

## El servicio Universidad-Empresa en 1995: memoria de actuación

**FRANCISCO QUINTANA  
NAVARRO**

*Gerente de la Fundación  
Universitaria de Las Palmas*

**E**n 1995 el Servicio Universidad-Empresa superó claramente los registros alcanzados en 1994, experimentando un crecimiento espectacular en el volumen de contratación y un ligero aumento en la cuantía de fondos gestionados. El dato más llamativo concierne a las acciones contratadas durante el pasado año, que captaron nuevos recursos por importe de 606,3 millones de pesetas, una cifra-récord que representa un crecimiento del 65,7% respecto al año anterior. Por su parte, los ingresos del ejercicio de 1995 imputados a proyectos crecieron un 4,5% con respecto a 1994 (567,3 frente a 542,9 millones de pesetas), lo que unido al remanente de fondos existente del anterior ejercicio sumó una disponibilidad de recursos superior a los 700 millones de pesetas, de los que se gastaron en proyectos 602,8 millones, un 19,8% más que en 1994.

Estos datos hablan por sí solos de la relevancia que ha adquirido el Servicio Universidad-Empresa, ocho años después de su creación, como cauce para el fomento de la cooperación entre la comunidad universitaria y el mundo empresarial e institucional de la región. De hecho, así fue reconocido en 1995 por las tres entidades que participan en su gestión, la Universidad de Las Palmas

de Gran Canaria, la Fundación Universitaria de Las Palmas y la Confederación Canaria de Empresarios, que renovaron el convenio que regula su funcionamiento con el fin de adecuarlo a los nuevos retos e impulsar sus actuaciones.

### NÚMERO Y CUANTÍA DE LAS NUEVAS ACCIONES CONTRATADAS

**C**on independencia de los fondos comprometidos en ejercicios anteriores que han sido gestionados durante 1995, a través del Servicio Universidad-Empresa se contrataron el pasado año 106 acciones de colaboración con un montante total de 606,3 millones de pesetas. Este importante volumen de contratación se refiere a los nuevos convenios y contratos suscritos, a la concesión de subvenciones finalistas para proyectos de investigación o de formación, a la facturación de los servicios externos que estuvieron operativos durante el año y a la tramitación de proyectos europeos. Cabe apuntar, pues, que manteniéndose un número similar de actuaciones a las de años



anteriores, la cuantía de los recursos captados creció de forma espectacular, al pasar de 365.840.125 en 1994 a 606.302.857 pesetas en 1995. Analizados estos datos con cierta perspectiva histórica, hay que resaltar que estamos ante el mejor año que ha tenido el Servicio desde su creación, con un aumento del 65,7% respecto a 1994 y del 54,3% sobre 1993, que hasta ahora había sido el año de mayor contratación (véase gráfico 1).

La parte más cuantiosa de esta contratación correspondió —como ya viene siendo habitual— a los convenios y contratos suscritos por la Universidad con otras entidades, tanto públicas como privadas, para la realización de todo tipo de proyectos de investigación, programas de formación, informes técnicos y estudios diversos. En

este capítulo el pasado año se formalizaron 7 acciones menos que en 1994, pero se captaron recursos por importe de 110 millones más, casi la misma cantidad que había sumado el conjunto de la contratación realizada el año anterior. Este dato pone de manifiesto el incremento que se ha producido en la cuantía media por convenio o contrato firmado, que ha pasado de 3,7 a 6 millones de pesetas de un año a otro, si bien este dato hay que relativizarlo bastante debido a la gran variedad de las dotaciones previstas, que va desde las 312.000 pesetas a los casi 65 millones de pesetas en los casos más extremos.

A convenios y contratos le siguieron en importancia los proyectos europeos, que de 1994 a 1995 han pasado de 4, por importe de 11,2 millones, a 13,

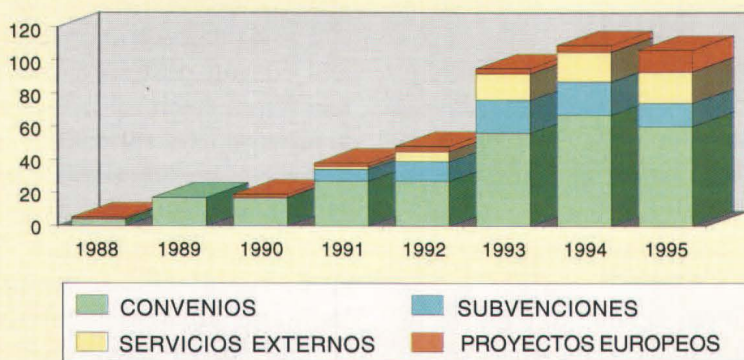
con un presupuesto de 100,6 millones. Con ello los proyectos financiados por la Unión Europea han recuperado el segundo puesto que habían ocupado en 1991 y perdido en 1992, 1993 y 1994, a mano de las subvenciones primero y de los servicios externos luego. El impresionante crecimiento registrado en este renglón tiene una explicación lógica: en 1995 se puso en marcha el nuevo Programa Marco de I+D de la Unión Europea y, al igual que sucedió en 1991, los equipos de investigación universitarios han contratado proyectos cuyo desarrollo es plurianual, sólo que en 1995 han concurrido nuevos grupos y los que ya existían han demostrado tener una mayor capacidad competitiva debido a la consolidación de sus líneas de investigación y a la mejora de los equipamientos, lo que ha permitido contratar 24 millones más que hace cuatro años.

En tercer lugar se han situado las subvenciones de carácter finalista que conceden las diferentes administraciones públicas para proyectos de investigación o programas de formación. Estas acciones también experimentaron un crecimiento respecto a 1994, pasando de 52,6 millones de pesetas de ese año a 67,7 en 1995, aunque siguieron sin alcanzar los volúmenes registrados en 1993, año en el que se subvencionaron proyectos y cursos por importe de 96,3 millones de pesetas. Durante 1995, además, no se consiguió obtener la financiación necesaria para poner en marcha el ambicioso programa de masters y cursos de postgrado que, a través del Servicio Universidad-Empresa, la Universidad pretendía ofertar a la sociedad

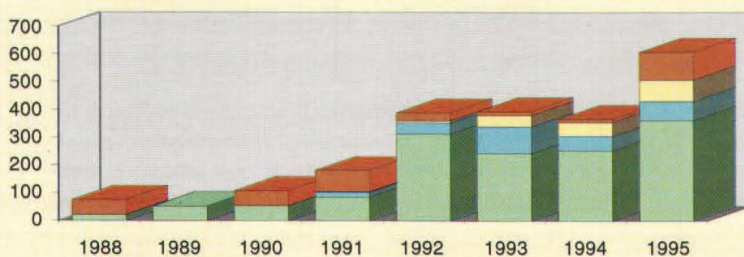
**GRÁFICO 1**

### **Evolución del Servicio Universidad-Empresa (1988-1995)**

#### **NÚMERO DE ACCIONES CONCERTADAS**



#### **CUANTÍA DE LOS FONDOS COMPROMETIDOS**





en su deseo de reforzar la formación continuada de profesionales en ejercicio y recién titulados en situación de desempleo, una aspiración a la que se seguirán dedicando esfuerzos en 1996.

Finalmente, también creció durante 1995 la prestación de servicios universitarios externos, que registró un volumen de facturación de 76,7 millones frente a los 50,4 de 1994. A la cabeza de estos servicios se sitúan los cursos impartidos por el Aula de Idiomas y los trabajos realizados por el Aula de Traducción e Interpretación, ambos de gran importancia para el conocimiento y difusión de las lenguas extranjeras en la comunidad universitaria y en el ámbito empresarial de la región. Pero también hay que destacar la importancia creciente que van adquiriendo los servicios técnicos y de asesoramiento que la Universidad pone a disposición de la sociedad a través de laboratorios especializados y centros de investigación como los que afecta el Grupo «Control Analítico de Fuentes Medioambientales» (CAFMA), de gran utilidad para dar satisfacción a las demandas tecnológicas de las empresas.

Para completar las cifras de las nuevas acciones gestionadas por el Servicio Universidad-Empresa en 1995, habría que añadir a los datos anteriores otras realizaciones de menor cuantía económica aunque de igual trascendencia para las relaciones entre la comunidad universitaria y el mundo empresarial. Entre ellas, hay que situar la tramitación de 45 cursos de formación financiados exclusivamente con las tasas abonadas por los 2.882 alum-

nos que se matricularon en ellos; los 217 alumnos universitarios de últimos cursos de carrera que realizaron estancias prácticas en 49 empresas privadas y 2 instituciones públicas de la isla, para los cuales se gestionaron 14,2 millones de pesetas en concepto de bolsas de ayuda, así como las 15 becas concedidas por el Programa COMETT para la realización de prácticas transnacionales (12 de salida y 3 de entrada), con un importe total de 6.120.933 pesetas. De todas estas acciones hay que destacar, sin duda, el gran esfuerzo realizado de cara a promover la realización de estancias prácticas de estudiantes universitarios en empresas canarias, registrándose en este apartado un incremento del 56,1% en el número de alumnos implicados, del 41,6% en la captación de entidades receptoras y del 145,3% en la cuantía de las bolsas de ayuda asignadas.

## PROCEDENCIA DE LOS RECURSOS CAPTADOS

**E**n cuanto a la procedencia de los nuevos recursos económicos captados en 1995, todas las fuentes de financiación disponibles aumentaron los valores absolutos de su participación en proyectos universitarios. En concreto, los fondos contratados con la Unión Europea pasaron de 11,2 millones de pesetas en 1994 a 103,9 el pasado año (con un crecimiento del 823,1%); la administración estatal, de 29,0 a 38,3 (32,2%); la administración autónoma, de 122,2 a 215,5 (76,3%); las ad-

ministraciones locales, de 51,8 a 64,8 (25,2%); los entes públicos, de 10,8 a 15,1 (40,1%); las empresas privadas, de 124,4 a 145,4 (16,9%), y los particulares, de 16,3 a 23,0 millones de pesetas (40,9% de crecimiento). Salvo el espectacular incremento de los proyectos europeos, debido a la causa antes apuntada, el crecimiento medio de los fondos procedentes de las distintas administraciones públicas se situó en el 57% y el de los recursos contratados con empresas y particulares en torno a un 21,1%.

Debido al fuerte tirón experimentado por la contratación europea y a la financiación de algunos convenios con elevados presupuestos por parte de la Comunidad autónoma, la participación relativa de las diferentes administraciones públicas en el volumen total de contratación aumentó frente a los fondos privados, volviéndose a situar la relación entre uno y otro sector en torno al 70/30% tal y como había sucedido en 1993. De esta forma, el espectacular incremento de los fondos procedentes del sector público con destino a proyectos de investigación han restado protagonismo al notable crecimiento que se ha experimentado durante 1995 en la contratación con empresas y particulares, que ha alcanzado su máximo histórico hasta situarse globalmente en una cifra cercana a los 200 millones de pesetas, reflejo de la mejoría generalizada que se ha producido en la economía canaria durante el pasado año.

Analizando más detenidamente la estructura de los recursos captados, se aprecia que todas las aportaciones procedentes de fondos públicos corrigieron en



1995 la tendencia descendente que habían manifestado en 1994. Al margen de la importancia que ha cobrado la financiación de la Unión Europea, que ha alcanzado el 17% del volumen total de contratación, destaca el aumento en 2,5 puntos porcentuales de los encargos realizados por la administración autónoma y el descenso relativo de la contratación, tanto con la Administración estatal como con las administraciones locales (cabildos y ayuntamientos), que en ambos casos pierden tres puntos porcentuales respecto a 1994. Por otra parte, el crecimiento de todos los valores absolutos registrados hace perder posiciones relativas a las empresas privadas, que ven reducida su participación del 34 al 24%, mientras que los entes públicos (con una estructura de funcionamiento asimilable a las empresas privadas) y los particulares prácticamente han mantenido los niveles de contratación del año anterior (véase gráfico 2).

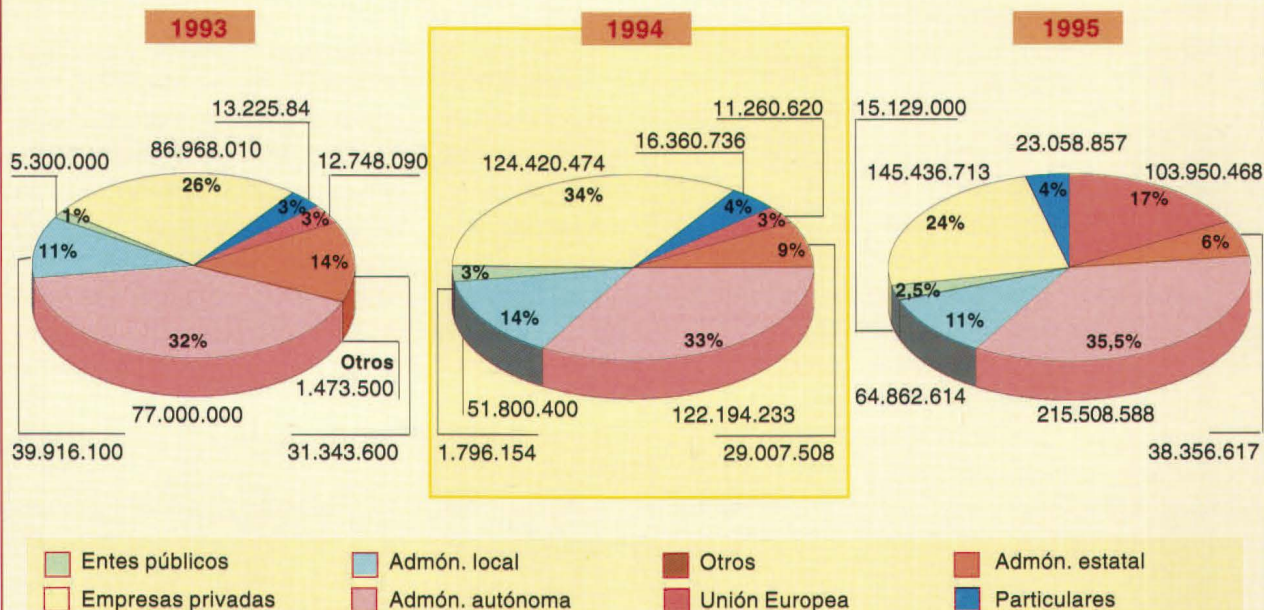
## DISTRIBUCIÓN DE LA CONTRATACIÓN POR ÁREAS Y DEPARTAMENTOS UNIVERSITARIOS

**L**as 87 nuevas acciones concertadas mediante convenios, subvenciones y contratos europeos y los 19 servicios universitarios externos que estuvieron operativos en 1995 involucraron a 4 facultades, 5 centros de investigación o servicios generales de la Universidad y 18 departamentos universitarios en la contratación de proyectos con administraciones públicas, empresas privadas y particulares. Además de ello, se suscribieron varios convenios marcos de colaboración y otras acciones, sobre todo de formación, que no tuvieron una adscripción específica a una unidad determinada, sino que afectaron a la Universidad en general.

Por grandes áreas científico-tecnológicas, siguió destacando en 1995 la contratación efectuada por Ciencias Técnicas, que concentraron el 41,5% de las acciones concertadas y el 38,2 de los nuevos recursos captados, que crecieron un 64,2% respecto a 1994 hasta alcanzar poco más de 230 millones de pesetas. Sin embargo, el área que mayor crecimiento registró en 1995 fue la de Ciencias Básicas y de la Salud, sobre todo en Biología Marina, al haber contratado el 25,5% de las acciones y el 28,0% de los recursos, lo que representó un aumento del 150% en relación a 1994 hasta situarse en torno a 170 millones de pesetas. Los proyectos adscritos a Ciencias del Mar desplazaron al tercer lugar al área de Ciencias Sociales, que tuvo una participación del 20% tanto en número de acciones como en cuantía de recursos, y siguió registrando un crecimiento con respecto a años anteriores (un 27% so-

**GRÁFICO 2**

### Procedencia de los recursos contratados a través del Servicio Universidad-Empresa





bre 1994) hasta alcanzar un volumen de contratación en torno a los 120 millones de pesetas. A gran distancia de las anteriores áreas científico-tecnológicas sigue estando Humanidades, que fue la única que en 1995 experimentó un descenso con respecto a las cifras de 1994, si bien hay que advertir que en puridad pertenecen a esta área servicios generales adscritos a la Universidad, como son el caso de las aulas de Traducción e Interpretación y de Idiomas, y que de computarse en las estadísticas como acciones correspondientes a Humanidades elevarían la par-

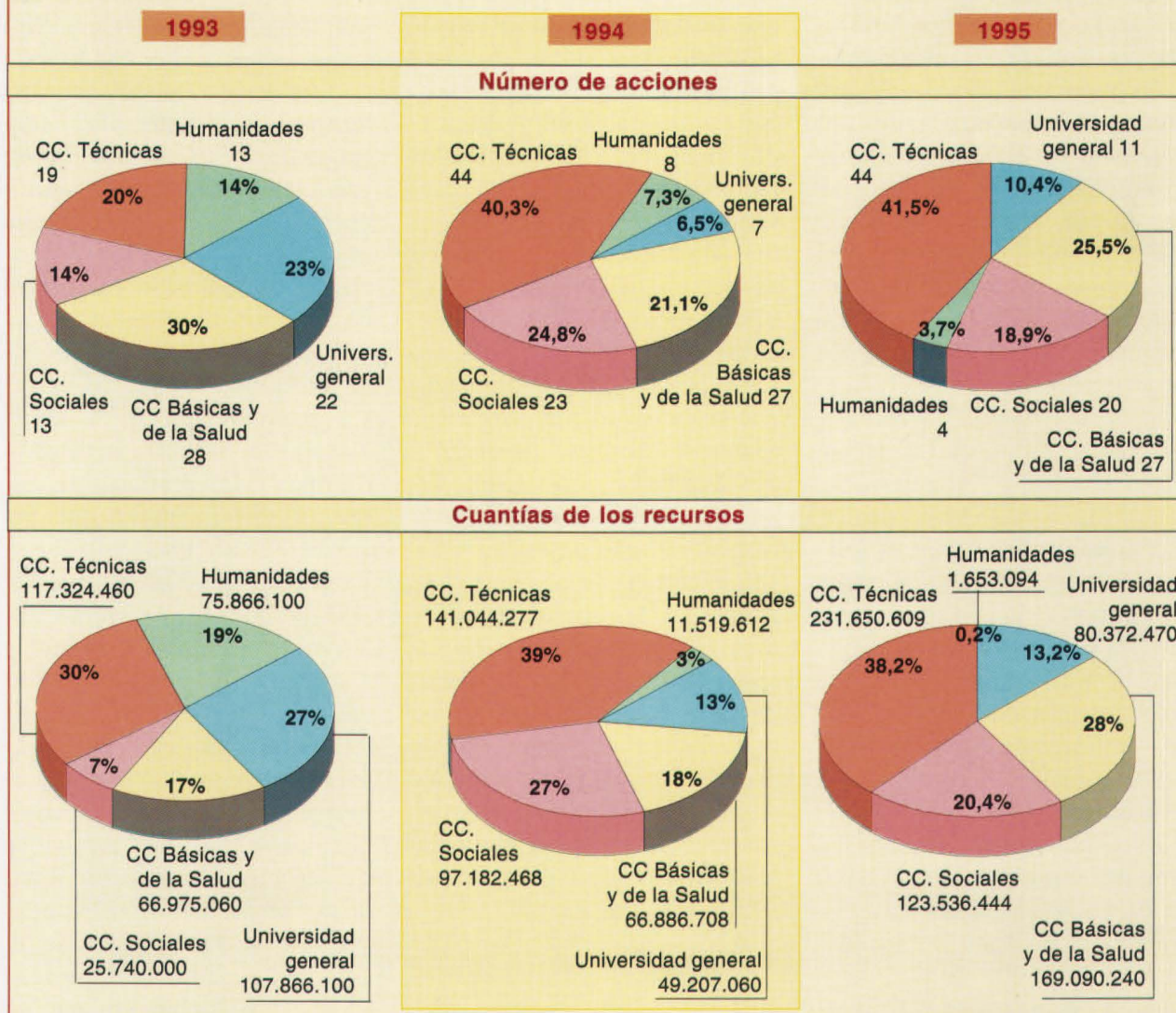
ticipación relativa de ésta en el volumen total de la contratación hasta el 8%, con un nivel de recursos captados que se aproxima a los 50 millones de pesetas (véase gráfico 3).

En cuanto a la distribución de las nuevas acciones contratadas por unidades docentes e investigadoras de la Universidad, se mantienen los niveles de participación de algunas Facultades, como Ciencias del Mar, Veterinaria, Filología y Ciencias Económicas y Empresariales, así como la de aquellos servicios especializados de investi-

gación, como el Centro de Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (CEANI), que ha registrado un crecimiento notable en 1995 al alcanzar los 17,5 millones de pesetas en contratación, el Centro Informático y de Comunicaciones del Edificio de Ingenierías (CICEI), con 12,5 millones, y el Centro de Microelectrónica Aplicada (CMA), con 4,5 millones, del cual se ofrece un informe en este mismo número de *Vector Plus*, además de las ya mencionadas aulas de Traducción e Interpretación y de Idiomas, que tienen la consideración de servicios genera-

**GRÁFICO 3**

**Participación de las grandes áreas de Ciencia y Tecnología en la contratación efectuada a través del Servicio Universidad-Empresa**





les de la Universidad. No obstante, el 76,4% de las acciones concertadas y el 80% de los recursos captados se adscribieron a los diferentes departamentos universitarios, cuyos volúmenes de contratación se han incrementado en un 75,5% durante 1995 hasta alcanzar casi los 485 millones de pesetas.

Los departamentos universitarios involucrados en la contratación de 1995 han sido prácticamente los mismos que lo hicieron en 1994, si bien se han producido variaciones significativas en el lugar que ocupan unos con respecto a otros.

Los departamentos más activos en 1995 han sido, sin duda, los de Ingeniería de Procesos, Biología y Economía Aplicada, con volúmenes de contratación superiores a los 100 millones de pesetas. En los tres casos se trata de los departamentos en los que se integran los grupos de investigación que han obtenido financiación para ejecutar proyectos de I+D mediante contratos con la Unión Europea. Por debajo de ellos se encuentran los departamentos de Expresión Gráfica y Proyección Arquitectónica; Arte, Ciudad y Territorio; Física; Ingeniería Mecánica, y Economía y Dirección de Empresas, todos con unos volúmenes de contratación que oscilan entre 15 y 25 millones de pesetas. En tercer lugar habría que mencionar a dos departamentos de Ciencias de la Salud, el de Ciencias Clínicas y el de Morfología, que han captado fondos para proyectos por un importe comprendido entre 5 y 10 millones de pesetas. Finalmente, el resto de los departamentos que han captado recursos ajenos para la Univer-

sidad, en cuantías comprendidas entre 0,5 y 5 millones de pesetas, han sido los siguientes: Química, Informática y Sistemas, Ingeniería Civil, Ciencias Jurídicas, Ciencias Históricas, Electrónica y Telecomunicación, Patología Animal e Ingeniería Eléctrica.

## FONDOS GESTIONADOS

**L**os anteriores datos sobre las nuevas acciones contratadas en 1995 quedarían incompletos sin una referencia al volumen total de los fondos gestionados por el Servicio Universidad-Empresa durante el pasado ejercicio económico. Hay que advertir que aquí entran, no sólo los fondos captados y ejecutados en el año, sino también los recursos contratados en años anteriores que fueron aplicados durante 1995, pues muchas de las acciones concertadas tienen una duración superior al año. Como cifra global, hay que señalar que la liquidación presupuestaria de los ingresos netos realizados en 1995 ascendió a 567.375.985 pesetas, lo que supuso un incremento del 4,5% respecto al año anterior. A dicha cantidad, no obstante, hay que sumar los remanentes pendientes de ejecución del ejercicio anterior para obtener la disponibilidad total de fondos ingresados para la ejecución de proyectos: unos 740 millones de pesetas, de los que se gastaron efectivamente en el ejercicio 602.825.468 pesetas, un 19,8% más que en 1994.

Ciñéndonos a los casi 567,3 millones de pesetas ingresados

en 1995, el 29,1% (unos 165 millones de pesetas) procedió de empresas privadas, sobre todo para la financiación de convenios y contratos, y otro 16,7% (94 millones) de particulares, fundamentalmente por prestaciones de servicios externos diversos y tasas de matrículas en cursos de formación. Frente a los fondos privados, destacaron las aportaciones de la administración autónoma, con el 21,4% (121 millones); de la Unión Europea, con el 14,4% (82 millones), y de las administraciones locales, con el 10,5% (59 millones). Las contribuciones menores correspondieron a los fondos procedentes de la administración estatal, con un 5,7% (32 millones), y de los entes públicos, con el 2,2% de los ingresos (12 millones).

En valores absolutos, la fuente de financiación que más creció respecto a 1994 fue la empresa privada, seguida de las administraciones locales, mientras que también registraron ligeros incrementos los fondos procedentes de la administración autónoma y de los entes públicos; disminuyeron, por contra, los ingresos provenientes de la administración estatal, la Unión Europea y los particulares, estos últimos debido a que los cursos de invierno pasaron a ser gestionados directamente por la Universidad. En términos relativos, las empresas privadas subieron casi 5 puntos porcentuales respecto a 1994, las administraciones locales 2 puntos y los entes públicos 1 punto; bajaron su porcentaje, en cambio, los ingresos de particulares, de la administración estatal y de la Unión Europea, mientras que la administración autónoma mantuvo el mismo nivel de participación que el



año precedente (véase gráfico 4).

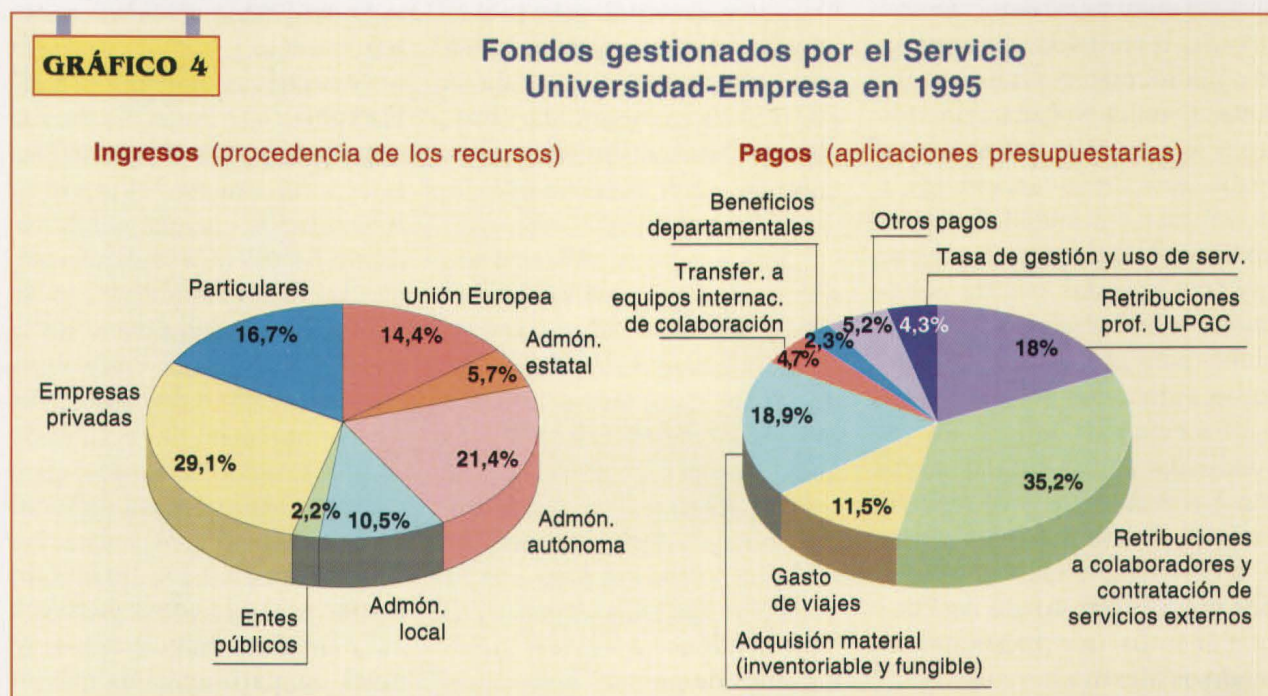
Finalmente, resulta oportuno comentar brevemente la aplicación de los 602,8 millones de pesetas que se gastaron en proyectos durante el ejercicio de 1995. La mayor partida correspondió a las remuneraciones de los colaboradores ajenos a la Universidad (profesores de otras Universidades, titulados que adquieren su primera experiencia profesional al amparo de las acciones de colaboración, becarios asignados a los proyectos) y a la contratación de servicios profesionales externos, capítulo al que se destinaron 212 millones de pesetas (el 35,2% del total). La siguiente partida en importancia correspondió a la adquisición de materiales, tanto inventariables como no inventariables (de oficina, informático y de laboratorio), en donde se invirtieron 112 millones de pesetas (el 18,7%).

Una cantidad similar a esta última cifra, unos 108 millones de pesetas (el 18,0% del

total) se aplicará al pago de las retribuciones del profesorado universitario interviniente en proyectos, de acuerdo con lo previsto en la LRU y los Estatutos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Se generó con ello un beneficio neto de 14 millones de pesetas que quedaron a disposición de los departamentos afectados para aplicarlos a la dotación de medios, la mejora de la calidad docente y la promoción de la investigación. Finalmente, el 11,5% de los pagos se emplearon en gastos de viajes, fundamentalmente con destino a proyectos europeos y masters y cursos de postgrado que contaron con la presencia de profesores invitados de otras Universidades; el 4,7% se transfirió a otros equipos de investigación extranjeros, de acuerdo con el régimen de colaboración que se establece con otros centros de investigación para la ejecución de los contratos de la Unión Europea, y el 5,2% a otros pagos (véase gráfico 4).

En suma, los proyectos realizados por profesores y depar-

tamentos a través del Servicio Universidad-Empresa durante 1995 han seguido contribuyendo a consolidar las propias estructuras universitarias, al tiempo que han permitido aplicar los conocimientos adquiridos en aulas y laboratorios a la resolución de problemas concretos y necesidades reales que se le presentan a las empresas e instituciones canarias en su quehacer cotidiano. Es de esperar que 1996 sea un año de consolidación en todos los sentidos, si bien va a resultar difícil superar de forma inmediata el alto volumen de contratación alcanzado en 1995. En cualquier caso, el reto que se propone afrontar el Servicio Universidad-Empresa de cara al futuro inmediato no es tanto el incremento de la cantidad como la mejora de la calidad de las prestaciones que actualmente ofrece a universitarios y entidades contratantes, siempre sin perder de vista sus señas de identidad como cauce ágil y flexible para el desarrollo de la cooperación de la Universidad con empresas privadas e instituciones públicas.





# La economía canaria creció por encima del 4% en 1995

**CONFEDERACIÓN  
CANARIA DE  
EMPRESARIOS**

## VALORACIÓN GENERAL

**L**a Confederación Canaria de Empresarios viene ofreciendo a sus asociados desde hace ya algún tiempo un valioso instrumento de información para la toma de decisiones en el ámbito empresarial: los informes de coyuntura mensuales y los informes anuales sobre la economía canaria. Dada la contrastada calidad de dichos análisis y la importancia que revisten para las empresas canarias y las relaciones Universidad-Empresa en nuestro entorno, *Vector Plus* quiere sumarse a este esfuerzo de la CCE difundiendo a través de sus páginas sus resultados más significativos. Por ello reproducimos a continuación las conclusiones del Informe Anual de Economía Canaria correspondiente al pasado año.

**1** 1995 fue un año más de crecimiento de la actividad económica en la Comunidad Autónoma Canaria, crecimiento, que por tercer año consecutivo, y tras cuatro largos años de crisis (1989-1992), supera la media nacional. Todas y cada una de las fuentes analizadas destacan en Canarias un crecimiento real de su economía por encima del 4%. Debemos, no obstante, tener en cuenta otro dato que aportan las diferentes organizaciones que nos facilitan información sobre las distintas macromagnitudes, ninguna de ellas oficial, y que hacen referencia a una cierta desaceleración con respecto al crecimiento de 1994, aspecto éste que todos preven continúe en el próximo año.

1995 ha sido un año en el que se han cerrado grandes capítulos que estaban pendientes en nuestra Comunidad: la modificación de la Ley Económica ante los reparos impuestos por la Comunidad Europea, o la revisión de nuestro Régimen de Adhesión, que durante 1995 tuvo que ser abordada. No cabe duda que se despejan con ellos algunos nubarrones que planeaban sobre nuestra Comunidad, y se abren

en 1996 unas expectativas de crecimiento, a nuestro entender, muy favorables para Canarias.

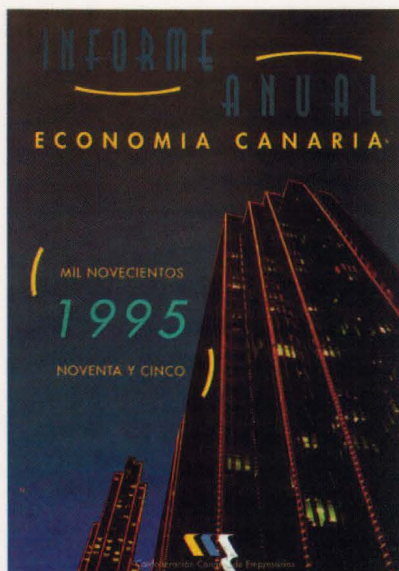
Quedan, no obstante, importantes aspectos por resolver. La Ley Económica, una vez superadas las reservas comunitarias, requiere de forma inmediata la culminación de su desarrollo reglamentario; la compensación al transporte de mercancías, las compensaciones al agua y la energía y la puesta en marcha de la Zona Especial Canaria, entre otras cuestiones, son algunos de los aspectos que en 1996 deberán verse ultimados, al tiempo que todos aquellos instrumentos de nuestro REF que requieren dotación en los Presupuestos Generales del Estado deberían encontrar financiación en su esperada próxima aprobación por las nuevas Cortes Generales. El Plan de Infraestructuras Turísticas, el Plan Integral de Empleo, el transporte regular de viajeros por carretera, o las ya comentadas necesidades del transporte de mercancías y los precios del agua y de la energía, se destacan, entre otros, como principales receptores. En la misma línea, la definición de un Estatuto Permanente para Canarias, que permita un reconocimiento definitivo para nuestra región de su especialidad dentro de la Comunidad Europea, va a requerir durante 1996 de todos nuestros esfuerzos.



Continuamos este comentario con un análisis más detallado sobre los diferentes indicadores que se presentan en este informe sobre nuestra Comunidad y que nos van a permitir obtener una visión general de lo ocurrido en el pasado año y avanzar lo que esperamos de éste, en el que ya estamos inmersos.

## COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS

**E**l índice de precios de consumo ha ocupado durante 1995 un lugar predominante en todos los análisis que sobre la evolución de nuestra economía se han realizado desde esta Confederación de Empresarios. Su errático comportamiento fue motivo de airados debates que, con mayor o menor fortuna, intentaban explicar las causas de su evolución, encargándose por diversos organismos todo tipo de estudios que permitieran arrojar algo de luz, sobre el extrema-



damente alto crecimiento que a principios de año y al final del verano se observó. Una vez terminado el año, podemos confirmar las causas claramente coyunturales que durante 1995 han afectado al crecimiento de los precios. Las devaluaciones de nuestra moneda y la sequía, ya por suerte olvidada, demostraron ser con total rotundidad los principales causantes de las tensiones inflacionistas de prin-

cipios de año, sin olvidar los efectos que sobre los precios produce la reactivación económica iniciada desde finales de 1993, aunque considerablemente amortiguados por la aún escasa reacción de la demanda interna, de la que, dicho sea de paso, existe una escasísima información a nivel autonómico. Los referidos aspectos, si bien han tenido una especial repercusión en Canarias, dado nuestro carácter de región netamente importadora, lo que marcó el diferencial con respecto al resto del país, afectó también a nivel nacional, impidiendo la necesaria reducción de los tipos de interés, que ya en 1996, y una vez superados estos condicionantes de carácter coyuntural, comenzamos a disfrutar con indudables efectos positivos sobre la inversión y el empleo.

Objeto de polémica durante el pasado año, ante el crecimiento de los precios del apartado alimentación, bebidas y tabaco, que llegó a alcanzar tras el verano una tasa de crecimiento superior al 13%, fueron las bondades del Régimen Específico de Abastecimiento como ins-

**FIGURA 1**

### Índice de Precios de Consumo: Variación anual por grupos de productos. Canarias, 1980-1995

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Alimentación	16,5	19,5	9,6	16,1	7,3	7,6	8,4	4,9	1,6	9,2	3,7	3,2	1,6	5,1	6,3	6,7
Vestido	23,3	9,0	13,5	11,2	9,7	8,2	12,8	7,2	7,6	4,6	4,5	5,0	4,8	2,4	2,0	1,4
Vivienda	31,1	24,0	15,5	3,9	2,5	3,4	3,3	2,6	4,6	5,0	4,9	4,2	5,5	7,8	6,1	6,4
Menaje	20,1	11,5	11,0	15,3	14,4	9,0	6,1	3,3	3,8	8,2	5,1	5,4	3,9	4,6	1,8	4,1
Medicina	11,4	19,9	19,1	23,5	15,8	4,7	8,3	3,4	6,0	6,8	5,0	4,6	8,2	3,4	3,7	3,2
Transporte	22,1	18,0	16,8	10,1	9,1	11,4	-5,6	5,6	6,4	7,1	10,0	3,7	10,0	4,4	8,7	2,8
Cultura	11,4	13,2	13,8	14,0	9,8	5,2	5,5	4,6	5,0	5,2	7,5	8,1	6,2	5,5	4,4	4,6
Otros	17,1	12,0	12,6	14,0	14,6	9,5	5,0	5,9	4,7	8,5	6,9	8,2	8,9	8,2	4,2	4,0
General	19,5	17,2	12,8	12,9	8,9	7,6	5,0	4,8	4,3	7,4	5,6	4,6	5,1	5,4	5,4	4,6

Fuente: I.N.E.

La moderación en el crecimiento de los precios de finales de año permitió cerrar 1995 con una inflación que no se alcanzaba desde 1991.



trumento de control en el crecimiento de los precios, demostrándose a lo largo del presente informe cómo los causantes de las tensiones inflacionistas tras el verano se encontraban en productos no sujetos al REA (frutas, hortalizas, papas, etc.), por las causas coyunturales (ya comentadas) y de corte administrativo (problemática importación papas). Una vez superadas las causas que impulsaban al alza los precios, éstos comenzaron a reducirse en el último trimestre del año, acercándose a la media nacional y cerrando al año con un moderado crecimiento del 4.6% similar al registrado en 1991. Todo ello permite observar 1996 con unas expectativas en cuanto a precios altamente positivas, debiéndose llamar la atención, no obstante, tal y como se ha observado a principios de 1996, sobre los efectos reales en precios que la caída de las ayudas del Régimen Específico de Abastecimiento para determinados productos está produciendo, aspecto éste que deberá ser objeto de tratamiento en la concreción de nuestro definitivo régimen de adhesión a la Comunidad Europea.

## EMPLEO Y RELACIONES LABORALES

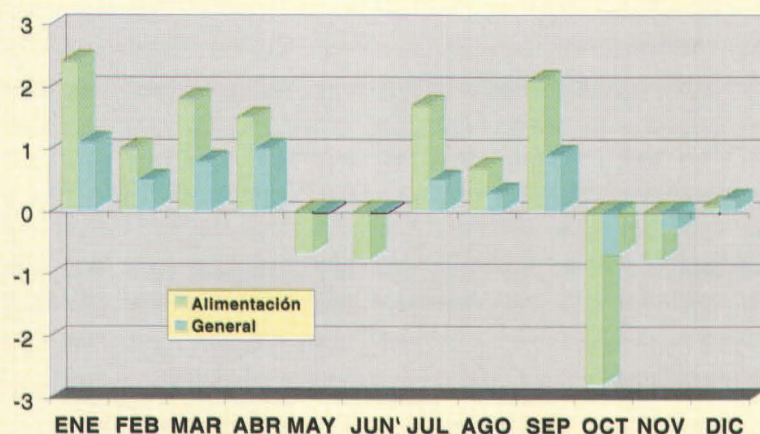
**E**n materia de empleo, se ha completado la información en el presente informe añadiendo a los ya tradicionales indicadores de empleo analizados –Encuesta de Población Activa y paro registrado– otros relativos a la conflictividad laboral y a las regulaciones de empleo, lo que nos permite acercarnos con mayor rigor a la situación de las relaciones laborales en el pasado año. Es en estos indicadores donde, a pesar de la evolución positiva de nuestra economía en 1995, comienza a observarse una cierta desaceleración en nuestro crecimiento. Disminuyen, en esta línea, el número de huelgas, aunque aumenta de forma espectacular el número de trabajadores afectados (un 430,92% por encima de lo registrado el pasado año). Aumentan, asimismo, las regulaciones de empleo y los trabajadores por ellas afectados. No obstante, las conclusiones más

significativas sobre la evolución del empleo en el pasado año las encontramos en los datos aportados por la Encuesta de Población Activa, que si bien, como ya hemos indicado, refleja una reducción en el número de parados de 3.500 personas y un crecimiento neto del empleo de 10.600 personas, nos alejamos de los 21.740 parados menos de diciembre de 1994 o de los 28.980 nuevos ocupados del mismo año. Es evidente, por tanto, que se reduce el ritmo de crecimiento del empleo, aunque su creación se distribuye a lo largo del año frente a la alta concentración que se produjo en el último trimestre de 1994, lo que le otorga un carácter más estable y menos coyuntural. La tasa de paro se reduce por segundo año consecutivo y se sitúa en un 23,73%, casi un punto por encima de la media nacional.

Por provincias, la evolución de los activos (personas en edad de trabajar y que desean hacerlo) generan unos resultados totalmente diferentes en ambas provincias y a su vez contrarios a lo ocurrido el pasado año. Así, el crecimiento de los activos en la provincia de Las Palmas es asumido casi en su totalidad por los 13.900 nuevos puestos de trabajo que son creados en esta provincia, siendo, no obstante, esta importante creación de empleo, insuficiente para absorber a los nuevos activos, lo que genera un crecimiento de 2.300 nuevos parados. Por el contrario, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife se reducen los activos al tiempo que se destruyen 3.300 puestos de trabajo netos, viéndose, a pesar de ello, reducidos los parados en 5.800 personas. Por ello, y en base al incremento de la

**GRÁFICO 1**

**Tasa de variación mensual del IPC (alimentación y general, 1995)**



*El grupo alimentación, bebidas y tabaco protagonista en 1995.*



ocupación, en la provincia de Las Palmas la tasa de paro es casi dos puntos inferior a la de Santa Cruz de Tenerife. Por sectores económicos, el empleo crece en todos ellos, a excepción del sector servicios, y con especial incidencia en la provincia de Santa Cruz de Tenerife, donde se destruyen 9.150 puestos de trabajo, frente a los 2.430 de la provincia de Las Palmas, al tiempo que se detecta un ligero descenso de la ocupación en el sector agrícola en Santa Cruz de Tenerife.

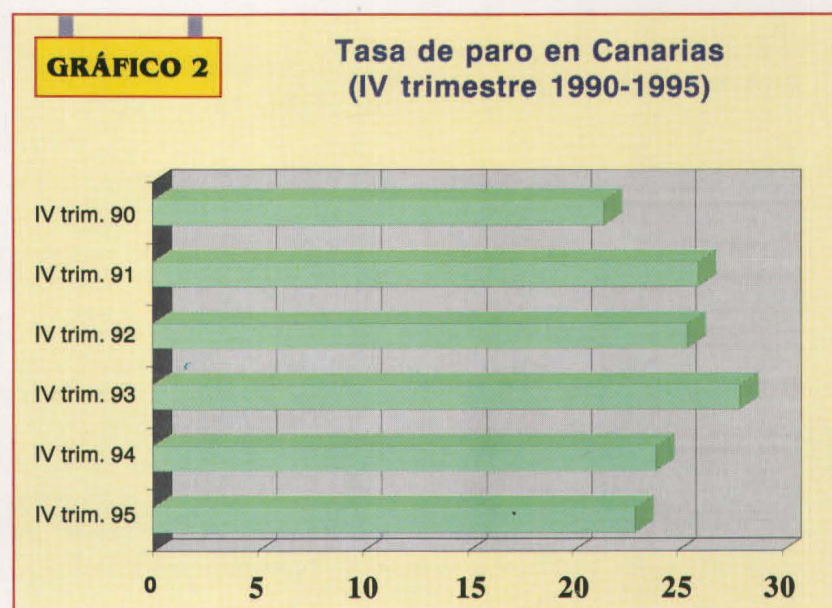
En definitiva, un año más de creación de empleo aunque de forma más moderada, y un serio aviso sobre la evolución del sector que supone el 79% del PIB de nuestra economía, donde se ha concentrado la principal fuente de inversión y empleo de nuestra terciarizada Comunidad. La falta de información desagregada sobre el sector servicios en materia de empleo nos impide afirmar con rotundidad en cuál de los dos grandes subsectores (turismo y comercio) se concentran los mayores niveles de paro, aunque la buena marcha del sector turístico, avalado por el crecimiento de la entrada de turistas y de los niveles de ocupación y estancia, apunta al subsector comercial y en concreto al pequeño comercio (principalmente en Santa Cruz de Tenerife) como principal afectado por el descenso de la ocupación. Un año más, pues, de crecimiento de empleo y de reducción de la tasa de paro, que aún se sitúa por encima de la media nacional, y unas expectativas con respecto a 1996 favorables en este campo, ante el impulso que la inversión, con la reducción de los tipos de interés de principios de año y la aparente con-

tención en los precios, está recibiendo. No obstante, entendemos que debemos profundizar en la reforma laboral, en la flexibilización del mercado de trabajo, en la moderación salarial y principalmente en el coste del despido, como única vía capaz de generar empleo estable, presentándose en caso contrario serias dudas sobre la capacidad de nuestra economía, y de la española en general, de crear el empleo suficiente para absorber la nueva mano de obra que accede al mercado de trabajo, aún con altas tasas de crecimiento como las que esperamos para los próximos años.

## ANÁLISIS DE LOS SECTORES ECONÓMICOS

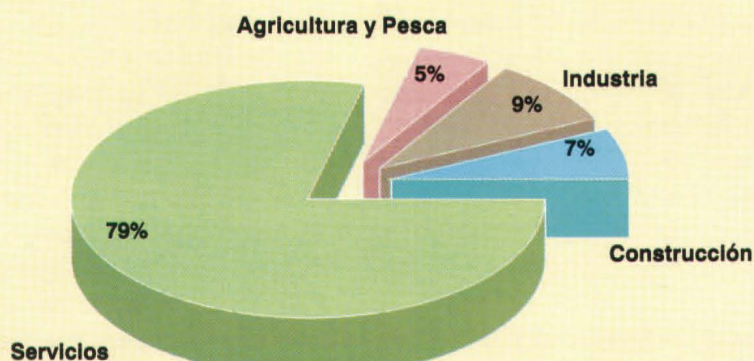
**E**ntrando ya en el análisis sectorial, debemos iniciarlo por la entrada de turistas extranjeros. El turismo, a pesar de tener ralentizado su crecimiento (del 15.64% de 1994 se pasa

a un 5.32% a finales de 1995), continúa siendo el principal propulsor de la actividad económica en Canarias. Debemos destacar de nuevo la falta de información estadística sobre la entrada de turistas del resto de España, que en el momento de esta publicación continúa sin estar disponible, y que por supuesto habría ocupado un lugar primordial en estos comentarios. Por provincias, se observa un crecimiento mayor en Las Palmas, aunque debe destacarse la preferencia del turismo español por la isla de Tenerife, lo que, sin lugar a dudas, de disponer de estadísticas, podría cambiar el sentido del anterior comentario. Debe destacarse el alto crecimiento turístico de las islas de Fuerteventura y Lanzarote con el 10.86% y el 8.09% respectivamente, y también en términos relativos el de La Palma, aunque en valores absolutos no presenta cifras muy significativas. Según su origen, es el turismo alemán y el de Gran Bretaña quienes muestran una mayor preferencia por nuestras islas al suponer casi el 70% de los turistas extranjeros que nos visitan.



*Un año más de creación de empleo. La tasa de paro se reduce por 2º año consecutivo.*



**GRÁFICO 3****Participación de los sectores en el total del P.I.B. Canarias**

Datos provisionales de la Fundación FIES.

El comercio exterior es también una de las principales asignaturas estadísticas pendientes de esta Comunidad, al no disponerse, con la actualización precisa, de una única fuente que con fidelidad incorpore los flujos comerciales con el resto del territorio español, que evidentemente es con quien se realiza gran parte de nuestros intercambios. Sí se disponen, en el momento de la presentación de este estudio, de las transacciones comerciales de Canarias con el extranjero, que reflejan un año más el crecimiento de nuestras importacio-

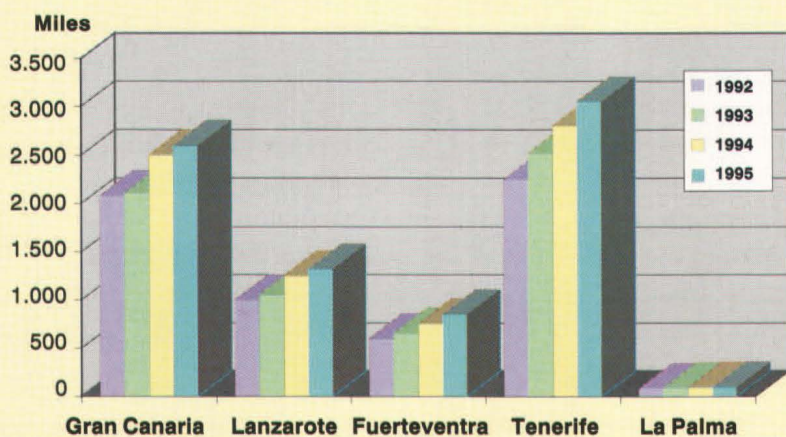
nes, fruto —como ya hemos comentado— de la mayor actividad registrada en una economía basada en el sector servicios y netamente importadora. Eso sí, al igual que hemos comentado con anteriores indicadores, se ralentiza el crecimiento, tanto de las importaciones como de las exportaciones, que también presentan cierta mejoría, concentrándose las exportaciones principalmente en la capitulación 7 (legumbres, hortalizas y plantas), 27 (combustibles, minerales y aceites) y la 87 (vehículos automóviles, tractores). El déficit co-

mercial se incrementa, aunque mejora ligeramente nuestra tasa de cobertura.

En el sector portuario se reflejan con total claridad los efectos de la paralización de la flota pesquera, por el conflicto con el Reino de Marruecos, con una considerable incidencia en el Puerto de Arrecife, siendo por ello el único dónde desciende el tráfico total en un 7.35%. Aumenta no obstante, en términos generales, el tráfico total por el crecimiento del tráfico de mercancías y de contenedores, lo que supone un claro crecimiento de la actividad portuaria, con la excepción de la pesca, y por tanto una mejora en el consumo y la inversión de nuestra provincia.

Los indicadores que aportan información sobre el sector de la construcción (paro, consumo y licitaciones) apuntan a una importante mejoría en el sector que ve incrementa su actividad tras la profunda crisis de principios de esta década.

El resto de los indicadores de demanda analizados en el informe, tales como el consumo de combustibles con un 5.04% de crecimiento; el consumo neto de energía eléctrica, con un incremento del 7.8%, o la matriculación de vehículos, con un 3.12%, dan muestras de un cierto crecimiento del consumo interior del que se espera una mayor reactivación para el próximo año, ante la ya iniciada reducción de tipos de interés, control en el crecimiento de los precios y, por tanto, del fomento de la confianza inversora, que pasará inevitablemente por la necesaria estabilidad política que este país necesita para aprovechar el ciclo económico que estamos atravesando.

**GRÁFICO 4****Turistas extranjeros entrados en Canarias, por islas. 1992-1995**

El turismo continuó siendo el principal propulsor de la actividad económica en Canarias.



Los servicios externos de la ULPGC, uno a uno:

## El Centro de Microelectrónica Aplicada: Investigación y Servicios

**ANTONIO NÚÑEZ ORDÓÑEZ**  
y **PEDRO PÉREZ CARBALLO**

*Director y Jefe de  
Servicios del CMA*

**E**l Centro de Microelectrónica Aplicada, CMA, fue creado en 1990 a partir de la importante infraestructura obtenida un año antes con fondos europeos por un grupo de investigadores inicialmente vinculados a la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación. En febrero de 1996 la Junta de Gobierno de la ULPGC ha ampliado y potenciado el nivel del Centro dotándolo de un nuevo estatuto como Servicio General de Investigación de la Universidad.

El Centro está formado en la actualidad por una plantilla de 35 investigadores, 5 becarios de investigación, 4 técnicos de laboratorio y 6 colaboradores. De esta plantilla 13 son investigadores principales y doctores (1 Catedrático de Universidad y 12 Titulares de Universidad). Un total de 23

doctorandos del CMA están inscritos en los programas de doctorado de los departamentos de Electrónica, Telemática y Automática, Informática y Sistemas, y Matemática Aplicada. Desde su creación han sido realizadas ocho tesis doctorales en los laboratorios del CMA.

El Centro ha publicado en este período de tiempo cerca de un centenar de trabajos científicos, de ellos más de 60 en publicaciones internacionales, lidera dos redes de investigación europeas, y ha obtenido numerosos proyectos de investigación y contratos con empresas industriales. Entre sus aportaciones científicas cabe destacar la invención de estructuras optimizadas de transistores MESFETS y HEMTS para circuitos digitales a más de 1000 MHz de frecuencia de reloj.

Entre sus resultados tecnológicos más notables se encuentra la realización de 20 circuitos integrados complejos, entre ellos varios microprocesadores, procesadores de señal y memorias, 12 equipos electrónicos industriales y diversos productos software actualmente en explotación por parte de empresas de telecomunicaciones, telecontrol e informática. De hecho el CMA ha colaborado en la puesta en marcha de varias empresas industriales del sector en Canarias.

*Algunos miembros de  
las divisiones DSI y  
CAD del Centro de  
Microelectrónica Aplicada.*





El CMA presta servicios de I+D a otros grupos de investigación y a empresas conforme se expone en las páginas que siguen. Toda esta labor no sería posible sin el volumen de recursos humanos atraídos por el núcleo de titulaciones de ingeniería establecido en torno al «campus tecnológico» de la ULPGC en Tafira, un importante activo para la sociedad canaria.

## OBJETIVOS

**D**e acuerdo con sus estatutos los principales objetivos del Centro son los siguientes:

- Realizar investigación y elaborar y ejecutar proyectos de investigación científica y técnica.
- Adquirir y hacer disponibles nuevas tecnologías.

- Realizar desarrollos tecnológicos e industriales.
- Desarrollar investigación aplicada en sectores prioritarios de I+D, especialmente en los ámbitos de interés social y de utilidad en la comunidad canaria.
- Facilitar la adquisición coordinada de grandes infraestructuras científicas.
- Colaborar con los poderes públicos y las empresas en el análisis y selección de objetivos científicos y técnicos de futuro.
- Colaborar con la Comunidad Autónoma de Canarias en las tareas de investigación científica que se establezcan mediante los convenios pertinentes.
- Colaborar establemente con otros centros de investigación de la ULPGC, con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y otros Organismos Públicos de Investigación.
- Asesorar a los organismos que lo soliciten en materia de investigación científica e innovación tecnológica en su sector de actividad.
- Gestionar los programas de ámbito regional, nacional e internacional que le sean encomendados.
- Desarrollar programas de formación de investigadores y técnicos en el sector.
- Coordinar actividades y realizar iniciativas que se le demanden como Servicio General de Apoyo a la Investigación, entre ellas:
- Dar apoyo eficaz a grupos de investigación que precisen instrumentación específica no accesible en sus laboratorios.
- Desarrollar nuevos métodos y técnicas experimentales a partir de la instrumentación propia.

### CUADRO 1

### Líneas de investigación

#### División de Tecnología Microelectrónica (TME)

- Características eléctricas de nuevos transistores basados en heteroestructuras.
- Análisis y técnicas de reducción del tiempo de propagación y potencia disipada en circuitos integrados (C.I.).
- Optimización de circuitos en procesos de dimensiones submicrónicas.

#### División de Diseño de Sistemas Integrados (DSI)

- Optimización del trazado físico de circuitos en tecnología GaAs.
- Síntesis de sistemas integrados digitales de muy alta velocidad.
- Circuitos para procesado digital de señales.
- Circuitos de comunicaciones para nodos ATM y redes de banda ancha.
- Test de C.I. de muy alta velocidad.

#### División de Diseño Asistido por Computador (CAD)

- Optimización de métodos en síntesis de C.I.
- Síntesis automática de microprocesadores de arquitectura RISC para sistemas empujados.
- Síntesis de procesadores de estándares orientados a Internet (audio, video, cifrado...).

#### División de Equipos y Productos Industriales (EPI)

- Diseño de circuitos microcontroladores y de interfaz con buses de campo.
- Diseño de sistemas electrónicos modulares de proceso en tiempo real.
- Gestión integrada de redes de control industrial en tiempo real.

#### División de Comunicaciones (COM)

- Soluciones a problemas de concurrencia en redes en anillo.
- Redes de Petri de alto nivel aplicadas a las comunicaciones.
- Técnicas criptográficas y de seguridad en redes de comunicación.

#### División de Informática Industrial (INF)

- Análisis y especificación de protocolos.
- Lenguajes para sistemas distribuidos.
- Protocolos de consenso distribuidos.

#### División de Automática y Sistemas (DAS)

- Modelado de nuevos dispositivos electrónicos de potencia.
- Sistemas de control de procesos industriales.
- Técnicas de control y mejora de la calidad de la energía eléctrica.
- Acoplamiento eléctrico de sistemas de energía alternativa.



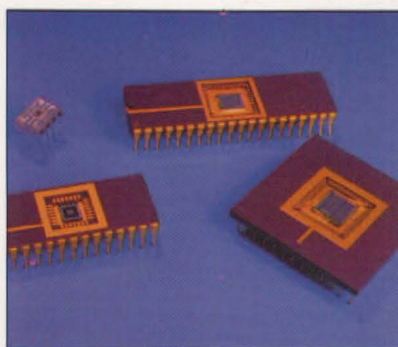
- Apoyar iniciativas externas para creación de posibles líneas de investigación que den lugar a transferencia de resultados a otros sectores, tanto en el aspecto científico como en el tecnológico.
- Concertar con empresas e instituciones servicios estables reglamentados.
- Realizar cursos, jornadas, simposios y congresos para la difusión de resultados.

## ESTRUCTURA DEL CENTRO

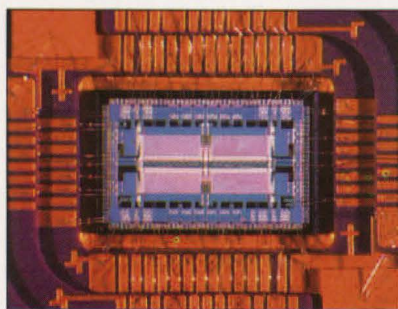
**P**ara desarrollar todos estos objetivos el CMA está estructurado en 7 divisiones que agrupan las principales líneas de investigación científica del Centro como comentamos brevemente a continuación.

Las divisiones del centro han ido surgiendo progresivamente según se ha ido presentando la necesidad de agrupar a investigadores que trabajaban con los mismos equipos o instrumentos y compartían determinadas técnicas de su especialidad. De hecho la consecución de grandes proyectos con financiación nacional o europea ha ido marcando la evolución de los grupos de trabajo del Centro.

El primer proyecto científico de relieve del CMA fue PATMOS, nombre de una isla del Mediterráneo en la que San Juan escribió el Apocalipsis, pero que en este caso quería referirse a la investigación de las técnicas de reducción de consumo de potencia y tiempos de propagación en futuras generaciones de chips orientadas a equi-



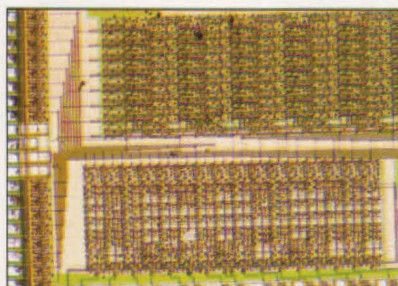
*Algunos chips realizados por el CMA.*



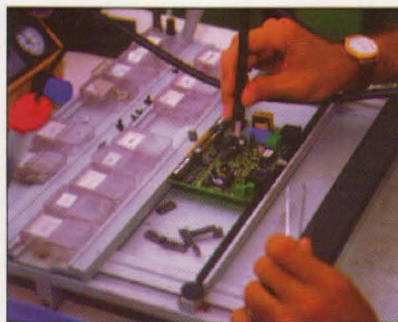
*Detalle del chip de memoria con tecnología de 0,6 micras y velocidad de 2 nanosegundos.*

### DIRECCIONES DE INTERÉS

Teléfono: (928) 451230  
 Fax: (928) 451243  
 Email: [carballo@cma.ulpgc.es](mailto:carballo@cma.ulpgc.es)  
 Internet: <http://www.cma.ulpgc.es>  
 Correo:  
 Centro de Microelectrónica Aplicada,  
 Campus Universitario de Tafira  
 35017 Las Palmas de Gran Canaria



*Detalle del circuito multiplicador de un chip DSP en 0,6 micras.*



*Laboratorio de montaje de prototipos para equipos electrónicos.*

pos portátiles o de mano, alimentados con pequeñas baterías, así como a la optimización de su velocidad de funcionamiento. Era una línea de investigación prioritaria en el programa ESPRIT de investigación básica y la adjudicación del proyecto nos abrió las puertas de numerosos contactos en Europa. El factor decisivo fue el hecho de haber profundizado en la especialización del grupo desde unos años antes en la investigación del comportamiento electrónico de nuevos materiales complementarios al Silicio, investigación en la que Europa estaba por detrás de Estados Unidos y Japón, mientras que nosotros en Canarias habíamos incorporado ya estas técnicas desde Estados Unidos y Australia. PATMOS nos proporcionó infraestructura, dos tesis doctorales, un método de trabajo en equipo y con socios europeos, y muchos apuros de trabajo para superar cada seis meses las evaluaciones de los supervisores científicos nombrados por la Comisión Europea.

En paralelo con el desarrollo de PATMOS el CMA se incorporó al recién lanzado programa europeo Eurochip que pretendía aglutinar a los 50 principales laboratorios de microelectrónica europeos para hacer más accesible el uso de herramientas de diseño microelectrónico muy caras, y poder fabricar circuitos con procesos tecnológicos avanzados. Era una iniciativa mimética del programa norteamericano MOSIS. De esta forma Europa reconocía la importancia de la Microelectrónica como área prioritaria de investigación y de formación de investigadores, y como tecnología base habilitante para el desarrollo de otras áreas.



A partir de aquí se produjo un escalado constante en nuestra capacidad de investigación y diseño de nuevos circuitos, que condujo a la consolidación de las divisiones de Tecnología, Diseño, y CAD. La consecución de otros grandes proyectos europeos o del plan nacional de investigación con ellos conectados resultó posible alcanzada ya una «masa crítica» de investigadores y recursos. Estos resultados estuvieron siempre acompañados de otras muchas gestiones infructuosas en diversos programas.

La capacidad de diseño y realización de «chips», unida a la anterior capacidad de diseño de circuitos impresos, y de desa-

rollo de hardware para sistemas microcontroladores y microprocesadores, condujo al desarrollo de las divisiones con investigación aplicada en las áreas de control y telecontrol industrial, telecomunicación, automática y sistemas informáticos aplicados a la industria. El Centro podía ya dar cobertura a todo el proceso de desarrollo de sistemas sofisticados desde el diseño de chips a la integración de hardware y software en las áreas más tecnológicas de aplicación de la microelectrónica.

Con este paso el Centro ha ido progresivamente dando cada vez más apoyo a las industrias locales, cuando durante los primeros años la situación era la

inversa, siendo empresas nacionales las que encargaban más trabajos. La evolución de las divisiones aplicadas del CMA ha sido complementaria a la de las divisiones básicas, habiéndose fortalecido progresivamente el trabajo científico de aquellas divisiones, el volumen de publicaciones internacionales, y su más reciente entrada en proyectos europeos de los programas ESPRIT o TELEMATICS.

Además de estas siete divisiones, y dependiendo del Jefe de Servicios del Centro, se encuentran los servicios horizontales de soporte de la red informática del CMA (CMAnet), y de documentación. La figura 1 muestra la inserción de la red CMAnet en la red del Centro de Informática de Telecomunicación y en la ULPnet, RedIris e Internet, así como los accesos directos vía modem, RDSI, y satélite (Hispasat). El cuadro 2 detalla las principales características de CMAnet.

La Fundación Universitaria de Las Palmas, a través de su Servicio Universidad-Empresa, desempeña los servicios de gestión económica de los contratos que obtiene el Centro. El Servicio de Gestión de la Investigación de la ULPGC realiza la gestión económica de la financiación obtenida por programas de infraestructuras y mediante proyectos científicos. El CMA se gobierna mediante el Consejo Asesor, que preside el Rector, y la Junta Directiva, que preside el Director del Centro.

El CMA tiene establecidos acuerdos de asociación y cooperación con institutos homólogos nacionales y extranjeros como el Centro Nacional de Microelectrónica (Consejo Superior de In-

## CUADRO 2

### Red CMAnet - Intranet de Informática y Comunicaciones

- Red corporativa Ethernet, bajo cable coaxial, con 60 conexiones.
- Protocolos soportados: TCP/IP, MS-NetBios, NetBEUI, IPX.
- Sistemas soportados: Sun Sparc con SunOS y Solaris, X-Windows/Motif/Openlook, Linux y MS-Windows (NT, WfW y W95).
- Servidores: Sparcserver 20 con 144MB de RAM y 17GB de disco. Segundo servidor Sun3/280 con 8MB y 1GB de disco, 3 servidores NT Pentium 100 con 32 MB, 4 GB en disco.
- Puestos de trabajo en laboratorios: 5 Sparc10, 9 terminales X, 4 Sparc2 y 25 PCs (Pentium y 486).
- Periféricos en red: Plotter A0, Plotter A1, 1 impresora láser color, 2 láser b/n, 3 lectores de CD-ROM, 1 equipo CD-Interactivo, DAT HP 6000.
- Servidores de información: Correo electrónico corporativo SMTP (Unix), Pmail (Novell/MSDOS), WWW, Gopher, BBS, Videotex, editor páginas videotex, editor páginas Web, listas de distribución, bases de datos, acceso a servicios de biblioteca, servicios de información en línea, etc.
- 30 paquetes de diseño, cálculo y simulación operativos, mantenidos y actualizados. Copia de seguridad semanal. 11 GB de memoria en línea (espacio en disco).
- Gestión directa de 110 usuarios.
- Número de referencias externas realizadas a las páginas del servidor WWW (Internet) del CMA en 1995: más de 100.000.
- Tráfico enviado y recibido por correo electrónico durante 1995: más de 10.000 mensajes.



vestigaciones Científicas) o los institutos de microelectrónica de Grenoble, Zurich, Lausana, Friburgo, Erlangen, Copenhagen, Middle-sex, y Belfast en Europa, Quito y Piura en Iberoamérica, Perth y Adelaida en Australia, el Servicio Interuniversitario de Microelectrónica MOSIS en Berkeley, Estados Unidos, entre otros. El CMA es miembro de pleno derecho del Programa Europeo Eurochip, de la Red Interuniversitaria OMI para la investigación sobre microprocesadores, y de diversos grupos de trabajo permanentemente financiados por la Comunidad Europea. El CMA dirige a su vez dos redes europeas, GARDEN y GRASS, sobre diseño microelectrónico en nuevos materiales, en las que participan 6 centros de investigación y 3 empresas (Philips, Thomson, y Giga). El CMA participa en el programa Alfa con Iberoamérica. Finalmente el CMA es un centro reconocido y cualificado por el IMPI (Instituto de la Mediana y Pequeña Industria, Ministerio de Industria) para la prestación de servicios especiales de I+D a la industria canaria.

## SERVICIOS EXTERNOS

**L**os servicios externos que presta el CMA a empresas cuentan con tarifas fijadas por el Consejo Social de la Universidad. Aunque se recomienda ponerse en contacto directamente con la división correspondiente, el teléfono donde puede obtenerse información es el (928) 451230. El cuadro 3 recoge los servicios principales que el CMA ofrece.

Otro elemento de orientación sobre los servicios externos que proporciona el CMA puede obtenerse consultando el cuadro 4 en el que se relacionan algunos de los contratos industriales firmados en los últimos años.

## REFLEXIÓN FINAL

**E**l Plan de Desarrollo de Canarias (PDCAN 94-99) refleja con precisión la situación de la estructura industrial de Canarias en relación con el conjunto de la economía de las islas. El sector servicios, y en particular el turismo, constituye la locomotora económica de Canarias. Sin embargo el sector no es capaz de generar empleo cualificado para amplios grupos de pobla-

ción en Canarias. La diversidad de actividades, al igual que la diversidad cultural y biológica, es un bien que se alcanza en sociedades avanzadas. Es incluso una estrategia económica básica. Canarias está plenamente integrada en Europa y tiene ya una calidad de servicios sociales que pueden juzgarse dentro de la mitad superior de la media española y próxima al promedio europeo. En nuestro sistema universitario es notable, por azares de la historia, el importante componente de centros donde se forman ingenieros y científicos en los campos más avanzados de la tecnología: las llamadas tecnologías punta (electrónica, telecomunicación, informática, automática). Estas tecnologías se caracterizan por requerir poca materia prima, tener un alto valor añadido, ofrecer mucho espa-

### CUADRO 3

### Servicios externos del CMA

1. Uso de herramientas de diseño electrónico y paquetes software.
2. Fabricación de circuitos integrados.
3. Fabricación de circuitos impresos.
4. Fabricación de circuitos híbridos.
5. Verificación y test de circuitos.
6. Servicios de montaje, ensamblado y test final de prototipos.
7. Servicio de generación de planos, esquemas y documentos de diseño.
8. Servicio de diseño de circuitos bajo especificaciones.
9. Servicio de evaluación, especificación y diseño de sistemas electrónicos a medida.
10. Ingeniería de sistemas de control, y desarrollo de aplicaciones de telemando y telecontrol.
11. Desarrollo de aplicaciones cliente/servidor.
12. Desarrollo de aplicaciones distribuidas tolerantes a fallos.
13. Consultoría de redes y servicios de comunicaciones.
14. Consultoría en análisis estadístico de sistemas.
15. Consultoría en seguridad informática.
16. Ingeniería de sistemas de valor añadido.
17. Ingeniería de sistemas integrados de gestión industrial.
18. Servicios de formación de personal técnico en estas áreas.



cio a la innovación y a la originalidad, emplear recursos humanos técnicamente cualificados y muy creativos, y tener mercados exteriores abiertos con un impacto mínimo del transporte sobre los productos terminados.

En este contexto podemos afirmar que la investigación canaria en Microelectrónica -al igual que en otras áreas- disfruta de una posición privilegiada en el concierto español e internacional. Hoy en día la electrónica es microelectrónica, los dispositivos tienen dimensiones de micras, los circuitos son microcircuitos («chips»), y los equipos y sistemas se ensamblan en tarjetas de componentes muy compactas. El diseño microelectrónico es capaz de integrar en un cristal monolítico millones de dispositivos, cientos de miles de circuitos. Las ayudas al diseño van desde el microscopio a las grandes estaciones de trabajo que permiten dibujar y grabar cada dispositi-

vo, uno a uno o replicado en grupos, con una resolución de dimensiones inferiores a una micra. Y hoy en día estos circuitos se proyectan, calculan, diseñan, verifican y se ensamblan en Canarias. No sólo la Universidad, sino varias empresas industriales tienen en diversa medida ciertas capacidades. Los productos resultantes van desde completos «chips» micro-procesadores compatibles con conocidas marcas comerciales, a diseños específicos a medida para aplicaciones solicitadas por empresas locales o de Madrid, Barcelona, Bilbao, Granada... Equipos electrónicos sofisticados han sido patentados dentro y fuera de España y están siendo producidos y exportados desde Canarias. Quizá sorprenda que el Metro de Madrid, o el Parque de Bomberos de Madrid, utilicen equipos diseñados y contruidos por encargo al CMA en Canarias. O que el CMA lidere o participe en proyectos europeos con industrias electrónicas

de la dimensión de Thomson, Philips, Dassault, Matra, o Mercury. Nos parece que estos hechos conducen a una conclusión clara: determinados sectores de tecnología punta basados en microelectrónica, y sus aplicaciones en productos de telecomunicación, control, instrumentación e informática, integrada funcionalmente con su inseparable software, son accesibles para una industria exportadora en Canarias. El archipiélago dispone de recursos humanos para acometer su potenciación y el tejido social está maduro para semejante empresa. La disponibilidad de capitales, la iniciativa empresarial y una necesaria planificación de estímulos e incentivos desde el Gobierno serán los elementos críticos responsables de que el actual embrión industrial crezca vigorosamente. El CMA tiene en este proyecto una voluntad comprometida socialmente para realizar su trabajo con intensidad.

#### CUADRO 4

#### Resumen de contratos industriales

- **DECISA, Madrid:** Sistema emulador de señales de entrada salida para control industrial.
- **Parque de Bomberos de Madrid:** Procesador de llamadas selectivas para su sistema de comunicaciones.
- **Parque de Bomberos de Madrid:** Software de tiempo real de los puestos de operador del sistema de comunicaciones.
- **Tecnaton, Madrid:** Sistema de tiempo real de medidas y comunicación con la unidad central de un simulador de reactor nuclear.
- **Tompla, Madrid:** Sistema de control de presencia y control de productividad de máquinas (40 terminales).
- **Electroquímica Andaluza, Sevilla:** Sistema de monitorización y control sobre Unix y X11 de su planta de fabricación de cloro.
- **Ingeniería de Control Remoto ICR, Granada:** Equipo basado en Motorola 68032 y OS-9 para telecontrol vía radio-modem.
- **Metro de Madrid:** Sistema de comunicaciones de la nueva red del metro.
- **ICR-CDTI, Granada:** Unidad de operador de comunicaciones PCM.
- **CIEMAT-IER-VALOREN, Madrid:** Sistema de control para planta eólico-diesel, potabilizadora y suministro de energía en Fuerteventura.
- **Europea de Comunicaciones, Madrid:** Nodo conmutador de paquetes con protocolos X.25 X.28/X.29/X.3, datáfono, 349BI y SNA.
- **Europea de Comunicaciones, Madrid:** Desarrollo de tarjeta X.25/X.28 para bus PC.
- **UNELCO:** Estudio del Plan Corporativo de Telecomunicaciones.
- **Cementos Especiales:** Sistema de medida industrial de volumen de clínker.
- **SETEMA:** Sistema de selección de frutos para explotaciones en Marruecos.
- **SITRE-GAME, Madrid:** Circuito integrado y tarjeta controladora del bus G-64/96.
- **Transtelecom:** Equipo direccionador modular para control de líneas telefónicas.
- **PRIDESIA-ICR, Granada:** Sistema de telecontrol de la estación desaladora del sureste en Pozo Izquierdo.
- **Integra Multimedia, Bilbao:** Red de puntos de información multimedia en tecnología CD-I, actualizable por modem.
- **Caibido Insular de Gran Canaria:** Desarrollo e implementación de un servidor videotex de información turística.
- **Asociación de Turismo Rural Isla Bonita, La Palma:** Red de puntos de información multimedia en CD-I.
- **Canary Computer:** CD-ROM Canarias Día a Día.
- **BAT España:** Integración de equipos de medida de laboratorio.
- **BAT España:** Gestión documental integrada en un entorno de red de área local.
- **Dirección General de Asistencia Sanitaria:** Estudio de las comunicaciones de la red de emergencia canaria.
- **Dirección General de Informática y Comunicaciones:** Consultoría para la instalación de nodos Internet del Gobierno, firma digital, autenticación, y seguridad en redes.
- **Atlantic Telecom:** Desarrollo de un sistema de gestión de fax.
- **Atlantic Telecom:** Equipo de acceso y control de tráfico RDSI.
- **IDP Servicios Informáticos:** Consultoría en comunicaciones móviles vía satélite.
- **RELE, Red Eléctrica de España, Madrid:** Consultoría sobre seguridad informática en la gestión de red.
- **Thomson SCF, París:** Consultoría para la realización de sistemas basados en GPS (Global Positioning System).