofes.

Acciones y recomendaciones

A continuación, se proponen una serie de acciones que fomenten la viabilidad de las tecnologías seleccionadas, ya sea para consolidar su posición actual o bien para dotarlas de un mayor peso allí donde se goce de ellas. Atendiendo a las tendencias tecnológicas identificadas, se mencionan para cada una de ellas un conjunto de acciones y recomendaciones de interés para su desarrollo:

Tecnologías de cultivo, engorde y alimentación

- Existe un generalizado desconocimiento de las causas que originan

ciertas problemáticas como las enfermedades, plagas, epidemias, etc. Por ello se propone un esfuerzo en I+D, tanto en centros de investigación como en las propias empresas.

- Deben incrementarse las líneas de investigación en el metabolismo de los animales en las condiciones reales de cultivo, con el fin de poder mejorar el rendimiento en la alimentación de los peces.
- Se deben realizar experiencias de sustitución de harinas y aceites de pescado por alternativas de origen vegetal en todas las especies.
- Desarrollar el uso de microalgas en la alimentación de especies acuícolas, dada la importancia de éstas como componente primordial de la dieta de muchas especies.
- Fomento por parte de la Administración de la emisión de licencias que permitan el cambio a sistemas industriales de instalaciones tradicionales de sistemas para moluscos.
- Creación de una denominación de origen.
- Formación de grupos empresariales más grandes y competitivos.
- Desarrollar I+D en nuevas especies y centros de engorde.

Equipamientos y plataformas

- Incentivar a las empresas fabricantes de materiales para introducirse en el sector de la acuicultura.
- Promover la cooperación entre empresas y centros de I+D para la introducción de estos materiales en la acuicultura.
- Promover un plan estratégico para la selección de ubicaciones de las plataformas por parte de la Administración.
- Investigación sobre el comportamiento físico y el rendimiento biológico interanual de líneas flotantes en el cultivo de moluscos en el Atlántico.
- Desarrollar plataformas off shore autosuficientes energéticamente.

Sistemas de medida

La capacidad científico-tecnológica para llevar a cabo estos desarrollos,

como la aplicabilidad industrial, es desfavorable, por lo que hay que insistir en la necesidad de una cooperación más eficaz entre la industria y los centros de investigación, la creación de redes a nivel nacional y fundamentalmente en los estímulos al desarrollo por parte de la Administración, sobre todo teniendo en cuenta que se trata de un mercado de carácter público (80% como media) en el que los principales clientes son centros de I+D, universidades, puertos del Estado, etc.

Técnicas de control impacto ambiental

Adicionalmente a las dificultades tecnológicas, la comunidad científica tiene que enfrentarse a una ausencia de estándares internacionales de evaluación de las nuevas tecnologías desarrolladas, lo que hace que las tareas necesarias para poner en marcha este tipo de tratamientos se estén llevando a cabo de forma aislada, sin líneas de comunicación efectivas entre los principales agentes implicados tales como centros de I+D, Administración, armadores e industria.

Por todo ello, se considera primordial que existan incentivos por parte de la Administración como medida para estimular a la comunidad científica, así como fomentar los acuerdos de colaboración entre centros de investigación y empresas.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN: TIC

En base a los resultados obtenidos para Canarias, el sector de las TIC es valorado como un sector de interés para nuestra Comunidad al presentar un conjunto de tres tendencias con potencial de desarrollo y una cuarta con un potencial emergente.

Dentro de las áreas de potencial crecimiento destaca los servicios avanzados de consultoría (M.1) y las actividades de desarrollo de software en los campos de su relación con Internet (F.3) así como en la generación de aplicaciones para la atención de demandas específicas (F.1). Esta área de desarrollo de software se ve complementada, con la valoración de emergente, de la tendencia relativa al desarrollo de software orientado a la integración

que permita el entendimiento de distintos sistemas de información y/o procesos dentro de una empresa o sistema.

El sector empresarial es, probablemente, uno en los que se ha evidenciado una mayor necesidad de integración entre las diferentes plataformas tecnológicas. Gracias al desarrollo y expansión de Internet, en los últimos años han emergido con fuerza los conceptos de "negocio electrónico" y "comercio electrónico". Ambos conceptos tienen como objetivo potenciar el desarrollo de la actividad económica entre empresas mediante la introducción de las TIC en sus procesos de negocio.

Mientras que el término de "negocio electrónico" contempla la aplicación de las TIC por parte de la empresa en todos los procesos de su cadena de valor, el de "comercio electrónico" sólo hace referencia a su utilización para llevar a cabo las transacciones comerciales con clientes o suministradores.

Una parte muy importante de la integración de aplicaciones consiste en la redacción de traductores que permitan a las diferentes aplicaciones de una empresa entenderse entre sí. Para tal objeto, la utilización de los servicios web (Web-Service) se perfila como el mecanismo más adecuado para llevarlo a cabo.

De acuerdo con W3C (WWW Council) un WS es un sistema software diseñado para soportar interacciones máquina-máquina sobre una red. Es decir, que aplicaciones software escritas en diferentes lenguajes, sobre diferentes plataformas, pueden usar Web Services para intercambiar datos en una red de ordenadores.Las ventajas que los WS aportan a la integración de aplicaciones entre empresas son las siguientes:

- Aumento de la productividad.
- Nuevas oportunidades de negocio.
- Centralización de la información.
- Mejora de las comunicaciones.
- Evitar problemas con firewalls.
- Independencia cliente-servidor.

En este punto resulta interesante mencionar la relación e importancia que esta labor de integración plantea sobre el desarrollo de la tendencia tecnológica analizada dentro del sector/actividad económica de nuevos modelos de negocio y referida a la

"Empresa en Red", J.3, la cual presentó una valoración superior a la media pero sin alcanzar la condición de emergente para Canarias.

El trabajo de empresa en red, aquella que intercambia información de negocio con las otras que se encuentran en su cadena de valor, puede desarrollarse mediante la implantación de la tecnología Web-Service, con mejores resultados y menores costes de mantenimiento.

Desarrollos y Tecnologías críticas

- Desarrollo de tecnologías de banda ancha inalámbricas interiores y exteriores; Wifi y Wimax.
- Conseguir de los operadores una buena base de ADSL de buen ancho de banda.
- Desarrollo de empresas que utilicen Web-Services para la integración de informaciones entre empresas.
- Desarrollo de planes de formación en TIC para el personal turístico y PYME.
- Desarrollo de planes de apoyo a las PYMES para la mejora técnica y funcional de sus sistemas de información apoyados en tecnologías de integración.

Acciones y recomendaciones

Dentro de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, España sigue presentando un escaso uso de las mismas en los ámbitos de la pequeña y mediana empresa, aspecto éste que Canarias comparte.

El insuficiente uso que se detecta, por parte de las PYMES, de las posibilidades que ofrecen las TIC, el cual se circunscriben en gran medida al uso de simples programas de facturación y contabilidad, imposibilitan la mejora en la competitividad de dichas empresas y, por tanto, su posibilidad de crecimiento.

Las razones de este bajo uso pueden venir motivadas por el *"desconocimiento"* que el empresario tiene de las posibilidades reales que para su negocio puede suponer la aplicación de las nuevas tecnologías; por la *"desconfianza"* que la tecnología le genera para el desarrollo de su negocio; y, por último, por el *"escaso retorno"* que aprecia en la necesidad de reestructurar

El insuficiente uso que se detecta, por parte de las **PYMES**, de las posibilidades que ofrecen las **TIC**, imposibilitan la mejora en la competitividad de dichas empresas y, por tanto, su posibilidad de crecimiento.

sus procesos de empresa para adaptarlos a las nuevas tecnologías.

En base a este escenario, la implementación de acciones orientadas al desarrollo de líneas de consultoría/asesoría TIC con destino a la PYME, mediante consultores homologados por la Administración Autonómica e incluso, si procediera, financiados en parte por ella, sería una herramienta importante hacia los empresarios que facilitaría su transición tecnológica orientada hacia un incremento de su competitividad.

Igual y paralelamente a la acción de consultoría, sería conveniente iniciar actuaciones divulgativas y formativas en materia de las TIC con destino a las empresas, orientadas a aumentar su conocimiento acerca de las funcionalidades que la tecnología actual ofrece para la mejora de su negocio así como minimizar el grado de desconfianza que, históricamente, se percibe en el grado de mejora que produce el uso de las tecnologías.

Energía

La Energía, que en el marco de este estudio se circunscribe al ámbito de las energías alternativas, presenta una consideración para Canarias de carácter emergente a tenor de la valoración que las tendencias han recibido.

Concretamente, las tendencias de "Sistemas solares para la edificación", H.3, "Grandes aerogeneradores", H.1, y "Arquitectura bioclimática", H.9, tuvieron la consideración de potencial emergente de desarrollo. Adicionalmente, dentro de este punto del documento, se analizará la tendencia "Nueva generación de módulos fotovoltaicos", H.2, la cual no alcanzó la condición de emergente para Canarias, quedando en una situación muy próxima, ya que sí tuvo tal consideración en dos de los tres paneles celebrados.

Desarrollos y Tecnologías críticas

Energía: Grandes Aerogeneradores

- Existe una evidente tendencia hacia los aerogeneradores de gran tamaño (3MW) y es adecuado su uso para zonas de menor potencial de viento. Es una opción que puede ser de realización inmediata en España pero

requiere de un esfuerzo de desarrollo tecnológico y reducción de los costes actuales. En España existe una capacidad científica suficiente para su desarrollo pero no así para su comercialización. Este tipo de aerogeneradores presentan ventajas como necesidad de menos viento, menor impacto visual y menores costes de instalación; pero, sin embargo, presentan la desventaja de limitaciones orográficas de acceso.

- Aerogeneradores sin caja de multiplicación y generadores síncronos multipolos. Se observa un crecimiento del número de fabricantes con esta tecnología y puede considerarse como una más de las opciones de diseño para el desarrollo futuro. Prescinden del empleo de aceite, por lo que podría abaratar el mantenimiento de los aerogeneradores y supone alguna ventaja medioambiental.

Energía: Nueva generación de módulos fotovoltaicos

Módulos fotovoltaicos de lámina delgada de gran superficie y rendimiento > 15%. Se perfila una tendencia hacia el desarrollo de células de lámina delgada con nuevos materiales. Se confía en estos innovadores componentes como solución a los problemas de coste y de rendimiento de los actuales sistemas fotovoltaicos basados en el silicio. Su utilización práctica depende de la mejora de los rendimientos y prestaciones de este tipo de células y de la adecuación de su fabricación a la producción industrial. Presenta como ventajas la reducción de costes de fabricación frente a las células de silicio. Versatilidad en aplicaciones.

Energía: Sistemas solares para la edificación

La integración de sistemas fotovoltaicos en la edificación, conectados a red o en sistemas aislados, constituirá, en un corto espacio de tiempo, el motor de despegue comercial de la industria fotovoltaica.

La industria española ha iniciado el desarrollo y comercialización de los primeros componentes fotovoltaicos adaptados a la edificación.

Presentan como ventaja su facilidad para integrarse en la arquitectura del

edificio. Como limitaciones destaca la incertidumbre sobre la idoneidad del marco tarifario existente.

Energía: Arquitectura bioclimática

Es la arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para conseguir un confortable espacio interior. Esta arquitectura tiene en cuenta, exclusivamente, el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, sólo considerados como elementos de apoyo.

La arquitectura bioclimática no es nueva. La arquitectura tradicional funciona sobre los mismos principios, los ventanales orientados al sur en las casas gallegas, los patios interiores andaluces, las casas blancas de los pueblos andaluces y canarios o la madera de las casas nórdicas, están basadas en principios bioclimáticos.

La técnica de construcción está basada en los aspectos siguientes:

- Ubicación.
- Diseño y orientación.
- Captación solar pasiva.
- Aislamiento y masa térmica.
- Ventilación.
- Protección contra la radiación de verano.

Acciones y recomendaciones

Grandes Generadores

- Esfuerzo en desarrollo tecnológico y reducción de costes.
- Acuerdos de colaboración con empresas extranjeras.
- Mejora de la capacidad comercial.

Nueva generación de módulos fotovoltaicos

- Incentivar el desarrollo de proyectos conjuntos entre las empresas y los centros de investigación.

Sistemas solares para la edificación

- Mayor apoyo público. Fomentar programas autonómicos que favorezcan la instalación de este tipo de aplicaciones en todo tipo de edificios, pues su inversión inicial es elevada.
- Optimización de normativa y reglamentación de instalaciones.

Arquitectura bioclimática

- Mayor apoyo público. Fomentar programas que extiendan el conocimiento de las ventajas asociadas a una vivienda bioclimática.
- Desarrollo de campañas de información que invierta la tendencia actual hacia costosos sistemas de climatización.
- Aplicación de medidas fiscales a la construcción bioclimática.

Diez acciones horizontales para el futuro de Canarias

"Canarias, puente entre tres continentes, donde la biodiversidad es una reserva y un bien económico"

Esta frase pretende recoger la realidad de una Comunidad especial por su ubicación y recursos naturales y servir de soporte sobre el futuro que desea alcanzar en los próximos años. Un futuro que se sustenta en tres ejes:

- Presencia internacional
- Biodiversidad como fuente de desarrollo y calidad de vida
- I+d+i en sectores estratégicos

Para alcanzar esta visión, se han identificado diez acciones estratégicas como resultado del ejercicio de identificación de los sectores y actividades económicas de futuro para Canarias en el horizonte 2020.

Primera

Fomento de proyectos de cooperación y trasnferencia de tecnología en África e Iberoamérica

La situación estratética de Canarias y su nivel de desarrollo constituyen un elemento fundamental para el impulso de la presencia tecnológica y empresarial en estos dos continentes.

Por ello, se deben impulsar acciones que den lugar a proyectos en las áreas de TIC, energías renovables, agua y turismo. A estos sectores se debería añadir la industria agroalimentaria.

Segunda

El mar, fuente de recursos y desarrollo de conocimiento

Aspectos tales como el calentamiento global, el agotamiento de recursos pesqueros y la degradación medioambiental, convierten al mar en uno de los elementos de nuestro planeta que precisan un permanente control y observación. Canarias, por su posición y experiencia, está destinada a convertirse en uno de los centros europeos e internacionales clave en relación con las tecnologías de observación y control del medio marino. Para ello es preciso arbitrar medidas de fomento de la I+D en este sector, cooperación internacional y búsqueda de proyectos empresariales.

Tercera

I+D+i en biotecnología aplicada a la acuicultura

La Acuicultura es uno de los sectores estratégicos para el futuro de Canarias. Para ello se debe potenciar la I+D en este campo con especial énfasis en la aplicación de la biotecnología, arbitrar incentivos fiscales para la creación de empresas y desarrollar proyectos de cooperación internacional, tanto en países altamente desarrollados en este campo, como es el caso de Chile, como con países africanos a los que se puede realizar una auténtica transferencia de tecnología.

Cuarta

Haciendo realidad el principio de sostenibilidad

Para ello es necesario desarrollar políticas e incentivos que fomenten la arquitectura bioclimática y el desarrollo de

energías renovables, así como medidas relacionadas con el cuidado del medio natural.

Quinta

Hacia un modelo turístico innovador y sostenible

El turismo es una de las fuentes prioritarias de riqueza para Canarias, por ello es preciso mantenerlo y mejorarlo aplicando criterios innovadores, tanto en los canales de comercialización y marketing, como en los procesos y las infraestructuras. Para ello es preciso desarrollar una estrategia a nivel de toda la Comunidad y definir claramente los productos, nichos de mercado e imagen de marca.

Sexta

El agua, de un bien escaso a una actividad rentable

La escasez de agua que sufre el Archipiélago ha llevado a Canarias a desarrollar un elevado conocimiento en torno al ciclo integral del agua por encima de la media nacional. Este nivel de desarrollar debe ser explotado como una actividad con alto grado de competencia a nivel nacional e internacional. Por todo ello, se deben volcar esfuerzos en torno a la creación de un área de actividad que involucre a investigadores, ingenierías, fabricantes de bienes de equipo y consultores en soluciones integrales.

Séptima

Promoción en redes de cooperación

Es preciso arbitrar medidas para el desarrollo de infraestructuras tecnológicas orientadas sectorialmente y la promoción de proyectos integrados de amplio alcance en lo que participen empresas, institutos de investigación y centros tecnológicos.

Octava

Fomento a la implantación de empresas de base tecnológica

Para ello es necesario desarrollar políticas de incentivos fiscales e instrumentos financieros creativos para la creación e implantación de este tipo de empresas. Asimismo, se debe promover la celebración de Congresos y Eventos de carácter internacional en sectores avanzados que sitúen a Canarias como

región de referencia, así como estimular una política de protección y comercialización de los resultados de I+D para atraer inversiones.

Novena

Referente en oferta educativa especializada

Canarias es, desde hace años, referente educativo a nivel nacional e internacional en Oceanografía. Este hecho se debe ampliar en aquellos sectores y áreas de conocimiento por los que Canarias apuesta, como son las Tecnologías del Mar, el Agua y el Turismo.

Décima

Creación y fomento de una imagen de marca de Canarias

El reconocimiento de Canarias como comunidad que ofrece recursos naturales, conocimiento científico y tecnológico, oportunidades de inversión y calidad de vida, debe ser promovido a nivel internacional a través de una importante campaña de comunicación que proyecte a Canarias más allá de su oferta turística y la posicione como una región con alto potencial de desarrollo en todos los ámbitos.

Anexo I

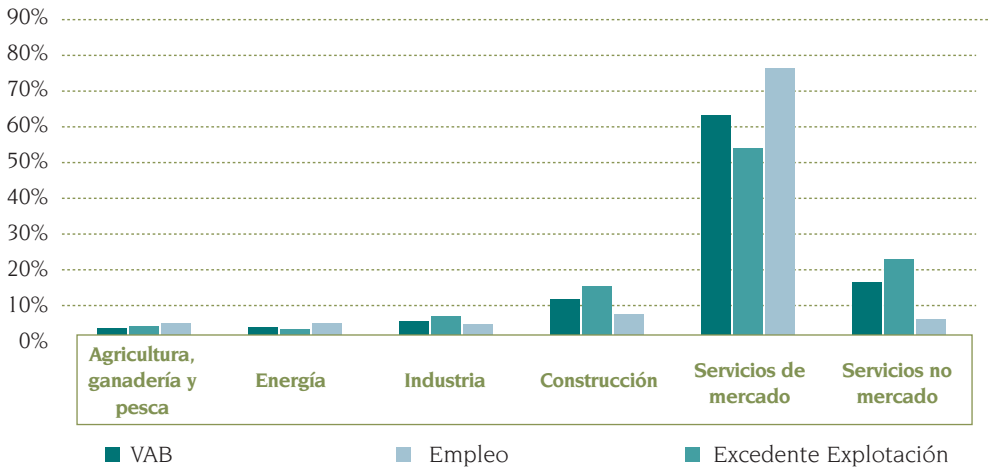
I. INDICADORES GENERALES DE LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD DE CANARIAS Y ESPAÑA EN 2004-2005

II. INDICADORES SECTORIALES

En las próximas páginas se muestran gráficamente algunos indicadores representativos de la estructura productiva de la economía canaria, del contenido tecnológico de las actividades empresariales y de la importancia de las actividades de I+D+i. Con la finalidad de disponer de un referente con el que poder establecer comparaciones, se proporciona siempre información sobre la situación del conjunto de España o de las distintas comunidades autónomas. Hay que señalar que el año de referencia de los distintos indicadores no es siempre el mismo, puesto que en cada caso se emplea la información más reciente disponible.

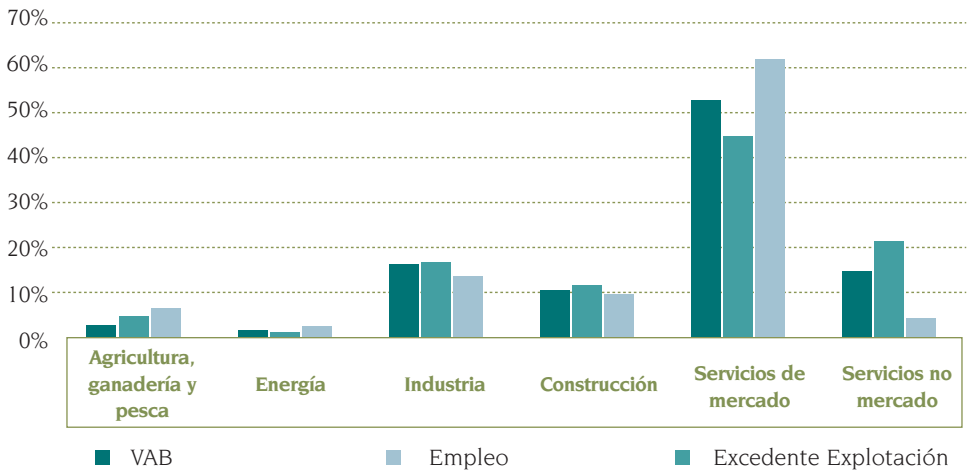
En los dos primeros gráficos de la página siguiente se ofrece una visión general de la importancia de los distintos sectores económicos en la economía canaria. Para ello, se representa el peso de cada uno de los sectores económicos en Canarias y España medido a través de tres indicadores: el Valor Añadido Bruto, el empleo total y el excedente bruto de explotación. Los resultados más destacados son la mayor relevancia del sector servicios de mercado en las Islas y el menor peso de la industria y, en menor medida, del sector de la agricultura, ganadería y pesca y de la energía.

Distribución sectorial del VAB, el empleo y el excedente bruto de explotación en Canarias (2004)



Fuente: INE, Contabilidad Regional de España. Elaboración propia

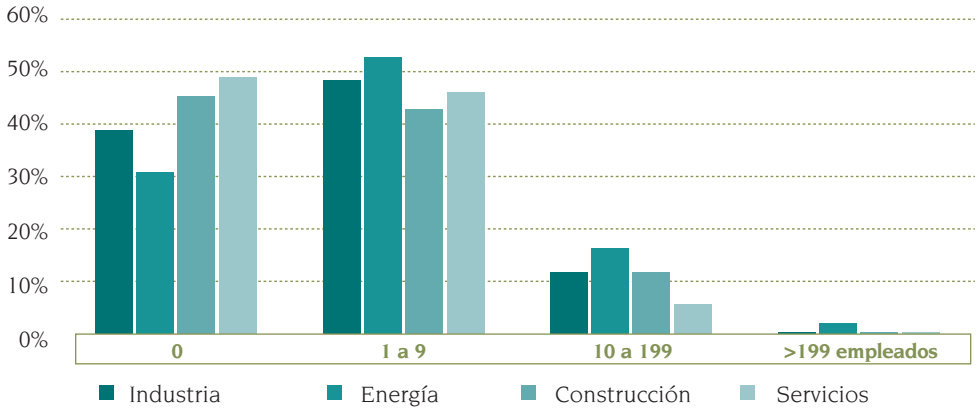
Distribución sectorial del VAB, el empleo y el excedente bruto de explotación en España (2004)



Fuente: INE, Contabilidad Regional de España. Elaboración propia

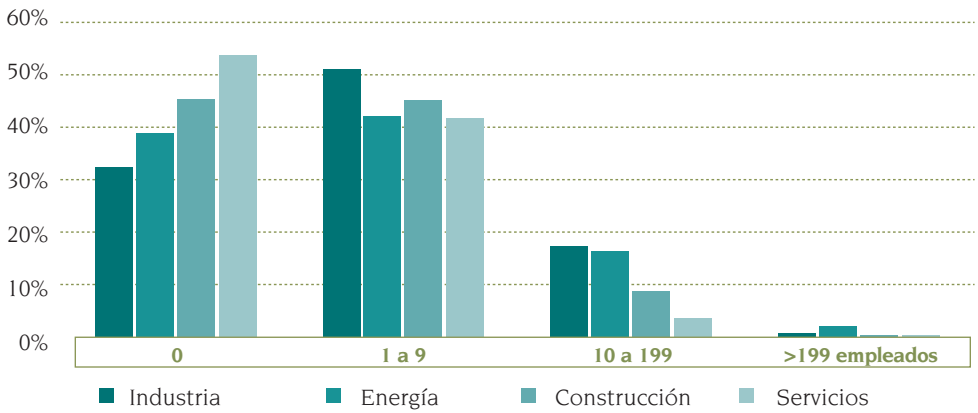
La dimensión de las empresas se considera a través del número de empleados que componen sus plantillas, estableciéndose una comparativa entre Canarias y España para los sectores económicos de industria, energía, construcción y servicios. Se aprecia que las diferencias de dimensión entre las empresas españolas y canarias no son demasiado amplias y, además, dependen del sector actividad.

Dimensión de las empresas canarias en 2006 por sectores de actividad



Fuente: INE, Directorio Central de Empresas. Elaboración propia

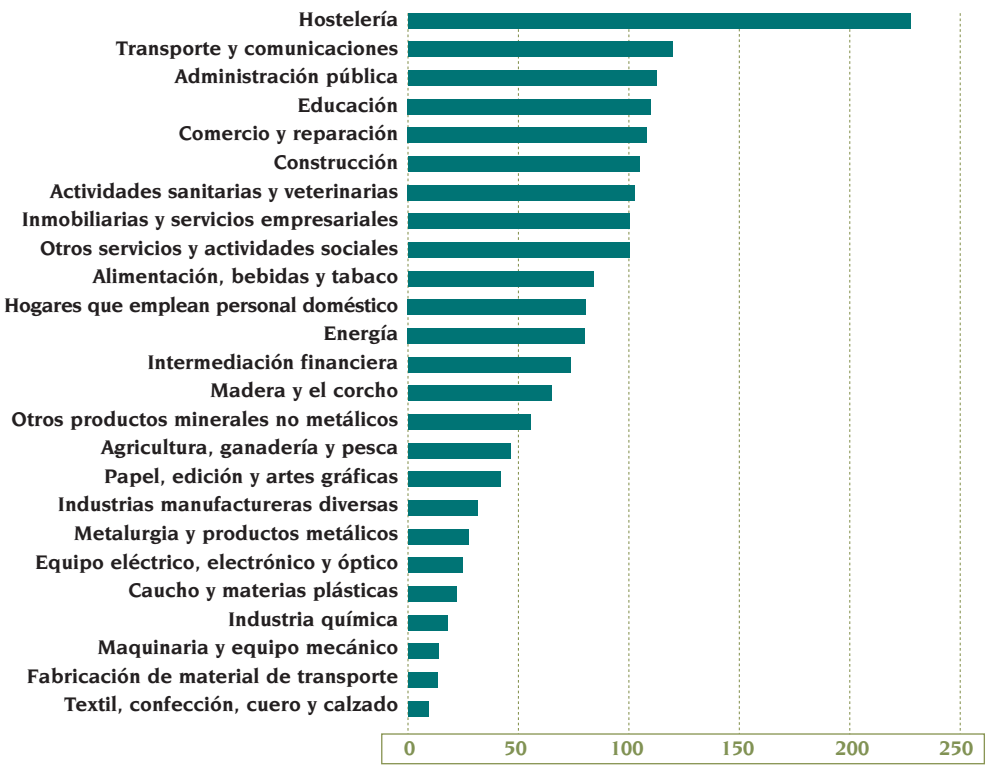
Dimensión de las empresas españolas en 2006 por sectores de actividad



Fuente: INE, Directorio Central de Empresas. Elaboración propia

Para profundizar un poco más en las diferencias sectoriales entre la economía canaria y española, se emplea información sobre el Valor Añadido Bruto generado en cada rama de actividad. En concreto, se calcula el índice de especialización sectorial, que se define como la ratio (expresada en forma porcentual) entre el peso de cada una de las ramas de actividad en el VAB en Canarias y el peso en el conjunto de la economía nacional. Como era de esperar, los mayores indicadores se encuentran en las ramas de actividad de hostelería y de transporte y comunicaciones, mientras el peso de las ramas industriales se sitúa siempre por debajo de la media nacional.

Especialización sectorial de la economía canaria (2004)

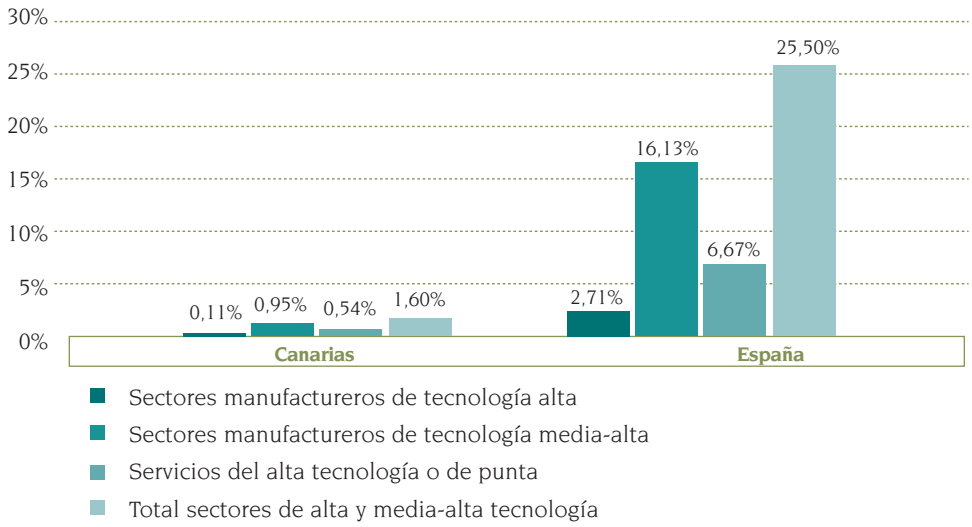


Fuente: INE, Contabilidad Regional de España. Elaboración propia

Los tres gráficos siguientes ofrecen una visión sintética del contenido tecnológico de la actividad productiva de las empresas canarias. En el primero, se cuantifica la importancia del volumen de operaciones de las empresas de los sectores de tecnología alta y media alta, empleando para ello la relación entre su cifra de negocios y el PIB. La brecha entre Canarias y España es patente tanto para los sectores manufactureros como para los de servicios.

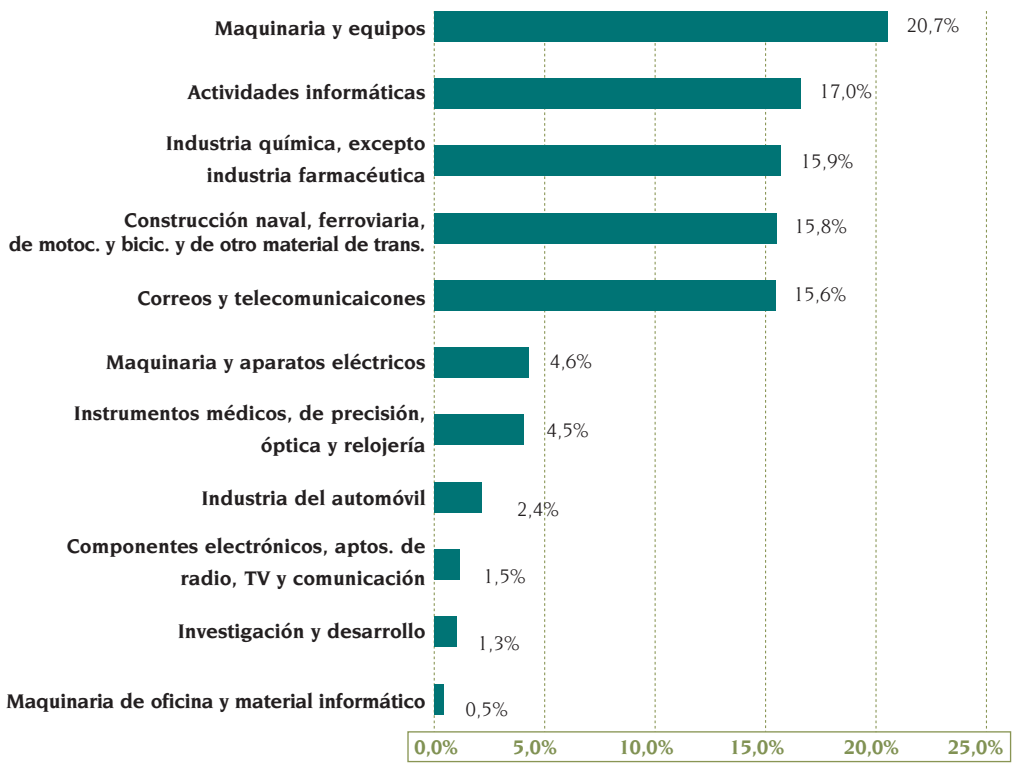
Los dos siguientes gráficos muestran la magnitud relativa de la cifra de negocios de cada uno de los sectores de alta y media-alta tecnología. En Canarias, los sectores de maquinaria y equipos, actividades informáticas, industria química, construcción de material de transporte (sin considerar la industria del automóvil) y correos y telecomunicaciones reúnen el 84,9% de la cifra de negocios global de estos sectores. A nivel nacional, en el sector por orden de importancia también se encuentra la mayor parte de los sectores mencionados en el caso de Canarias.

Cifra de negocios en relación al PIB de las empresas canarias y españolas de los sectores de alta y media alta tecnología (2004)



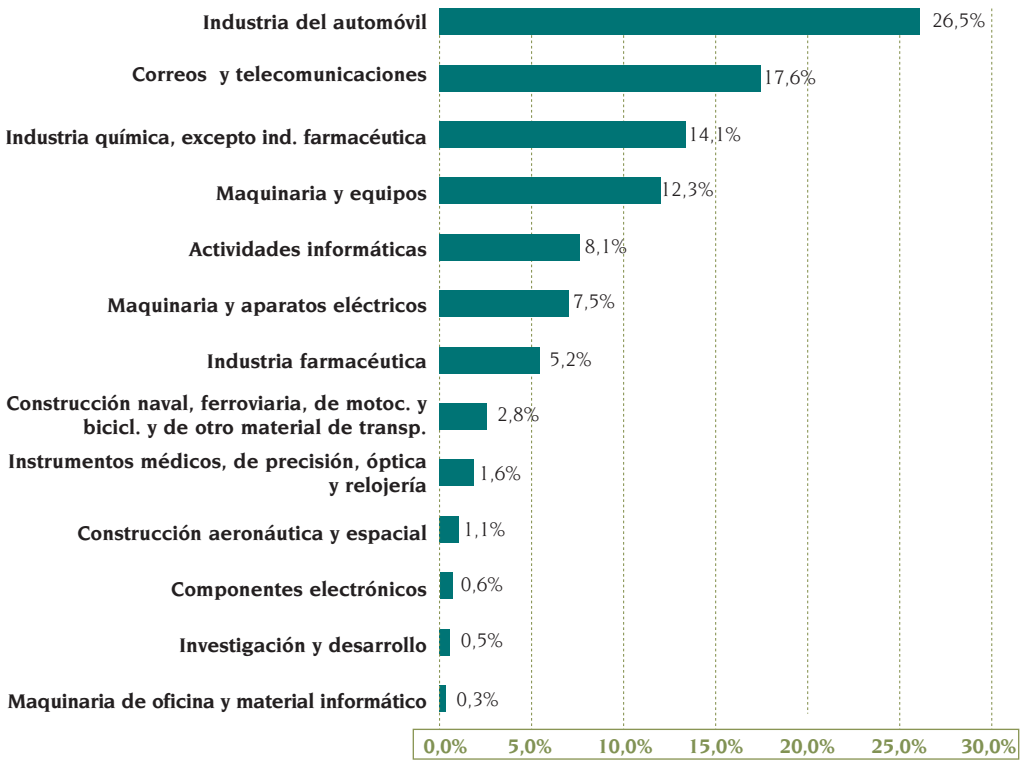
Fuente: INE, Indicadores de alta tecnología. Elaboración propia

Distribución de la cifra de negocios de los sectores manufactureros y de servicios de alta y media-alta tecnología en Canarias (2004)



Fuente: INE, Indicadores de alta tecnología. Elaboración propia

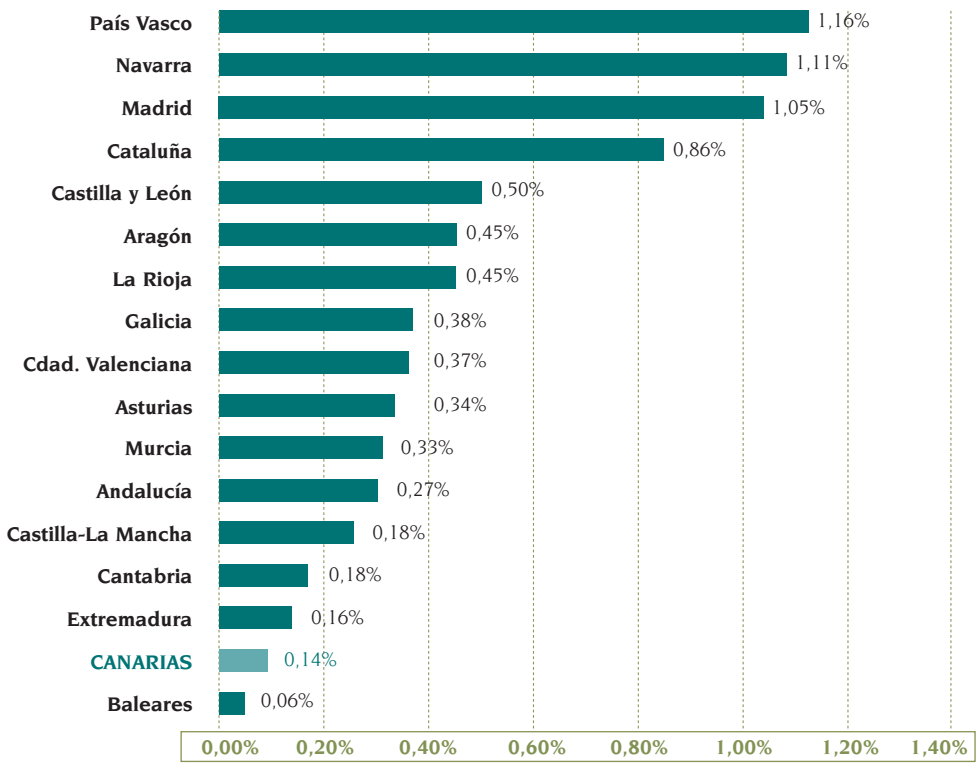
Distribución de la cifra de negocios de los sectores manufactureros y de servicios de alta y media-alta tecnología en España (2004)



Fuente: INE, Indicadores de alta tecnología. Elaboración propia

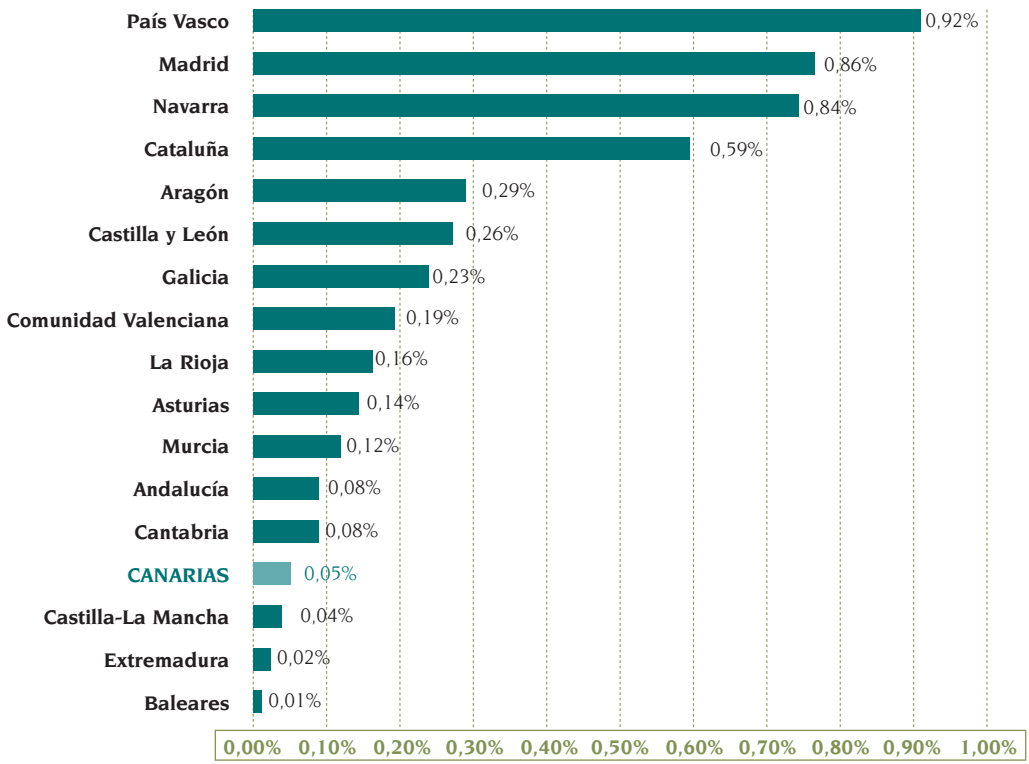
Cuando se toman en consideración las actividades de I+D+i, los datos disponibles ponen de manifiesto que Canarias ocupa siempre las últimas posiciones en el conjunto de las comunidades autónomas españolas. Esto es así cuando se analizan los gastos en I+D respecto al PIB, tanto para el conjunto de las empresas como para las que se ubican en sectores de alto contenido tecnológico, o los gastos totales en innovación de las empresas en relación al PIB.

Gastos internos en I+D en las empresas en relación al PIB por comunidades autónomas (2005)



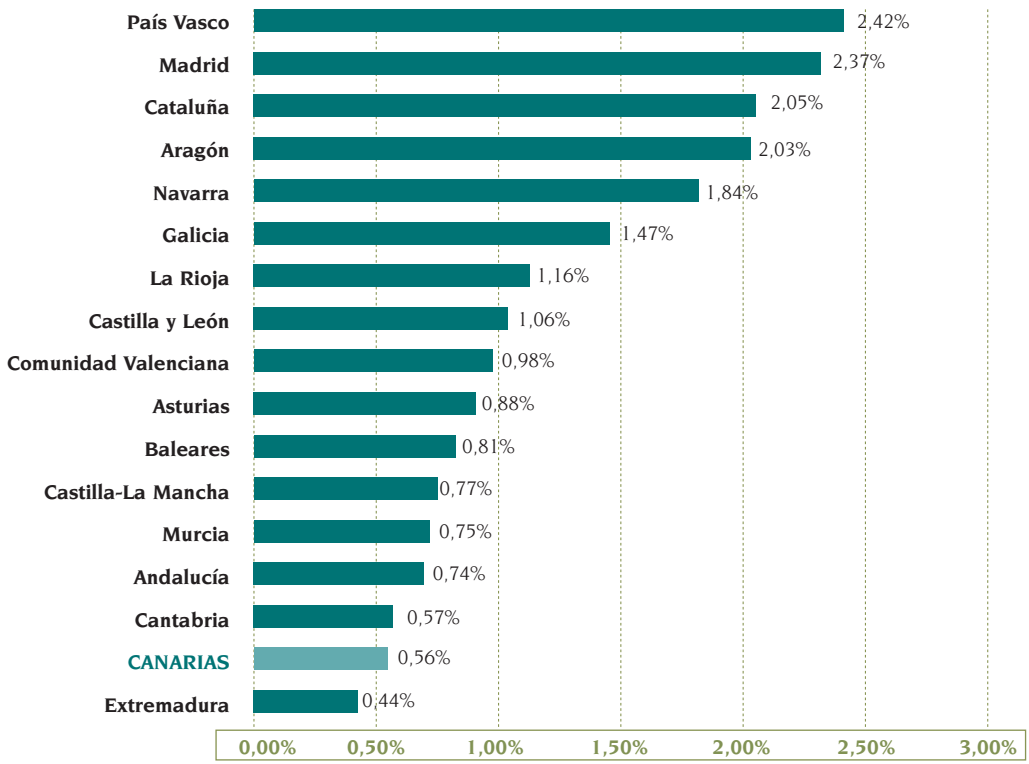
Fuente: INE, Estadística de I+D. Elaboración propia

Gastos internos en I+D en las empresas en relación al PIB en los sectores de alta tecnología por comunidades autónomas (2005)



Fuente: INE, Indicadores de alta tecnología. Elaboración propia

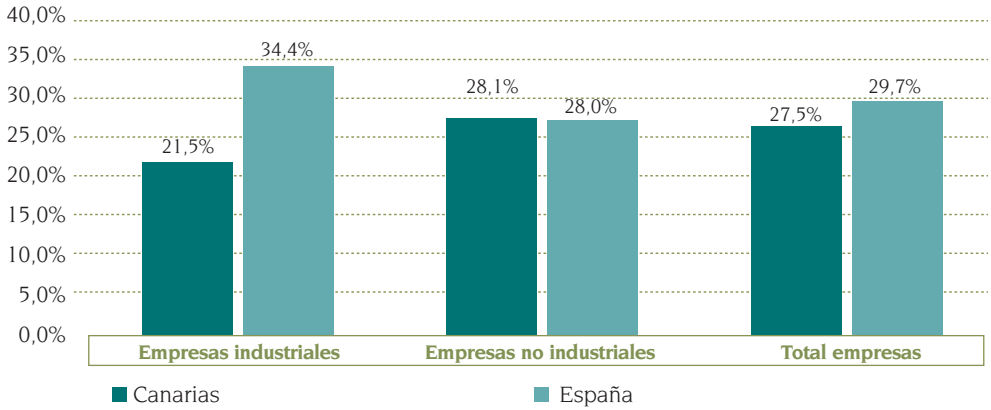
Gastos en innovación en las empresas en relación al PIB por comunidades autónomas (2005)



Fuente: INE, Encuesta de innovación tecnológica. Elaboración propia

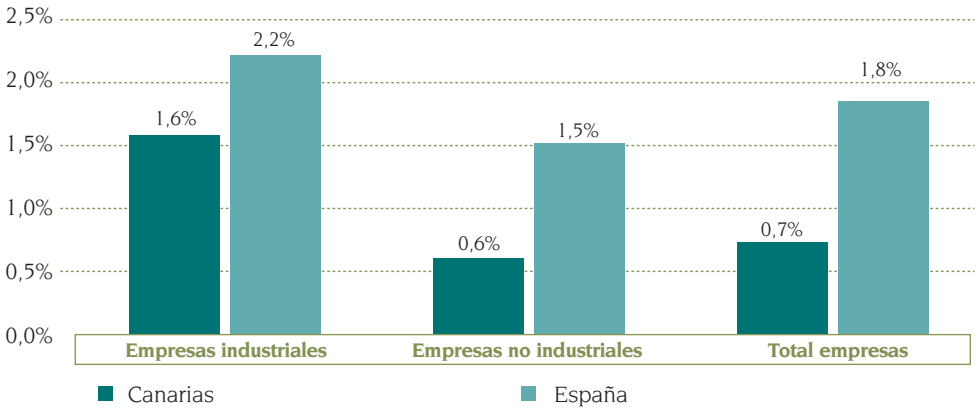
La encuesta de Innovación que elabora el INE hace posible profundizar un poco más en el papel de la innovación en la estrategia de las empresas. Así, analizando el porcentaje de las empresas que fueron innovadoras en el periodo 2002-04, se aprecia que en el caso de los servicios y la construcción el indicador de Canarias es similar a la media nacional. Sin embargo, la intensidad en innovación de las empresas innovadoras, medida como el gasto en innovación en relación a la cifra de negocios, es menor. En el sector industrial ambos indicadores son desfavorables a Canarias.

Empresas innovadoras en el período 2002-04 respecto al total en Canarias y en España



Fuente: INE, Encuesta de innovación tecnológica. Elaboración propia

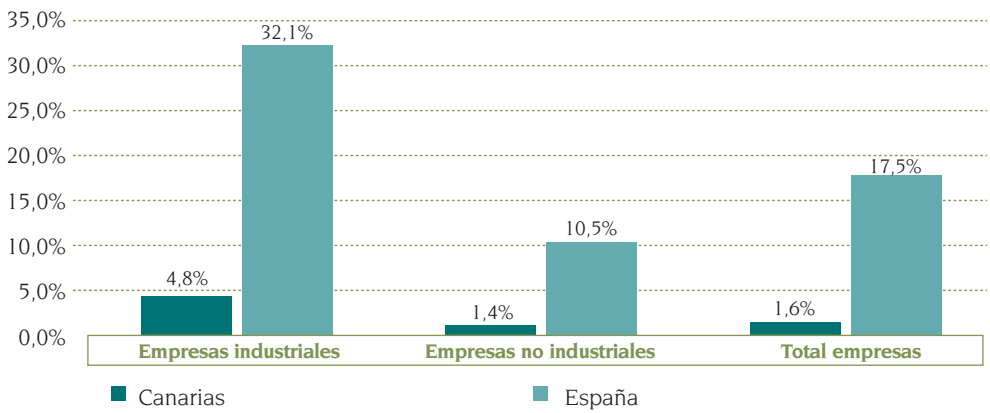
Intensidad de innovación de las empresas canarias y españolas innovadoras en el periodo 2002-04



Fuente: INE, Encuesta de innovación tecnológica. Elaboración propia

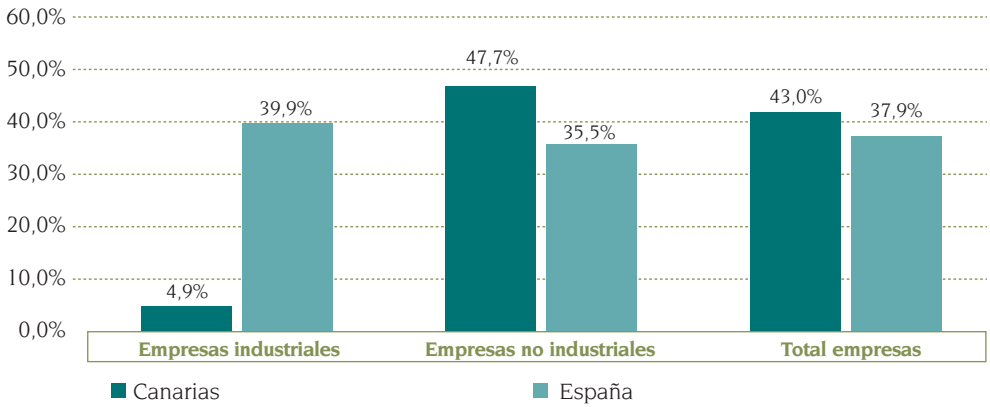
La realización de actividades de I+D internas por parte de las empresas innovadoras es mucho menos frecuente en las empresas canarias. La importancia de las actividades de I+D internas en el gasto en innovación de las empresas industriales es mucho menor en Canarias; sin embargo, tiene un peso relevante en el caso de los sectores no industriales (servicios y construcción). En cuanto a las actividades de I+D que se desarrollan bajo contrato, éstas tienen un papel mucho menor en Canarias.

Porcentaje de las empresas innovadoras en el período 2002-04 que realizan actividades de I+D



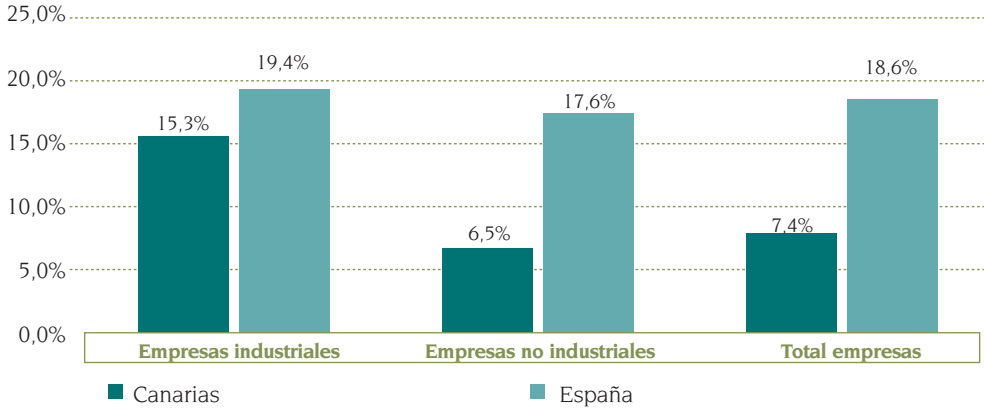
Fuente: INE, Encuesta de innovación tecnológica. Elaboración propia

Porcentaje del gasto en actividades innovadoras que se destina a I+D interna (2002-04)



Fuente: INE, Encuesta de innovación tecnológica. Elaboración propia

Porcentaje del gasto en actividades innovadoras que se destina a la adquisición de I+D en el periodo 2002-04



Fuente: INE, Encuesta de innovación tecnológica. Elaboración propia

I. Principales Indicadores Generales de la Economía y la Sociedad de Canarias, España y la UE-25. 2004-05

(Fuente: Memoria 2005-06 del Consejo Económico y Social, CES)

	Canarias				España				UE-25			
1. Superficie y Población												
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato	
Superficie (km^2)	04	**7.447**	05	**7.447**	04	505.988	05	505.988	04	3.976.952	05	3.976.952
Población	04	**1.915,5**	05	**1.968,3**	04	43.197,7	05	44.108.530	04	457.189	05	459.488
Densidad de pobl. ($hab./km^2$)	04	**257,2**	05	**264,3**	04	85,4	05	87,17	04	116,0	05	117,5
Nacimientos	03	**19,913**	04	**20.346**	04	454.591	05	465.616		n.d.		n.d.
Tasa bruta de natalidad (nacidos por 1.000 hab.)	03	**10,4**	04	**10,1**	04	10,7	05	10,7	03	10,4		10,5
Tasa bruta de mortalidad (defunci. por 1.000 hab.)	03	**6,3**	04	**6,5**	04	8,7	05	8,7	03	10,0	04	9,5
Defunciones	03	**12.571**	04	**12.954**	04	371.934	05	387.019		n.d.		n.d.
Esperanza de vida al nacer	98	**77,6**	04		03		04		02		03	
Varones				**75,5**		76,9		77,2		75,0		75,1
Mujeres				**83,3**		83,6		83,8		81,2		81,2
Matrimonios	04	**7.118**	05	**6.685**	04	216.149	05	209.125			03	2.167.651
Migraciones netas	03		04	**61.855**	02	390.700	03	399.700		n.d.		n.d.
Extranjeros residentes	04	**185.781**	05	**222.260**	04	3.034.326				n.d.		n.d.

	Canarias				España				UE-25			
2. Mercado de trabajo												
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato	
Población > 16 (miles)	04	**1.570,1**[2,1]	05	**1.610,2**	05	36.038,3[2,1]	05	36.652,1	04	451.701,6	05	453.831,0
Activos (miles)	04	**922,1**	05	**966,2**	05	20.417,3	05	21.155,5		n.d.		n.d.
Ocupados (miles)	04	**822,9**	05	**863,2**	05	18.288,1	05	19.314,3	04	191.802,3	05	194.551,4
Parados (miles)	04	**99,2**	05	**103,1**	05	2.159,2	05	1.841,3	04	19.183,5	05	18.439,7
Inactivos	04	**648,0**	05	**644,0**	05	15.591,0	05	15.496,6		n.d.		n.d.
Tasa de actividad (%)	04	**58,73**	05	**60,01**	05	56,74	05	57,72		n.d.		n.d.
Tasa de empleo	04	**52,41**	05	**53,61**	05	50,58	05	64,94	04	63,3		n.d.
Tasa de paro	04	**10,76**	05	**10,67**	05	10,56	05	8,76	04	9,1	05	8,7
Ocupados según sector (miles de personas y %)	04		05		05		05					
· Agricultura		**37,6 (4,6%)**		**29,1 (3,3%)**		980,4[2,1] (5,3%)		984,8[2,1] (5,1%)		n.d.		n.d.
· Industria		**45,6 (5,9)**		**51,5 (7,2)**		3.246,8 (18,0)		3.273,6 (16,9)		n.d.		n.d.
· Construcción		**126,5 (15,1)**		**115,5 (13,8)**		2.331,2 (12,1)		2.436,7 (12,6)		n.d.		n.d.
· Servicios		**596,6 (74,4)**		**640,0 (75,7)**		11.195,2 (64,6)		12.705 (65,4)		n.d.		n.d.
Afiliados SS (hab.)	04	**75.389**	05	**770.379**	05	17.345.775	05	18.314.382		n.d.		n.d.
Contratos INEM (hab.)		**n.d.**	05	**57.920**	05	n.d.	05	1.295.128		n.d.		n.d.

	Canarias				España				UE-25			
3. Producción												
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato	
PIB pm (millones € a precios corrientes)	04	**22.990**	05	**36.433**	04	837.316	05	904.323	04	8.298.919,3		2.746.484,4
Tasas de variación (vol.)	04	**2,8**	05	**2,9**	04	3,1	05	3,4	04	2,4	05	1,6
Participación de PIB regional en total	04	**3,9**		**4,0**	04	100,0	05	-	04	20140	05	-
PIB pm por habitante	04	**18.130**	05	**18.579**	04	19.637	05	20.838	04		05	21.112
Estructura sectorial del VAB a precios básicos (% sobre VAB total):	04		05		04		05		04		05	
· Agricultura		**3,0**		**1,5**		4,0		3,3		2,5		1,9
· Industria y energía		**7,0**		**6,6**		20,0		17,9		23,0		20,7
· Construcción		**12,0**		**11,7**		10,0		11,6		5,0		6,1
· Servicios		**78,00**		**80,3**		66,0		67,2		69,5		71,3
4. IPC (%)												
	04	**2,5**	05	**2,8**	04	3,3	05	3,4	04	2,1	05	2,2
5. Comercio exterior: millones €												
Saldo Balanza Comercial	04	**9.684.144**	05	**10.189.343**	04	61.486,0	05	77.812,6	04	96.859,3	05	10.590,1
Exportaciones	04	**2.804.635**	05	**3.083.028**	04	146.924,7	05	153.559,0	04	3.384.332,5	05	1.042.514,3
Importaciones	04	**12.488.779**	05	**13.272.371**	04	208.410,7	05	231.371,6	04	3.287.473,3	05	1.031.924,2
Inversión bruta extranjera en Canarias, España y la UE	04	**21,1**	05	**147,7**	04	6.884,8	05	2.587,0		n.d.		n.d.
Inversión bruta en el extranj.	04	**29,3**	05	**0,0**	04	14.921,4	05	12.331,0		n.d.		n.d.

	Canarias				España				UE-25			
6. Otros sectores												
6.1. Infraestructura energética												
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato	
Potencial total instalada (Mwh)	03	**2.084**	04	**2.035**	03	64.971	04	72.418	03	697.857	04	706.352
Consumos energéticos (miles €) UE (1000 TOE)			04	**55.137**			04	7.085.427	03	1.129.407	04	1.141.968
Consumo eléctrico neto (Mwh)/((Gwh) UE-25	04	**7.555.781**	05	**7.925.846**		n.d.		n.d.	03	2.604.571	04	2.651.682
6.2. Transportes												
Total carreteras (km)	03		04	**4.247**		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.
Total carreteras (km/1.000 hab.)	03	**2,4**	04	**2,2**	03	3,9	04	3,7		n.d.		n.d.
Transporte urbano autobús (miles de viajeros)	04	**4.434**	05	**4.705**		n.d.	04	143.511		n.d.		n.d.
Aeropuertos · Movimiento total pasaj. (miles) · Mercancías entradas y salidas (miles Tm)	04	**31.268,3** **85.977,7**	05	**32.208,6** **82.869,5**		n.d.	04	130.808,0 481.147,0			03	589.756,00 n.d.
Puertos · Tráfico total pasajeros (miles) · Tráfico total mercancías (miles Tm)	03	**3.960,3** **28.772**	04	**4.030,4** **42.701**	04	22.636,8 410.298,7	05	23.044,5 441.017,2	03 UE-15 03 UE-25	403.494 3.393.255	05 UE-15 05 UE-25	396.826 3.504.690
Parque de vehículos	02	**1.262.971**	03	**1.308.667**		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.

	Canarias				España				UE-25			
6. Otros sectores												
6.3. Tecnologías de la información y comunicación												
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato	
Hogares con acceso Internet (%)	04	**30,9**	05	**32,6**	04	30,9	05	32,6	04	43,0	05	48
Empresas con acceso Internet (%)		**n.d.**	05	**90,9**	04	82,0	05	90,0	04	89,0	05	91,0
Hogares con acceso Internet (banda ancha)	04	**14,3**	05	**22,7**	04	44,7	05	59,3	04	15,0	05	25,0
Empresas con acceso Internet (banda ancha)		**n.d.**	05	**83,7**	04	51,0	05	83,7	04	52,0	05	63,0
Hogares con ordenador	04	**47,3**	05	**51,5**	04	45,5	05	50,6	04	42	05	47,0
Empresas con ordenador	04	**97,0**	05	**98,6**	04	78,0	05	78,9	04	95,0	04	96,0
6.4. Turismo												
Establecimientos hoteleros	04	**550**	05	**575**	04	n.d.	04	13.181[6,4]	03	200.593	04	201.066
Establecimientos extrahoteleros	04	**2.478**	05	**2.482**	04	910.456	06 mayo	1.428.864	03	192.090	04	202.442
Total plazas hoteleras	04	**386.027**	05	**394.899**	04	1.044.293	05	1.578.629	03	10.411.397	04	10.783.463
Viajeros entrados (miles)	03	**4.870,4**	04	**5.028,2**	03	62.531,4	04	66.831,3				
Turistas extranjeros (miles)	04	**9.427,3**	05	**9.277,0**	03	51.829.597	04	53.598,8		n.d.		n.d.

	Canarias				España				UE-25	
6. Otros sectores										
6.5. Vivienda y equipamiento										
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior	Último dato
Total viviendas construidas (miles)	04	**26.057**	05	**20.107**	04	563.500	05	421.400	n.d.	n.d.
Total edificios construidos	04	**4.566**	05	**3.798**	04	144.669	05	162.968	n.d.	n.d.
Viviend. nuevas a construir	04	**23.161**	05	**21.899**	04	687.551	05	729.652	n.d.	n.d.
Edif. nuevos a construir	04	**6.262**	05	**5.894**	04	182.246	05	201.547	n.d.	n.d.
Precio medio m^2 viv. libre	04	**1.410,5**	05	**1.599,1**	04	1.546,0	05	1.761,0	n.d.	n.d.
Porcentaje hogares con:	04		05		04		05			
· Teléfono fijo		**90,2**		**79,5**		90,1		86,8	n.d.	n.d.
· Teléfono móvil		**75,5**		**n.d.**		76,9		80,0	n.d.	n.d.
· Televisión		**99,8**		**99,2**		99,6		99,5	n.d.	n.d.
· Vídeo		**70,8**		**67,3**		72,3		70,4	n.d.	n.d.
· DVD		**44,6**		**65,4**		46,4		59,8	n.d.	n.d.
6.6. Medio ambiente										
Nº incendios forestales	03	**81**	04	**142**		n.d.	04	7.565	n.d.	n.d.
Superf. total afectada (ha)	03	**398,9**	04	**334,5**		n.d.	04	134.171	n.d.	n.d.
Superf. arbolada afect. (ha)		**n.d.**	04	**99,2**		n.d.	04	51.710,7	n.d.	n.d.
Superf. desarbolada (ha)			04	**229,5**			04	82.460,3	n.d.	n.d.
Residuos recogidos mezclados (kg/hab./año)	02	**653**	03	**599**	02	581	03	576	n.d.	n.d.
Recogida selectiva de residuos domésticos (% sobre el total)	02	**17,9**	03	**13,8**	02	9,8	03	10,9	n.d.	n.d.

	Canarias				España				UE-25			
6. Otros sectores												
6.7. Sanidad												
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato	
Nº profesionales sanitarios colegiados										n.d.		n.d.
Médicos	03	**7.285**	04	**7.491**	03	190.665	04	194.668		n.d.		n.d.
Farmacéuticos												
Nº médicos por 1.000 hab.	03	**4,1**	04	**3,9**	03	4,6	04	4,5		n.d.		n.d.
Nº camas por 1.000 hab.	03	**4,7**	04	**4,4**	03	3,8	04	3,7		n.d.		n.d.
Nº de camas instaladas	03	**8.287**	04	**8.354**	03	157.455	04	157.926	01	2.908.370	02	2.897.182
Nº de hospitales	01	**50**	02	**47**		n.d.		n.d.		n.d.		n.d.
6.8. Educación												
Nº alumnos matriculados: cursos 2003-04 y 2004-05												
· Infantil y pre-escolar	04	**57.315**	05	**58.798**	04	1.349.824	05	1.480.810		n.d.		n.d.
· Primaria	04	**121.581**	05	**119.544**	04	2.482.025	05	2.481.667		n.d.		n.d.
· Especial	04	**1.253**	05	**1.876**	04	28.384	05	29.892		n.d.		n.d.
· ESO	04	**93.659**	05	**89.674**	04	1.873.286	05	1.843.313		n.d.		n.d.
· Bachillerato/COU	04	**33.536**	05	**31.961**	04	632.154	05	640.241		n.d.		n.d.
· Ciclos formativos de FP	04	**24.174**	05	**23.697**	04	516.126	05	502.472		n.d.		n.d.
· Universidad (1º y 2º ciclo)	04	**46.665**	05	**46.274**	04	571.329	05	563.613		n.d.		n.d.
· Universidad (3er ciclo)	04	**2.394**		**n.d.**		891.568	05	878.468		n.d.		n.d.
· Tasas escolaridad infantil (0-2 años)%		**n.d.**	05	**0,0**		n.d.	05	14,8		n.d.		n.d.
· Profesorado: Educación no universitaria		**n.d**	05	**26.466**	05	575.542	05	583.892		n.d.		n.d.
· Universidades públicas		**n.d**	04	**22.225**	05	88.890	05	89.305		n.d.		n.d.

	Canarias				España				UE-25			
6. Otros sectores												
6.9. Comercio interior												
	Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato		Dato anterior		Último dato	
Empresas registradas según el Dirce	04	**120.294**	05	**128.020**	04	2.942.583	05	3.064.129	01	5.490.469	03	5.851.873
Locales según el Dirce	04	**139.205**	05	**147.978**	04	3.267.864	05	3.385.827		n.d.		n.d.
6.10. Gasto medio por hogar												
		n.d.	04	**22.685,32**		n.d.	04	329.588,68	94 UE-15	20.965	99 UE-15	25.114
6.11. Investigación y Desarrollo (I+D)												
Gastos internos en I+D (miles €)	03	**168.449**	04	**199.285**		8.213.036	04	8.945.761		n.d.	04	77.868..494
Gastos internos en I+D (% del PIB)	03	**0,55**	04	**0,58**		1,10	04	1,07		n.d.	04	0,76
Nº de empresas		**n.d.**		**n.d.**		n.d.	04	8.958		n.d.		n.d.
Personal en equivalencia a jornada completa en I+D	03	**4,15**	04	**3.914,5**		8,05	04	161.932,6		n.d.		n.d.

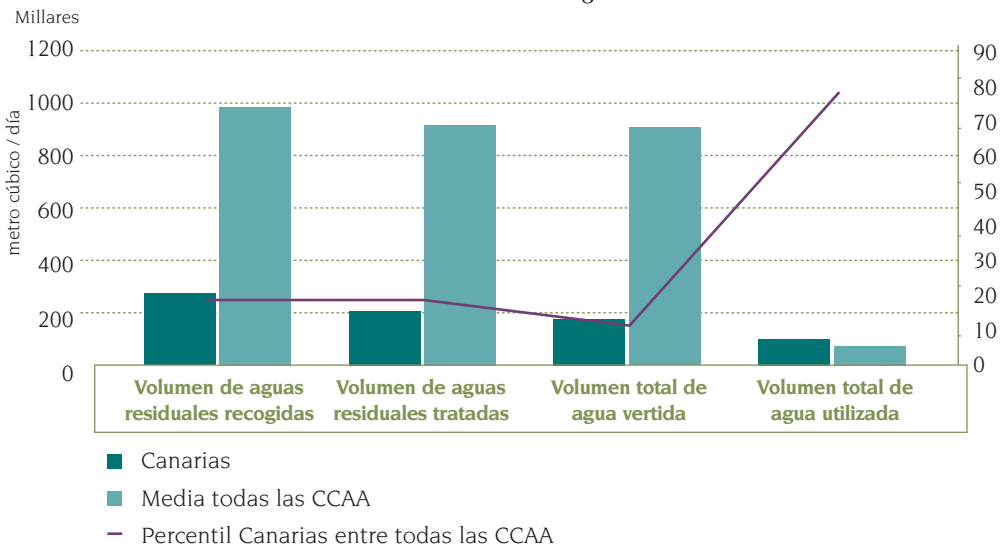
Notas: Datos provisionales (2.1); Datos de la EPA (2005); (6,4) Datos marzo 2005

INDICADORES SECTORIALES

Agua

- *Tratamiento de aguas residuales.* Comparación del valor absoluto del volumen tratado entre Canarias y la media del conjunto de todas las Comunidades. El eje de la derecha, percentil indicativo de la posición que ocupa Canarias entre el conjunto de Comunidades.

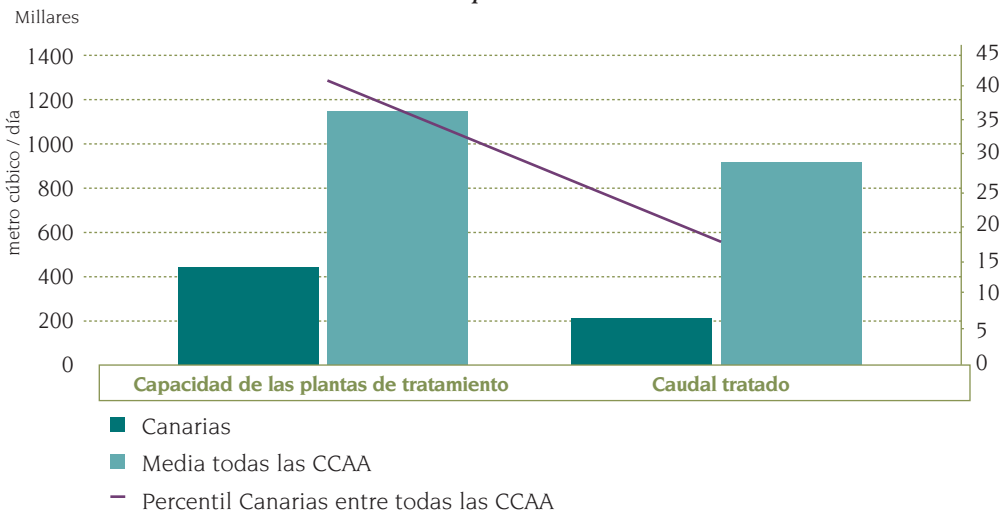
Indicadores de tratamiento de aguas residuales



Fuente: INE, Estadísticas de "Recogida y tratamiento de las aguas residuales por comunidades autónomas"

- *Capacidad de tratamiento.* Comparación en valor absoluto de volumen tratable y relativo al conjunto de las Comunidades.

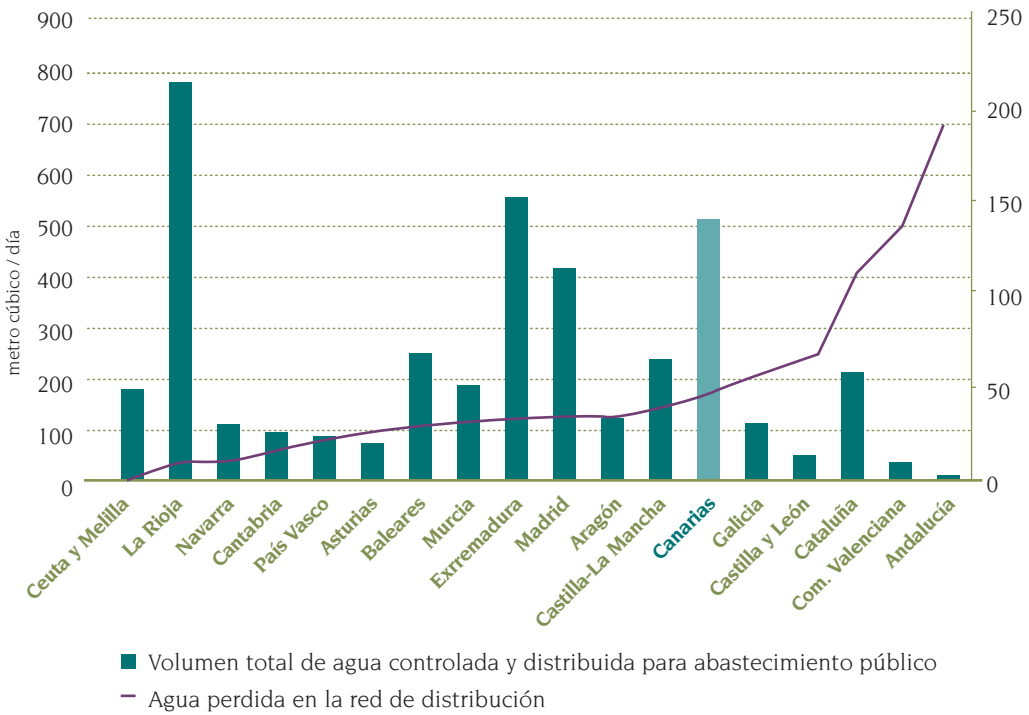
Indicadores de capacidad de tratamiento



Fuente: INE, Estadísticas de "Capacidad y caudal tratado en las plantas de tratamiento"

- Comparación de volumen suministrado para abastecimiento público y del volumen de agua perdida en la red de distribución.

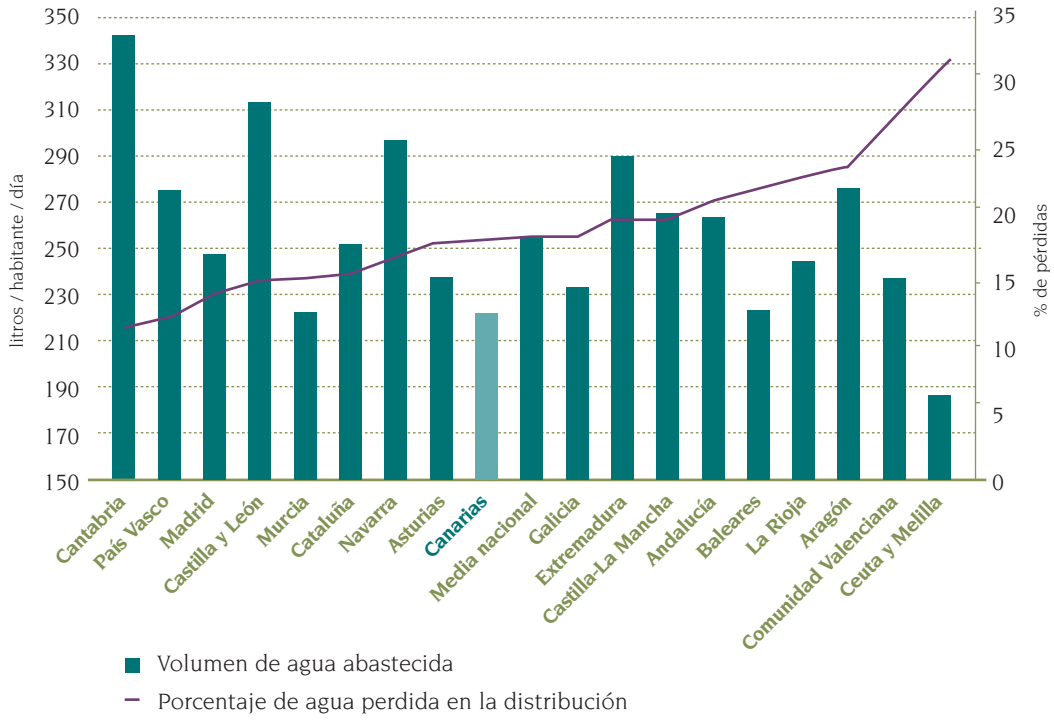
Comparación de agua suministrada y agua perdida por CCAA - 2004



Fuente: INE, Estadística de "Distribución por grandes grupos de usuarios y comunidades autónomas"

- Comparación de volumen de agua abastecida y pérdidas de porcentual de la red.

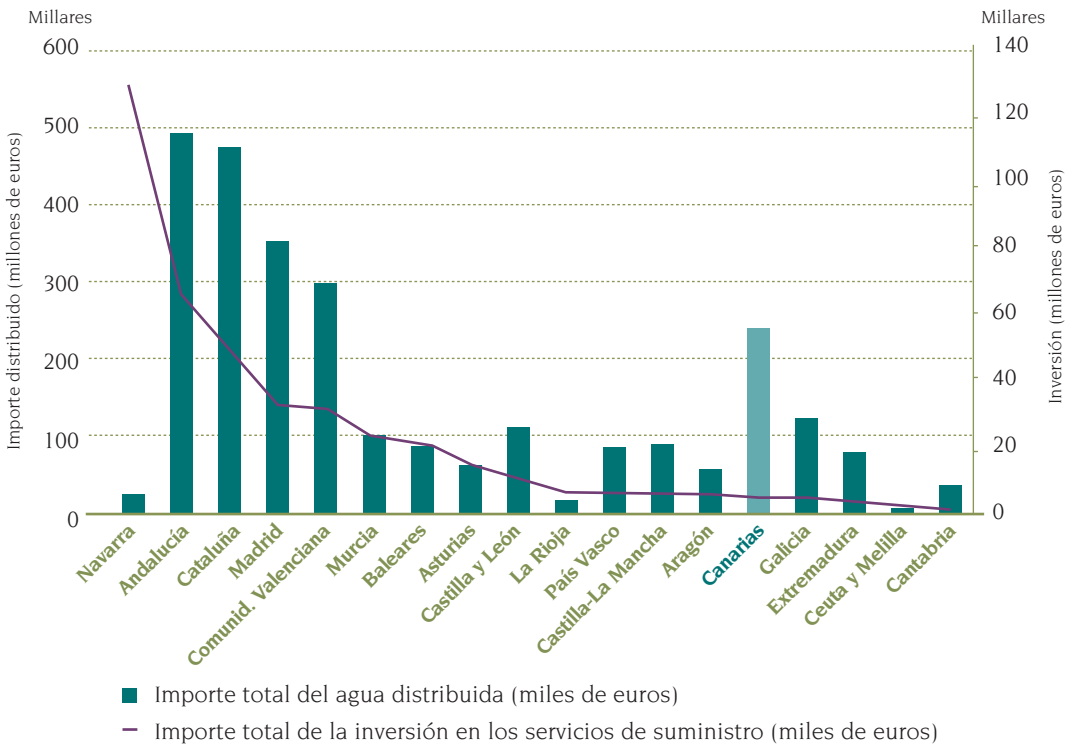
Agua abastecida y pérdidas distribución. Datos 2003



Fuente: INE

- Comparación del importe total del agua distribuida y de las inversiones en servicios de suministro.

Importe agua e inversiones 2004

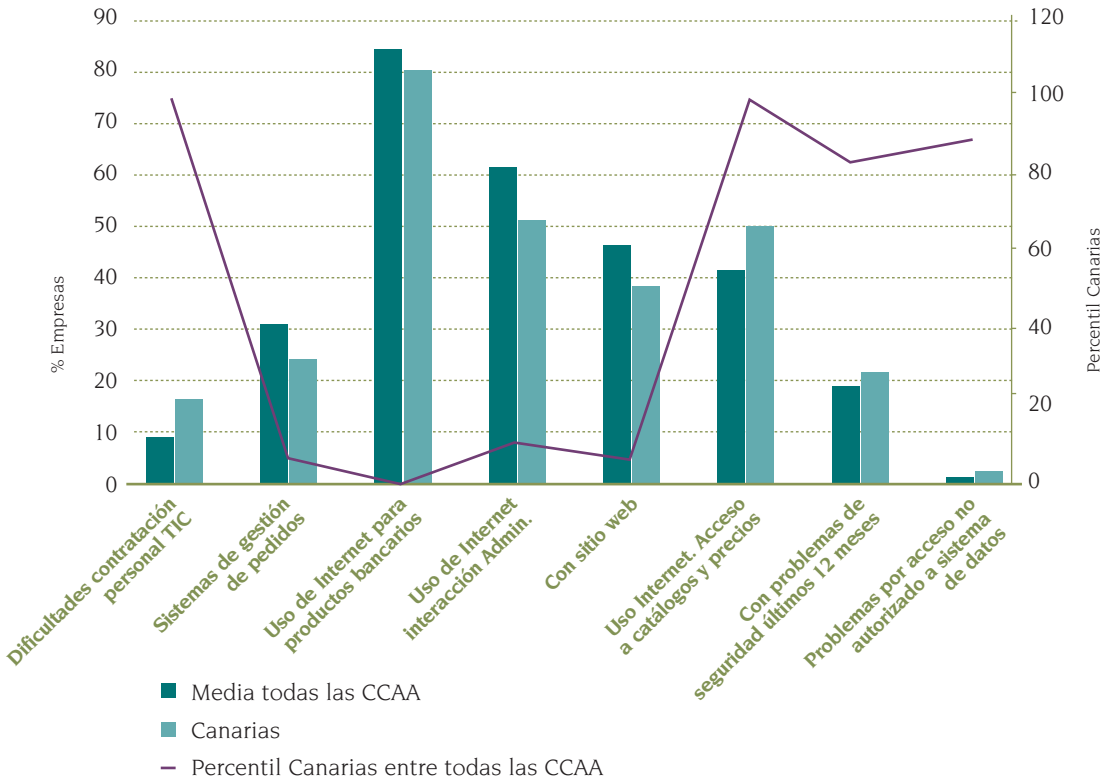


Fuente: INE. "Indicadores ambientales" · " Indicadores sobre el agua. Serie 1996-2003"

TICs

- Indicadores sobre el uso de TIC y comercio electrónico en las empresas. Porcentaje de empresas según diferentes categorías de uso de TICs. Comparación de los resultados para Canarias y media del resto de las CCAA. Se muestra el percentil, dentro del grupo de las CCAA, en que se sitúa Canarias en cada una las categorías consideradas. Se han seleccionado aspectos en que Canarias aparece en posiciones extremas.

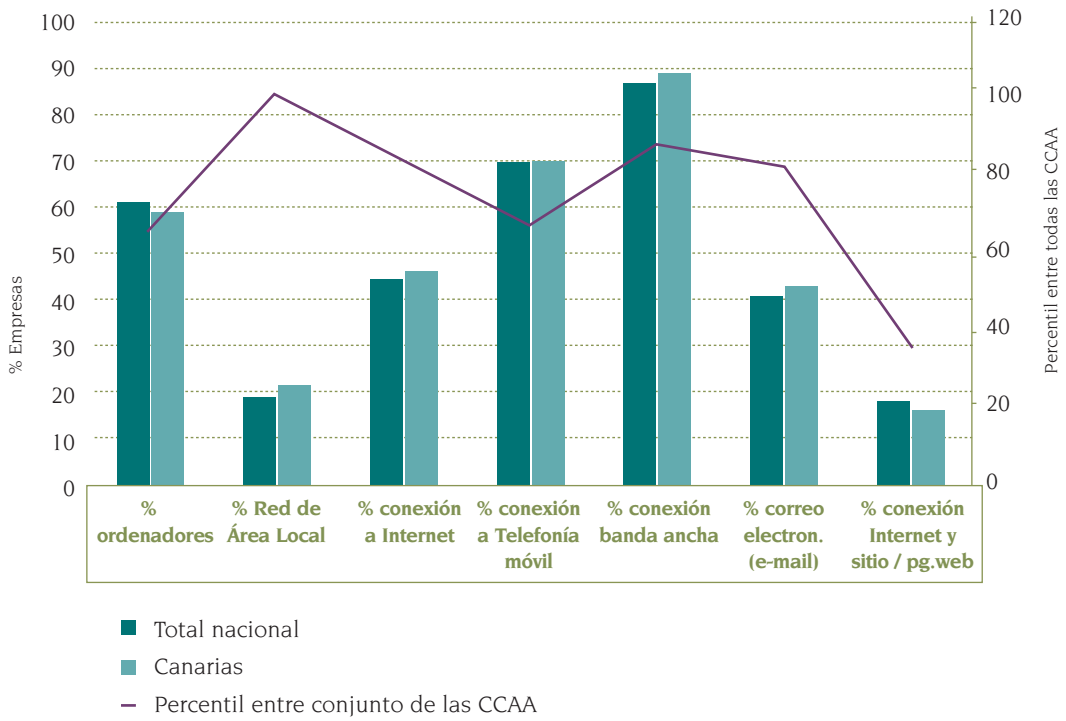
Indicadores TICs en empresa



Fuente: INE. "Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas"

- Variables de uso de TIC (a enero de 2006). Resultados para empresas con menos de 10 asalariados. Comparación en valor absoluto y posición relativa entre todas las Comunidades Autónomas (percentil).

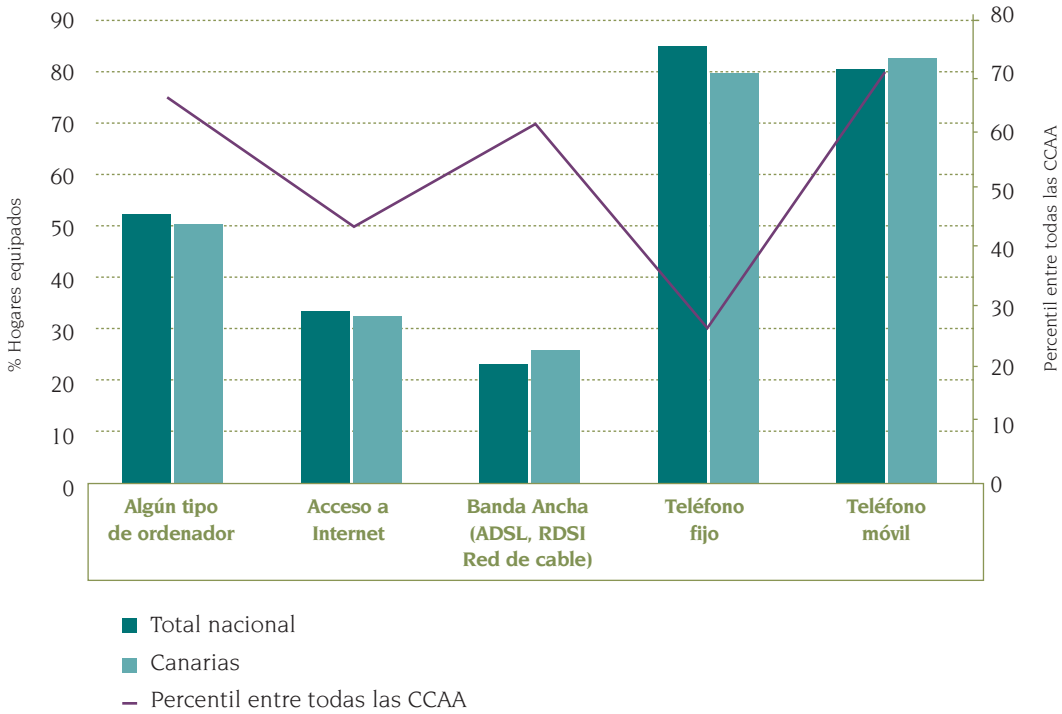
Uso de TICs en empresas con menos de 10 asalariados



Fuente: INE. "Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico en las empresas 2005-06"

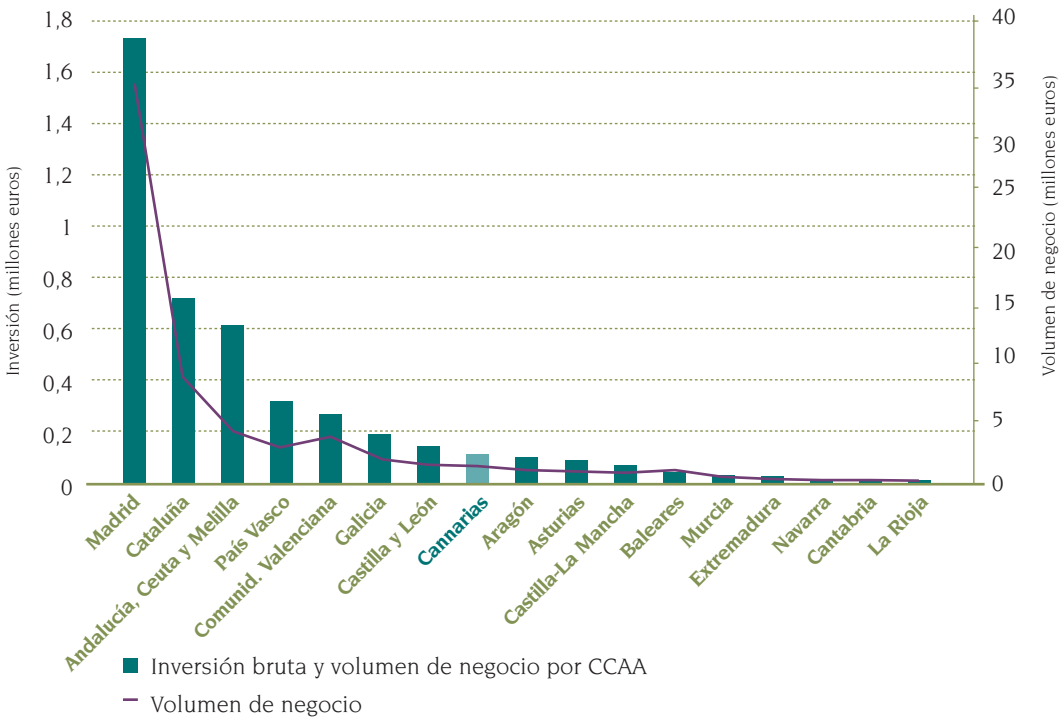
- Porcentaje de hogares equipados con TICs en Canarias y en el conjunto de España. Comparación en valor absoluto y posición relativa entre todas las Comunidades Autónomas.

Equipamiento y uso de TICs en los hogares



Fuente: INE. "Encuesta de Tecnologías de la Información en los hogares 2º semestre 2005"

Inversión bruta y volumen de negocio por CCAA

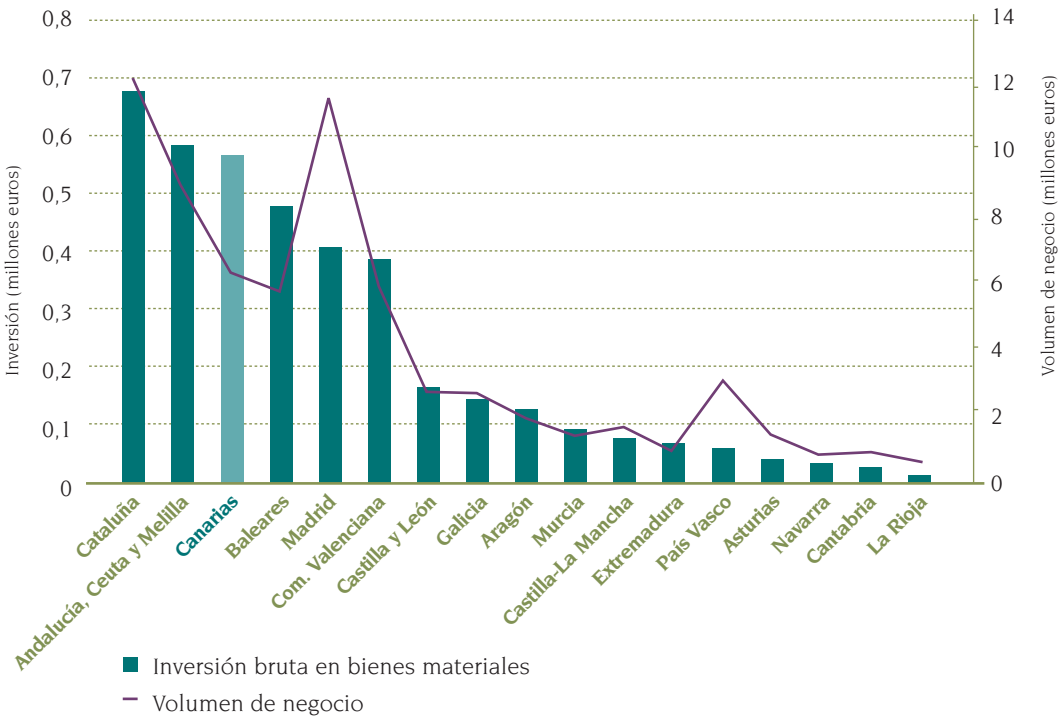


Fuente: INE. Encuesta anual del sector servicios 2004. Área de Sociedad de la Información

Turismo

- Gráfico conjunto de la inversión bruta y el volumen de negocio en el sector turismo.

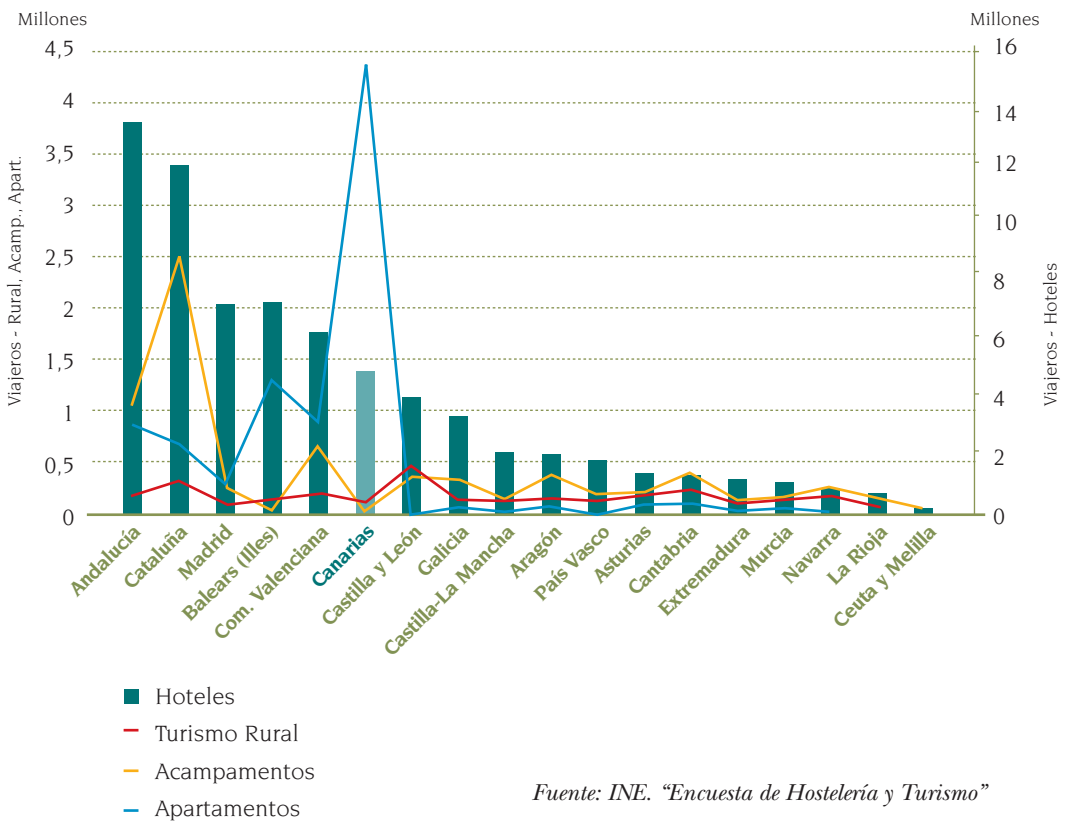
Inversión bruta y volumen de negocio por CCAA



Fuente: INE. "Encuesta anual de Servicios 2004 - Turismo"

- Viajeros entrados por comunidades autónomas según tipo de alojamiento. Datos agregados a todas las procedencias y todos los meses del año. El alojamiento en hoteles se muestra en una escala diferente.

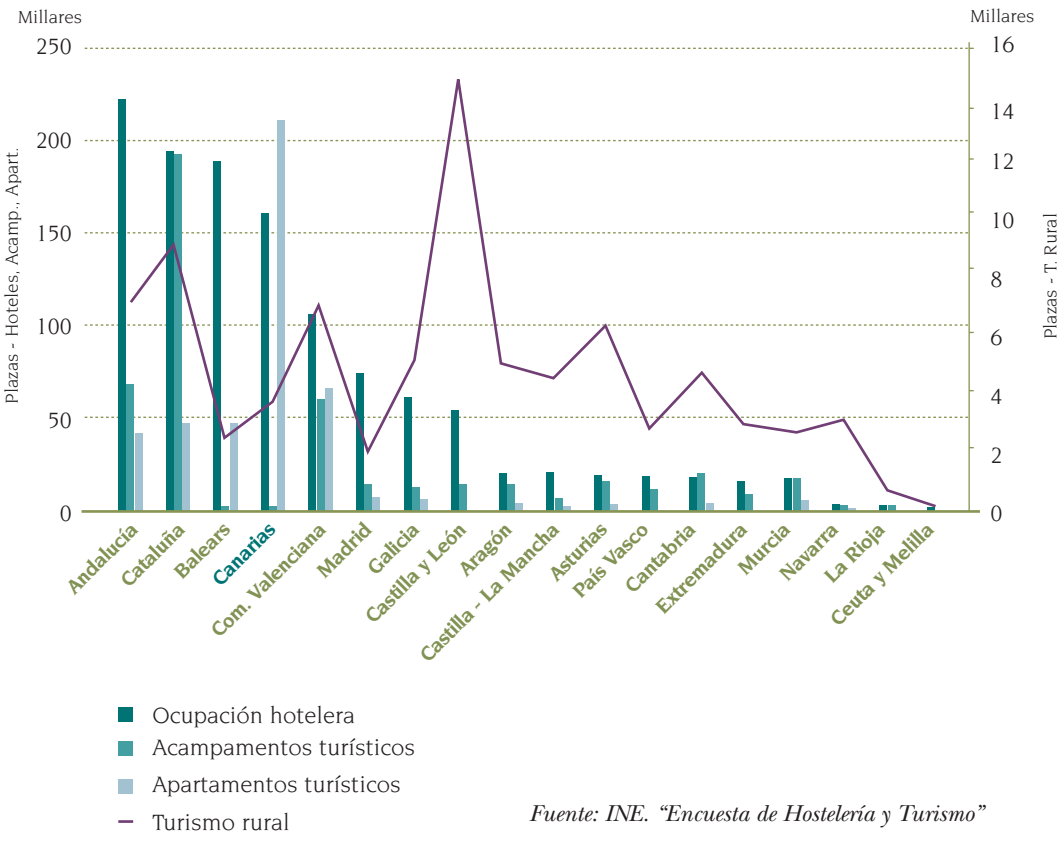
Viajeros entrantes según tipo de alojamiento



Fuente: INE. "Encuesta de Hostelería y Turismo"

- Promedio de la estimación mensual de plazas disponibles según tipo de alojamiento por Comunidades Autónomas.

Promedio de plazas/mes según tipo de alojamiento

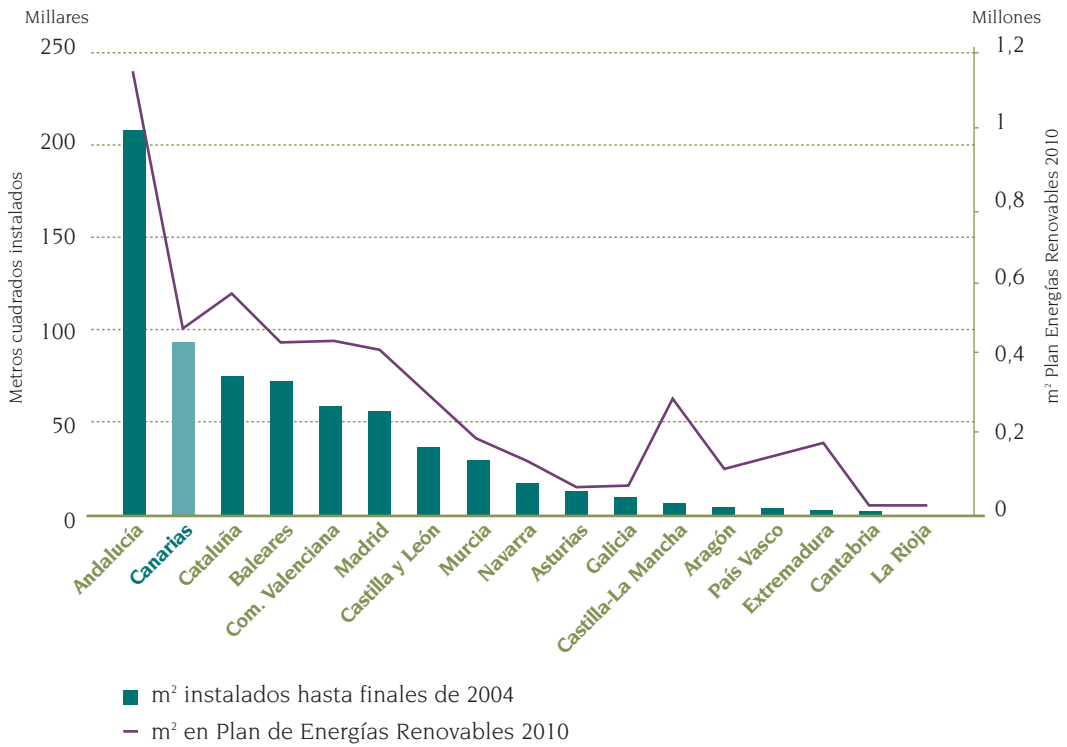


Fuente: INE. "Encuesta de Hostelería y Turismo"

Energía

- Energía solar térmica. Situación a finales de 2004 y planificación prevista para 2010, según PER.

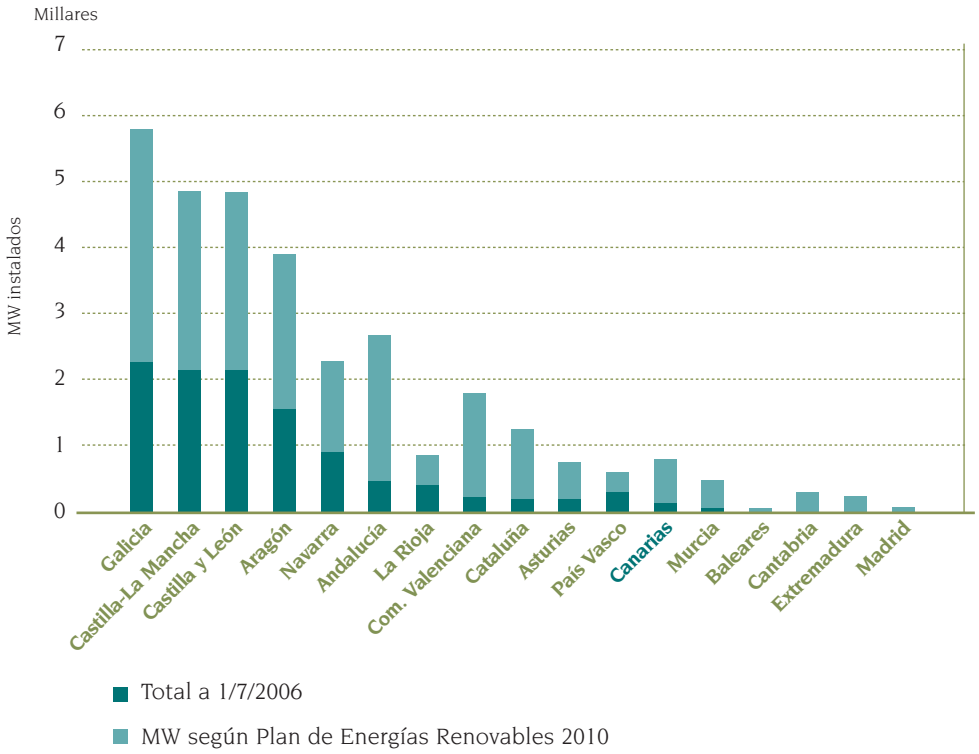
Energía solar térmica instalada hasta 2004 y plan para 2010



Fuente: "Plan de Energías Renovables 2005-2010"

- Energía eólica instalada hasta julio de 2006 frente a previsión según PER, para 2010.

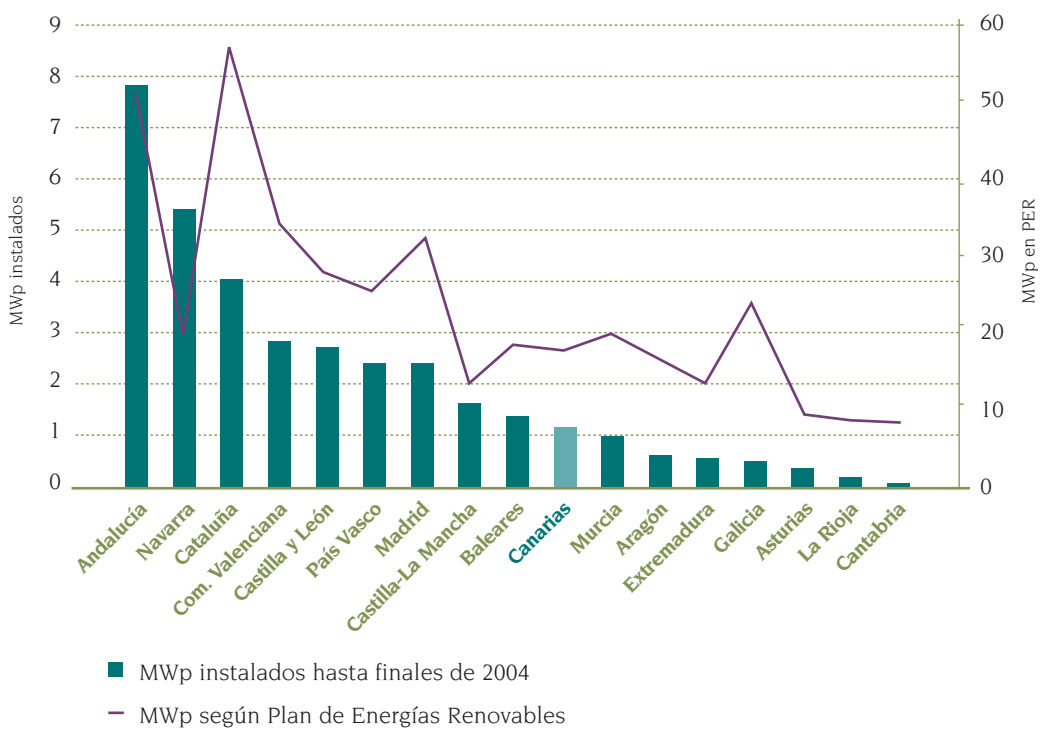
Energía eólica intalada hasta el 1 de julio de 2006 y plan para 2010



Fuente: Asociación Empresarial Eólica y "Plan de Energías Renovables 2005-2010"

- Energía solar fotovoltaica. Situación a finales de 2004 y planificación prevista para 2010, según PER.

Energía solar fotovoltaica instalada hasta 2004 y plan para 2010

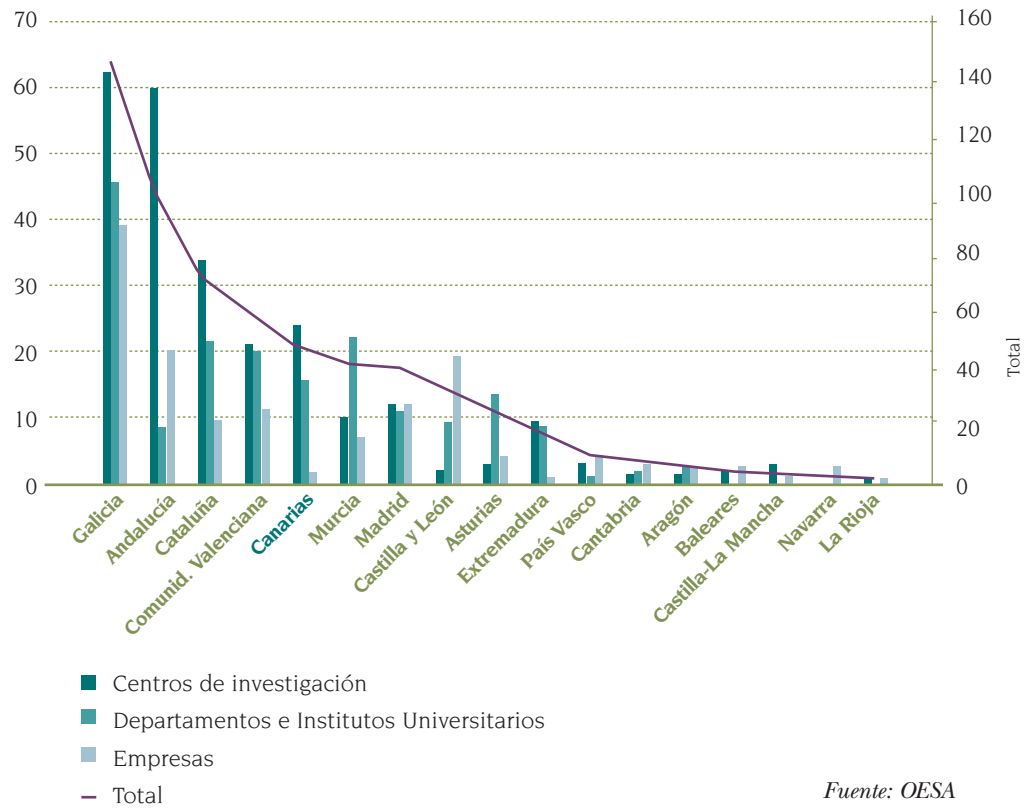


Fuente: "Plan de Energías Renovables 2005-2010"

Acuicultura

- Estadística de Científicos y Tecnólogos registrados en el Observatorio Español de Acuicultura. Comunidades ordenadas según el total.

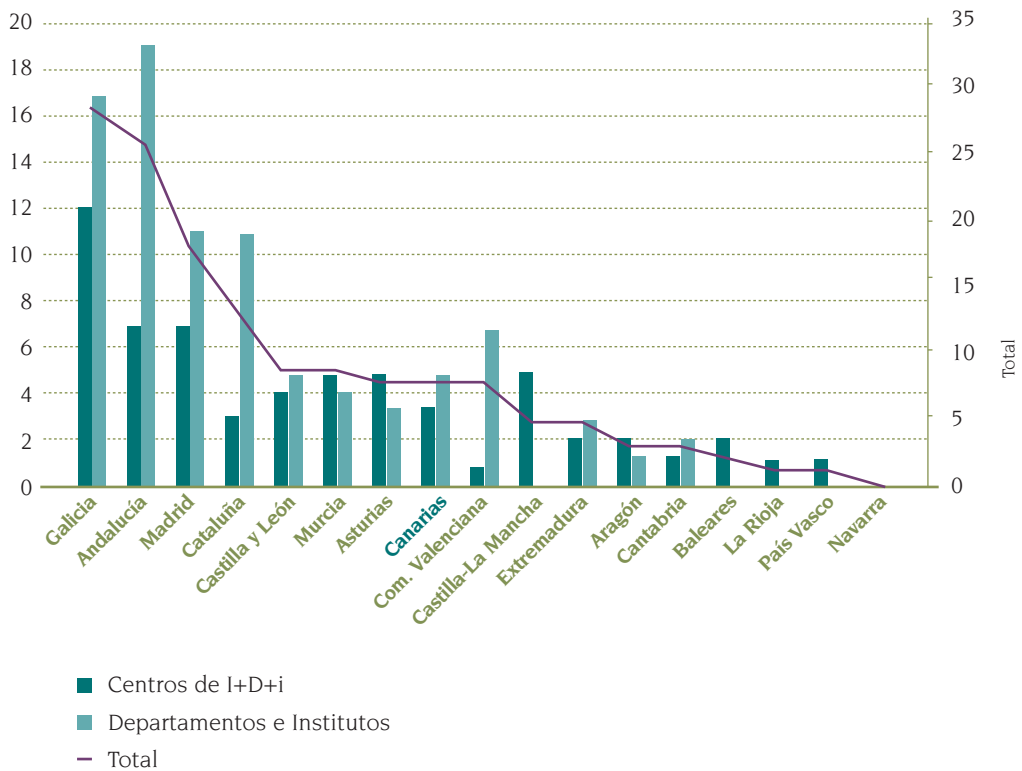
Número de científicos y tecnólogos registrados en la base de datos del Observatorio Español de Acuicultura (Dic. 2006)



Fuente: OESA

- Estadística de Centros de I+D+i y Departamentos registrados en el Observatorio de Acuicultura. Comunidades ordenadas según el total.

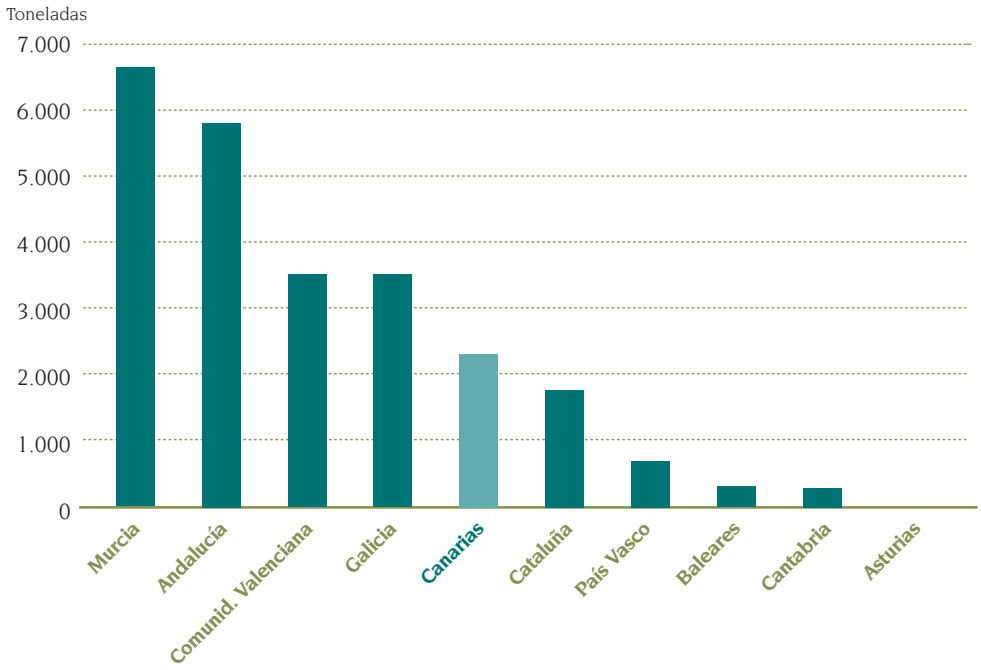
Número de Centros y Departamentos registrados en el Observatorio de Acuicultura. Comunidades ordenadas según el total



Fuente: OESA

- Estadística de cultivo de peces por CCAA. Acuicultura marina.

Acuicultura marina. Cultivo de peces por Comunidades Autónomas

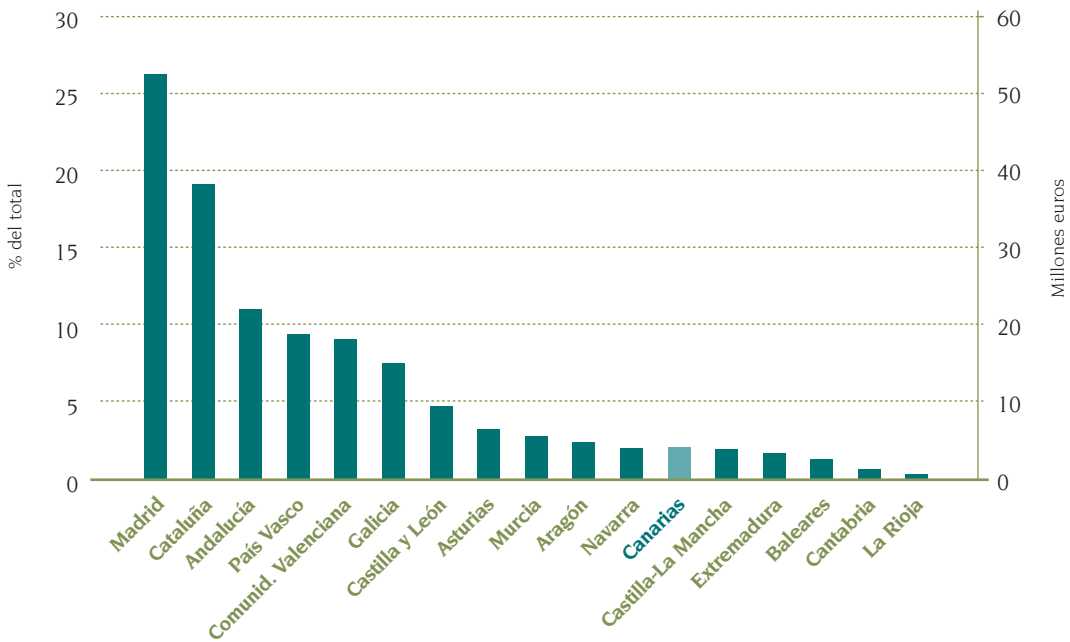


Fuente: FROM. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Biotecnología

- Indicador sobre subvención pública destinada a Biotecnología.

Subvención pública en Investigación, Desarollo, Innovación e Infraestructura y Equipamiento en Biotecnología por CCAA (no incluye programa marco)



Fuente: Fundación OPTI. "Evolución Tecnológica 2004. Informe de Seguimiento"

Anexo II

RELACIÓN DE LAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS RELATIVAS A LOS SECTORES / ACTIVIDADES ECONÓMICAS CONSIDERADAS

A. ALIMENTACIÓN

A.1. Tecnologías de conservación

- Desarrollo y mejora de las tecnologías de conservación de los alimentos.

A.2. Nuevos envases

- Mejoras técnicas, aceptación por el consumidor.

A.3. Productos funcionales

- Con elementos funcionales añadidos.
- Dirigidos a grupos de consumidores específicos.
- Productos con sustancias potenciadoras de la actividad funcional.

A.4. Productos alimentos intermedios

- Modificación genética de materias primas.
- Bacteriocidas y otros biocidas.
- Productos de origen natural: conservantes, edulcorantes...

A.5. Herramientas de trazabilidad

- Información: Software.
- Gestión: Registros.
- Control: Protocolos.

B. BIOTECNOLOGÍA

B.1. AGRO-BIO: Genómica

- Aplicación de la Genómica como la línea directriz que marca el futuro.

B.2. AGRO-BIO: Mejora genética de especies cultivadas

- Incremento de la calidad de los productos.
- Orientación de la producción hacia prevención y tratamiento de enfermedades.
- Incremento de la productividad y resistencia de especies.
- Control sobre la reproducción según criterios económicos, industriales y comerciales.
- Desarrollo de nuevas especies comestibles en respuesta a demandas del consumidor.

B.3. AGRO-BIO: Técnicas de cultivo in-vitro

- Técnicas de cultivo "in vitro" y microprogramación aplicadas en especies vegetales que permitirán:
  - ~ La multiplicación de especies sin necesidad de cultivo.
  - ~ Mayor capacidad de producción.
  - ~ Disminución de tiempos producto en mercado.
  - ~ Material libre de virus.
  - ~ Propagación vegetativa de especies de semilla.
  - ~ Transformación genética a gusto del consumidor.
  - ~ Desarrollo de la bioinformática.

B.4. SALUD: Dianas terapéuticas y nuevos fármacos

- Descubrimiento de dianas terapéuticas y desarrollo de nuevos fármacos.
- Desarrollo más efectivo de fármacos en tiempo y coste, así como con menores efectos secundarios.

B.5. SALUD: Proteínas y anticuerpos monoclonales terapéuticos

- Desarrollo de proteínas y anticuerpos monoclonales terapéuticos.

B.6. SALUD: Terapia Génica

B.7. SALUD: Ingeniería de tejidos

B.8. Industria y Energía: Biotransformación

Enzimas, tecnología verde, evolución dirigida:

- Descubrimiento y desarrollo de nuevas enzimas para múltiples aplicaciones.
- Nuevos desarrollos para la inmovilización de enzimas y microorganismos.
- Mejoras en la producción, purificación y estabilización de enzimas de uso industrial.
- Biocatálisis para la producción de productos farmacéuticos.

B.9. Industria y Energía: Bioproducción

Producción de materiales y combustibles a través de materias primas biológicas. Biorefinerías:

- Identificación, aislamiento, purificación y expresión de enzimas industriales por tecnologías de alto rendimiento.

B.10. Industria y Energía: Genómica

Estudio del Genoma, secuenciación genética, biología de sistemas, biología sintética:

- Sistemas de expresión y purificación de proteínas que permitan el escalado eficiente de la producción y ensayos funcionales de alto rendimiento.

B.11. Industria y Energía: Biocombustibles

Biomasa, Bioetanol, Biodiésel, Biogás:

- Optimización biológica de la producción de bioetanol a partir del almidón.
- Tecnologías enzimáticas de hidrólisis de celulosa para producir biocombustibles.
- Enzimas y procesos microbianos de transformación para producir biocombustibles a partir de residuos orgánicos.

B.12. Industria y Energía: Biotecnología Ambiental y Bionanotecnología

C. TECNOLOGÍAS DEL MAR: ACUICULTURA

C.1. Sistemas de cultivo, engorde, alimentación y nutrición

- Aumento de conocimientos sobre el metabolismo de especies cultivables para el desarrollo de dietas mejoradas.
- Sustitución progresiva de aceites y harinas de pescado por alternativas vegetales.
- Nuevas tecnologías de preengorde de semilla de moluscos que incrementarán su producción.

C.2. Patologías. Control de enfermedades infecciosas. Detección de algas nocivas

- Desarrollo y aplicación de vacunas para la prevención de enfermedades víricas, bacterianas y parasitarias.
- Desarrollo de métodos de diagnóstico para la detección rápida de diferentes especies y agentes patógenos.
- Reducción de susceptibilidad a enfermedades a través de la dieta.

C.3. Genética y Biotecnología: Selección genética de especies

- Uso de marcadores moleculares para acelerar programas de selección genética y mejora de especies de interés industrial

C.4. Equipamientos y artefactos para diferentes sistemas y fases de producción. Plataformas off-shore

- Nuevos materiales, diseños y técnicas para aumentar la eficiencia y vida útil de redes y jaulas.
- Mejora de la planificación en la selección de zonas óptimas para ubicar instalaciones flotantes.

C5. Desarrollo de nuevos sensores que permitan mediciones continuas y autónomas y remotas

- Sensores y biosensores para la medición multiparamétrica en continuo.
- Sensores acústicos que permita incorporar y analizar datos multifrecuencia en tiempo real.

C.6. Sistemas de medidas y modelos de simulación

- Sistemas robóticos para la observación integrada en tiempo real.
- Vehículos autónomos que operen en todo rango de profundidades.
- Modelos de simulación más Inteligencia Artificial para vehículos submarinos remotos.
- Boyas derivantes para estudios a largo plazo.
- Técnicas computacionales para perfeccionar modelos de simulación de comportamiento de contaminantes.

C.7. Tecnologías de Observación y control del Impacto Ambiental

- Tecnologías para tratamiento de aguas de lastre, (mecánico, físico y químico/biológico).
- Indicadores del impacto de las actividades humanas.
- Buques para la reparación medioambiental en catástrofes.
- Tecnologías para la lucha contra vertidos de hidrocarburos, (Skimmers, desarrollo de barreras, recogida, dispersión química, biorremediación).

C.8. Extracción y tratamiento a bordo

- Equipos para la mejora de la gestión a bordo.
  - ~ Minimización de desperdicios.
  - ~ Extracción de subproductos.
- Innovaciones en las artes de pesca.
  - ~ Selectividad de las especies.
  - ~ Reducción del impacto ambiental.

C.9. Automatización artes de pesca

- Tecnologías de automatización y control de procesos para el manejo de la pesca.

F. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

F.1. Desarrollo Software aplicación

- Horizontal (Sistemas de gestión tipo ERP, CRM, e-SCM).
- Vertical (Hospitales, hoteles,...).

F.2. Desarrollo Software integración

- Uso de XML.

F.3. Desarrollo Software Web

- Portales Internet: para empresas, comercios, turismo, ocio.
- E-Business, E-commerce, E-learning.

F.4. Desarrollo Hardware

- Diseño e ingeniería de sistemas y circuitos.
- Desarrollo de sistemas por encargo.
- Montaje de sistemas complejos.

G. CIENCIAS DE LA SALUD

G.1. Biomateriales. Desarrollo de nuevos materiales cerámicos

- Desarrollo de nuevos materiales cerámicos (hidroxiapatita).

G.2. Biomateriales. Ingeniería Tisular

- Materiales de la ingeniería tisular como los factores de crecimiento óseo (Proteínas Morfogenéticas Óseas), que mejoren la osteointegración y la regeneración natural de los tejidos.

G.3. Biomateriales. Sistemas de dispensación de fármacos

- Sistemas de dispensación de fármacos que reaccionan frente a los cambios de organismo.

G.4. CMI. Desarrollo instrumental

- Cirugía Mínimamente Invasiva: Instrumental con sistemas remotos de focalización de energía (ultrasonidos y radiación) para ablación de tumores.

G.5. CMI. Simuladores quirúrgicos virtuales

- Cirugía Mínimamente Invasiva: Simuladores quirúrgicos virtuales para entrenamiento de cirujanos.

G.6. CMI. Sistemas de visualización digital 3D

- Cirugía Mínimamente Invasiva: Sistemas de visualización digital en 3D mediante tomografía, ultrasonidos o resonancia magnética.

G.7. e-Salud. Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)

G.8. e-Salud. Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables

- Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables que incorporen tratamiento de datos (marcapasos con notificación de alarmas de estado por RFID, etc.).

G.9. e-Salud. Modelos de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento

H. ENERGÍA

H.1. Grandes aerogeneradores

- Aerogeneradores de gran tamaño (3MW)

H.2. Nueva generación módulos fotovoltaicos

- Módulos fotovoltaicos de lámina delgada de gran superficie de rendimiento (nanotecnología). Sistemas de concentración fotovoltaica.
- Módulos fotovoltaicos en edificios.

H.3. Sistemas solares para la edificación

- Sistemas solares para agua caliente en hogares.

H.4. Cultivos agroenergéticos

H.5. Cogeneración

- Cogeneración y aprovechamiento de energías residuales en procesos térmicos.

H.6. Técnicas de producción de Hidrógeno

- Mediante energías renovables.
- Producción de H_2, a gran escala, a partir de combustibles fósiles y procesos de descarbonización (gasificación del carbón).

H.7. Técnicas de almacenamiento de Hidrógeno

- Almacenamiento de energía eléctrica usando el H_2 por electrólisis en centrales solares o eólicas.
- Comprimido a altas presiones en depósitos ultraligeros.
- Nuevos materiales basados en la nanotecnología.
- Hidruros metálicos y químicos.
- Red de distribución para suministro al por menor (automoción y aplicaciones portátiles).
- Red de estaciones de servicio con altas e invisibles medidas de seguridad.

H.8. Diseño de pilas de combustible

- Uso de membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste.
- Uso de nuevos catalizadores basados en platino de menor coste e igual o mayor eficiencia.
- Nuevos electrolitos y materiales para electrodos (600-700ºC) de mayor conductividad y menor coste.
- Propulsión de vehículos (5% del mercado en el 2015).
- Producción combinada de calor, electricidad y frío.
- Uso de pilas de combustible de H_2 como fuente de energía de alta eficiencia en aplicaciones portátiles.
- Uso de pilas de metanol directo para aplicaciones portátiles.

H.9. Arquitectura bioclimática

- Sector residencial y terciario (climatización inteligente, electrodomésticos eficientes).

I. DESARROLLO SOSTENIBLE AGUA Y MEDIOAMBIENTE

I.1. Agua: Producción

- Macro plantas desaladoras de agua de mar por ósmosis inversa.
- Pretratamientos de agua de mar en plantas desaladoras mediante micro y ultrafiltración y minimización del uso de productos químicos.
- Membranas de desalación de arrollamiento en espiral de 20" que permiten aumentar la productividad trabajando a presiones más bajas.
- Membranas con más resistencia al cloro, con mayor resistencia al ensuciamiento, menor rechazo de iones divalentes y alta selectividad en el rechazo de boro e iones monovalentes.
- Se produce agua desalada con mínimos consumos energéticos (<2,0 kWh/m^3) gracias al uso de sistemas de recuperación de energía hiperbáricos más eficientes y la utilización de membranas de última generación.
- Plantas de destilación de aguas de alta eficiencia energética conectadas a ciclos combinados en centrales térmicas que utilizan gas.
- Desalación de agua a media escala haciendo uso exclusivo de energías renovables.

I.2. Agua: Transporte

- Grandes bombeos haciendo uso de energías renovables.

- Bombeos con elevados rendimientos hidráulicos y condiciones variables de frecuencia (Hz).
- Tuberías y accesorios con mínimas pérdidas de carga por fricción.
- Mecanismos de detección instantánea de pérdidas en redes hidráulicas.
- Gestión telemática de redes y control exhaustivo de la presión de sumistro.
- Generación de energía minihidráulica aprovechando los trazados de las redes de transporte.

I.3. Agua: Consumo

- Griferías con regulación de consumo de agua.
- Cisternas de inodoros inteligentes.
- Control de consumos on-line mediante el uso de telecontadores.
- Remineralización de aguas mediante resinas de intercambio iónico para la ingesta humana.
- Reutilización de cualquier tipo de agua regenerada.

I.4. Agua: Depuración y reutilización

- Elevados rendimientos de depuración orgánica en las EDAR.
- Depuración de aguas descentralizada mediante el uso de tecnologías de bajo consumo energéticas.
- Terciarios de depuración de aguas que permiten la reutilización de las aguas en su totalidad.
- Reutilización de aguas grises en viviendas y complejos turísticos.
- Elevada eficiencia energética en las EDAR.
- Generación de lodos no contaminantes.

J. NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

J.1. Mejora de canales

- Mejoras simples en el canal de distribución (por ejemplo: transacciones en la Web). B2C

J.2. Integración de la cadena de valor

- Integrar en el sistema de información de la empresa todos los flujos de información de la cadena de valor, tanto externos como internos.

J.3. Empresa en red

- Conjunto de empresas que forman una estructura organizativa basada en las interconexiones en red de los diferentes elementos de la cadena de valor.
- Grupo de empresas independientes, localizadas en cualquier lugar, que forman una alianza estratégica, con el objetivo común de diseñar, fabricar y distribuir determinados productos.

K. TRANSPORTE, LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS

K.1. Nuevas etiquetas

- La miniaturización de las etiquetas identificativas, con más prestaciones y menor coste, permitirá la gestión de flotas y mercancías.
- La estandarización y menores costes de las tecnologías RFID potenciará su utilización a gran escala, incluso por PYMEs.
- El código de barras dará paso al electrónico de productos, EPC.

K.2. Sistemas pool

- Se consolidará el uso de sistemas pool a más niveles: container, pallet y caja.

K.3. Intermodalidad

- Creación de centros urbanos de transporte intermodal para la entrega de paquetería.
- Implantación de un sistema de transporte intermodal directo de origen a destino sin necesidad de manipulación intermedia de la mercancía.

K.4. Short Sea Shipping

- Cabotaje marítimo de corta distancia (Short Sea Shipping).

L. TURISMO

L.1. Productos de nicho

- Innovación en los productos. Producto multidestino.
- Creación de marcas fuertes a nivel global.

L.2. Reinventar la oferta actual y captar mercados emergentes

L.3. Estrategia conservadora

- Ofertar Canarias como destino seguro y calidad.
- Convivencia de productos tradicionales y alternativos.
- Transferencia de "Know-how" marketing y gestión.

M. OTROS SUGERIDOS POR LOS PANELISTAS

M.1. TIC: Servicios avanzados de consultoría

- Consultoría para la aplicación de las TIC al desarrollo de nuevos negocios.

M.2. Tecnologías del Mar: Plataformas off shore

- Grandes infraestructuras oceánicas científico-tecnológicas de I+D+i.

M.3. Turismo: Integración de servicios adaptados al cliente

M.4. Turismo: Adaptación y modernización de la planta alojativa

M.5. Desarrollo sostenible: Recogida y valorización de residuos

- Separación total de los residuos sólidos urbanos que permite el reciclaje eficiente.
- Reciclaje de los vertidos industriales en fines beneficiosos para el medioambiente.

Anexo III

CUESTIONARIO

Tendencia	*Atractivo*				*Posición*			
A. ALIMENTACIÓN	1	2	3	4	1	2	3	4
A1. Tecnologías de conservación								
A2. Nuevos envases								
A3. Productos funcionales								
A4. Productos de alimentos intermedios								
A5. Herramientas de trazabilidad								

Tendencia	*Atractivo*				*Posición*			
B. BIOTECNOLOGÍA	1	2	3	4	1	2	3	4
B1. AGRO-BIO: Genómica								
B2. AGRO-BIO: Mejora genética de especies cultivadas								
B3. AGRO-BIO: Técnicas de cultivo in vitro								
B4. SALUD: Dianas terapéuticas y nuevos fármacos								
B5. SALUD: Proteínas y anticuerpos monoclonales terapéuticos								
B6. SALUD: Terapia génica								
B7. SALUD: Ingeniería de tejidos								
B8. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biotransformación								
B9. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Bioproducción								
B10. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Genómica								
B11. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biocombustibles								
B12. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biotecnología Ambiental y Bionanotecnología								

	Tendencia				*Atractivo*				*Posición*			
C. TECNOLOGÍAS DEL MAR	1	2	3	4	1	2	3	4				
C1. Tecnologías de cultivo, engorde y alimentación												
C2. Control de enfermedades												
C3. Selección genética de especies												
C4. Equipamientos y plataformas												
C5. Desarrollo de nuevos sensores												
C6. Sistemas de medida												
C7. Técnicas de control del impacto ambiental												
C8. Extracción y tratamiento a bordo												
C9. Automatización artes de pesca												
M2. Plataforma off shore												

Tendencia	*Atractivo*				*Posición*			
F. TIC	1	2	3	4	1	2	3	4
F1. Desarrollo de Software de aplicación								
F2. Desarrollo de Software de integración								
F3. Desarrollo de Software web								
F4. Desarrollo de Hardware								
M1. Servicios avanzados de consultoría								

	Tendencia				*Atractivo*				*Posición*			
G. CIENCIAS DE LA SALUD	1	2	3	4	1	2	3	4
G1. Biomateriales. Desarrollo de nuevos materiales cerámicos								
G2. Biomateriales. Ingeniería Tisular								
G3. Biomateriales. Sistemas de dispensación de fármacos								
G4. CMI. Desarrollo instrumental								
G5. CMI. Simuladores quirúrgicos virtuales								
G6. CMI. Sistemas de visualización digital 3D								
G7. e-Salud. Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)								
G8. e-Salud. Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables								
G9. e-Salud. Modelo de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento								

Tendencia	*Atractivo*				*Posición*			
H. ENERGÍA	1	2	3	4	1	2	3	4
H1. Grandes aerogeneradores								
H2. Nueva generación de módulos fotovoltaicos								
H3. Sistemas solares para la edificación								
H4. Cultivos agroenergéticos								
H5. Cogeneración								
H6. Técnicas de producción de hidrógeno								
H7. Técnicas de almacenamiento de hidrógeno								
H8. Diseño de pilas de combustibles								
H9. Arquitectura bioclimática								

	Tendencia				*Atractivo*				*Posición*			
I. DESARROLLO SOSTENIBLE: AGUA Y MEDIOAMBIENTE	1	2	3	4	1	2	3	4				
I1. Agua: Producción												
I2. Agua: Transporte												
I3. Agua: Consumo												
I4. Agua: Depuración y reutilización												
M5. Recogida y valorización de residuos												

Tendencia	*Atractivo*				*Posición*			
J. NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO	1	2	3	4	1	2	3	4
J1. Mejora de canales								
J2. Integración de la cadena de valor								
J3. Empresa en red								

Tendencia	*Atractivo*				*Posición*			
K. TRANSPORTE, LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	1	2	3	4	1	2	3	4
K1. Nuevas etiquetas								
K2. Sistemas pool								
K3. Intermodalidad								
K4. Short Sea Shipping								

Tendencia	*Atractivo*				*Posición*			
L. TURISMO	1	2	3	4	1	2	3	4
L1. Producto de nicho								
L2. Reinventar oferta actual y captar mercados emergentes								
L3. Estrategia conservadora								
M3. Integración de servicios adaptados al cliente								
M4. Adaptación y modernización de la planta alojativa								

Anexo IV

TABLAS RESUMEN VALORES DE PRIORIDAD TENDENCIAS TECNOLÓGICAS

Este anexo presenta, de forma agregada, el valor de prioridad recibido por cada una de las tendencias tecnológicas objeto de análisis en cada uno de los paneles de expertos realizados así como para Canarias, en base a la metodología aplicada por la OPTI.

Al objeto de facilitar el análisis de los resultados obtenidos, las tendencias serán presentadas por sector/actividad económica. Igualmente, y como continuación al criterio de valoración considerado para las tendencias tecnológicas, para cada tendencia y panel se identificará, mediante el código de color correspondiente, el potencial de dicha tendencia, de forma que:

Tendencias Tecnológicas con:

- Alto potencial de Desarrollo
- Potencial de Desarrollo
- Potencial Emergente de Desarrollo
- Potencial de Desarrollo superior a la Media del Panel

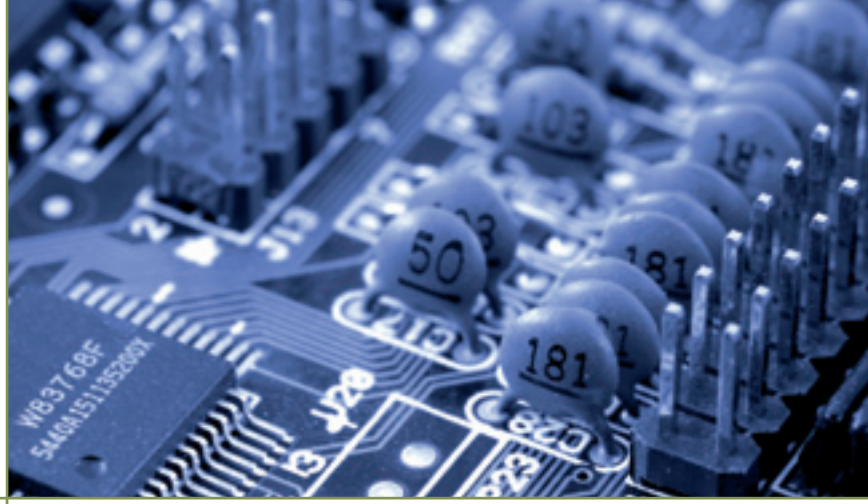
Al haberse considerado para el análisis un total de 67 tendencias tecnológicas, los valores de prioridad oscilarán entre 1 y 67, representando el valor 1 el de mayor prioridad.

A. ALIMENTACIÓN	TF	GC	FUE	CAN
A1. Tecnologías de conservación	43	45	42	40
A2. Nuevos envases	57	59	39	54
A3. Productos funcionales	44	41	50	47
A4. Productos alimentos intermedios	60	48	51	55
A5. Herramientas de trazabilidad	34	38	20	34

B. BIOTECNOLOGÍA

	TF	GC	FUE	CAN
B1. AGRO-BIO: Genómica	51	43	67	63
B2. AGRO-BIO: Mejora genética de especies cultivadas	16	39	57	39
B3. AGRO-BIO: Técnicas de cultivo in vitro	25	50	56	46
B4. SALUD: Dianas terapéuticas y nuevos fármacos	27	62	60	53
B5. SALUD: Proteínas y anticuerpos monoclonales terapéuticos	39	57	59	57
B6. SALUD: Terapia génica	65	64	58	65
B7. SALUD: Ingeniería de tejidos	56	65	65	66
B8. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biotransformación	50	52	53	50
B9. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Bioproducción	41	66	54	58
B10. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Genómica	63	67	66	67
B11. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biocombustibles	48	56	46	52
B12. INDUSTRIA Y ENERGÍA: Biotecnología Ambiental y Bionanotecnología	53	63	36	51

C. TECNOLOGÍAS DEL MAR	TF	GC	FUE	CAN
C1. Tecnologías de cultivo, engorde y alimentación	2	4	6	3
C2. Control de enfermedades	23	23	44	32
C3. Selección genética de especies	35	16	41	33
C4. Equipamientos y plataformas	15	13	38	22
C5. Desarrollo de nuevos sensores	36	22	27	28
C6. Sistemas de medida	17	21	21	19
C7. Técnicas de control del impacto ambiental	22	11	32	20
C8. Extracción y tratamiento a bordo	49	55	62	60
C9. Automatización de las artes de pesca	47	61	64	64
M2. Plataforma off shore	29	40	34	35



F. TIC	TF	GC	FUE	CAN
F1. Desarrollo de Software de aplicación	6	2	23	7
F2. Desarrollo de Software de integración	19	14	22	13
F3. Desarrollo de Software web	13	7	28	10
F4. Desarrollo de Hardware	61	28	61	56
M1. Servicios avanzados de consultoría	14	15	12	9

G. CIENCIAS DE LA SALUD

	TF	GC	FUE	CAN
G1. Biomateriales. Desarrollo de nuevos materiales cerámicos	64	47	63	62
G2. Biomateriales. Ingeniería Tisular	67	42	55	59
G3. Biomateriales. Sistemas de dispensación de fármacos	62	32	52	49
G4. CM I. Desarrollo instrumental	46	29	49	41
G5. CM I. Simuladores quirúrgicos virtuales	45	24	37	37
G6. CM I. Sistemas de visualización digital 3D	43	8	30	26
G7. e-Salud. Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)	32	12	24	23
G8. e-Salud. Sistemas de monitorización mínimamente invasivos con biosensores implantables	52	10	40	36
G9. e-Salud. Modelo de simulación y herramientas de ayuda a la toma de decisiones y de realidad virtual como apoyo a la formación, diagnóstico y tratamiento	30	9	43	29

H. ENERGÍA	TF	GC	FUE	CAN
H1. Grandes aerogeneradores	12	37	8	14
H2. Nueva generación de módulos fotovoltaicos	18	46	13	25
H3. Sistemas solares para la edificación	10	18	14	11
H4. Cultivos agroenergéticos	66	60	37	61
H5. Cogeneración	38	53	45	44
H6. Técnicas de producción de hidrógeno	54	30	31	38
H7. Técnicas de almacenamiento de hidrógeno	59	54	29	45
H8. Diseño de pilas de combustibles	58	51	26	42
H9. Arquitectura bioclimática	11	31	25	21

I. DESARROLLO SOSTENIBLE: AGUA Y MEDIOAMBIENTE

	TF	GC	FUE	CAN
I1. Agua: Producción	1	3	1	1
I2. Agua: Transporte	24	20	2	6
I3. Agua: Consumo	21	6	4	5
I4. Agua: Depuración y reutilización	3	5	5	4
M5. Recogida y valorización de residuos	28	36	16	27

J. NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

	TF	GC	FUE	CAN
J1. Mejora de canales	37	19	10	18
J2. Integración de la cadena de valor	33	34	19	30
J3. Empresa en red	20	49	18	31

K. TRANSPORTE, LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

	TF	GC	FUE	CAN
K1. Nuevas etiquetas	55	58	33	48
K2. Sistemas pool	42	44	48	43
K3. Intermodalidad	31	27	7	15
K4. Short Sea Shipping	26	35	11	24

L. TURISMO	TF	GC	FUE	CAN
L1. Producto de nicho	9	17	9	8
L2. Reinventar la oferta actual y captar mercados emergentes	4	1	3	2
L3. Estrategia conservadora	5	26	35	16
M3. Integración de servicios adaptados al cliente	8	33	15	17
M4. Adaptación y modernización de la planta alojativa	7	25	17	12

Anexo V

CONSTITUCIÓN DE LOS PANELES EXPERTOS

PANEL DE TENERIFE	
EXPERTO	ENTIDAD
José Luis Ribero	CES
Tomás Pacheco	IBERDROLA
Feliciano García	ULL
Pedro Luis Cobiella	HOSPITEN
Félix Claverie	Hospital La Candelaria
Manuel Caballero	ICIA
Ignacio José Lozano	ULL
Sebastián Delgado	ULL
Manuel Hernández	Fundación Centro Canario del Agua
Rosendo Reboso	Técnicas Competitivas
Delfino Marrero	Microfusión Informática
Miguel Ibema	PROEXCA
Miguel Motesdeoca	MMCICOM
Julio Brito	OCTI
Antonio Lecuona	ITC
Avelino Yanes	ITC
Luisa Vera	ITC

PANEL DE GRAN CANARIA	
Experto	Entidad
José Luis Saavedra	EDEI-RIC Capital
Vicente Llinares	JSP
Pedro Marrero	ACSA
José Manuel García	UNELCO
Joaquín Brito	FUNCIS
Carmelo González	UPE-Gran Canaria
Sergio Cáceres	SEAWEED Canarias
María Macarena Bosh	ICCM
Roque Calero	ULPGC
Antonio Nuñez	IUMA-ULPGC
Pedro Suárez	GLOBAL S.A.
Baltasar Peñate	ITC
Guillermo Martín	ITC

PANEL DE FUERTEVENTURA	
Experto	Entidad
Javier Franco	Cabildo de Fuerteventura
María Teresa González	Mercahierro
Antonio Pérez	Consejo Regulador D.O. Queso Majorero
Antonio Gallardo	Medio Ambiente Cabildo de Fuertev.
Alfredo Alberto Hernández	Sat Ganaderos de Fuerteventura
Gustavo Santana	Consejo Insular de Aguas de Fuertev.
César Castañeida	Consorcio de Aguas de Fuertev.
Juan J. Cabrera	TELMAX
Gonzalo Cabrera	ITC

Canarias 2020

Orientaciones relativas a los sectores y tendencias tecnológicas de futuro

El Gobierno de Canarias, a través de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información y del Instituto Tecnológico de Canarias, ha promovido y cooperado en la elaboración del presente documento, el cual ha sido encomendado a la prestigiosa Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI) -en cuyo patronato están presentes, entre otras, entidades tales como el Ministerio de Industria, el CDTI, el CSIC y la FECYT- con el objetivo de generar una base de información y conocimiento sobre tendencias y previsiones de futuro de los sectores, las tecnologías y actividades económicas más señalados y de mayor impacto e influencia previsibles en la competitividad y en el progreso de la Comunidad de Canarias.

ELABORACIÓN

itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Fundación OPTI

FINANCIACIÓN

FEDER

Gobierno de Canarias