

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

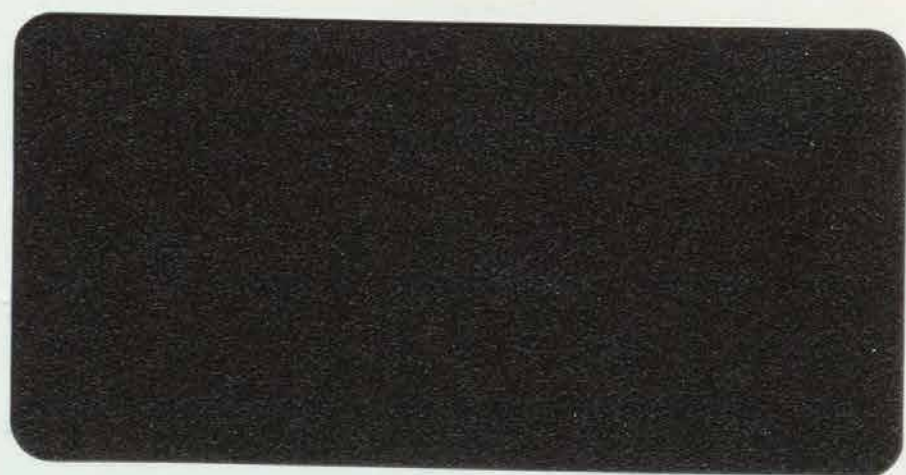
SUBDIRECCION GENERAL
DE
PROCESOS CARTOGRAFICOS
MEMORIA 1988



528

IG

BIBLIOTECA IGN



INDICE

SUBDIRECCION GENERAL
DE
PROCESOS CARTOGRAFICOS
MEMORIA 1988



gina

5

7

13

14

17

33

35

37

41

46

51

55



INDICE

	<u>Página</u>
1.- DATOS GENERALES DE ORGANIZACION.	5
2.- PERSONAL.	7
3.- RELACIONES INTERNACIONALES.	13
4.- SERVICIO DE LABORATORIOS CARTOGRAFICOS. TRABAJOS REALIZADOS.	14
5.- SERVICIO DE TALLERES CARTOGRAFICOS. TRABAJOS REALIZADOS.	17
6.- LABORATORIO DE CONTROL DE LA CALIDAD.	33
7.- SECCION DE DIFUSION.	35
8.- VENTA DE PUBLICACIONES Y PRESTACION DE SERVICIOS.	37
9.- ADQUISICION DE MATERIALES Y PRODUCTOS.	41
10.- ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA	46
11.- TELEDETECCION	51
ANEXO ECONOMICO	55

1.- DATOS GENERALES DE ORGANIZACION.

Por resolución de la Comisión Ejecutiva, de la Interministerial de Retribuciones, de 27 de julio de 1988, se aprueba la relación de puestos de trabajo del personal funcionario de la Dirección General.

Dicha relación contempla la denominación de los puestos de trabajo correspondiente a la nueva estructura orgánica, que para esta Subdirección General es la siguiente:

<u>Subdirección General</u>	<u>Areas</u>	<u>Servicios</u>	<u>Secciones</u>
de Procesos Cartográficos	Teledetección	Teledetección	Información del Territorio
			Tratamiento de imágenes
			Asistencia Técnica
			Coordinación de la Producción Cartográfica
	Cartografía Temática y Atlas Nacional		Información y Coordinación del Atlas Nacional
			Formación del Atlas Nacional
			Desarrollo y Aplicaciones del Atlas Nacional

Productos Geográficos	Cartografía Histórica y Cultural Temática General y Proyectos Cartográficos Técnicas Especiales
Laboratorios Cartográficos	Diseño y Composición Fotografía Cartográfica y Fototeca
Talleres Cartográficos	Reproducción Cartográfica Procesos de Acabado

A continuación se relacionan los puestos de trabajo:

- 1 Subdirector General
- 1 Jefe de Area de Teledetección
- 1 Jefe de Area de Cartografía Temática y Atlas Nacional
- 1 Jefe de Servicio de Laboratorios Cartográficos
- 1 Jefe de Servicio de Teledetección
- 1 Jefe de Servicio de Productos Geográficos
- 1 Jefe de Servicio de Talleres Cartográficos
- 1 Jefe de Servicio de Coordinación de la Producción Cartográfica
- 2 Jefes de Sección de Sistemas Informáticos
- 11 Jefes de Sección Nivel 24
- 2 Analistas de Sistemas Nivel 22
- 4 Jefe de Sección Taller Cartográfico Nivel 22
- 1 Analista Funcional
- 5 Técnicos Nivel 20
- 10 Jefe de Sección Taller Cartográfico Nivel 20
- 5 Analista Programador
- 9 Técnico Nivel 18
- 18 Especialista Cartográfico Nivel 18

- 1 Jefe de Negociado Nivel 18
- 26 Especialista Cartográfico Nivel 16
- 1 Secretario Subdirector General
- 23 Especialista Cartográfico Nivel 14
- 1 Jefe Negociado Nivel 14
- 4 Operador Periférico
- 1 Auxiliar de Oficina Nivel 12
- 2 Auxiliar de Oficina Nivel 10
- 3 Auxiliar de Oficina Nivel 9

2.- Personal

A 31 de diciembre la relación nominal del personal es:

Funcionarios

Subdirector General	D. Angel García San Román
Jefe Area Cart. T. y A. Nacional	D. Fernando Aranaz del Río
Jefe Serv. de Teledetección	D. Antonio Arozarena Villar
Jefe Serv. de Produc. Geográficos	D. Eduardo Barredo Risco
Jefe Serv. Talleres Cart. Edic. y Trazado	D. Justino Rodríguez Arroyo
Jefe Serv. Coord. Produc. Cartográf.	D. José Cebrián Pascual
Jefe Sec. Sistemas Informáticos	D. Pedro Vivas White
Jefe Sección Nivel 24	D. Francisco J. Delgado B.
Jefe Sección Nivel 24	D. Alfonso C. Sanz Núñez
Jefe Sección Nivel 24	D. José Revuelta Marban
Jefe Sección Nivel 24	D. Francisco Papi Montanel
Jefe Sección Nivel 24	D. Antonio de Cea Sastre
Jefe Sección Nivel 24	D. Carlos Taboada Fernández-Cid
Jefe Sección Nivel 24	D. Emilio Jiménez Serrano
Jefe Sección Nivel 24	D. Carlos Ciruelos Guijarro
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 22	D. Aquilino Echevarría D'aspet
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 22	D. Luis J. García de Gara-yo y Ruíz de Eguilaz

Jefe Sección Taller Cart. Nivel 22	D. Anastasio Carrasco Rojas
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 22	D. Deogracias Almeida Osorio
Analista Funcional	D. Vicente Medina Pérez
Técnico Nivel 20	D. Crisanto Barrero García
Técnico Nivel 20	D. Francisco de Haro Monreal
Técnico Nivel 20	D. Juan Delgado Colodrón
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Julio Baragaño Sola
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Luis Momblona González
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Vicente Rueda Suarez
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Luis Miguel Orta Redondo
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Benito Eduardo Corchero Nevado
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Félix Lucio Conde
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Alfonso Camargo de Prádena
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. José Luis Rueda Suarez
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Luis M. González Rodríguez
Jefe Sección Taller Cart. Nivel 20	D. Manuel Graban Martínez
Analista Programador	D. Santiago Mata Ruiz
Analista Programador	D. Florencio Martín Vicente
Analista Programador	D ^a Santa Angeles Hernández Palacios
Analista Programador	D. Miguel Herrero Matías
Técnico Nivel 18	D. José Miguel Olivares García
Técnico Nivel 18	D. Torcuato Rivas Vega
Técnico Nivel 18	D ^a Carolina Escobedo López
Técnico Nivel 18	D. José L. Alvarez Rodríguez
Técnico Nivel 18	D. Jesús Fraile Jiménez
Técnico Nivel 18	D. Emilio Martínez Núñez
Técnico Nivel 18	D. Francisco Corada Romero
Técnico Nivel 18	D. Enrique Cacho Muela
Especialista Cart. Nivel 18	D. Luis Silva Pérez
Especialista Cart. Nivel 18	D. Rafael Pajares Talavera
Especialista Cart. Nivel 18	D. Francisco Salamanca Pérez
Especialista Cart. Nivel 18	D. Eusebio García de Andrés
Especialista Cart. Nivel 18	D. Emilio Fe Marugan

Especialista Cart. Nivel 18	D. Rafael Ocio García
Especialista Cart. Nivel 18	D. Vicente Batres Cristobal
Especialista Cart. Nivel 18	D. Juan Tallón Núñez
Especialista Cart. Nivel 18	D. Joaquín Saavedra Abad
Especialista Cart. Nivel 18	D. Carlos J. Robles Heras
Especialista Cart. Nivel 18	D. Pedro García Quilez
Especialista Cart. Nivel 18	D. Francisco de la Fuente Arenas
Especialista Cart. Nivel 18	D. Eugenio Parrondo González
Especialista Cart. Nivel 18	D. Guillermo Alvarez García
Especialista Cart. Nivel 18	D. Jesús López Vallejuelo
Especialista Cart. Nivel 18	D. Jaime Zamorano Blat
Especialista Cart. Nivel 18	D. José Luis Zamorano Blat
Especialista Cart. Nivel 18	D. Domingo Momblona Fedriani
Jefe de Negociado Nivel 18	Dª Rosario Barro Neira
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Elena Solórzano Lancha
Especialista Cart. Nivel 16	D. José Martín López
Especialista Cart. Nivel 16	D. Julio Ruíz López
Especialista Cart. Nivel 16	D. Juan Ruíz Toribio
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Carmen Martín Caro
Especialista Cart. Nivel 16	D. Angel Valverde Nieto
Especialista Cart. Nivel 16	D. Francisco J. Del Amo Manrique
Especialista Cart. Nivel 16	D. Fernando Juárez García
Especialista Cart. Nivel 16	D. Narciso Sánchez Gutiérrez
Especialista Cart. Nivel 16	D. Javier Ortiz Valbuena
Especialista Cart. Nivel 16	D. Luis J. Sánchez Rosado
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Ana I. Medina Dominguez
Especialista Cart. Nivel 16	D. Eduardo Corchero González
Especialista Cart. Nivel 16	D. Juan T. Mateos Guijarro
Especialista Cart. Nivel 16	D. Francisco J. Aguirre Marín
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Mª Luisa Nobre Godoy
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Mª Nieves Gómez Rojas
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Mª Victoria Carrasco Pérez
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Teresa M. Rosales García
Especialista Cart. Nivel 16	Dª Rosa Mª Ortuño Torres

Especialista Cart.	Nivel 16	D. Francisco Lanzas Yáñez
Especialista Cart.	Nivel 16	D ^a M ^a Laura Carrasco Pérez
Especialista Cart.	Nivel 16	D ^a M ^a Paz Prada Mostaza
Especialista Cart.	Nivel 16	D. J. Enrique Fuentes Mata
Secretario Subdirector General		D ^a M ^a Teresa Sánchez López
Especialista Cart.	Nivel 14	D ^a Lydia Martínez López
Especialista Cart.	Nivel 14	D ^a Fabiola Millán Juncos
Especialista Cart.	Nivel 14	D ^a Mercedes Carrasco Pérez
Especialista Cart.	Nivel 14	D. Esteban García Martínez
Especialista Cart.	Nivel 14	D. Fernando González Tejero
Especialista Cart.	Nivel 14	D. José L. Rueda Conde
Especialista Cart.	Nivel 14	D ^a Matilde Ocio Ledo
Especialista Cart.	Nivel 14	D. Antonio J. Rosales García
Especialista Cart.	Nivel 14	D ^a Inmaculada Zamorano Añonuevo
Especialista Cart.	Nivel 14	D. José A. Martínez Fernández
Especialista Cart.	Nivel 14	D. Luis de Mingo de Miguel
Especialista Cart.	Nivel 14	D. Carlos Aguilera Aguilera
Especialista Cart.	Nivel 14	D. José L. Zamorano García
Especialista Cart.	Nivel 14	D. Manuel Avendaño Layunta
Especialista Cart.	Nivel 14	D ^a M ^a Carmen Vara Gordillo
Especialista Cart.	Nivel 14	D. Arsenio Gutiérrez Martín
Jefe de Negociado	Nivel 14	D ^a Milagros Albiñana Cubillo
Auxiliar de Oficina	Nivel 12	D ^a Angeles Cristobal Ortiz
Auxiliar de Oficina	Nivel 10	D. Rafael de Haro Monreal

Existiendo los siguientes puestos vacantes:

- 1 Jefe Area Teledetección
- 1 Jefe Servicio Laboratorio Cartográfico
- 1 Jefe Sección Sistemas Informáticos
- 3 Jefes Sección Nivel 24
- 2 Analistas de Sistemas
- 2 Técnicos Nivel 20
- 1 Analista Programador

- 1 Técnico Nivel 18
- 2 Especialistas Cartográficos Nivel 16
- 7 Especialistas Cartográficos Nivel 14
- 4 Operadores Periférico
- 1 Auxiliar de Oficina Nivel 10
- 3 Auxiliares de Oficina Nivel 9

Laborales

Titulados Superiores

- D^a Carmen Alarma López
D^a Pilar Gutiérrez Cabañas

Delineantes Cartográficos

- D. Antonio Sanz Redondo
D. Rafael López Varela
D^a Cristina Martínez Mariner

Delineantes de 1^a

- D. Luis Guillermo Alamo Menendez
D. José Luis Matarranz Portillo

Auxiliares de Laboratorio

- D. Ignacio Guisado
D. Faustino Rodríguez Bulido

Oficiales de Oficio de 2^a

- D. Enrique García Redondo
D. José Prada González

Oficiales de Oficio de 3ª

D. Arturo Batres Cristobal
D. Luis M. Montero Guardiola
D. Victor Sánchez Melo

Peones Especializados

D. Jaime Trello Santos
D. Pablo García Lozano

Encargados Administrativos

D. Ramón Ors Iriarte

Existiendo una vacante de oficial de Oficio de 3ª (Artes Gráficas y Distribución)

Como de costumbre el Subdirector General ha venido asistiendo a las convocatorias siguientes:

De la Comisión Asesora de Publicaciones,

del Comité de Redacción de la Revista MOPU,

de la Comisión de Normalización N° 57 "Celulosa y Papel" (acompañado de la Jefa del Laboratorio de Control de la Calidad)

y en representación del Ilmo. Sr. Director General a las reuniones de la Junta de Coordinación de Publicaciones Oficiales.

3.- RELACIONES INTERNACIONALES.

En el mes de abril se celebra en Guadalajara, Jalisco (Méjico) el III Taller de Atlas Nacionales asistiendo los Ingenieros - Geógrafos Sres. Aranaz y Papí y el Ingeniero Técnico en Topografía Sr. Sanz presentando las siguientes comunicaciones:

Sr. Aranaz: Estado actual de la Cartografía Española.

Producción del Atlas Nacional de Cuba en el Instituto Geográfico Nacional de España.

Sr. Papi: Sistema de producción de minutas y originales para el Atlas Nacional de España.

Sr. Sanz: El Proyecto del Atlas Nacional de España.
Desarrollo y estado actual de los trabajos.

El Ingeniero Sr. Aranaz dirigió una mesa redonda sobre la problemática de los procesos de automatismo en la Cartografía.

Se han mantenido reuniones de trabajo con Geógrafos de la UNAM (Universidad Autónoma de México), y con el Claustro de Profesores de la Universidad Autónoma del Estado de México, en la ciudad de TOLUCA, intercambiando experiencias e información metodológica en la confección de Atlas Nacionales.

En junio asiste al curso organizado en París por CERCO sobre - Aplicaciones del Satélite Spot a la Cartografía, el Ingeniero Geógrafo D. Pedro Vivas White.

En el mes de julio asiste al 6º Congreso Internacional del -- ISPRS celebrado en Kyoto (Japón) los días 29/6/88 al 14/7/88, el Ingeniero Geógrafo D. Antonio Arozarena Villar.

4.-SERVICIO DE LABORATORIOS CARTOGRAFICOS. TRABAJOS REALIZADOS.

Los trabajos realizados durante 1.988 se resumen a continuación en cada uno de los laboratorios que integran el Servicio.

4.1.- Laboratorio de Fotografía.

	número		superficie
Negativos	3.989	=	1.194,46 m ²
Positivos	6.410	=	1.507,32 m ²
Copias en papel	3.543	=	570
TOTAL	13.942	=	3.271,78 m ²

4.2.- Fotocomposición.

Rotulación.

M.T.N. 1/25.000	26 hojas
M.T.N. 1/50.000	29 hojas
Mapas provinciales	
1/200.000	Tarragona, Valencia, Zaragoza, Huesca, Castellón, Navarra y Lugo.
Mapas serie World	
1/500.000	Toulouse
Mapa del Camino de Santiago	
Mapa de Ocupación del suelo	
Rotulación para el Atlas Nacional de Cuba	
Ortoimágenes espaciales	
Mapa Oficial de Carreteras	
Mapa del Bierzo	
Mapa Aeromagnético	
Rótulos para exposiciones	
Pedidos externos	

Rotulación correcciones.

M.T.N. 1/25.000		95 hojas
M.T.N. 1/50.000		87 hojas
Mapas provincia-		
les 1/200.000		Cantabria, Cádiz, Tarragona, Teruel, Sevilla, Castellón, Orense, Granada, Lugo, Huesca, Valencia, Zaragoza y Navarra.
Mapas serie World		
1/500.000		Toulouse
Mapa del Camino de Santiago		
Guía de Carreteras		
Mapa de Ocupación del suelo e=1/100.000		
Atlas Nacional de Cuba		
Mapa del Estrecho de Gibraltar		
Mapa del Bierzo		
Mapa del P.N. de Doñana e= 1/50.000		
Mapa de las Rías Bajas		

Composición.

- Revista MOPU nº: 350, 351, 352, 353, 354, 355, 357, 358, 359 y 360. Formato 21 X 28,5 cm. 88 páginas más cubierta a 4 colores.
- Revista MOPU 356, extraordinario de julio-agosto. 208 páginas más cubierta y poster desplegable a 4 colores.
- Textos para el Atlas Nacional de España y para el Atlas Nacional de Cuba.
- Anuario del Observatorio Astronómico para 1989. Formato 17,5 X 12,6 cm. 400 páginas más cubierta a 4 colores.
- Composición de Anuarios Geomagnéticos de San Pablo y Almería (1984 y 1986) y Centro Geofísico de Canarias (1985 y 1986).
- Composición del Catálogo de Publicaciones.
- Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S.). Formato 21 X 29,7 cm. 98 páginas más cubierta a 3 colores.

- Fotointerpretación. Formato 16,5 X 24 cm. 308 páginas más cubierta a dos colores.
- Folleto de Top-Cart 88. Formato 10 X 29,7 cm. 18 páginas.
- "2ª Circular del Simposium sobre sismicidad sismotectónica y riesgo sísmico en la región Ibero-Mogrebí". Formato 10 X 29,7 cm. 6 páginas.
- Correcciones a la 2ª edición de la obra "Lectura de Mapas".
- Depósitos Legales.
- Estadillos 32 modelos
- Trípticos 3 "
- Portadillas 5 "
- Cubiertas diversas 8 "
- Impresos 12 "
- Rotulación varia y carteles para Certámenes y Exposiciones.

Nº total de matrices: 24.688.062

4.3.- Reproducciones Especiales.

Pruebas multicolor	641,	1 a 1 color
		3 a 2 colores
		3 a 3 "
		24 a 4 "
		92 a 5 "
		127 a 6 "
		139 a 7 "
		121 a 8 "
		68 a 9 "
		22 a 10 "
		15 a 11 "
		12 a 12 "
		3 a 13 "
		3 a 14 "
		2 a 15 "
		5 a 16 "

1 a 17 colores

Superficie: 1.861 m²
 Despeliculables 324 Superficie: 129,11 m²
 Imágenes guía ...1.269 Superficie: 394,75 m²
 Copias ozaphan ...1.194
 Copias ozalid ...1.777
 Microfilm 35 mm....2.682 placas
 Fotocopias color..19.400

Nº unidades de trabajo: 8.114

5.-SERVICIO DE TALLERES CARTOGRAFICOS. TRABAJOS REALIZADOS.

5.1.- Montaje.

Astralones	2.607
Desmontados	571
Revisión	386
Stripping	88
Trazados	7
Correcciones	1

5.2.- Pasado de Planchas.

Nº total de planchas útiles: 3.392

Nº total de planchas equivalentes: 5.587

5.3.- Reprografía.

- 78 modelos de impresos a 1 color con un total de 323.730 ejemplares.
- 12 modelos de tarjetas con un total de 7.400 ejemplares.
- 12 modelos de tarjetones con un total de 4.825 ejemplares.
- 4 modelos de bolsas con un total de 6.000 ejemplares.
- 47 modelos de etiquetas con un total de 55.210 ejemplares.
- 6 modelos de fichas a 1 color con un total de 14.500 ejemplares.
- 6 modelos de diplomas con un total de 820 ejemplares.
- 2 modelos de carpetas con un total de 1.050 ejemplares.
- 1 modelo de portadilla con un total de 25 ejemplares.
- 1 modelo de cubiertas con un total de 1.400 ejemplares.
- 19 modelos de sobres con un total de 54.800 ejemplares.
- 2 modelos de troquelado con un total de 3.000 ejemplares.
- 14 modelos de talonarios con un total de 1.065 ejemplares.
- 1 modelo de copiativo con un total de 300 ejemplares.
- 1 modelo de tríptico con un total de 10.000 ejemplares.
- 1 modelo de invitaciones con un total de 600 ejemplares.
- 1 modelo de saludas con un total de 400 ejemplares.

5.4.- Cartografía editada durante 1988 e impresa en el Taller de Litografía-Offset.

5.4.1.- Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000.

5.4.1.1.- Hojas de nueva edición. Escala 1/25.000.

21 - III	A CORUÑA	2.000	a 7 colores
94 - II	ENTREPONTES	"	a 6 "
94 - IV	SANTIAGO DE COMPOSTELA	"	a 6 "
226 - I	ESGOS	"	a 6 "
226 - IV	BAÑOS DE MOLGAS	"	a 6 "
262 - I	AS NEVES	"	a 6 "
262 - II	ARBA	"	a 6 "
262 - III	SALVATERRA DE MIÑO	"	a 6 "
263 - III	PARADA DO MONTE	"	a 5 "
264 - I	SANDIAS	"	a 6 "
262 - II	SARREAUS	"	a 5 "
264 - III	XINZO DE LIMIA	"	a 6 "
264 - IV	TRASMIRAS	"	a 6 "
265 - I	O CASTRO DE LAZA	"	a 5 "
266 - I	PIXEIROS	"	a 6 "
266 - II	PIAS	"	a 6 "
266 - III	A GUDIÑA	"	a 6 "
266 - IV	LUBIAN	"	a 6 "
301 - IV	RANELIN	"	a 6 "
343 - I	CIGALES	"	a 5 "
343 - II	VALORIA LA BUENA	"	a 6 "
343 - III	VILLANUBLA	"	a 6 "
343 - IV	CABEZON	"	a 6 "
344 - I	ESGUEVILLAS DE ESGUEVA	"	a 6 "
344 - II	CASTROVERDE DE CERRATO	"	a 6 "
344 - III	PIÑA DE ESGUEVA	"	a 6 "
344 - IV	AMUSQUILLO	"	a 6 "

374 - I	PEÑAFIEL	2.000	a 6 colores
374 - II	FUENTECEN	"	a 6 "
374 - III	RABANO	"	a 6 "
374 - IV	CASTRILLO DE DUERO	"	a 5 "
395 - II	FARIZA	"	a 6 "
395 - III	PINILLA DE FERMOSELLE	"	a 6 "
395 - IV	MUGA DE SAYAGO	"	a 6 "
396 - II	ALMARAZ DE DUERO	"	a 6 "
396 - III	BERMILLO DE SAYAGO	"	a 6 "
396 - IV	PERERUELA	"	a 6 "
424 - I	ALMEIDA	"	a 6 "
424 - IV	MORALEJA DE SAYAGO	"	a 6 "
451 - I	VILLASECO DE LOS REYES	"	a 6 "
451 - II	LEDESMA	"	a 6 "
451 - III	VILLASECO DE LOS GAMITOS	"	a 6 "
451 - IV	VEGA DE TIRADOS	"	a 5 "
457 - I	MOZONCILLO	"	a 6 "
457 - II	TUREGANO	"	a 5 "
457 - III	CANTIMPALOS	"	a 5 "
457 - IV	COLLADO HERMOSO	"	a 5 "
477 - III	ALDEHUELA DE LA BOVEDA	"	a 6 "
578 - I	EL ARENAL	"	a 5 "
578 - II	MOMBELTRAN	"	a 5 "
578 - III	ARENAS DE SAN PEDRO	"	a 6 "
578 - IV	PEDRO BERNARDO	"	a 6 "
617 Bis - IV	CAP MENORCA	"	a 6 "
618 - III	CIUTADELLA DE MENORCA	"	a 6 "
618 - IV	FORNELLS	"	a 6 "
619 - III	SES COVES NOVES	"	a 6 "
646 - I	SANTANDRIA	"	a 6 "
646 - II	ALAIOR	"	a 6 "
646 - IV	CALA DE PORTER	"	a 6 "
647 - I	ILLA D'EN COLOM	"	a 6 "
647 - III	MAHON	"	a 7 "

<u>Nº</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>EJEMPLARES</u>	<u>Nº COLORES</u>
671 - II	SA POBLA	2.000	a 6 colores
671 - IV	MURO	"	a 5 "
673 - I	ILLA DE L'AIRE	"	a 6 "
698 - II	SANTA MARIA DEL CAMI	"	a 6 "
698 - III	CALVIA	"	a 6 "

En total 66 hojas.

5.4.1.2.- Hojas de reimpresión a escala 1/25.000.

192 - I		2.000	a 5 colores
192 - III		"	a 5 "
259 - I		"	a 6 "
913 - I		"	a 6 "
913 - III		"	a 6 "
1009 - II		"	a 6 "
1009 - III		"	a 6 "
1026 - II		"	a 6 "

En total 8 hojas.

5.4.2.- Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000.

5.4.2.1.- Hojas de nueva edición. Escala 1/50.000.

12(11-3)	BUSTO	2.000	a 7 colores
15(14-3)	LASTRES	"	a 7 "
58(18-5)	LOS CORRALES DE BUELNA	"	a 6 "
199(18-10)	SOSOMON	"	a 5 "
259(40-11)	ROSES	"	a 7 "
307(12-13)	MICERECOS DE TERA	"	a 6 "
310(15-13)	MEDINA DE RIOSECO	"	a 6 "
539(24-21)	PERALEJOS DE LAS TRUCHAS	"	a 5 "

<u>Nº</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>EJEMPLARES</u>	<u>Nº COLORES</u>
538(23-31)	VALDEOLIVAS	2.000	a 5 colores
558(18-22)	MAJADAHONDA	"	a 6 "
565(25-22)	TRAGACETE	"	a 5 "
581(18-23)	MOSTOLES	"	a 6 "
610(24-24)	CUENCA	"	a 5 "
611(25-24)	CAÑETE	"	a 5 "
636(25-25)	VILLAR DE HUMO	"	a 5 "
660(21-26)	CORRAL DE ALMAGUER	"	a 5 "
715(23-28)	SAN CLEMENTE	"	a 5 "
758(17-30)	EL CHIQUERO	"	a 6 "
782(16-31)	VALDEMANCO DE ESTERAS	"	a 5 "
888(23-35)	YETAS DE ABAJO	"	a 6 "
907(21-36)	VILLACARRILLO	"	a 6 "
908(22-36)	SANTIAGO DE LA ESPADA	"	a 6 "
931(24-37)	ZARCILLA DE RAMOS	"	a 5 "
951(23-38)	ORCE	"	a 5 "
971(21-39)	CUEVAS DEL CAMPO	"	a 6 "
1018(11-42)	EL ROCIO	"	a 6 "
1033(11-43)	PALACIO DE DOÑANA	"	a 5 "

En total 27 hojas.

5.4.2.2.- Hojas de reimpresión a escala 1/50.000.

80	BURON	2.000	a 5 colores
170	HARO	"	a 5 "
262	SALVATERRA DE MIÑO	"	a 6 "
414	BUJARALUZ	"	a 5 "
490	ODON	"	a 5 "

<u>Nº</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>EJEMPLARES</u>	<u>Nº COLORES</u>
512	CIFUENTES	2.000	a 5 colores
531	AVILA DE LOS CABALLEROS	"	a 5 "
532	LAS NAVAS DEL MARQUES	"	a 6 "
551	MARTIAGO	"	a 5 "
578	ARENAS DE SAN PEDRO	"	a 5 "
607	TARANCON	"	a 8 "
608	HUETE	"	a 5 "
699	PARRERES	"	a 6 "
928	CAZORLA	"	a 6 "
977	CARTAGENA	"	a 5 "
988	PUENTE-GENIL	"	a 8 "
1013	MACAEL	"	a 5 "
1063	ALGAR	"	a 5 "
1066	COIN	"	a 5 "
1068	SAN FERNANDO	"	a 5 "

Formatos Especiales

ISLA DE LA PALMA	6.000	a 8	"
	(en dos veces)		
ISLA DE LA GOMERA	7.000	a 9	"
	(en dos veces)		
SIERRA NEVADA	2.000	a 12	"

En total 23 hojas.

5.4.3.- Mapas Provinciales a escala 1/200.000.

5.4.3.1.- Nueva edición.

<u>Nº</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>EJEMPLARES</u>	<u>Nº COLORES</u>
	TERUEL	3.000	a 12 colores
	CANTABRIA	4.000	a 12 "
	MALAGA	4.000	a 11 "
	CASTELLON	4.000	a 11 "
	TARRAGONA	2.000	a 12 "
	LA RIOJA	2.000	a 12 "

5.4.3.2.- Reimpresión.

CADIZ	4.000	a 12 colores
GRANADA	1.500	a 12 "
ALMERIA	4.000	a 12 "
MADRID	2.500	a 12 "

5.4.4.- Cartografía diversa editada por el Instituto Geográfico Nacional.

Atlas Nacional de Cuba, 2.500 ejemplares, formato 64 X 53 cm.
236 páginas, con un total de 532 planchas.

	<u>EJEMPLARES</u>		<u>COLORES</u>
Tres mapas mudos	1.500		1
Mapa Regional de Murcia, 1/400.000	2.000	a	9
Pruebas Mapa Geomorfológico de Sonseca, 1/50.000	4	a	15
Mapa Geomorfológico, 1/50.000 (Hoja Toledo-Sonseca)	1.200	a	15
Mapa Estrecho de Gibraltar, 1/100.000 (Con carpeta a 4 colores)	2.500	a	15
Cartel VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica	150	a	4
Pruebas Mapa Fontán reducido Península Ibérica, Baleares y Canarias en 2 hojas (pruebas)	30	a	2
Pruebas a 1/100.000	15 de cada 30	a	1
Catálogo de Publicaciones Cartográficas	5.000	a	10
Dos mapas antiguos (pruebas)	20	a	2
Mapa Geomagnético, 1/2.000.000, 1985 Isógonas	500	a	7
Mapa Estrecho de Gibraltar, 1/100.000	3.000	a	15
10 Mapas antiguos de Galicia Camino de Santiago, 1/600.000	2.000 de cada 2.000	a	5
Mapa antiguo Il Regni di Andalusia e Granata. (Rossi 1696)	2.700	a	10
Mapa de las Rías de Ferrol, Ares, Betanzos y La Coruña (en dos veces) (espe. relieves)	600	a	9

5.4.5.- Cartografía impresa para otros Centros y Organismos.

	EJEMPLARES	Nº	COLORES
Dos cuartos del mapa			
escala 1/1.000.000 (INTECSA)	4.000	a	11
Idem " (INTECSA)	"	a	11
España-Hidrografía (EUITT)	500	a	1
" " más rotulación	500	a	1
España-mudo (EUITT)	2.000	a	1
Mapa Geológico-Minero de Extremadura			
Minerales Metálicos y Energéticos			
(Carmagraf, S.A.)	1.000	a	9
Minerales y Rocas Industriales			
(Carmagraf, S.A.)	1.000	a	9
Hidrogeológico de Extremadura			
(Carmagraf, S.A.)	1.000	a	11
Las inundaciones en la España			
Peninsular. Mapas de Síntesis			
(Dirección General de Obras			
Hidráulicas):			
- Acciones Recomendadas	400	a	7
- " " Presas	400	a	7
- Inundaciones Históricas	400	a	6
- Zonas de Riesgo Potencial	400	a	7
El Bierzo, 1/50.000			
(Instituto de Estudios Bercianos)	1.000	a	12
Camino de Santiago (I.T.U.):			
- Luarca 1/200.000	40	a	12
- Luarca 1/250.000	40	a	5
Red de Transporte de Energía			
Eléctrica de España			
(Revisatlas, S.A.)	2.500	a	7

Mapa Oficial de Carreteras de Sevilla		
Escala 1/200.000 (Dip. Prov.)	1.000	a 11
Principado de Asturias (Fernando Neira)		
Escala 1/200.000	10.000	a 12
Red General de Energía		
Eléctrica de España		
(Rugoma, S.A.)	3.400	a 8

5.5.- Libros y folletos publicados.

- 300 ejemplares de "PUBLICACION TECNICA", Nº 21
- 4.600 ejemplares de "REVISTA MOPU", Nº 350, formato 21 X 28,5 cm. 5 1/2 pliegos más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.
- 7.000 ejemplares del folleto "Exposición de Sevilla", formato 15 X 25 cm., 4 pág. a un color, más cubierta a 5 colores.
- 2.000 ejemplares del libro "Monumentos y Edificios Notables de la Comunidad de Madrid, 34 pliegos.
- 200 ejemplares del libro "Comunicaciones y Ponencias Nº6" formato UNE D.4, 387 páginas más cubierta a 3 colores.
- 4.600 ejemplares de "REVISTA MOPU" Nº 351, formato 21 X 28,5 cm., 5 1/2 pliegos más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.
- 550 ejemplares de cada uno de 6 folletos del CEDEX, con cubiertas a 3 y 4 colores.
- 4.600 ejemplares de "REVISTA MOPU", Nº 352, formato 21 X 28,5 cm., 6 pliegos más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.
- 240 ejemplares del Anuario Geomagnético de Canarias 1983, a 1 color.
- 240 ejemplares del Anuario Geomagnético de Toledo y Almería 1985.
- 2.000 ejemplares del libro "Cartografía de Galicia" de D. Fontán, formato 25 X 23 cm., 7 pliegos a 4 colores más cubierta a 5 colores.

- 4.600 ejemplares de la "Revista MOPU" nº 353, formato 21 X 28,5 cm., 6 pliegos más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.
- 2.000 ejemplares del folleto del I.G.N., formato 22 X 24 cm, 40 páginas a 4 colores más cubierta a 3 colores.
- 350 ejemplares de la "Memoria del Mapa Geomagnético" 1985, formato UNE A 4, 14 páginas a 1 color.
- 4.000 ejemplares del "Catálogo de Sala", Exposición Cartográfica de Fontán, formato 16 X 26 cm., 2 pliegos a 2 colores más cubierta a 5 colores, 12 páginas.
- 500 ejemplares de cada uno de los dos tomos del libro de la "V Asamblea Nacional de geodesia y Geofísica". Formato UNE A 4 más cubiertas a dos colores. Tomo I, 746 páginas y Tomo II, 888 páginas.
- 1.000 ejemplares del libro "Sistema de Posicionamiento Global" (G.P.S.), 94 páginas, formato UNE A 4, más cubierta a 4 colores.
- 4.600 ejemplares de la "Revista MOPU" nº 354. Formato 21 X 28,5 cm., 6 pliegos más cubierta a todo color y 200 separatas de 8 páginas a 1 color.
- 350 ejemplares del folleto segunda circular de la "VI Asamblea Nacional de geodesia y Geofísica", 40 páginas, formato 16 X 23 cm., más cubierta a 2 colores.
- 4.600 ejemplares de la "Revista MOPU" nº 355, formato 21 X 28,5 cm., 6 pliegos más cubierta a todo color y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.
- 200 ejemplares del folleto "Normas para la rotulación de los signos convencionales del M.T.N. a escala 1/25.000. 11 páginas, formato UNE A 4 a 1 color.
- 1.000 ejemplares del folleto reproducción facsímil "Equivalencias entre las pesas y medidas usados antiguamente", formato 16 X 21 cm., 60 páginas a 1 color más encarte a 4 colores.
- 200 ejemplares del folleto del Colegio de I.T.T., 6 páginas más encarte a 1 color.

- 1.200 ejemplares del libro "Replanteo de Obras de Ingenieria" (Colegio de I.T.T.), 756 páginas, formato UNE A 4 a 1 color.
- 10.000 ejemplares "Revista MOPU" n° 356 Extra. Formato 21 X 28 cm., 208 páginas, 16 pliegos más cubierta a todo color, más 11.000 posters a 4 colores.
- 4.600 ejemplares de la "Revista MOPU" n° 357, formato 21 X 28,5 cm., 3 pliegos más cubierta a todo color, 1.300 posters a 8 colores y 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color.
- 550 ejemplares del libro "Top Cart, 88", formato 11 X 21 cm., 20 páginas a 1 color más cubierta a 2 colores.
- 2.000 ejemplares del folleto "Top Cart 88", formato 11 X 21 cm., 20 páginas a 1 color más cubierta a 2 colores.
- 4.600 ejemplares de la "Revista MOPU", n° 358, formato 21 X 28,5 cm., 6 pliegos más cubierta y 1.200 posters a todo color.
- 5.000 ejemplares de la "revista MOPU" n° 359, formato 21 X 28,5 cm., 5 pliegos más 2.000 separatas de 8 páginas a 1 color y 1.200 posters y cubierta a todo color.
- 10.000 ejemplares de la "Revista MOPU" n° Extra, 2ª edición, formato 21 X 28,5 cm., 208 páginas, 16 pliegos más cubierta a todo color.

5.6.- Otras publicaciones y trabajos diversos.

88 modelos de marcos de hojas a 1 color, con un total de 22.700 ejemplares.

7 modelos de carpetas a 1 color con un total de 16.100 ejemplares.

1 modelo de maqueta Revista MOPU a 1 color con un total de 3.000 ejemplares.

1 modelo de Christma a 6 colores con un total de 1.900 ejemplares.

7 modelos de Portadillas a 1 color con un total de 16.050 ejemplares.

3 modelos de trípticos a 2 colores con un total de 6.000 ejemplares.

3 modelos de trípticos a 1 color con un total de 1.300 ejemplares.

1 modelo de estadillos a 1 color con un total de 1.000 ejemplares.

20 modelos de gráficos a 1 color con un total de 39.200 ejemplares.

42 modelos de impresos a 1 color con un total de 61.150 ejemplares.

1.000 trípticos Atlas de Cuba a 2 colores.

200 trípticos Simposio Sismicidad a 1 color.

2.000 diplomas a 2 colores.

4 modelos de Títulos a 2 colores con un total de 1.600 ejemplares.

2 modelos de invitaciones a 1 color con un total de 700 ejemplares.

1 modelo de invitación a 6 colores con un total de 500 ejemplares.

49.000 tarjetas inscripción Revista MOPU a 5 colores.

700 tarjetas a 1 color.

400 tarjetas a 4 colores.

3 modelos Guía Colortrol (Atlas), 20 de cada color y 28 colores diferentes.

1.000 carteles Exposición Arquerías a 6 colores.

550 carteles Estrecho de Gibraltar a 5 colores, 2 modelos.

550 carteles Exposición de Sevilla a 5 colores.

1.700 carteles Exposición Cartografía de Fontán, a 5 colores, 4 modelos.

350 cubiertas díptico a 3 colores.

12.500 carpetillas a 1 color, 3 modelos.

10.500 posters, Revista MOPU Extra, todo color, reimpresión.

6 talonarios de 100 hojas a 1 color.

5.7.- Mapas en relieve.

Maquetas en preparación.

Mapa del Estrecho de Gibraltar.

Mapa del Mapa Provincial de Cádiz, 1/200.000

Mapa de la Isla de la Palma, 1/50.000

Moldeo.

Mapa de La Rioja, 1/200.000, 90 ejemplares.

Mapa Provincial de Cádiz, 1/200.000

Mapa de las Rías de El Ferrol, Ares, Betanzos y
La Coruña, 1/50.000, 700 ejemplares.

Varios.

Montaje de 1 Mapa de España, 1/1000.000.

6.- LABORATORIO DE CONTROL DE LA CALIDAD.

Además de los análisis ordinarios que se realizaron de las materias primas que se reciben en el almacén: papel, tintas, plásticos y planchas, hay que señalar las actividades siguientes:

- Asistencia con el Subdirector General y participación como vocal en la reunión de la Comisión de Normalización n° 57 "CELULOSA Y PAPEL", celebrada el 26 de enero.
- Determinación de la estabilidad dimensional de 18 partidas de papel estucado.
- Determinación del gramaje y doble plegado de cinco muestras de papel cartográfico.
- Determinación del gramaje de siete partidas de papel estucado.
- Recuperación de la plata de baños, películas y desechos de los Laboratorios Fotográficos de la Subdirección.
- Análisis completo de partidas de papel cartográfico, estucado, offset, etc...(15 en total), de diversos formatos y gramajes.
- Puesta a punto del método de secado de tintas mediante el aparato de ensayo I.G.T.
- Puesta a punto del método para determinar las partículas mal adheridas de un papel mediante el aparato de ensayo I.G.T.
- Participación como vocal en la reunión de la Comisión de Normalización n° 57, "CELULOSA Y PAPEL", celebrada los días 27 y 28 de junio.
- Puesta a punto del aparato de ensayo medidor del brillo, HUNTERLAB, modelo D.48-7/75.
- Puesta a punto del aparato de ensayo "BEKK", medidor

de la lisura de los papeles estucados.

- Estudio de las correlaciones de los densitómetros Macbeth, R.D. 514 y Macbeth X-Rite 418.
- Puesta a punto del ensayo de Repintado, mediante el aparato I.G.T.
- Determinación de las densidades ópticas de varios colores.
- Apoyo técnico al Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física de la Universidad Complutense, en la determinación de la carga de rotura de una fibras de algodón envejecido.
- Participación como vocal en la reunión de la Comisión de Normalización nº 57 "CELULOSA Y PAPEL", celebrada el día 12 de diciembre.
- Determinación del entintado óptimo de los colores amarillo y azul en 18 muestras de papel offset.

7.- SECCION DE DIFUSION.

Se reseñan las actividades más significativas desarrolladas por la unidad hasta el 27 de julio, fecha en la que esta unidad pasa a depender del gabinete del Director General.

Exposiciones.

- Exposición "Nuevas Tecnologías", inaugurada el día 24 de marzo en las Arquerías del MOPU.
- Exposición "Cartografía de Galicia" en el Museo de Pontevedra (Pontevedra), del 14 al 30 de abril.
- Exposición "Cartografía de Galicia" en Kiosko Alfonso de La Coruña, del 16 al 22 de mayo.
- Exposición "Cartografía de Galicia" en el Palacio de Fonseca (Santiago de Compostela), del 26 de mayo al 5 de junio.
- Exposición "Cartografía de Galicia" en los Jardines de Cecilio Rodríguez (Madrid), del 9 al 16 de junio.

Publicaciones.

Independientemente de todo el material de difusión producto de las Artes Gráficas que esta Sección ha realizado con motivo de sus actividades, destacan de forma especial la publicación de un Catálogo de Cartografía Histórica de Galicia, que con motivo de las Exposiciones Conmemorativas del Bicentenario del nacimiento de Domingo Fontán, editó el I.G.N. También con este motivo se realizó una carpeta conteniendo diez reproducciones de Mapas Antiguos de Galicia acompañados de sus respectivos comentarios.

Diseño Fotográfico y Medios Audiovisuales.

Diseño y realización del cartel anunciador de la exposición del I.G.N. en Arquerías del M.O.P.U.

Maquetación del Catálogo de Cartografía Histórica de Galicia.
Reportajes fotográficos de mapas solicitados por la Comunidad de Madrid.

Confección de un folleto de los mapas que figuran en las exposiciones de Cartografía Histórica de Galicia.

Confección de cartel para las exposiciones de Cartografía Histórica de Galicia.

Confección de cartel anunciador del Iº Seminario Internacional sobre Geodesia para el estudio de las posibilidades de enlace fijo Europa-Africa, a través del Estrecho de Gibraltar.

Video.

Confección de un video sobre Teledetección para las exposiciones de Cartografía Histórica de Galicia.

Confección de un video como apoyo de la exposición itinerante de Cartografía de Galicia.

Medios de Difusión.

Se ha seguido manteniendo una intensa relación con Radio, Prensa y Televisión, siempre que nuestras actividades lo han requerido para su difusión.

8.- VENTA DE PUBLICACIONES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Se da la información correspondiente a todo el año, aunque a partir del 27 de Julio se adscribe la unidad a Secretaría General.

8.1.- Movimiento de ventanilla.

Durante el año 1988 se han producido las siguientes entradas y salidas de mapas y otras publicaciones.

	Nº Ejemplares	
	Entrada	Salida
M.T.N. escala 1/25.000	212.000	69.258
M.T.N. escala 1/25.000	---	2.939
M.T.N. escala 1/50.000	108.500	115.068
Mapas Provinciales, escala 1/200.000 ..	30.900	33.910
Mapas Provinciales, escala 1/500.000 ..	---	1.725
Mapas serie World de Europa. escala 1/500.000	---	445
Mapas Regionales (distintas escalas) ..	6.175	5.765
Mapas Autonómicos, escala 1/1.000.000 .	---	1.367
Mapa Península, escala 1/750.000	---	118
Mapa Península, escala 1/1.000.000	---	1.877
Mapa de Municipios (mudo), escala 1/1.000.000	---	81
Mapas Comarcales, escala 1/750.000	---	20
Mapa General de España, escala 1/2.500.000	---	86
Mapa Autonómico, escala 1/2.000.000 ...	---	1.303
Mapa de la República de Guinea Ecuato rial (distintas escalas)	---	337
Láminas del Atlas	---	211
Atlas Nacional	---	14
Mapas en Relieve	755	591
Mapas Antiguos	3.224	6.536
Mapa Turísticos	20.565	20.184
Mapas Geofísicos	675	116
Imágenes Landsat, distintas escalas ...	---	536
Memorias de Conjuntos Provinciales	---	1.494
Mapa Cuenca Hidrográfica del Ebro, escala 1/500.000	---	192

Bibliografía	5.597	2.495
Escudo de España	---	211
Láminas España desde el Aire	---	80
Anuarios del Observatorio Astronómico de años anteriores a 1988	---	40
Anuarios del Observatorio Astronómico del año 1988	1.968	1.418

8.2.- Movimiento Económico. Ingresos.

8.2.1.- Servicios Centrales.

<u>Unidades</u>	<u>Pesetas</u>
Venta de Publicaciones	24.350.832
Talleres Cartográficos	7.113.322
Teledetección	3.474.836
Archivo Documentación Geográfica	3.243.604
Biblioteca	65.385
Cartoteca	161.048
Fotogrametría	10.525.308
Geodesia	737.567
Deslindes	1.551.028
Metrología	2.204.750
Centro de Informática	890.010
Geofísica	16.000
Astronomía (Calar Alto - Almería)	123.000
TOTAL PESETAS	54.456.690

8.2.2.- Servicios Periféricos.

<u>DELEGACIONES</u>	<u>V.PUBLICACIONES</u>	<u>C.CATASTRALES</u>	<u>FOTOGRAF.</u>	<u>GEODESIA</u>	<u>D.GEOGRAF.</u>	<u>NIVELAC.</u>	<u>TELEDETECCIÓN</u>
ALBACETE	306.650	743.870					
ALICANTE	67.250	175.700					
ALMERÍA	906.215	401.050					
AVILA	82.950	139.000	23.320				
BADAJOS	555.925	136.300					
BARCELONA	118.530	708.330					
BURGOS	262.610	89.250					
CÁCERES	266.810	139.200					
CÁDIZ	268.550	577.250					
CASTELLÓN	210.070	321.610				3.550	
CIUDAD REAL	239.340	484.190					
CÓRDOBA	394.585	851.550	5.940				
CORUÑA, LA	1.802.340	48.624	172.960	11.800			
CUENCA	381.460	282.850					
GERONA	318.380	187.220					
GRANADA	1.662.711	379.110					
GUADALAJARA	163.355	122.050					
HUELVA	321.750	236.140					
HUESCA	215.880	68.975					
JAÉN	331.480	200.550					
LÉRIDA	95.965	58.100					
LOGROÑO	535.135	568.500	1.540				

MADRID	155.950	1.261.240			
MÁLAGA	699.545	548.200			
MURCIA	918.626	469.170			3.040
ORENSE	99.700				
OVIEDO	604.445	137.100	2.860		
PALENCIA	184.922	150.600			
PONTEVEDRA	927.224	27.150			
SALAMANCA	342.465	414.030			
S. SEBASTIÁN	349.803	7.600			
SANTANDER	648.649	53.050			
SEGOVIA	84.790	79.400	5.720	34.000	
SEVILLA	834.105	769.605			
SORIA	185.940	167.991			
TARRAGONA	219.980	1.001.910			
TENERIFE	300.750				
TERUEL	224.700	453.100			
TOLEDO	141.925	660.415			
VALENCIA	428.218	2.123.470			4.956
VALLADOLID	356.195	102.800	1.040		2.240
ZAMORA	335.622	217.500			
ZARAGOZA	<u>574.200</u>	<u>964.860</u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
TOTALES	18.125.695	16.528.630	213.380	45.800	13.786

El total recaudado por estos conceptos asciende a 34.927.291.- pts.

=====

9.- ADQUISICIONES DE MATERIALES Y PRODUCTOS

9.1.- Papel.

Papel cartográfico 100 x 140 cm	8	Resmas
Papel offset 65 x 90 cm. 24 Kg.	51	"
" " 65 x 90 cm. 28 Kg.	35	"
" " 65 x 90 cm. 32 Kg.	5	"
" " 65 x 90 cm. 40 Kg.	5	"
" " 70 x 100 cm. 24 Kg.	5	"
" " 70 x 100 cm. 28 Kg.	42,5	"

9.2.- Otros especiales.

Papel Creysse 80 x 120 cm	700	Pliegos
" Martelé 65 x 90 cm	17	Resmas
" Adhesivo 50 x 70 cm	750	Pliegos
" Rotoform 64 x 88 cm. 18 Kg.	2	Resmas
" Registro Ahuesado 70 x 100 cm. 50 Kg.	5	"
" Pergamino 64 x 88 cm. 20 Kg.	20	"
" Galgo Verjurado 65 x 90 cm.	17	"
" Braft	2	Bobinas

9.3.- Couchés, cartulinas y estucados.

Papel Couché 65 x 90 cm.	42,5	Resmas
Estucados 65 x 90 cm	96,25	"
" 90 x 130 cm. de 100 g.	377	"
" 100 x 140 cm.	42	"
Cartulinas Bristol blanca 50 x 65 cm.	22,5	"
" " azul 50 x 65 cm.	9	"
" Ductor 52 x 70 cm.	15,5	"
" Crema 70 x 100 cm	6	"
" Eurokote 100 x 140 cm. de 250 g/m ²	12,5	"
" " 75 x 105 cm. 250 g/m ²	3	"
Cartón Gris nº 6	25	Kg.
" " nº 16 y 20	100	Kg.
Plástico Blanco mate 80 x 100 cm	2.000	Pliegos

9.4.- Películas.

Pel. Gevatone N 31 P	2 Rollos
" HDV 1P 106 cm. x 30,5 m.	85 "
Pel. SF 710, 600D 125 mm. x 30,5 m.	6 "
Super Speed Duplicatins	11 "
Stripping 24 x 30	3 Cajas
" 30 x 40	6 "
Cromalín 1,06 x 91,4 m.	1 Rollo
" 0,51 x 91 m.	34 "
Agfa 24 x 30	4 Cajas
" 30 x 40	4 "
" Pel. mate PL 1 prn	14 Rollos

9.5.- Papel fotográfico.

P.150 WP 1,06 x 45,7 m.	27 Rollos
OZAPHAN 110 x 20 x 50	15 "
" varias medidas	2.750 Hojas
OZALID 120/80/50	20 Rollos
PS91RC 900A 203 mm x 74 m.	102 "
SP91RC 900A 305 mm. x 75 m.	8 "
RAPITONE P2-2 106,6 cm. x 20 m.	21 "
HELIOGRÁFICO OPACO y POLIESTER NEGRO	4.000 Hojas

9.6.- Planchas litográficas.

Planchas aluminio 114,5 x 141	100 Planchas
" NEGAL 107 x 137	50 "
" presensibilizadas 114,5 x 141	1.430 "
" " 92,5 x 114	250 "
" " 79,5 x 103	380 "
" AB DICK 360 aluminio	200 "
" " 375 "	50 "

9.7.- Productos para fotografía, offset y otros.

ACTIPRES	125 Litros
CORRECTOR ALUPOS (G.P.)	45 Frascos
EMULSIÓN C-31	360 Litros
GRABADOR ZAL	410 "
PREPARADOR PROCESADORAS	60 "
PRESENSIGUM	240 "
PROTECTOR LITHO-3	16 "
REVELADOR C-31	640 "
" PROCESADORA CAUTUREU	760 "
SENSIBILIZADOR NEGAL	255 Dosis
BASE LÍQUIDA NEGAL	255 "
REVELADOR	130 Litros
GEWA	1.485 "
GUWA	2.805 "
LAWA	50 "
NEGADEL	10 Botes
REVELADOR POSIDEN	15 Litros
LACA ALCO	15 Botes
REGENERADOR G9CR	5 Dosis
REVELADOR G101C	45 "
FIJADOR G333C	148 "
ADITAN	45 Litros
FILTROS PARA FOTOGRAFÍA	12 Unidades
KLEIN 708	775 Litros
KLEIN 3	36 "
ANTIMACULANTE M.P.S.2	20 Latas
LIMPIADOR CAMBIO DE COLOR	10 Litros
SOLUCIÓN ELECTROSTÁTICA	4 Bidones
BRAMBOLA	4 "
REVELADOR PARA PEEL-COAT	8 "
SENSIBILIZADOR NEGRO	12 Frascos
LETRASET	5 Hojas

9.8.- Varios.

TRAPOS BLANCOS	630 Kg.
" COLOR	933 Kg.
BOLSAS 160 x 295 mm.	5.000 Unidades
" BRAFT (AUTOPEGADO) 325 x 230 mm.	1.000 "
" 15 x 30 y 40 x 50	10.500 "
" PLÁSTICOS VARIOS TAMAÑOS	15.500 "
TINTAS	1.295 Kg.
SUAVIZANTE S/1000	10 Latas
ANTISECANTE 950	10 Botes
ALGODÓN HIDRÓFILO	120 Paquetes
F.R. 2.000	50 Litros
ALZAS CALIBRADAS	95 Pliegos
CAUCHOS	11 Unidades
PINCELES (varios números)	56 "
F.R. 1.000	40 Litros
F.R. 507	50 "
MANTILLAS A.B. DICK	4 Unidades
ASTRALONES ANTIESTÁTICOS	50 "
OPACO PARA RETOCAR	24 Frascos
POLVOS ANTIMACULADORES	8 Kg.
ESPONJAS	37 Unidades
PINGMENTOS	35 Botes
ALCOHOL DTE-TPA	750 Litros
AMONIACO DE 240	80 Bombonas
PARAFINA	1 Caja
JABÓN NAPAL	120 Litros
TUBOS PARA MAPAS	1.008 Unidades
HIDROUES (PROCESADORA).....	10 Litros
GAMUZA ANTIESTÁTICA CROMALÍN	2 Unidades
COLA BLANCA HOLT-HELT	100 Kg.
ALCOHOL 96% CON INDICADOR	60 Litros
ALAMBRE ALEMAN	20 Rollos
CAJAS DE CARTÓN	9.188 Cajas
ACEITE ENGRASE	74 Litros
TUBOS AMBLYGON	6 Tubos

PAPEL NW 74 x 109 cm. 50 HOJAS	6 Cajas
POLIESTER PARA PLASTIFICAR	6 Bobinas
ALCOHOL DTE-DPT	250 Litros
PEGAMENTO MÁQUINA, F-260/BR5 y FA-31/32M	3 Sacos
CINTA TRANSFERIDORA DE ADHESIVO	2 Rollos
ESPÁTULAS PINZA	10 Unidades
TRANSPARENCIAS 3R96000	
DISKETES DE 5,25 PULGADAS	

10.- ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA.

Mantenidas reuniones con todos los Grupos de trabajo Interministeriales (48), se ha obtenido de éstos la información precisa para el tratamiento y elaboración de las minutas - que figuran detalladas (en %) para cada grupo.

Además de los trabajos de obtención de datos específicos - para el Atlas Nacional, se ha realizado la puesta en funcionamiento de una red informática local para tratamiento estadístico y cartográfico, por medio de los programas Autocart, Statgrafics, Golden, Wordstar, etc....

Se ha creado, en la red informática, un mapa base de España por Comunidades Autónomas.

Se ha iniciado la redacción de una normativa para cartografía temática.

Se ha controlado la elaboración de originales y posterior edición del nuevo Atlas Nacional de Cuba.

Se ha controlado la reedición de 26 mapas antiguos para la nueva tirada de un libro de Madrid de 1929, contratando la fotomecánica por un importe total de 2.995.000.- pts.

10.- Situación de los trabajos por Grupos específicos.

Grupo 1.- Presentación, Introducción e Índice general -- (Instituto Geográfico Nacional). A realizar en 1990-91.

Grupo 2.- Referencias generales, España en el mundo, etc. (Instituto Geográfico), información disponible al 100%.

Grupo 3.- Referencias cartográficas (Instituto Geográfico) información disponible en un 90%, iniciada la confección de originales cartográficos.

Grupo 4.- Referencias históricas (Instituto Geográfico), información recopilada y tratada al 10%.

Grupo 5.- La corteza terrestre y los recursos geológicos - (Instituto Tecnológico Geominero). En elaboración de Mapas de Recursos Geológicos. Está prevista la entrega de todos los datos para febrero de 1989.

Grupo 6.- El relieve y su representación (Instituto Geográfico Nacional), disponible al 50% del total.

Grupo 7.- La Geofísica (Instituto Geográfico), información recopilada al 90%.

Grupo 8.- Hidrología (D. Gral. de Obras Hidráulicas). Entregado el índice definitivo.

Se han producido cambios en ese Centro Directivo, incluido el cambio del responsable del Grupo, estando a la espera de la designación del nuevo responsable con el que fijar el calendario de los trabajos.

Grupo 9.- Climatología (I.N. de Meteorología). Comprometida la entrega de toda la documentación en junio de 1989.

Grupo 10.- Edafología (I^º Tecnológico Geominero de España). Documentación terminada a falta de acabar el mapa de pendientes.

Grupo 11.- Biogeografía, Flora y Fauna (ICONA), en fase de elaboración cartográfica. Prevista su entrega final para febrero de 1989.

Grupo 12.- Espacios naturales protegidos (ICONA), en fase de elaboración de la cartografía necesaria.

Grupo 13.- El medio marino (I.E. Oceanografía), en fase de elaboración cartográfica. Prevista la entrega final en marzo de 1989.

Grupo 14.- Información demográfica (I.N. Estadística). Entregado ya un 50% de todo el material; el resto previsto para marzo de 1989.

Grupo 15.- Aprovechamiento del territorio y recursos naturales. (IRYDA), en fase de elaboración cartográfica.

Grupo 16.- Minería (D. Gral. de Minas), entregada ya la totalidad de la información.

Grupo 17.- Sector agrario y pesquero (Secretaría General - Técnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Todavía no ha hecho entrega de documentación alguna.

- Grupo 18.- Sector Energía (D.Gral. de la energía). Entrega do un 10% del total previsto.
- Grupo 19.- Sector Industria. Datos Generales (Secretaría - Gral. Técnica del Ministerio de Industria). Entregado ya el 95% de la documentación.
- Grupo 20.- Sector Industria. Datos sectoriales (Sec. Gral. Técnica de Industria). Entregado el 95% de la información requerida.
- Grupo 21.- Sector Urbanización, Construcción y Obras Públicas (Instituto del Territorio y Urbanismo). Pendiente de entrega de todos los datos para febrero de 1989, con cartografía completa de los mismos.
- Grupo 22.- Transporte por carretera (D. Gral. de Carreteras). Entregado el 90% de la documentación.
- Grupo 23.- Transporte por Ferrocarril (RENFE). Entregado el 30% de la documentación requerida.
- Grupo 24.- Transporte urbano (Ayuntamientos diversos). Iniciados los contactos con los servicios municipales de transporte de los grandes Ayuntamientos.
- Grupo 25.- Transporte aéreo (D. Gral. de Aviación Civil). Entregado ya el 95% de los datos.
- Grupo 26.- Transporte marítimo (D. Gral. de Puertos y Costas). Pendiente de entregar toda la documentación para febrero de 1989.
- Grupo 27.- Otros medios de transporte (Secretaría Gral. - Técnica de Transportes, Turismo y Comunicaciones). No ha entrado en funcionamiento este grupo, por causas diversas. Los dos temas de este grupo -- (transporte por cable y transporte por tubería), van a ser adjudicados a otros grupos.
- Grupo 28.- Comunicaciones (D. Gral. de Comunicaciones). Entregado el 25% de la información.
- Grupo 29.- Comercio interior (D. Gral. de Comercio Interior). Entregado el 75% de los datos. El resto de la información ha de ser objeto de estudios específicos, que ya están en curso.
- Grupo 30.- Comercio exterior (D. Gral. de Comercio Exterior). Entregado el 50% de los datos.
- Grupo 31.- Finanzas y Hacienda (Sec. Gral. Técnica de Economía y Hacienda). Está prevista la entrega de todos los datos de inmediato.

- Grupo 32.- Organización del Estado (D. Gral. Instituto Geográfico Nacional). Recopilada la información, aunque debe mantenerse su actualización hasta que esté más próximo el fin del proyecto.
- Grupo 33.- Turismo (D. Gral. de Política Turística). Entregado ya el 95% de la información.
- Grupo 34.- Sanidad (Sec. Gral. Técnica de Sanidad y Consumo). En proceso de elaboración de datos.
- Grupo 35.- Educación y Ciencia (Sec. Gral. Técnica de Educación y Ciencia). Entregado el 75% de los datos.
- Grupo 36.- Cultura y Deportes (Sec. Gral. Técnica de Cultura y Consejo Superior de Deportes, en dos subgrupos). El primero ha facilitado ya el 90% de los datos, mientras que el segundo ha entregado un 50% de los que le corresponden.
- Grupo 37.- Trabajo, Seguridad Social y Asistencia Social (Sec. Gral. Técnica de Trabajo y Seguridad Social). Se ha recibido un 25% de la información.
- Grupo 38.- Seguridad y Justicia (Sec. Gral. Técnica de Justicia). Entregado el 10% de los datos.
- Grupo 39.- Problemas ambientales (D. Gral. de Medio Ambiente). Entregado el 40% de los datos, trabajándose en la cartografía específica que ha de realizarse en este grupo, estando prevista su entrega en marzo de 1989.
- Grupo 40.- El Conocimiento básico del territorio (D. Gral. del Instituto Geográfico Nacional). Datos disponibles y en elaboración específica.
- Grupo 41.- Cartografía Derivada (D. Gral. Del Instituto Geográfico Nacional y Sec. Gral. Técnica de Defensa). En elaboración específica de los datos disponibles.
- Grupo 42.- Tablas de datos geográficos (D. Gral. del Instituto Geográfico Nacional). En elaboración de los datos.
- Grupos 43, 44, 45 y 46.- Sociología familiar, laboral, cultural y electoral (Centro de Investigaciones Sociológicas). Este grupo complejo ha reiniciado su funcionamiento recientemente tras los cambios habidos en el destino de sus anteriores responsables.

Grupo 47.- Índice toponímico (D. Gral. del Instituto - Geográfico Nacional). Disponible el fondo de la información que se elabora específicamente para el Atlas.

Grupo 48.- Superponibles transparentes (D. Gral. del - Instituto Geográfico Nacional). En elaboración a partir de las bases cartográficas.

11.- TELEDETECCIÓN

11.1.- Medios técnicos.

Los medios técnicos en los que se centraba el Servicio de Teledetección, se han visto incrementado durante el año 1988 con los siguientes equipos:

- Un ordenador MICROVAX-II de Digital.
- Una unidad de cinta magnética TU-81 de 6250B.P.J. de Digital.
- Un procesador de imágenes M-75 de I2S.
- Una impresora color Tecronic.

A ellos hay que añadir el siguiente Software:

- Versión 5,0 50 MICROVMS de DEC.
- Versión 2,1 del Software del IVAS.

Además se ha adquirido:

- 40 cuartos de imágenes LANDSAT 5 (Sensor TM) en cinta magnética compatible.
- 17 imágenes SPOT en modo pancromático, también en cinta magnética compatible.
- 1 imagen NOAA 9 (Sensor AVHRR).

Ello permitirá, en un futuro próximo, un notable aumento en la producción de ortoimágenes espaciales, para obtener varios recubrimientos de España a distintas escalas.

11.2.- Trabajo de desarrollo.

Las tareas realizadas en esta área han estado destinadas a la realización de las pruebas necesarias para acreditar el correcto funcionamiento de los equipos recientemente adquiridos así como a la instalación y comprobación del nuevo Software.

Además se realizaron los siguientes programas de ordenador:

- Programa LEADER.FOR para lectura de cintas SPOT pancromático.

- Programas de conversión de ficheros desde modo vector a modo raster.
- Programas para uso en modo gráfico de la impresora color.
- Programa en FORTRAN 77 para colocar las cruces de situación de las esquinas de hojas a escala $1/250.000$ y a escala $1/50.000$ en las imágenes T mediante dos procedimientos.

11.3.- Trabajos de producción.

La finalidad de estos trabajos consiste en la formación de ortoimágenes espaciales con objeto de obtener distintos recubrimientos de España, a escalas $1/50.000$ y $1/100.000$, - mediante imágenes obtenidas por los satélites SPOT y LANDSAT 5.

El número total de ortoimágenes SPOT realizadas ha sido de 27, de las cuales 24 corresponden al recubrimiento $1/50.000$ y 3 al $1/100.000$.

A continuación se da una relación de las ortoimágenes SPOT confeccionada indicándose, además, el grado máximo alcanzado en el proceso de las mismas:

SPOT $1/50.000$:

<u>Nº hoja</u>	<u>Grado alcanzado en el proceso</u>
238	(fotomecánica)
276	(fotomecánica)
346	(fotomecánica)
375	(fotomecánica)
560	(completa)
583	(completa)
606	(completa)
657	(completa)
685	(completa)
686	(fotografía negativo)
712	(completa)
713	(completa)

736	(completa)
916	(completa)
959	(fotografía negativo)
982	(fotografía negativo)
983	(completa)
1000	(completa)
1001	(completa)
1018	(completa)
1093	(completa)
1047	(completa)
1061	(completa)
1068	(completa)

SPOT 1/100.000

<u>Nº de hoja</u>	<u>Grado alcanzado en el proceso</u>
10 - 12	(ortoimagen en CCT)
10 - 13	(ortoimagen en CCT)
10 - 14	(fotomecánica)

por lo tanto, el número de ortoimágenes completadas (copia en positivo sobre papel fotográfico), constituye el 59% del total. Conviene hacer notar que el 37% de las ortoimágenes se han formado mediante mosaico, es decir, mediante unión - de dos o más imágenes geométricamente corregidas.

Además de las ortoimágenes SPOT antes señaladas, se han corregido geométricamente los cuartos de escena LANDSAT que a continuación se relacionan:

- 204 - 31 (I)
- 205 - 30 (IV)
- 204 - 30 (II)
- 203 - 31 (II)
- 202 - 31 (cuatro cuartos)
- 200 - 30 (III)
- 201 - 31 (II)
- 201 - 32 (II)

201 - 30 (I)

201 - 32 (I)

Paralelamente al trabajo de formación de ortoimágenes, se ha elaborado una base de datos que contiene además de las características y fecha de toma, todos los pasos seguidos desde la adquisición de la imagen original, hasta la copia de la misma sobre papel fotográfico.

11.4.- Trabajos de colaboración.

Durante el presente año se ha propuesto la colaboración - técnica en varios proyectos, de los cuales merece destacar se el siguiente: La Sociedad AURENSA, representante en España de la empresa HUNTING, propuso la colaboración conjunta en el proyecto "Crop Inventory", presentado a concurso por la C.E.E.

En este caso, la labor del Instituto Geográfico ha consistido en tratamientos digitales específicos de imágenes -- LANDSAT con vistas a obtener productos cartográficos utilizables en fases posteriores de la zona de Zamora-León. El trabajo ha sido entregado a AURENSA, a finales de 1988.

ANEXO ECONÓMICO

Capítulo II:

"Gastos de bienes corrientes y servicios".

"Maquinaria, instalación y utillaje"

Mantenimiento microvax II	1.488.336.- pts.
Facturas varias enviadas a Habilitación	3.702.458.- "

"Otros suministros"

Facturas varias enviadas a Habilitación	35.544.965.- "
Derechos de autor "Lectura de Mapas"	400.000.- "

Capítulo VI:

"Inversiones reales"

Expedientes tramitados:

2 Microordenadores Olivetti M-280	1.640.956.- Pts.
Preparación de originales para la edición de 26 mapas de Madrid	3.200.000.- "
Vídeo Nuevas Tecnologías	1.500.000.- "
Microordenador M-28 (pendiente de 1987)	1.888.016.- "
Cartografía del Atlas Nacional de España. Fase I	7.889.000.- "
1ª anualidad 1988 ..	4.600.000.- pts.
2ª anualidad 1989 ..	3.289.000.- pts.
Sistema para producción de cartografía (continuará su tramitación durante 1989)	130.000.000.- "
Confección de cajas: Cartografía Temática Iberoamericana I (continuará su tramitación durante 1989)	23.400.000.- "

1ª anualidad 1988 ..	17.550.000.-	pts.
2ª anualidad 1989 ..	5.850.000.-	pts.
Manipulación y entrada en tapas:		
Cartografía Temática Iberoameri-		
cana I	23.105.000.-	pts.
1ª anualidad 1988 ..	17.892.602.-	pts.
2ª anualidad 1989 ..	5.212.398.-	pts.
Trabajos complementarios Bases de		
cartografía Temática Iberoameri-		
cana I	2.618.710.-	"
51.000 Kg. de papel estucado	9.852.058.-	"
Equipo de densitometría	1.125.197.-	"
Bases Cartográficas: Mapa de América	5.932.000.-	"
Dos microordenadores M-240 y M-280	2.345.168.-	"
Registrador fotográfico de imágenes (continuará su tramitación - durante 1989)	33.500.000.-	"
Diecinueve imágenes Landsat	5.085.920.-	"
Máquina de moldeo de vacío (continuará la tramitación en 1989)	17.277.344.-	"
Máquina offset de 4 colores	125.000.000.-	"
1ª anualidad 1988 ..	89.285.716.-	pts.
2ª anualidad 1989 ..	35.714.284.-	pts.
Material archivo documentación	2.049.909.-	"
Mobiliario Teledetección	4.468.575.-	"
Guillotina trilateral	10.392.000.-	"
Encuadernadora automática	7.453.600.-	"
Estufa de desecación Kowell D-2	208.503.-	"
Medidor de lisura	1.425.923.-	"
Microvax II	12.103.254.-	"
Cizalla	55.000.-	"
Medidor de brillo "Hunterlab"	769.776.-	"
Taladradora	130.000.-	"
Procesadora de imágenes digitales	14.040.669.-	"
Unidad de cinta magnética	5.141.000.-	"

Enajenaciones

Se ha enajenado una máquina offset monocolor y una máquina plana de pruebas por un importe total de 1.750.000.- pts.

Generaciones de crédito

A los efectos de petición de generación de crédito de los ingresos habidos por Venta de Publicaciones y suministro de datos e información, se han expedido cinco certificaciones a lo largo del año, por un importe total de 85.748.682.- pts.

Resumen económico

Gastos corrientes y servicios	41.135.759.- pts.
Inversiones reales	453.534.578.- pts.
Enajenaciones	1.750.000.- pts.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

MEMORIA 1988



528

IG

BIBLIOTECA IGN



LA SUBDIRECCION GENERAL DE LA SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

El Subdirector General de la Subdirección General de Astronomía y Geofísica

El Subdirector General de la Subdirección General de Astronomía y Geofísica

El Subdirector General de la Subdirección General de Astronomía y Geofísica

Con fecha 20 de julio 1988 se aprueba una modificación al Catálogo de puestos de trabajo correspondientes a la Subdirección General de Astronomía y Geofísica. Esta modificación pretende adecuar la estructura orgánica a las competencias correspondientes al IIG en la elaboración de estudios de investigación y en observación en los campos de Geofísica y Astronomía, así como el desarrollo de las actividades científicas de los mismos.

Se aprueba el Catálogo de puestos de trabajo correspondientes a la Subdirección General de Astronomía y Geofísica. Este Catálogo de puestos de trabajo se encuentra en el anexo que acompaña a la presente.

SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

MEMORIA 1988

La relación de personal que se detalla a continuación, se refiere al personal que presta servicios en la Subdirección General de Astronomía y Geofísica, en la fecha 31 de Diciembre de 1988, en las distintas áreas, independientemente de su situación administrativa, en la siguiente forma:

Subdirector General	D. Julia Herrera Rodríguez
Subdirector General Adjunto	D. Antonio Moya de las Cuevas
Coordinador Técnico	D. Alfonso José Arce
Jefe del Div. Astron. de Superf.	D. Manuel López López
Jefe del Servicio de Geofísica	Pascual
Director de Programa de Astronomía	D. Juan José Martínez
Director de Programa de Geofísica	D. Juan José Martínez
Coordinador de Estudios de Astron.	D. Alfonso José Arce
Coordinador de Estudios de Geof.	D. José Luis García
Jefe de Sección Astronomía	D. José Luis García
Jefe de Sección Geofísica	D. José Luis García
Jefe de Sección Astronomía	D. José Luis García
Jefe de Sección Geofísica	D. José Luis García
Jefe de Sección Astronomía	D. José Luis García
Jefe de Sección Geofísica	D. José Luis García
Jefe de Sección Astronomía	D. José Luis García
Jefe de Sección Geofísica	D. José Luis García



1. DATOS GENERALES DE LA SUBDIRECCION GENERAL DE ASTRONOMIA Y GEOFISICA

Con fecha 28 de julio 1988 se aprueba una reestructuración del Catálogo de puestos de trabajo correspondientes a la Subdirección General de Astronomía y Geofísica. Esta modificación pretende adecuar la estructura orgánica a las competencias correspondientes al IGN en la elaboración de estudios de investigación y en observación en los campos de Geofísica y Astronomía, así como el desarrollo de las actuaciones derivadas de los mismos.

De esta Subdirección General dependen funcionalmente los Observatorios Astronómicos y Geofísicos y la plantilla de personal laboral que presta sus servicios en las distintas unidades de ella.

La relación de personal que de forma efectiva ha desempeñado trabajos en esta Subdirección General a 31 de Diciembre de 1988, en las distintas áreas, independientemente de su situación administrativa, es la siguiente:

Subdirector General	D. Julio Mezcua Rodríguez
Subdirector General Adjunto	D. Rodolfo Núñez de las Cuevas
Consejero Técnico	D. Alfonso López Arroyo
Jefe del Obs. Astron. de Madrid	D. Manuel López Arroyo
Jefe del Servicio de Geofísica	Vacante
Director de Programa de Astronomía	D. Jesús Gómez González
Director de Programa de Investig.	D. José M ^a González Aboín
Ingeniero Coordinador de Astron.	D. Alberio Barcia Cancio
Ingeniero Coordinador de Geof.	D. José Cruz Almeida
Jefe Sección Fotometría	D. José Félix Lahulla Forniés
Jefe Sección Espectroscopía	D. Rafael Bachiller García
Jefe Sección Astrometría	D. Jesús Martín-Pintado Martín
Jefe Sección Red Sísmica Nacional	D. Juan Galán García
Jefe Sección Sismología e Ing. S.	D. José Manuel Martínez Solares
Jefe Sección Geomagnetismo	D. Javier Merino del Río

Jefe Sección N24	D. Juan A. Ardizzone García
Asesor Técnico Astrónomo del OAN	D. Gerardo del Río Santos
Asesor Técnico Astrónomo del OAN	D. Angel Castro y Castro
Asesor Técnico	D. Valentín Bujarrabal Fernández
Asesor Técnico	D. Angel Rivero Martínez
Ingeniero Investigador	D ^a Isabel Socías Gil-Montaner
Ingeniero Observador	D. Emilio Carreño Herrero
Jefe de Equipo Técnico	D ^a Josefina García Fernández
Operador Técnico	D. Manuel Gómez Laguna
Operador Técnico de Campo	D. Manuel Sánchez Venero
Operador Técnico de Campo	D. Juan José Rueda Núñez
Operador Técnico de Campo	D. Felipe Pariente González
Operador Técnico de Campo	D. Miguel Angel Fernández Montoro
Operador Técnico de Campo	D. Carlos Venero Sánchez
Operador Técnico de Campo	D. Santiago García de Juan
Operador Técnico de Campo	D. Francisco Céspedes Moreno
Operador Técnico de Campo	D. Julián García Aparicio
Operador Técnico de Campo	D. Angel Gil Alonso
Operador Técnico de Campo	D. Luis A. Delgado Noguerales
Operador Técnico de Campo	D. Juan Carlos Cabañas Díaz
Operador Técnico de Campo	D. Felipe Pariente González
Operador Técnico de Campo	D ^a Isabel del Bosque González
Operador Técnico de Campo	D. Angel A. Vallejo Sanz
Operador Técnico de Campo	D. Victor Marín Martínez
Operador Técnico de Campo	D ^a Josefa Salmerón Hurtado
Operador Técnico de Campo	D. José Iglesias Sampedro
Operador Técnico de Campo	D. Pedro Expósito Puertas
Secretaría Pto. Trabajo nivel 30	D ^a Paloma Notario Viana
Puesto de Trabajo nivel 12	D ^a M ^a Luisa del Río Conde
Puesto de Trabajo nivel 12	D ^a M ^a Carmen Aguilar Aznar
Puesto de Trabajo nivel 12	D. Guillermo Balo Cuadrado
Astrónomo del OAN	D. Justo Sánchez del Río
Astrónomo del OAN	D. Pere Planesas Bigas
Astrónomo del OAN	D. Juan Daniel Gallego Puyol
Astrónomo del OAN	D. José Cernicharo Quintanilla
Destino mínimo Grupo A	D Carlos Eiroa de San Francisco

Destino mínimo Grupo A	D. José M ^a Tejedor Peciña
Destino mínimo Grupo A	D. Antonio Díaz Igual
Jefe de Equipo	D. Francisco Sánchez Vázquez
Puesto de Trabajo nivel 8 Grupo C	D ^a M ^a Victoria Yagüe Martínez
Puesto de Trabajo nivel 7 Grupo D	D. Alberto Aldea Picado
Puesto de Trabajo nivel 7 Grupo D	D ^a Lourdes Molina Romera
Puesto de Trabajo nivel 7 Grupo D	D ^a Virginia Villar López
Personal Contratado Laboral:	
Titulado Superior	D. Orestes García Rodríguez
Titulado de Grado Medio	D. Luis Montero Crespo
Técnico Electrónico	D. José Manuel Ruza Alejandro
Técnico Práctico	D. Juan José Bermejo Apellaniz
Técnico Práctico	D. Ricardo González Wonham
Técnico Práctico	D. Juan Parra López
Técnico Práctico	D. Antonio Zofío Rodríguez
Técnico Práctico por Analogía	D ^a Cristina Rueda Conde
Electrónico Encargado	D. Francisco Javier Serranos López
Electrónico Encargado	D. Carlos Almendros Muñoz
Electrónico Encargado	D. J. Miguel Pérez Rodríguez
Oficial de Oficios de 2 ^a	D. Rafael Puebla Bravo
Mecánico Oficial 2 ^a	D. Antonio Hernández Fernández
Mecánico 2 ^a	D. Gabriel Sánchez Nicolás
Auxiliar Mecánico	D. Miguel A. Cuenca Martín
Ayudante Mecánico	D. José Antonio Abad Abad
Ayudante Observaciones Astronómicas nocturnas.	D. Juan Pedro Hernández Mancebo
Vigilante	D. Juan Pastor Doñoro
Vigilante	D. Vicente Serrano Pascual
Guarda Jardinero	D. Isidro Lucas González
Limpiadora	D ^a Paulina Sánchez de la Llave
Limpiadora	D ^a M ^a Luisa Muñoz Martín
Limpiadora	D ^a Casilda Garrido Moreno
Limpiadora	D ^a Antonia Ruiz Garrido

El personal que presta servicios en los Observatorios Geofísicos, que dependen funcionalmente de esta Subdirección General, es el siguiente:

Observatorio de Toledo

Jefe de Sección	D. Gonzalo Payo Subiza
Ingeniero Observador	D. Eliseo Ruiz de la Parte
Operador Técnico	D. Pablo Covisa Muñoz
Operador Técnico	D. Rafael Gómez-Menor Fuentes
Administrativo	D ^a Ana M ^a Gómez-Menor Fuentes
Administrativo	D. Gregorio de Ancos Peces
Auxiliar Administrativo	D ^a M ^a Soledad Santos Bartret
Mecánico Auxiliar	D. Gregorio Alonso Aguado
Subalterno	D. Angel Pérez Garrido
Oficial de 2 ^a	D. Jesús Martín Lancha
Oficial de 3 ^a	D. Antonio Honrubia Aparicio
Oficial de 3 ^a	D. Eugenio Alonso Aguado
Mozo	D. Isidoro Rodríguez Carbajo
Vigilante	D. Faustino García Galán
Limpiadora	D ^a Eva Blesa Gómez

Centro Geofísico de Canarias

Jefe del Observatorio	Vacante
Ingeniero Observador	D. Carlos Quintero Reboso
Operador Técnico	D. José Antonio Avalos Gómez
Auxiliar Administrativo	D. Alberto Delgado Cullén
Auxiliar Administrativo	D. José A. Rodríguez Raymond
Auxiliar Administrativo	D ^a Rosa M ^a Dueñas Villarreal
Auxiliar Administrativo	D ^a Josefina Díaz Sánchez
Subalterno	D. Julián Martín Alonso
Ayudante Mecánico	D ^a Agripina Barrera Padrón

Ayudante Mecánico	D. Manuel Sosa Montedeoca
Mecánico	D. Antonio Díaz Marrero
Mozo	D. Santiago Doro Cairo
Mozo	D. Francisco Sánchez Bejarano
Limpiadora	D ^a Carmen Díaz Vargas
Limpiadora	D ^a Teresa Rodríguez Mayoral

Observatorio de Málaga

Jefe del Observatorio	D. Fernando Granda Delgado
Auxiliar Mecánico	D. Antonio Henares Rojas
Ayudante oficios varios	D. Juan Olea Torres
Limpiadora	D ^a Julia Agüera Ruiz

Observatorio de Santiago de Compostela

Jefe del Observatorio	D. Luis Mendoza Barros
Auxiliar Administrativo	D ^a Pilar Medal Cabezas
Auxiliar Mecánico	D. Manuel Franco Villaverde
Auxiliar Mecánico	D. Manuel Rey Rodríguez
Limpiadora	D ^a Jesusa Mejuto Porto

Observatorio de Logroño

Jefe del Observatorio	D. Esteban Maza Larraz
Subalterno	D. Pedro Larrea García
Subalterno	D. Rogelio Garnica Alonso

Observatorio de Almería

Jefe del Observatorio	D. Eustaquio Soriano Ruiz
Auxiliar Administrativo	D ^a Concepción Soriano Ruiz

Instrumentista	D. José Santiago Gimenez Lalanza
Subalterno	D. Mariano Martínez Martínez
Limpiadora	D ^a Braulia Cruz Sánchez

Observatorio de Alicante

Jefe del Observatorio	D. Ricardo Pastor Rodado
Auxiliar Administrativo	D. Rafael Fantoba Rodríguez
Auxiliar Administrativo	D ^a Pascuala García Jové
Jardinero	D. Angel García Barberá
Limpiadora	D ^a Concepción Ana Fans Ros

2. ORGANIZACION

La Subdirección General de Astronomía y Geofísica engloba la investigación y desarrollo tecnológico y de servicios en las áreas de estas ciencias. Asimismo, actúa de Secretaría de la Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes como órgano colegiado bajo la presidencia del Ilmo. Sr. Director General del Instituto Geográfico Nacional.

Se firmó por parte del Excmo. Sr. Ministro de Obras Públicas y Urbanismo un convenio de colaboración entre el Consejo de Seguridad Nuclear y Enresa, para cooperación en diversas materias, correspondiendo al IGN uno sobre sismicidad histórica.

3. OBRAS Y ADQUISICIONES

Durante el año 1988 el Servicio de Geofísica y el Observatorio Astronómico Nacional realizaron las siguientes obras y adquisiciones:

3.1. SERVICIO DE GEOFISICA

3.1.1. OBRAS.

- Obras adecuación Obs. Geof. Alicante.....	3.940.936 ₧
- Honorarios Proyecto de reforma para la instalación del Centro de Recepción de Datos de la R.S.N.	526.418 ₧
- Honorarios de ejecución Proyecto de Obras del Observatorio Geofísico de Güimar	670.750 ₧
Importe total obras	5.138.104 ₧

3.1.2. ADQUISICIONES.

- Ampliación Red Sísmica Nacional	15.554.575 ₧
- Equipos de medición de parámetros en línea de transmisión para el laboratorio de instrumentación de la R.S.N.	1.227.738 ₧

2.1. - Convenio CSIC-IGN Proyecto de Investigación
de los Fondos Marinos situados al oeste del
Archipiélago Canario 1.365.000 ₧

Importe total adquisiciones..... 18.147.313 ₧

Importe total adquisiciones..... 18.147.313 ₧

3.1.3. PROYECTOS ESPECIFICOS.

- Proyecto de Investigación Fondos Marinos si-
tuados al oeste del Archipiélago Canario... 61.558.230 ₧

Importe total proyectos específicos... 61.558.230 ₧

Importe total proyectos específicos... 61.558.230 ₧

IMPORTE TOTAL INVERSIONES REALIZADAS DURANTE
EL AÑO 1988 POR EL SERVICIO DE GEOFISICA.... 84.843.647 ₧

IMPORTE TOTAL INVERSIONES REALIZADAS DURANTE
EL AÑO 1988 POR EL SERVICIO DE GEOFISICA.... 84.843.647 ₧

3.2. OBSERVATORIO ASTRONOMICO NACIONAL

3.2.1. OBRAS

3.2.1. OBRAS

Han quedado pendientes de realizar para el año 1989.

3.2.2. ADQUISICIONES

- Microscopio para la soldadura de circuitos de
microondas del CAY 742.448 ₧

- Ampliación Sistema Alimentación Ininterrumpida para el CAY	1.133.953 ₺.
- Mezclador a 45 GHz para el Radiotelescopio -- del CAY	1.412.410 ₺.
- Cargas de precisión para el laboratorio del CAY	3.234.410 ₺.
- Mobiliario nuevo edificio laboratorio y biblioteca del CAY	114.780 ₺.
- Ordenador para la automatización de cometas y asteroides del CAY	507.640 ₺.
- Multiplexor digital para el ordenador de análisis de datos del CAY	365.904 ₺.
- Torno pra taller mecánico del CAY	1.077.888 ₺.
- Elementos para la construcción de un receptor refrigerado a 8 GHz y focalización antena del CAY	2.885.692 ₺.

Importe total adquisiciones...	11.474.793 ₺.
--------------------------------	---------------

IMPORTE TOTAL INVERSIONES REALIZADAS DURANTE EL AÑO 1988 POR EL OBSERVATORIO ASTRONOMICO..	11.474.793 ₺.
--	---------------

3.3. RESUMEN OBRAS Y ADQUISICIONES DE LA SUBDIRECCION GENERAL

Importe total obras	5.138.104 fls.
Importe total adquisiciones	29.622.106 fls.
Proyectos específicos	61.558.230 fls.
TOTAL INVERSIONES	96.318.440 fls.

4. ACTIVIDADES EN ASTRONOMIA

4.1. OBSERVACION

4.1.1. Estación de Observación de Calar Alto (Almería)

Con ligeras modificaciones se han cumplido los programas previstos de estancias en Calar Alto para realizar observaciones con el telescopio de 1,52 m.

Por consiguiente las estancias en Calar Alto fueron las expresadas en el siguiente cuadro, en el que, en cada período de observación, se han subrayado los nombres de los participantes en el programa que han realizado las observaciones.

Hay que considerar que las condiciones meteorológicas han sido similares a las de años anteriores, siendo el número de noches aprovechables para la observación, aproximadamente el 40 %.

CALENDARIO DE OBSERVACIONES REALIZADAS CON EL TELESCOPIO DE 1,52 M. INSTALADO EN CALAR ALTO DURANTE 1988

2-10 Enero	Reglero, Fabregat (Valencia)	Variables tipo solar
11-17 Enero	Del Río (OAM), Moles (IAA)	Variabilidad objetos activos
18-21 Enero	Herpe, Vanderriest (meudon)	
	Eiroa (OAM), Carballo (IAC)	Variabilidad estrellas PMS
	Trefzger (Basilea)	
30 Enero-7 Febrero	Lahulla (OAM)	Tiempo discrecional
8-16 Febrero	Del Río, Lahulla (OAM), Moles,	Regiones HII
17-26 Febrero	García Pelayo (IAA)	Secuencia estándar RGU
27 Febrero-7 Marzo		
8-17 Marzo	Moles, Perea (IAA)	Tiempo discrecional
18-27 Marzo	Moles, Costa (IAA)	Galaxias de Hickson
28 Marzo - 5 Abril		Galaxias de Hickson
6-15 Abril	Del Río, Lahulla (OAN), Moles,	Tiempo discrecional
	G. Pelayo (IAA)	Secuencia Estándar UBVR
16-25 Abril	Del Río, Huestamendía (OAN),	
	Mermilliod (Lausana)	Estrellas F/G en el Polo Galáctico
26 Abril-5 Mayo		
5-14 Mayo	Del Río (OAN), Moles (IAA) Herpe,	Tiempo discrecional
	Vanderriest (Meudon)	Variabilidad objetos activos
15-24 Mayo	Núñez, Paredes (Barcelona)	
25 Mayo-3 Junio		Programa Hipparcos
4-13 Junio	Del Río, Lahulla (OAN), Moles,	Tiempo discrecional
	G. Pelayo (IAA)	Secuencia Estándar UBVR
14-23 Junio	Lahulla (OAN)	Regiones HII

24-30 Junio	Lahulla, Fernández, Eiroa (OAN)	Tiempo discrecional
4-13 Julio	G. Pelayo (IAA), del Río, Lahulla (OAN)	Estrellas jóvenes
14-23 Julio	Trefzger (Basilea)	Estándar RGU
24 Julio-2 Agosto	Mantenimiento y desarrollo	
3-12 Agosto	Del Río, Huestamendía (OAN), Mermilliod (Lausana)	Cúmulos abiertos (Estructura galáctica)
13-22 Agosto	Lahulla, del Río (OAN), Moles, G. Pelayo (IAA)	Secuencia Estándar UBVR
23 Agosto-1 Sept.	Mantenimiento y desarrollo	
2-11 Septiembre	Moles, Olmo, Masegosa, Perea (IAA)	Galaxias en grupos pequeños
12-21 Septiembre	Roselló, Jordi, Figueras, Paredes (Barcelona)	Programa Hipparcos
22-30 Septiembre	Docobo, Ling, Costa (Santiago), Elipe (Zaragoza)	Estrellas dobles visuales
1-7 Octubre	Rolland, L. Coca, Rodríguez (IAA)	Variable GD428
8-14 Octubre	Moles, G. Pelayo (IAA), del Río, Lahulla (OAN)	Secuencia estándar UBVR
15-21 Octubre	Lahulla (OAN), Roselló, Jordi, Trullols (Barcelona)	Asociación Persei (Estructura Galáctica)
22-29 Octubre	Mantenimiento y desarrollo	
30 Octubre-8 Nov.	G. Pelayo, Moles (IAA), Lahulla, del Río (OAN)	Secuencia estandar RGU
9-18 Noviembre	del Río, Huestamendía (OAN), Mermilliod (Lausana)	Cúmulos abiertos (Estructura Galáctica)
19-27 Noviembre	Molina, Moreno (IAA)	Júpiter
28 Nov -8 Dic.	Eiroa, Fernández, Lahulla (OAN)	Estrellas jóvenes
9-18 Diciembre	Herpe, Vanderriest (París), del Río (OAN)	Variabilidad objetos activos
19-22 Diciembre	Moles (IAA)	
	Mantenimiento y desarrollo.	

4.1.2. Radiotelescopio (Centro Astronómico de Yebes)

Los días en que se ha observado con el radiotelescopio de 13.7 m. de apertura, para ondas milimétricas han sido, por meses, los siguientes:

Enero	14
Febrero	24
Marzo	28
Abril	13
Mayo	16
Junio	19
Julio	20
Agosto	--
Septiembre	--
Octubre	--
Noviembre	17
Diciembre	23

Durante los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y parte de Noviembre, el receptor de 43 GHz fue desmontado para proceder al montaje del nuevo receptor refrigerado, que utilizaba buena parte de sus componentes.

Por ello, durante este período de construcción y pruebas de laboratorio del nuevo receptor, el telescopio se encontró desprovisto de sistema de recepción. En las observaciones realizadas durante 1988, han tomado parte los astrónomos R. Bachiller, V. Bujarrabal, J.D. Gallego, J. Gómez y J. Martín-Pintado, así como el Ingeniero Geógrafo A. Barcia y el Técnico L.A. Delgado.

4.1.3. Astrógrafo (Centro Astronómico de Yebes)

Continuando con los trabajos sistemáticos para la determinación de

posiciones precisas de asteroides y cometas, que se vienen realizando con este telescopio, durante 1988 se han llevado a cabo observaciones, que han conducido a la obtención de:

Placas fotográficas	136
Asteroides observados	39
Cometas observados	6
Posiciones determinadas (asteroides)	216
Posiciones determinadas (cometas)	37

Estos trabajos se han llevado a cabo por el astrónomo J. Martín-Pintado, el Ingeniero Técnico J. García y el Técnico F. Sánchez.

4.1.4. Radiotelescopio de Pico de Veleta (IRAM-IGN)

Durante el año 1988 se programaron 6.267 horas de proyectos astronómicos en el radiotelescopio de 30 m. de la Estación Radioastronómica IRAM-IGN.

Los astrónomos españoles del IGN han utilizado los tiempos de observación siguientes:

V. Bujarabal et al.:

28 horas en proyectos sobre emisión técnica y máser de SiO en envolturas circunestelares.

J. Cernicharo et al.:

329 horas en proyectos sobre flujos bipolares, detección de metales en envolturas circunestelares, galaxias externas y nebulosas proto-planetarias.

J. Gómez et al.:

58 horas en proyectos sobre razones isotópicas y galaxias externas.

J. Martín-Pintado et al.:

139 horas en proyectos sobre emisión térmica de SiO en nubes moleculares y regiones de HII.

P. Planesas et al.:

24 horas en proyecto sobre envolturas circunestelares.

El tiempo total obtenido por los astrónomos del IGN es de 781 horas, lo que representa un 12.5 % del total del tiempo de observación del radiotelescopio.

4.1.5. Otros Centros

R. Bachiller Radiotelescopio de 100 m. de Effelsberg (RFA)

J. Cernicharo Radiotelescopio de 100 m. de Effelsberg (RFA)
Radiotelescopio POMM2 de la Univ. de Grenoble
(Francia)
Five College Radio Astronomy Observatory (USA).

C. Eiroa Centro Astronómico Hispano-Alemán
Telescopio 3.5 m.
Telescopio 1.23 m.

C. Eiroa Observatorio de Mauna Kea (Hawái)
Telescopio UKIRT
Telescopio IRTF

J. Gómez Interferómetro del Plateau de Bure.

J.F. Lahulla y Centro Astronómico Hispano-Alemán

M. López Arroyo Telescopio 2.2 m.

J.F. Lahulla	Centro Astronómico Hispano-Alemán Telescopio 1.23 m.
J. Martín-Pintado	Radiotelescopio de 100 m. de Effelsberg.
P. Planesas	Very Large Array (USA) Owens Valley Radio Observatory (USA)
G. del Río	Observatorio del Roque de los Muchachos Telescopio JKT

4.2. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.2.1. Con el radiotelescopio de 14 m del CAY se ha continuado el programa de seguimiento de las variaciones de la emisión en estrellas evolucionadas de los máseres en la línea $j = 1 \rightarrow 0$ de ^{28}SiO en sus estados observacionales $v = 1$ y $v = 2$.

Estas observaciones se prolongan ya durante más de cinco años y su propósito es el de esclarecer los mecanismos que producen las variaciones a muy largo plazo de esta emisión, al correlacionarla con la observada a otras longitudes de onda. Una parte de estos resultados ya han sido publicados en *Astronomy and Astrophysics*.

4.2.2. También con el radiotelescopio del CAY se han realizado observaciones encaminadas al estudio de la emisión máser de ^{28}SiO en estrellas de tipo OH/IR. Se trata de determinar las características más sobresalientes de esta emisión, con el fin de comparar las estrellas OH/IR con las estrellas Mira, semirregulares y supergigantes. Actualmente se procede al análisis e interpretación de los datos correspondientes.

- 4.2.3. Se han completado los estudios de la emisión máser en la línea $j = 1 \rightarrow 0$ de ^{28}SiO en el estado vibracional $v = 3$, mediante observaciones realizadas con el radiotelescopio del CAY. Los resultados correspondientes han contribuido a determinar las condiciones físicas de las envolturas donde se produce la emisión y los mecanismos de excitación de dichas líneas. Este estudio se describe con detalle en la publicación correspondiente que se ha enviado a *Astronomy and Astrophysics*.
- 4.2.4. Con vistas a realizar un estudio estadístico comparativo de las razones isotópicas en distintos tipos de estrellas, aportando al tiempo, información sobre las condiciones físicas de las regiones emisoras y los mecanismos de excitación, se realizaron observaciones con el radiotelescopio del CAY, de la emisión máser de ^{29}SiO y ^{30}SiO en estrellas evolucionadas. Estas observaciones han conducido a la detección por primera vez, de la emisión máser de ^{30}SiO en envolturas de estrellas evolucionadas. Los resultados correspondientes han sido ya enviados para su publicación en *Astronomy and Astrophysics*.
- 4.2.5. Se ha efectuado el análisis y la interpretación de los datos de radiocontinuo y líneas de recombinación en la nebulosa protoplanetaria CRL618, tomados con el radiotelescopio de 30 m. de Pico de Veleta y de 100 m. de Effelsberg. Estos datos han puesto de manifiesto que la estrella sigue perdiendo masa a pesar de su alta temperatura. Los datos correspondientes han sido publicados en *Astronomy and Astrophysics*.
- 4.2.6. Con el radiotelescopio de 30 m de la Estación Radioastronómica IRAM-IGN de Pico de Veleta, se ha detectado por primera vez la emisión máser, a longitudes de onda milimétricas, de líneas de recombinación procedentes de una región de formación de estrellas (MWC349). Los datos e interpretación física de los mismos han sido enviados para su publicación en *Astronomy and Astrophysics*.

Actualmente se procede al estudio observacional de las caracte-

rísticas más sobresalientes de esta emisión, en particular, de la variabilidad que hemos detectado.

4.2.7. Con el radiotelescopio de 14 m del CAY, se ha llevado a cabo un estudio sistemático de la variabilidad de la emisión máser de SiO en regiones de formación estelar reciente. Se ha observado durante los últimos tres años, que la velocidad radial de la emisión máser se ha desplazado unos 3 km sg^{-1} . Estos resultados parecen indicar que la emisión máser se origina en unas pequeñas nubes que han sido aceleradas por la acción del viento estelar de las estrellas jóvenes. Con estos resultados se ha elaborado un artículo, enviado para su publicación en *Astronomy and Astrophysics*.

4.2.8. Se ha continuado con el análisis e interpretación de las observaciones de CS y CO en nubes moleculares con formación estelar reciente que presentan flujos bipolares en CO. Durante 1988 se ha terminado la cartografía de CS con el radiotelescopio del CAY y se han llevado a cabo observaciones en la transición $j = 2 \rightarrow 1$ de CO, con el radiotelescopio del Observatorio de Grenoble. Asimismo, se han conseguido las imágenes IRAS y se ha iniciado el análisis de las mismas. En la actualidad se procede a la elaboración del artículo correspondiente.

4.2.9. Se han completado las observaciones a gran escala del gas molecular asociado con estrellas jóvenes de tipo Ae y Be de Herbig mediante la cartografía de la transición $j = 2 \rightarrow 1$ de CO. De estas observaciones ha sido posible establecer la ausencia de gas molecular en la dirección de algunas estrellas, que podría deberse a su destrucción por la acción de la radiación ultravioleta y de los vientos estelares.

4.2.10. Se ha continuado con la adquisición de datos de HC_3N con los radiotelescopios del CAY y de IRAM-IGN, habiéndose efectuado un análisis preliminar de los mismos.

- 4.2.11. Se han analizado e interpretado datos interferométricos de líneas de absorción del gas molecular asociado con una de las nubes de mayor interés del centro galáctico: SgrB2. Estos datos han sido combinados con observaciones de alta resolución de la emisión de radiocontinuo obtenidos con el radiotelescopio de 30 m de Pico de Veleta. Los resultados correspondientes han sido enviados para su publicación en *Astronomy and Astrophysics*.
- 4.2.12. Se han completado las observaciones de moléculas con Si (SiO y SiS), habiéndose detectado claramente en varias nubes del centro galáctico. Actualmente se procede al análisis de los datos correspondientes.
- 4.2.13. Se han analizado datos procedentes de varios radiotelescopios (Yebes, Burdeos, Plateau de Bure, Effelsberg) con el fin de determinar la estructura y las condiciones físicas de la nube molécula Mon R2. El gas parece estar concentrado en diferentes condensaciones dentro de una capa delgada, originada por la interacción de la región HII con la nube molécula vecina.
- 4.2.14. La cartografía de flujos bipolares con el radiotelescopio de 30 m ha proporcionado la primera evidencia experimental directa de la existencia de pequeñas condensaciones de gas viajando a grandes velocidades. La formación de estos proyectiles ha sido explicada mediante un modelo de formación de inestabilidades en discos de acreción.
- 4.2.15. El complejo molecular asociado de S140 ha sido cartografiado en la línea $j = 1 \rightarrow 0$ de CS (Yebes) y (1,1), (1,2) de NH_3 (Effelsberg). Varios nuevos focos de formación estelar han sido descubiertos y el estudio de sus condiciones físicas se encuentra actualmente en curso.
- 4.2.16. Con el radiotelescopio de Yebes hemos descubierto al final de 1988 varios nuevos máseres en la línea $A^{+}_{7_0 - 6_1}$ de metanol (CH_3OH) en regiones de formación estelar. Las observaciones de estos máseres

se continuarán a lo largo de 1989 y es posible que abran un nuevo campo de investigación al 14 m.

- 4.2.17. Con el radiotelescopio de 30 m observamos la emisión CO de dos nebulosas planetarias jóvenes NGC2346 y NGC6720 (nebulosa de la Lira).

El contenido de materia neutra de estas nebulosas es mucho mayor del que se pensaba antes. Nuestras observaciones muestran además, el campo de velocidades que era completamente desconocido hasta el presente.

- 4.2.18. Varios glóbulos densos del complejo de Perseo fueron observados en las líneas de amoníaco con el radiotelescopio de Effelsberg. Estas observaciones muestran que dichos glóbulos poseen una rica estructura a pequeña escala.

Condensados de tan solo unas cuantas masas solares fueron identificados y sus condiciones físicas determinadas.

- 4.2.19. Se han proseguido las cartografías en la transición $j = 1 \rightarrow 0$ de CS en las regiones de formación estelar L43, NGC2068, L1524 y W75-DR21. Se ha iniciado el estudio de los datos obtenidos y su comparación con cartografías de amoníaco obtenidas con el radiotelescopio de Haystack (USA). Los resultados preliminares indican que los máximos de emisión de una y otra molécula no coinciden.

Estos resultados han sido presentados en el Simposio sobre "Modélisation de l'environnement stellaire" celebrado durante el mes de junio en París.

- 4.2.20. Se ha llevado a cabo una búsqueda de distintas especies moleculares en la envoltura de la estrella variable oxigenada Mira, utilizando el radiotelescopio de 30 m del IRAM-IGN. También se ha llevado a cabo un estudio de la estructura de la envoltura de esta estrella

realizándose cartografías de la misma en distintas transiciones de las moléculas CO, SiO y HCN. Se ha realizado el análisis de los datos correspondientes y se procede a la preparación de su publicación.

- 4.2.21. Se ha llevado a cabo un estudio teórico y observacional de los efectos de polarización de la emisión rotacional en ondas milimétricas de moléculas de alto momento dipolar con vistas a determinar la intensidad de los campos magnéticos en las nubes moleculares.

Las observaciones se hicieron con el radiotelescopio de 15 m del Five College Radio Astronomy Observatory (USA) y los resultados correspondientes se han publicado en el *Astrophysical Journal*.

- 4.2.22. A través de sus líneas de emisión rotacionales, se ha detectado por primera vez la emisión de la molécula de CH_3NC en la dirección del centro galáctico. Esta detección, realizada con el radiotelescopio de 30 m de Pico de Veleta, nos ha permitido calcular la razón de abundancias $\text{CH}_3\text{NC}/\text{CH}_3\text{CN}$ y contrastar estos resultados con los modelos químicos de estas nubes moleculares. Los resultados han sido publicados en *Astronomy and Astrophysics*.

- 4.2.23. Se han continuado los trabajos de determinación de las abundancias isotópicas de C, N, S y Si en la envoltura de la estrella evolucionada IRC+10216. Utilizando el radiotelescopio de 30 m de la Estación IRAM-IGN, hemos medido con precisión las abundancias de isótopos como ^{12}C , ^{13}C , ^{14}N , ^{15}N , ^{28}Si , ^{30}Si , ^{32}S , ^{33}S y ^{34}S y comparando los resultados correspondientes con los modelos de evolución estelar. Estos trabajos han sido publicados en *Astronomy and Astrophysics*.

- 4.2.24. Con vistas a determinar la masa y la dinámica de las nubes interestelares se ha culminado un trabajo exhaustivo sobre la razón $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ en las nubes oscuras, interpretando, desde el punto de vista químico, las variaciones en las razones $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}/^{18}\text{O}$.

4.2.25. Se ha procedido a la publicación en *Astronomy and Astrophysics* de los resultados y conclusiones alcanzados en el estudio de la emisión de la galaxia Seyfert NGC1068 en las transiciones $j = 1 \rightarrow 0$ y $j = 2 \rightarrow 1$ de CO. Estos trabajos han puesto de manifiesto que, en la zona central de la galaxia, el gas molecular se distribuye de manera similar a la emisión $H\alpha$, presentando tres máximos de emisión, no muy prominentes, a unos 15" del centro. También hemos constatado que las condiciones físicas del gas molecular situado en el núcleo son distintas de las del gas fuera de él, revelándose que en la zona central se ha dado recientemente un intenso brote de formación estelar.

4.2.26. Se han iniciado observaciones interferométricas del gas molecular próximo al núcleo de NGC1068, utilizando el interferómetro del Instituto de Tecnología de California. El objetivo es estudiar la distribución y condiciones físicas de este gas en escalas de unos 500 pc ($\sim 5''$) en torno al núcleo de esta galaxia.

4.2.27. Se han iniciado observaciones interferométricas HI y OH en la radiogalaxia infrarroja ultraluminosa PKS 1345 + 125, utilizando el Very Large Array de los USA. También se han realizado observaciones interferométricas de la emisión en CO del gas molecular en galaxias infrarrojas luminosas, utilizando el interferómetro de Owens Valley (USA). Estos trabajos, encaminados al estudio de este tipo de galaxias se prolongarán a lo largo del próximo año.

4.2.28. Utilizando el radiotelescopio de 30 m de Pico de Veleta, durante todo el año 1988 se han realizado observaciones de gran resolución angular, de la emisión de la molécula CO en la galaxia M51. El objetivo de estas observaciones es el de llevar a cabo un estudio detallado de la estructura a gran escala del gas molecular en galaxias externas con especial atención a las regiones brazo/interbrazo y a los procesos de formación estelar. Estos trabajos se continuarán a lo largo del próximo año, si bien los primeros resultados se han presentado en la Asamblea General de la UAI de

Baltimore.

4.2.29. Establecimiento de una secuencia de estrellas estándar secundarias en el sistema fotométrico RGU.

En la distribución de tiempos de observación se asignaron a este programa 30 noches, de las que a causa de las condiciones meteorológicas no se pudo observar más que en 8. Estas malas condiciones del tiempo han impedido que se terminara la parte del programa referente a las estrellas accesibles en invierno. En cambio se ha finalizado prácticamente la observación de la mitad del cielo accesible en verano. Se ha hecho la reducción de las observaciones y se tiene ya definida la secuencia de estrellas patrón para la época centrada en el verano.

También se procedió a calibrar el filtro neutro de que dispone el fotómetro fotoeléctrico del telescopio de 1,5 m. para las bandas RGU.

Por último se determinó empíricamente el tiempo muerto del tubo fotomultiplicador EMI 9816.

4.2.30. Establecimiento de una secuencia estándar UBVRI.

Este programa no pudo ser realizado por no haber dispuesto el Observatorio durante todo el año del tubo fotomultiplicador RCA 31034 solicitado para llevar a cabo las observaciones.

4.2.31. Fotometría UBV de cúmulos abiertos distantes.

De las 19 noches de observación asignadas a este programa en el telescopio 1,5 m se pudieron utilizar 10 y media con las que se completaron las medidas y posteriores reducciones de los cúmulos NGC 436, NGC 637, NGC 6939. Asimismo se realizaron las medidas de aproximadamente la mitad de los objetos seleccionados en los cúmulos NGC 654 y NGC 1528.

Actualmente se procede a la redacción de los artículos correspondientes a estas observaciones.

En el Roque de los Muchachos se obtuvieron imágenes CCD en las bandas UBV de los siguientes cúmulos: NGC 436, NGC 457, NGC 637, NGC 654, NGC 659, NGC 1193, NGC 6939 (sólo en B, V) NGC 7419, Be 7, Be 97, K 10.

Para 9 de estos cúmulos se dispone de secuencias fotoeléctricas de calibración y para terminar su tratamiento solo resta procesar las imágenes una vez que se disponga de los medios informáticos necesarios.

4.2.32. Fotometría UBVR de estrellas SAO del catálogo infrarrojo AFGL.

Para la realización de este programa era imprescindible el tubo RCA 31034A con el fin de medir los objetos de las bandas R, I, las más interesantes al tratarse de objetos muy rojos. Al no disponerse durante todo el año del citado tubo, no se ha continuado el programa.

Por otra parte se había solicitado tiempo de observación en el Observatorio de Sudáfrica para medir los objetos con declinación inferior a -20° . El Comité de tiempos de observación concedió 7 noches al programa para el mes de marzo, pero no fue autorizado el desplazamiento.

No se tiene prevista la continuación del programa.

4.2.33. Fotometría fotoeléctrica de la asociación α Persei.

Se han realizado todas las observaciones necesarias para llevar a cabo el trabajo. Actualmente se están reduciendo los resultados y preparando su publicación.

4.2.34. Medio interestelar y estrellas jóvenes.

- Un conjunto de estrellas jóvenes pre-secuencia principal fueron observadas fotométricamente para estudiar su variabilidad. En algunos casos la variabilidad es de unas décimas de magnitud. Se sigue procediendo a la reducción de estas observaciones.

- NGC 7129: Se han llevado a cabo imágenes CCD en I, H (Alfa), SII y continuo en 7000 Å de esta región de formación estelar. Nuevas estructuras extensas se revelan en nuestras fotografías CCD, las cuales tienen una profundidad óptica sensiblemente mayor que las observaciones anteriores de esta región.

- Fuentes IR con características PMS fueron detectadas en 8 núcleos moleculares densos. En algunos casos las fuentes coinciden con fuentes IRAS. La razón de detección de fuentes en el cercano IR asociadas a núcleos densos en nuestras observaciones fue del 30% aproximadamente, lo cual constituye una muy alta proporción. Actualmente se está procediendo a la interpretación detallada de estas observaciones.

- El núcleo de la nube Serpens fue observado en el telescopio UKIRT del Observatorio de Mauna Kea, utilizando la cámara infrarroja IRCAM. Un total de más de 130 fuentes han sido detectadas. Es de destacar la detección por vez primera en el infrarrojo cercano de la fuente FIRS 1, la cual en estas longitudes de onda se revela como un objeto extenso con evidencia de pérdida de masa y alineado con el campo magnético.

Asimismo se ha descubierto un subcúmulo asociado con la fuente SVS4. Actualmente se está procediendo a la identificación con factores de discriminación de las fuentes PMS asociadas realmente con la nube molecular.

- Se ha proseguido con el análisis de las imágenes IR de los obje-

tos jóvenes con pérdida de masa. Los discos de polvo se revelan nítidamente en los mapas de color en muchos de los objetos, indicando nuestras observaciones la existencia de situaciones con muy distintas características morfológicas.

- Se ha realizado un estudio de la distribución de granos de polvo con cáscara helada Cepheus A, NGC 7538/IRS 9 y CRL 2591. En Cepheus A los hielos se pueden resolver espacialmente en el disco asociado. Por el contrario, en NGC 7538/IRS9 y en CRL 2591 las reducciones preliminares nos indican la presencia de los granos helados únicamente en la dirección de la protoestrella.

- Las imágenes IR de M 1-92 muestran un disco de polvo alrededor de la estrella de iluminación. Este es posiblemente el ejemplo de los conocidos con tal estructura. Las observaciones espectroscópicas indican que este disco está formado por granos de polvo helados con hielo H_2O puro en estado cristalino.

- Se ha continuado con el estudio de los objetos GGD mediante el análisis de imágenes CCD. Nuestros datos indican la presencia en algunos casos de regiones de emisión tipo HH, así como que en otros casos las nebulosidades asociadas son de reflexión.

4.2.35. Espectroscopía de una muestra de cuásares.

Para este programa fueron asignados dos periodos de observación en el telescopio de 2,2 m. del Centro Astronómico Hispano Alemán, del 8 al 17 de marzo y del 10 al 18 de octubre. En el primero se pudieron aprovechar siete noches completas obteniéndose 22 espectros de cuásares. Por el contrario en el segundo periodo no se pudo observar ninguna noche a causa del mal tiempo.

Se está procediendo al tratamiento de los resultados para su publicación en Astronomy and Astrophysics.

4.3. TRABAJOS TECNICOS

- 4.3.1. Se terminó la construcción y puesta a punto del receptor refrigerado a 45 GHz. Se procedió a su instalación en la antena, dando así comienzo a su uso en observaciones astronómicas. Por su sensibilidad (75 K DSB) este receptor es uno de los más sensibles del mundo y ha significado un cambio cualitativo en las posibilidades observacionales del radiotelescopio de Yebes.
- 4.3.2. Se construyó y se midió en el laboratorio el polarizador de meandro destinado a la observación de máseres circunestelares. Durante las pruebas de laboratorio se han determinado los efectos de las reflexiones en su comportamiento, y actualmente se procede a realizar las modificaciones oportunas antes de su instalación en el radiotelescopio.
- 4.3.3. Se ha concluido la parte acusto-óptica del analizador espectral de este tipo a cuya construcción se procede. Durante el próximo año se concluirá la parte de lectura y toma de datos, así como su implementación en el radiotelescopio de Yebes.
- 4.3.4. Se ha diseñado el amplificador FET de banda X destinado a observaciones interferométricas de VLBI, encontrándose en curso de construcción. Dicha construcción ha experimentado algún retraso a causa de dificultades en el suministro de ciertos componentes y al haberse modificado los planes iniciales de desarrollo del VLBI en Yebes, en sentido de proceder al estudio de un alimentador combinado para las bandas S y X.
- 4.3.5. Se encuentra en curso de realización el estudio de la focalización del radiotelescopio de Yebes, para trabajar simultáneamente en las

bandas S y X. Su conclusión está prevista para Marzo de 1989.

4.3.6. Se han adquirido los componentes y realizado los trabajos de taller necesarios para la instalación de las nuevas fuentes de alimentación de los servomecanismos de la antena. Su instalación está prevista durante el próximo período de mantenimiento del radiotelescopio, cuando se puedan interrumpir las observaciones en curso.

4.3.7. Se han realizado medidas de las deformaciones de la estructura de la antena (contrapesos), cuyos resultados se reflejan en el correspondiente informe técnico. Se ha diseñado y construido una estructura de refuerzo cuya instalación se llevará a cabo en el próximo período de mantenimiento.

4.3.8. Se ha efectuado un estudio previo para un nuevo sistema de control del radiotelescopio. A la vista de los resultados del mismo se procederá a iniciar las adquisiciones necesarias para su implementación.

4.3.9. Se ha procedido a la automatización de los procesos para la determinación de las posiciones precisas de asteroides y cometas. A finales de 1988 se han instalado en el ordenador Olivetti 240 una primera versión de todos los programas de análisis que se deberán comprobar a lo largo del próximo año.

4.3.10. Se ha diseñado el interfase para la lectura automática de las posiciones de las estrellas y objetos observados en las placas fotográficas. Basado en este diseño se ha llevado a cabo la construcción de un primer prototipo con el que ya se han realizado las primeras pruebas.

- 4.3.11. Se ha realizado un programa para la conversión de ficheros de espectros en formato ANAE (propio del CAY) al formato FITS, con vistas a poder utilizar nuestros datos en otros ordenadores y con otros programas de análisis (astrónomos visitantes). Este programa, denominado ANAFITS, se describe en el informe técnico correspondiente.
- 4.3.12. Para el ordenador HP1000 se ha realizado un programa (CPOS8) que permite el cálculo de las coordenadas verdaderas y la radial respecto de la Tierra de radiofuentes, que admite coordenadas para épocas distintas de 1950.0 (ver informe técnico correspondiente). Aunque está pensado como programa de control y adquisición de datos, también es ejecutable de manera interactiva.
- 4.3.13. Se ha iniciado el desarrollo de un nuevo programa de control y adquisición de datos del radiotelescopio con vistas a una nueva introducción más elaborada de los parámetros de la observación que tenga en cuenta la instalación del nuevo receptor refrigerado y el traslado al microVAX de una gran parte del trabajo de análisis de los datos. Se podrán así llevar a cabo, de manera interactiva o programada, definir el procedimiento de cada observación, utilizar catálogos de radiofuentes, preanálisis automático de datos en tiempo real, procesos de comparación, calibración, reformateado y visualización de espectros, etc.
- 4.3.14. Se ha reescrito de manera muy compacta, la información contenida en los catálogos estelares más utilizados en las tareas de astrometría (SA0 y AGK3), que ha quedado almacenada, de forma permanente en el ordenador (estos datos están ahora disponibles en el microVAX, el HP1000 y el Olivetti 240).

En su versión final el SA0 ocupa 2.89 Mbyt y el AGK3 2.54 Mbyt. Información detallada de la estructura y uso de estos catálogos en los ordenadores del CAY, puede encontrarse en el informe técnico

correspondiente.

4.3.15. Mediante la utilización del programa KERMIT, se han puesto en comunicación el ordenador HP1000 de control y toma de datos del radiotelescopio, con el microVAX destinado a los trabajos de análisis e interpretación de los mismos. Físicamente, la interconexión entre los ordenadores (situados en edificios distintos a más de 120 m. de distancia) se realiza a través de fibra óptica, a fin de aumentar la velocidad de transmisión y evitar al tiempo las interferencias electromagnéticas que pudieran producirse.

4.3.16. Se ha participado en la instalación, puesta en marcha y calibración del nuevo radiotelescopio de 2.5 m de diámetro para ondas submilimétricas del Observatorio de Grenoble. Este radiotelescopio se ha instalado en el Plateau de Bure (Francia), y con él ya hemos realizado unas primeras observaciones en la línea $j = 2 \rightarrow 1$ de CO. La descripción de los trabajos técnicos y primeros resultados se describen en la publicación correspondiente aparecida en Astronomy and Astrophysics.

4.3.17. Instalación y puesta en funcionamiento de la cámara CCD.

Se han llevado a cabo todas las fases que se habían previsto en este programa hasta conseguir la completa operatividad de la cámara CCD.

Así se ha desarrollado el software necesario para ejecutar las siguientes funciones:

- Adquisición de imágenes de la cámara CCD con el VAX.
- Control de la cámara desde el VAX.
- Presentación de las imágenes obtenidas en la pantalla Ramtek.
- Presentación en el terminal del status de las imágenes.
- Reprocesado de las imágenes.
- Funcionamiento de todo el proceso a partir de menús iterativos en pantalla.

Durante el desarrollo y las pruebas de este software se ha visto la necesidad de modificar algunas partes del hardware. Los retoques más importantes han sido:

- Modificación del hardware de la tarjeta de aplicación que el constructor WRight había suministrado con la CCD para adaptarle los sincronismos a los tiempos que la tarjeta de adquisición DMA (DR 11W) provee a su salida. Fueron necesarios monoestables que retardaran la línea de salida de comandos desde el VAX a la CCD.
- Modificación del software que DIGITAL provee para control de la tarjeta DMA, con el fin de hacerlo más rápido y de poder mandar varios comandos acudiendo una sola vez al software. Estas modificaciones se han hecho en MACRO, respetando los modos de trabajo del VMS. Como la modificación no es soportada por el sistema operativo cuando arranca, se ha puesto un mecanismo de autocarga del driver nuevo.
- Pruebas en laboratorio y observando el cielo de la Cámara, para lo que se hizo necesaria la modificación del obturador de la cámara, sacándolo fuera, delante del espectrógrafo coudé.

El trabajo de puesta a punto se ha completado con:

- El desarrollo de los comandos necesarios en el programa de control para efectuar operaciones sobre la imagen (cortes, ampliaciones, etc.).
- La creación de una cuenta de usuario de la CCD en el disco de utilizadores, con arranque automático de los subprogramas y sistemas anexos.
- La elaboración de un manual del usuario de la cámara CCD.

4.3.18. Desarrollos tecnológicos.

En la Estación de Observación de Calar Alto se llevaron a cabo los siguientes desarrollos:

- Instalación de un código de barras en la base de la cúpula, con resolución de 20 minutos de arco para el posicionamiento automático de la abertura.
- Desarrollo de una matriz de ángulos prohibidos para el telescopio con el fotómetro UBV y la onette. Esta matriz permite al procesador parar el telescopio cuando es alcanzado un ángulo peligroso.
- Montaje de la cámara de televisión en el ocular del fotómetro UBV.
- Implementación del programa de control del telescopio y cúpula, lo que ha permitido bajar los controladores de los fotómetros (UBV y de barrido) y trabajar en control remoto desde el laboratorio Coudé, en lugar de hacerlo desde el interior de la cúpula.
- Desarrollo de un programa de uso específico, que permite recibir los datos del fotómetro UBV sobre el VAX, vía RS 232, para grabarlos en el disco y poder volcarlos a banda magnética al final de la campaña.
- Desarrollo de un programa de uso específico análogo al anterior para recibir los datos del fotómetro de tres vías y pasar datos a disco y cinta.

4.4. OTRAS ACTIVIDADES EN ASTRONOMIA

A lo largo de 1988 han dado comienzo las actividades destinadas a la utilización del radiotelescopio de 14 m. del CAY en observaciones de interferometría de muy larga base (VLBI). Trabajos que se están llevando a cabo en cooperación con el grupo francés de VLBI, y que han conducido al traslado al CAY de un oscilador de máser de hidrógeno desde el laboratorio de L'Hortoge Atomique de la Universidad de Orsay y de un sistema de adquisición de datos del tipo Mark II, del Observatorio de Burdeos. Durante el próximo año se llevará a cabo la implementación de estos equipos en el radiotelescopio del CAY y las pruebas de funcionamiento correspondientes, con vistas a realizar, a la mayor brevedad posible, una primera experiencia a 45 GHz. Experiencia que se llevará a cabo en colaboración con otros grupos europeos de VLBI (Max Planck fur Radioastronomie, Onsala Space Observatory,...)

Los distintos miembros del CAY han continuado realizando las actividades que tienen encomendadas en los comités nacionales e internacionales de los que son miembros: Comisión Nacional de Astronomía, Comité Nacional de la Unión Internacional Científica de Radio, Comité Científico Consultivo y Comité de Programas del IRAM, así como las tareas relativas al Comité Mixto IRAM-IGN y a la codirección de la "Estación Radioastronómica IRAM-IGN de Pico de Veleta", y de trabajos técnicos de puesta a punto y calibración de equipos instalados en el radiotelescopio de IRAM.

El Comité de Asignación de Tiempos para el telescopio de 1,5 m. de la Estación de Observación de Calar Alto se reunió los días 23 de Mayo y 25 de Noviembre. A las reuniones asistieron los astrónomos M. López Arroyo, J.F. Lahulla y G. del Río.

El Comité español de Asignación de Tiempos de los telescopios del Centro Astronómico Hispano-Alemán (CAHA) se reunió los días 2 de Febrero y 7 de Junio. A las reuniones asistieron los astrónomos M. López Arroyo y J.F. Lahulla.

El Comité internacional de Asignación de Tiempos para el CAHA se reunió en Heidelberg los días 1 de Marzo y 12 de Julio. A las reuniones asistió el astrónomo J.F. Lahulla.

El día 1 de Febrero se reunió en Madrid la Comisión Nacional de Astronomía. A la reunión asistió el astrónomo M. López Arroyo, como Secretario de la Comisión.

El día 22 se reunió en París el Comité Científico Internacional de los Observatorios de las Islas Canarias. Asistió el astrónomo M. López Arroyo, miembro de dicho Comité.

El día 19 de Mayo se reunió en Calar Alto el Consejo de Administración del Centro Astronómico Hispano Alemán. Asistió el astrónomo M. López Arroyo, actual Consejero Delegado por parte española.

5. ACTIVIDADES EN GEOFISICA

5.1. SISMOLOGIA E INGENIERIA SISMICA.

Se expresan a continuación las actividades en éste área, realizadas por las unidades de Sismología e Ingeniería Sísmica, Red Sísmica Nacional, Observatorio Geofísico de Toledo, Centro Geofísico de Canarias y Observatorios de San Pablo, Málaga, Alicante, Almería, Logroño y Santiago de Compostela.

5.1.1. Campañas de microsismicidad.

Durante 1988 se ha procedido a la lectura de registros y determinación hipocentral de la campaña de 1987 llevada a cabo al sur de la provincia de Granada. Al mismo tiempo han sido recopilados y evaluados de nuevo los datos de las campañas de Granada de los años 1978, 1979 y 1980 y el estudio de réplicas de la zona de Loja de 1985, determinándose para esta última el mecanismo conjunto.

5.1.2. Proyecto de Estudios Geofísicos.

Con cargo a este proyecto, financiado parcialmente por la CICYT, se ha realizado, desde el 24 de Septiembre al 24 de Noviembre, una campaña de microsismicidad en la zona de Granada en la que han intervenido también las Universidades de Madrid, Granada y Barcelona.

Como apoyo a este proyecto, el IGN ha llevado a cabo un perfil gravimétrico y otro magnético en esta misma zona.

5.1.3. Informes Sísmicos.

Durante el año se han realizado 36 informes sísmicos a petición de diferentes organismos, empresas públicas o privadas y particulares, conteniendo información sobre sismicidad o peligrosidad para distintas zonas o emplazamientos.

5.1.4. Red Sísmica Nacional.

Se han instalado las siguientes estaciones sísmicas de campo: MONDOÑEDO (Lugo), TERRADES (Gerona), TORETE (Guadalajara), SELVA (Mallorca) y MELILLA. Todas ellas de corto periodo, componente vertical, equipo de telemetría y alimentación por baterías y paneles solares.

Asimismo, se ha cambiado el emplazamiento de la estación de JIMENA DE LA FRONTERA a otro situado a unos 1.500 metros del anterior, debido a problemas de ruido cultural.

5.1.5. Proyecto ILIHA.

Este proyecto forma parte del European Geotraverse, cuyo objetivo es la investigación de la naturaleza, dinámica y evolución de la litosfera en la Europa continental. En el marco de este proyecto general, el ILIHA pretende aprovechar las condiciones particulares de la Península Ibérica, cuyo dominio hercínico constituye la única región de Europa que permite estudiar, adecuadamente, la heterogeneidad y anisotropía de la litosfera.

El ILIHA, está financiado en gran parte por la Comisión de Comunidades Europeas y se divide en dos Subproyectos; uno, que analizará los registros obtenidos por una red de sismógrafos de banda ancha, instalada temporalmente en territorio español y otro que estudiará los sismogramas generados por explosiones en el mar y en canteras, obtenidos por 200 estaciones que se distribuirán, sucesivamente, por

la Península, a lo largo de perfiles de hasta 1000 km. de longitud.

En lo que se refiere al primero, en 1988 se instalaron y mantuvieron en funcionamiento 14 sismógrafos de banda ancha, con registro digital, mediante los que se han obtenido sismogramas de más de un centenar de sismos. Se han preparado asimismo programas para el archivo, acceso y análisis de estos datos, con metodología estándar en uso, en redes sísmicas digitales.

En cuanto al subprograma de perfiles sísmicos, se han preparado los métodos y medios de cálculo para la inversión de los datos que se obtengan y se han definido las posiciones de perfiles y puntos de explosión, así como el calendario del experimento. La coordinación de todos los equipos ha sido llevada a cabo en dos reuniones generales de representantes de las instituciones participantes celebradas en Madrid y Estoril y en otras del Grupo de Coordinación.

5.1.6. Banco de Datos Sísmicos.

El banco de datos ha sido actualizado con la información provisional de los terremotos de 1988. También se han incluido las localizaciones definitivas del año 1986 y las correspondientes al área Magrebí, Canarias y Azores del quinquenio 1981-1985.

Se ha ordenado, en el nuevo edificio, toda la bibliografía de tipo histórico y los datos instrumentales. Se ha continuado la microfilmación de los registros de las estaciones de la red sísmica.

5.1.7. Red Sísmica del Estrecho de Gibraltar.

Continuando con la colaboración establecida con la Sociedad SECEGSA, se han realizado los boletines sísmicos de la zona del Estrecho correspondientes al año 1987 y primer trimestre de 1988. Asimismo se ha redactado un informe técnico sobre la instrumentación de la Red

incluyéndose diversos aspectos sobre la sismicidad de la región.

5.1.8. Red Sísmica de Canarias.

Se ha procedido a la construcción de una caseta en la isla de EL HIERRO para alojar el equipamiento de la estación, que transmitirá la señal al Centro de Recepción de Santa Cruz vía teléfono. También ha sido localizado el emplazamiento definitivo de las CAÑADAS DEL TEIDE, cuya estación transmitirá vía radio con un repetidor en el Observatorio de Izaña, al Centro de Santa Cruz de Tenerife.

Se han instalado las líneas telefónicas en las estaciones de LA PALMA y EL HIERRO y se ha solicitado la línea de FUERTEVENTURA.

También se ha realizado la instalación del centro regional incluyéndose: un reloj autocomparado, un armario con discriminadores, un registrador de un canal y otro armario con dos registradores de dos canales cada uno.

5.1.9. Red de Acelerógrafos.

Han sido recibidos los once acelerógrafos digitales adquiridos en 1987 y se ha procedido a su comprobación y revisión. Uno de estos acelerógrafos digitales ha sido instalado en el Observatorio Sismológico de Málaga. Asimismo, los acelerógrafos analógicos se han retirado de sus emplazamientos y sometidos a revisión y calibración.

5.1.10. Laboratorio de Desarrollo Instrumental y Mantenimiento.

Las labores sistemáticas de mantenimiento y reparación de los equipos de la Red Sísmica, tanto de las estaciones de campo como del Centro de Recepción de Datos se han seguido efectuando. Al

mismo tiempo se han revisado, reparado y calibrado los equipos portátiles de microsismicidad y perfiles, reparándose también dos magnetómetros tipo fluxgate de la Sección de Geomagnetismo.

5.1.11. Boletín de Sismos Próximos.

Mensualmente se han elaborado los boletines sísmicos provisionales para 1988 que se envían a los centros sismológicos nacionales e internacionales. También han sido realizados los boletines trimestrales definitivos correspondientes al 2º, 3º y 4º trimestre de 1986. Por otro lado, se ha continuado con la confección del catálogo para el período 1981-1985.

5.1.12. Desarrollo de programas para el tratamiento de datos.

Se han desarrollado los programas siguientes:

- SISMAP, para el dibujo en plotter de la sismicidad espacial.
- Tratamiento de datos digitales y aplicación a programas de cross-section.
- Puesta en marcha de programas de generación de sismogramas sintéticos.
- Puesta a punto del programa HYPOELLIPSE.
- Acondicionamiento del programa de tratamiento SWS-1.
- Depuración de cintas para el año 1987.
- Programas de trasvase de datos del FACOM a PC.
- Programas de explotación del catálogo en DBIII-plus.
- Programas de dibujo de cortes verticales de sismicidad y de perfiles gravimétricos.
- Desarrollo de los programas de transmisión, lectura y representación gráfica para las cintas de los equipos MCR-600.
- Adaptación de los programas de cálculo y dibujo de mecanismos focales.

- Desarrollo de un procedimiento interactivo para el cálculo de sismos próximos mediante lectura gráfica de datos digitales.

5.1.13. Proyecto "Vulnerabilidad y riesgo sísmico de la zona granadina".

Subvencionado por la CICYT, en él participan, el IGN y la Universidad de Granada. Su objetivo fundamental es desarrollar y aplicar al área de Granada procedimientos para la determinación del riesgo derivado de terremotos.

El proyecto se dividió en tres subproyectos, denominados, respectivamente:

1º Características sismotectónicas y geotécnicas, bajo la responsabilidad de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.

2º Distribución y vulnerabilidad sísmica de la edificación, a llevar a cabo por la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, de la Universidad de Granada.

3º Peligrosidad y riesgo sísmico a efectuar por el IGN.

Comenzado en 1987, el proyecto finalizó en 1988, habiendo cumplido sus objetivos generales a excepción del correspondiente al 2º subproyecto.

5.1.14. Proyecto "Metodología para la microzonación y la determinación del riesgo sísmico".

Está subvencionado por la Comisión Económica Europea y en él participan instituciones de Francia, Portugal e Italia, además del IGN.

Por razones de operatividad, el proyecto se dividió en tres subproyectos, de responsabilidad, respectivamente, francesa, italiana y española. Los dos primeros pretenden desarrollar una metodología apropiada para la obtención de datos geotécnicos, de sismicidad y de características y distribución de las construcciones, y aplicar esta metodología a una zona concreta en el Sur de Italia (en la región afectada por el terremoto de 1980). El tercero tiene como objetivo comparar, en varias reuniones de trabajo, los distintos métodos de cálculo de la peligrosidad general, el efecto del suelo (microzonación) y el riesgo sísmico de un área.

En 1988 se estudió el calendario general y comenzó el desarrollo de los dos primeros subproyectos. En cuanto al tercero, que requiere información procedente de los otros dos, comenzará en 1989.

5.1.15. Proyecto "Sismicidad histórica en España".

Después de múltiples borradores, se aprobó y firmó, en Septiembre de 1988, un acuerdo específico entre el IGN, el Consejo de Seguridad Nuclear y ENRESA para llevar a cabo este proyecto, con una duración inicial de 3 años.

Sus objetivos fundamentales son:

- Investigación sistemática de fuentes históricas para la localización, análisis y archivo de datos sobre terremotos ocurridos de la época pre-instrumental.
- Reevaluación de los valores asignados a la intensidad sísmica en las zonas afectadas, para los sismos considerados en la investigación precedente.
- Preparación, a partir de estos valores, de nuevos mapas de isosistas. En 1988 se han comenzado los contactos con sismólogos e historiadores que participarán en el proyecto y se ha preparado

un esquema con las líneas generales de la investigación a desarrollar.

5.1.16. Mapa sismotectónico.

Este proyecto, en el que colaboran el IGN, el IGME y ENRESA, sigue un desarrollo irregular, habiéndose reducido la actividad, relacionada con él, en 1988 a la celebración de 5 reuniones de coordinación, para analizar el estado de los trabajos del IGN sobre la sismicidad y la peligrosidad sísmica de España y el del subproyecto del IGME sobre neotectónica, subvencionado por ENRESA.

5.1.17. Proyecto EPOCH.

Este proyecto se halla en proceso de redacción y será presentado a la Comisión de Comunidades Europeas en 1989. Comprende Climatología y Riesgos Naturales (fundamentalmente, riesgo de terremotos) y a sus líneas generales habrán de acomodarse todos los proyectos, sobre estos temas, que subvencione la CEE en los próximos 5 años.

5.1.18. Atlas Nacional.

Con motivo de la futura publicación del Atlas Nacional de España, se ha procedido a la digitización de los mapas de peligrosidad sísmica e isomáximas. Asimismo se han confeccionado los distintos ficheros de sismicidad.

5.1.19. Comisión Permanente de Normas Sismorresistentes.

Han sido realizados definitivamente los seis mapas de peligrosidad sísmica correspondientes a los períodos de retorno de 100, 500 y

1000 años y calculados con valores de aceleración e intensidad.

5.1.20. Expedición Española a la Antártida.

Durante los meses de enero a marzo, el IGN ha colaborado con el Ministerio de Defensa en la expedición española a la Antártida enviado al ingeniero destinado en Sismología D. Emilio Carreño Herrero.

Como objetivos conjuntos de la expedición, se realizaron los siguientes trabajos:

- Perfiles sísmicos de refracción en las Islas Decepción y Livingston, comprobándose los equipos en condiciones ambientales extremas.
- Registro de la actividad sísmica en el estrecho de Bransfield e islas Shetland del Sur.
- Estudio de frecuencias características del ruido sísmico en las islas Decepción y Livingston.
- Apoyo a perfiles magnéticos.
- Determinación de puntos fundamentales mediante los sistemas Transit y GPS.

5.1.21. Proyecto de Investigación de Fondos Marinos.

El IGN ha promovido y financiado la realización de un Proyecto de Investigación sobre los Fondos Marinos situados al oeste del Archipiélago Canario. Para ello se contrató una empresa noruega especialista en este tipo de trabajos, la cual obtuvo datos de prospección sísmica, gravimetría y magnetometría a lo largo de unos 1942

kilómetros. Estos datos están actualmente en proceso de análisis y estudio, conjuntamente con los Institutos de Ciencias del Mar y el Jaime Almera, mediante convenio con el CSIC.

5.1.22. Consejo de Seguridad Nuclear.

A las acciones relacionadas con el Acuerdo específico sobre investigación de la sismicidad histórica antes citadas (5.1.15), hay que añadir la preparación del Convenio Marco MOPU-Consejo de Seguridad Nuclear, firmado también en 1988, en el que se prevé la cooperación entre ambos organismos (representando el IGN al MOPU) en diversos temas de su competencia.

Se continuó, además, la cooperación con el CSN en lo relacionado con la acción sísmica en instalaciones nucleares, habiendo celebrado diversas reuniones sobre la Central Nuclear de Almaraz (en reevaluación, previa a su autorización de explotación), y realizado una visita a la Nuclear Regulatory Commission, en Washington, para tratar sobre los problemas de dicha Central Nuclear.

5.1.23. Colaboración con Hunosa.

A petición del grupo ALLER de la Empresa Nacional Hulleras del Norte, S.A, se ha llevado a cabo un estudio de microsismicidad con objeto de analizar la viabilidad de la instalación de una red sísmica externa capaz de detectar los eventos producidos en la explotación, tanto provocados directamente como inducidos.

5.1.24. Estructura corteza-manto de la depresión de Granada.

En el mes de Junio se ha dado por concluido este Proyecto trianual de investigación en colaboración con el Observatorio de la Cartuja (Granada) y subvencionado por la CAICYT.

5.1.25. Mantenimiento de los Observatorios de Toledo, San Pablo, Málaga, Alicante, Almería y Logroño.

Se han llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Mantenimiento de los distintos equipos del Observatorio de Toledo y del Observatorio de San Pablo.
- Mantenimiento de los equipos de largo período del proyecto NARS, dentro del Proyecto ILIHA, en los Observatorios de Toledo, Almería, Alicante, Logroño, Málaga.
- Mantenimiento de la estación estándar de Málaga, sustituyendo cuatro registradores fotográficos por térmicos. En la actualidad existen 2 sismómetros de largo período y otros dos de corto período.
- Mantenimiento del sismógrafo de largo período en Alicante.
- Mantenimiento de la estación de Almería.
- Mantenimiento de la estación telemétrica de Logroño.
- Mantenimiento del Centro Geofísico de Santiago de Compostela, con las tres estaciones de Galicia conectadas por teléfono al citado observatorio para su reenvío a Madrid.

5.1.26. Preparación y análisis de datos sísmicos de los Observatorios de Toledo, San Pablo, Málaga, Alicante, Almería, Logroño y Santiago de Compostela.

Se han analizado diariamente todos los registros sísmicos obtenidos en estos observatorios, remitiendo la información correspondiente a

centros de datos nacionales y mundiales. Se ha realizado el control de los sistemas de tiempo y de registro digital (Toledo) y calibración de los equipos.

5.2. GEOMAGNETISMO Y AERONOMIA.

5.2.1. Observación de estaciones seculares.

Para cumplimentar los objetivos del mapa 1990.0 y 1995.0 , planificados en 1988, se observaron las estaciones siguientes:

VIVERO - SOTO DE LA MARINA - AEROPUERTO ASTURIAS - ZARAUZ - SANTIAGO DE COMPOSTELA - LEON - GERONA (Aeropuerto) - BURGOS - TREMP - APIES - GINZAO DE LIMIA - FUSTIÑANA - MEDINA DE TOROZOS - ALMAZAN - TORRELAVIT - LAS NAVAS DEL MARQUES - PEDROTORO - CASTRALVO - CUENCA - CACERES - HERRERA DEL DUQUE - CIUDAD REAL - SALOBRAL - GRANADA (Aeropuerto) - CORDOBA (Aeropuerto) - ALEDO - PUENTE TABLAS - MALAGA - RIBERA DEL FRESNO - LA RABIDA - BENISALEM.

En cada una de las estaciones seculares y para cada componente, se efectuó el cálculo de la variación secular a partir de los datos del período 81 a 87, en relación con el observatorio de San Pablo.

Las estaciones seculares observadas en 1987 se redujeron a 1987.5, utilizando los valores obtenidos en el tratamiento y proceso del anuario del Observatorio de San Pablo.

5.2.2. Observación de estaciones de mapa.

Se observaron 147 estaciones de mapa repartidas en número de 138 por la geografía peninsular y 9 en las Islas Baleares.

5.2.3. Cálculo de Observaciones.

Se efectuaron los cálculos de reducción de la mitad de las estaciones observadas en 1988, referidas a estaciones seculares y de mapa.

5.2.4. Contrastaciones.

El instrumental magnético ha sido contrastado en el Observatorio de San Pablo, antes y después de finalizar la campaña, arrastrando dicha contrastación al Observatorio de Almería, a fin de realizar la conexión de Observatorios.

5.2.5. Digitización y Proceso de Magnetogramas.

Se digitizaron y procesaron los magnetogramas del Observatorio de San Pablo, correspondientes al año 1987 y de Enero a Julio de 1988. Del Observatorio de Almería se digitizaron, revisaron, grabaron y procesaron los magnetogramas de Enero a Noviembre de 1988 para comprobar los valores obtenidos manualmente en dicho Observatorio. Asimismo, del Observatorio de Santa Cruz de Tenerife, se revisaron, grabaron y procesaron los datos relativos a 1988 hasta el mes de Agosto.

5.2.6. Recopilación de datos de observatorios anteriores a 1980.

Se recopilaron datos anteriores a 1980 al objeto de su revisión y proceso para ser grabadas posteriormente en cinta magnética, manteniendo en uso el archivo de datos.

5.2.7. Conservación y actualización de la base de datos magnéticos BASEMAG.

Incorporación de los datos obtenidos y los reducidos a 1987 realizando de esta forma la conservación y actualización del banco de datos.

5.2.8. Nueva Base de Datos.

Se ha recopilado información de observatorios para la creación de la nueva base de datos de los elementos geomagnéticos. La información de cada uno de los observatorios data de los años siguientes:

- Observatorio de San Pablo (Toledo)	1981
- Observatorio de Toledo	1947/81
- Observatorio de Almería	1955
- Observatorio de Logroño	1958/76
- Observatorio de Santa Cruz de Tenerife..	1961
- Observatorio de Moca	1962/76

De las estaciones seculares y de mapa se está recabando información a partir de los años 1858 (Lamont), Pardo de Figueroa (1893), Azpiazu y Gil (1912), Rodríguez Navarro (1939), Cubillo (42, 43, 45 y 50) y Peña Geromini (1963), completándose con los datos de este año y sucesivos hasta la actualidad.

5.2.9. Perfiles Magnéticos

Se efectuaron perfiles en el entorno del Observatorio de San Pablo (Toledo), para conocer el comportamiento del campo magnético en aquellos puntos que fueron objeto de estudio en 1986. De esta forma, se conocerá el comportamiento del campo magnético después de las modificaciones de obra efectuadas en dicho observatorio.

También se han levantado dos perfiles geomagnéticos: uno a lo largo de Alfacar-V. de Zafarraya, aprox. 61 Km, observándose la fuerza

total F en aquellos puntos que previamente habían sido fijados y observados gravimétricamente. El otro perfil, de 30 Km., aprox., situado en la zona de Loja, a lo largo de la anomalía magnética de máxima intensidad. De ambos, se han efectuado reducciones a 1988.5, estando pendientes de su interpretación, considerando en su conjunto la valoración de los criterios seguidos por métodos sísmicos gravimétricos, geomagnéticos y geológicos.

5.2.10. Observaciones y contrastación del Observatorio de San Pablo.

El equipo de registro que se ha tomado como fundamental para la obtención de los valores medios horarios, ha sido la sala 2ª La Cour 20 mm/h. En esta sala se mantuvo estabilizada la temperatura en $17.4^{\circ}\text{C} \pm 0.3$ en los meses fríos. A mediados del mes de Junio, se inició el aumento de temperatura, llegando a 22.2°C como valor máximo a mediados de Septiembre. La humedad en el interior de la sala osciló entre 85% como máximo en Junio y un 70% en Octubre.

La sala 2ª La Cour 20 mm/h estuvo sin registro desde el 8 al 19 de Marzo por limpieza de la máquina de relojería. Las bases de cada uno de los variómetros fueron de gran estabilidad, si bien en el variómetro H, como ya viene siendo habitual al descender la temperatura en el mes de Octubre, se produce una ligera caída de los valores.

La sala 1ª La Cour 180 mm/h utilizada para el análisis de fenómenos, ha funcionado con normalidad a partir del 4 de Marzo. Hasta esta fecha estuvo reparándose la maquinaria desde principios de año.

El fluxgate ha registrado con continuidad hasta el 14 de Junio, cumpliendo la función de apoyo a la sala fundamental La Cour. En esta fecha quedaron inutilizados por una tormenta, tanto el fluxgate como los amplificadores de las bobinas de inducción. En la actualidad se encuentra en reparación y se está tratando de introdu-

cir un dispositivo de seguridad que evite las reiteradas averías.

Las observaciones de valores absolutos de cada una de las componentes del campo magnético terrestre, se realizaron como norma general una vez por semana, si bien la observación del magnetómetro-vector se hizo duplicada.

Como aparatos base para la obtención de los valores medios horarios, se han tomado el magnetómetro vector (M.V) para las componentes H y Z, y el declinómetro Schmidt para la D. El magnetómetro G826A estuvo en funcionamiento hasta el 15 de Noviembre, que fue cedido a la Sección de Geomagnetismo para sus trabajos de campo. A partir de esta fecha se realizaron las observaciones del M.V. con el nuevo magnetómetro G866. Las comparaciones entre ambos magnetómetros ha dado como resultado que: $F_{G866} = F_{G826A} + 1$.

Número de observaciones de absolutas:

Magnetómetro Vector	106
Magnetómetro Vector "Serson"	4
Declinómetro Schmidt	51
QHM-107	5
QHM-396 - Pilar 1	10
QHM-396 Pilar 3	15
QHM-396 Pilar 8	12
D.I. EDA Declinación Pilar 1	45
D.I. EDA Declinación Pilar 3	50
D.I. EDA Inclinación Pilar 1	44
D.I. EDA Inclinación Pilar 3	50

Estas observaciones además de cumplir sus funciones fundamentales (determinar el valor del campo magnético terrestre y mantener en perfecto funcionamiento cada uno de los equipos) han servido para conocer con más precisión cual es la situación del campo magnético en el interior del pabellón de absolutas, después de las obras de desmagnetización realizadas el año anterior.

Los pilares 1 y 3, que son los más utilizados, tienen el mismo valor del campo magnético para cada una de las tres componentes.

Mensualmente se ha confeccionado el Boletín Magnético con la relación de índices C y K y fenómenos de actividad magnética. Se han enviado junto a los magnetogramas para ser microfilmados, los valores de base diarios para ser utilizados en la digitización de las bandas.

Se ha elaborado el proyecto de automatización del Observatorio de San Pablo para dotar al mismo de equipos automáticos que utilicen conversión analógica/digital, proceso y soporte magnético.

5.2.11. Observaciones y contrastaciones del Observatorio de Almería.

Durante el año 1988 se realizaron en el Observatorio, las siguientes observaciones geomagnéticas:

Declinación	55
Intensidad Horizontal	55
Intensidad Vertical	55
Valores de Escala	55

Habiéndose obtenido unos coeficientes de temperatura para todo el año de:

$$H = + 15,6 \text{ nT/}^{\circ}$$

$$Z = - 0,8 \text{ nT/}^{\circ}$$

Por continuar averiado el digitizador se continúa realizando la medición de ordenadas de los magnetogramas y la confección de hojas de Valores Absolutos de las tres componentes, así como las correspondientes Hojas de Programación.

5.2.12. Observaciones y contrastaciones del Observatorio Magnético de Santa Cruz de Tenerife.

Se han confeccionado los boletines magnéticos mensuales y los cuadernillos de información geomagnética mensual.

Para la confección del Anuario de Geomagnetismo se han realizado 55 observaciones para la determinación de la intensidad horizontal y vertical de la inducción magnética terrestre y 54 observaciones para la determinación de su declinación.

Se han calculado nuevos coeficientes para las fórmulas de obtención de D, H y Z y las temperaturas de los variómetros de D y H.

Para determinar los gradientes verticales de F en el Observatorio de Güimar se realizaron 16 levantamientos magnéticos.

Se ha finalizado la recopilación de los valores instantáneos de las observaciones absolutas realizadas desde comienzos del Observatorio.

6. OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA SUBDIRECCION

- Después de casi 10 años sin participar en los trabajos del "Grupo ad hoc de expertos sobre medidas de cooperación internacional para detección e identificación de fenómenos sísmicos, de la ONU, en 1988 y a petición del Ministerio de Asuntos Exteriores, el IGN reanudó su colaboración en dicho Grupo. Objetivo esencial del Grupo en el momento actual es la definición de las características técnicas de un sistema global que permita la detección e identificación de eventos sísmicos en cualquier punto de la Tierra y la transmisión rápida de la información obtenida sobre ellos a todos los países interesados.

- Como ya se viene haciendo desde años atrás, continúa la colaboración con el Instituto Nacional de Meteorología. En el Observatorio de San Pablo se realizan por personal del IGN observaciones de: temperatura, humedad, precipitación, fuerza y dirección del viento. Además se obtienen registros diarios para determinar la radiación solar. En la Estación de Medio Ambiente, se recogen muestras de lluvia diaria y semanal, aerosoles y medidas de gases (SO_2 y NO_2). A finales de Octubre se instaló la Estación Automática EMA-5. En el Observatorio Geofísico de Toledo, el mencionado I.N.M. atiende personalmente sus instalaciones, así como en el Centro Astronómico de Yebes, donde hay instalada una estación EMA VE 135. En el Observatorio Sismológico de Logroño, personal del IGN mantiene una Estación BAPMON de lluvia ácida, a la que se suministra energía eléctrica y se cambian los filtros.
- En la exposición del IGN celebrada en las arquerías del MOPU, se montó un Centro Sísmico Regional con una unidad de tiempo y cuatro señales provenientes de otras tantas estaciones sísmicas. Se aportaron también mapas geomagnéticos, vídeos del vuelo magnético, paneles del Observatorio Astronómico de Pico Veleta, foto antena Yebes y equipo de magnetómetro de protones.
- Asesoramiento a la Biblioteca y Cartoteca para la clasificación bibliográfica de sus respectivos fondos.
- Revisión de los fundamentos de la Cronología y las distintas clases de horas.
- Estudio de fórmula empírica para el cálculo de la refracción astronómica próxima al horizonte.

- Exposición del IGN en Sevilla, se instalaron dos sismógrafos, uno con señal via telégrafo y otro "in situ".

7. COMUNICACIONES A CONGRESOS, REUNIONES Y SIMPOSIOS

7.1. ASTRONOMIA.

Planesas, P.; Gómez González, J., Martín-Pintado, J.; "CO $j = 1 \rightarrow 0$ and $j = 2 \rightarrow 1$ emission from the Seyfert galaxy NGC1068", Simposio sobre "Evolutionary Phenomena in Galaxies", Tenerife, Julio, 1988.

Planesas, P.; "Large-scale CS structures in star forming regions", Simposio sobre "Modelisation de l'environnement stellaire", París, Junio, 1988.

Alcolea, J.; "43 GHz SiO maser emission from evolved stars", Simposio "XXI Young European Radio Astronomers Conference", Manchester, Junio, 1988.

Tafalla, M.; "CS (1-0) Observations of S140", Simposio "XXI Young European Radio Astronomers Conference", Manchester, Junio, 1988.

Bujarrabal, J.; "Pre-nebulenses Planetaires", (Conferencia invitada). Journées Scientifiques de la Société Française de Spécialistes en Astronomie, Grenoble Octubre 1988.

Bachiller, R.; "Espectroscopía molecular en el Centro Astronómico de Yebes", (Conferencia invitada) 1º Congreso Nacional del "Grupo Especializado de Física Atómica y Molecular", Madrid, Abril, 1988.

Cernicharo, J.; "The spiral structure of the galaxy M51", (conferencia invitada) Asamblea General de la IAU, Baltimore, Junio, 1988.

Cernicharo, J.; "Molecular abundances in dense interstellar and circumstellar clouds", (Conferencia invitada) Simposio "Molecular clouds", Zermatt (Suiza), 1988.

Eiroa, C.; "Beobachtungen der Serpens Mollekülwolks". Calar Alto Kolloquium. Heidelberg, Marzo 1988.

Eiroa, C.; "Distribution of the 3.1 microns feature in Cepheus A.". Interstellar Dust. San José, California, Julio 1988.

Eiroa, C.; "Ice grains in the dust disk of the bipolar nebula MI-92". Infrared Spectroscopy in Astronomy. Salamanca. Diciembre, 1988.

Gómez de Castro, A.I.; Eiroa, C. "The H_0 emission line in Serpens/SV52". Plasma Astrophysics (American Physical Society), San Diego, USA. Septiembre 1988.

7.2. GEOFISICA.

Udias, A.; Cisternas, A.; Mezcuca, J.; Herraiz, M.; Pro, C.; Martínez, J.M.; Buforn, E.; Sánchez, M.; Pattau, G.; Gallart, J.; Phillip, H. y Goulon, G. "Microsismicidad en el SE de España y su correlación con fallas geológicas". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid. 1988.

Benito, B.; Herraiz, M. y Martínez, J.M. "Estudio de datos de microsismicidad mediante el empleo de los diagramas de Wadati y Riznichenko". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid. 1988.

Benito, B.; García, M.; López Arroyo, A. y Martínez, J.M. "Completi-tud del catálogo y análisis de fuentes y parámetros sísmicos en la región de Granada". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid. 1988.

Carreño, E.; Martínez, J.M. y Tejedor, J.M. "Perfil sísmico a partir de terremotos. Identificación de fases". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid. 1988.

- Martínez, J.M.; Mezcua, J.; Tejedor, J.M. y Carreño, E. "Determinación de parámetros de localización a partir de distintas configuraciones de redes sísmicas". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid. 1988.
- Ardizzone, J.; "Mapa Aeromagnético de España Peninsular". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- Payo, G.; "Fases poco frecuentes en un sismograma". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- Payo, G.; "Contribución a los estudios de atenuación en la Península Ibérica.". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- Payo, G. y Ruiz, E.; "Residuos relativos a la P en las estaciones ibéricas." VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- García, O.; y Córdoba P.; "Sistema de digitalización y tratamiento numérico de datos para perfiles sísmicos". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- Martín, A.J.; "Análisis económico de la incidencia de la aplicación de la norma de construcción sismorresistente en las áreas metropolitanas de las capitales andaluzas". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- Ruiz, E. y Payo, G.; "Las nuevas instalaciones sismológicas del Observatorio Geofísico de Toledo". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- Bufo, E.; Udias, A.; Mezcua, J.; "Mecanismo focal de terremotos recientes en el Sur de la Península Ibérica". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.
- Payo, G.; "Las determinaciones de magnitud en el Observatorio de Toledo. Las magnitudes con los sismógrafos Wichert." VI Asamblea Nacional

de Geodesia y Geofísica. Madrid.

Roca, A.; Sánchez, G., López Arroyo, A.; "Tratamiento de acelerogramas en el dominio del tiempo y en el de la frecuencia. Discusión y ejemplos". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.

López Arroyo, A.; García A.; Martínez, J.M. y Sánchez, M. "Microzonación de algunas ciudades del Sur de España a partir de registros de microsismos." VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.

Ibargüen, J. "Microzonación: aplicación de la información macrosísmica". VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica. Madrid.

López Arroyo, A.; Roca, A. y Sánchez, G. "First acelerograms obtained in Spain. Soil and source effects." 9ª Conferencia Mundial de Ingeniería Sísmica. Tokyo(Japón). 1988.

López Arroyo, A.; "Seismic hazard and risk in Granada and the surrounding region". Seminario sobre Predicción de Terremotos. Lisboa.

López Arroyo, A. y Benito, B. "Approximation to uniform design spectra for sites in Southwest Spain". Seminario sobre Predicción de Terremotos. Lisboa.

8. CONFERENCIAS, VIAJES, CURSOS Y SEMINARIOS

8.1. ASTRONOMIA

Bachiller, R.,

Planesas, P.

Gómez González, J.

Curso de doctorado sobre "Radioastronomía", en la Universidad Autónoma de Madrid.

Bujarrabal, V.

Curso de doctorado sobre "Envolturas circunestelares" en la Universidad Autónoma de Madrid.

Bujarrabal, V.

Curso de doctorado sobre "Espectroscopía modelucar en Radioastronomía", en la Universidad Complutense de Madrid.

Del Rio, G.

Seminario sobre "Regresiones multilíneas y optimización de la reducción de observaciones fotométricas". Instituto de Astronomía de la Universidad de Basilea. Marzo 1988.

Eiroa, C.

Coloquio "Polvo interestelar". San José (California). Julio 1988.

Coloquio "Espectroscopía infrarroja en Astronomía". Salamanca. Diciembre 1988.

Gómez González, J.

Conferencia sobre "Evolución de envolturas circunestelares" en el Instituto de Investigaciones Espaciales de la

Academia de Ciencias de Moscú.

Conferencias sobre "Radioastronomía milimétrica" en el Observatorio de Puschino (URSS) y en el Instituto Politécnico de Taschkent (URSS).

López Arroyo, M. Conferencia "La vida en otros mundos". Centro Cultural Chamartín. Ciclo: "La Ciencia; pasado y futuro". Noviembre 1988.

Conferencia "En busca de nuevos planetas. "Existe el planeta X?". Toledo. Octubre 1988.

8.2. GEOFISICA

López Arroyo, A. y Payo, G. XXV "Reunión del Grupo Ad hoc de expertos científicos sobre medidas de cooperación internacional para detección e identificación de fenómenos Sísmicos". Conferencia de Desarme (ONU). Ginebra, 6-17 Marzo 1988.

López Arroyo, A. Reunión del Grupo de expertos en Sismología para la preparación del proyecto EPOCH. Comisión de Comunidades Europeas. Bruselas, 17-18 Marzo 1988.

1st European School on Earthquake Hazard Assessment. Comisión de Comunidades Europeas. Atenas, 9-16 Mayo 1988.

Reunión con la Atomic Energy Commission
CSN. Washington D.C., 9-19 Junio 1988.

2º Curso de Riesgos Geológicos. Insti-
tuto Tecnológico Geominero de España.
Madrid, 13-17 Junio 1988.

Lopez Arroyo, A. y
Carreño, E.

9 World Conference on Earthquake Engi-
neering. Se presentó un informe sobre
los primeros acelerogramas registrados
en España. Tokyo 2-9 Agosto 1988.

López Arroyo, A.

Reunión sobre el Perfil sísmico profun-
do a través de la Cuenca Vasco-
Cantábrica. Sociedad de Hidrocarburos
de Euskadi. Madrid, 7 de Octubre 1988.

López Arroyo, A.; Payo, G.;
Martínez J.M.; Carreño, E.;
Tejedor, J.M. y Rivero, A.

Grupo de Estudio del Proyecto ILIHA del
European Geotraverse Project. Estoril
del 10 al 12 de Noviembre 1988.

Mezcua, J.; López Arroyo, A.;
Payo, G.; Martínez, J.M.;
Carreño, E.; Tejedor, J.M.;
Galán, J.; Rueda, J.J.;
Rivero, A.; Merino, J.;
Gómez, M.; García, O y
Pariente, F.

VI Asamblea Nacional de Geodesia y Geo-
física. Instituto Geográfico Nacional.
Madrid, 6-8 Junio 1988.

Mezcua, J.; López Arroyo, A;
Payo, G.; Martínez J.M.;
Carreño, E.; Tejedor, J.M.;
Galán, J. y Rivero, A.

Seminar on Earthquake Prediction, rea-
lizado por el Laboratorio Nacional de
Ingeniería Civil de Portugal. Lisboa
del 14 al 18 de Noviembre 1988.

Tejedor, J.M. y García, O.

17 Conference on Mathematical Geophy-
sics. Blanes 20-25 Junio 1988.

Tejedor, J.M. y García, O.

Curso sobre Conceptos y Arquitectura
del VAX/VMS realizado por la empresa
DIGITAL del 31 de Octubre al 2 de
Noviembre 1988.

Tejedor, J.M., García, O y
Rueda, J.J.

Curso sobre Responsable de Sistemas del
VAX/VMS realizado por la empresa DIGI-
TAL del 28 de Noviembre al 2 de Diciem-
bre 1988.

9. PUBLICACIONES

9.1. ASTRONOMIA

"Tentative detection of CH_3NC towards Sgr B2." Cernicharo, J., Kahane C., Guélin M. and Gómez-González J., *Astron. and Astrophys.*, 189, L1-L2 (1988).

"C,N,S, and Si isotopic ratios in IRC+10216", Kahane C., Gómez-González, J., Cernicharo J. and Guélin M., *Astron. and Astrophys.*, 190, 160-177 (1988).

"A long-term short-spaced monitoring of SiO maser emission", Martínez A., Bujarrabal, V. and Alcolea, J., *Astron. and Astrophys. Supp. Ser.*, 74, 273-298 (1988).

"CO Observations of protoplanetary nebula", Bachiller R., Gómez-González J., Bujarrabal, V. and Martín-Pintado, J., *Astron. and Astrophys.*, 196, L5-L8, (1988).

"Radiocontinuum and recombination lines towards CRL618 Observational evidence for an ionized stellar wind". Martín-Pintado, J., Bujarrabal, V., Bachiller, R., Gómez-González, J., and Planesas, P., *Astron. and Astrophys.*, 197, L15-L18 (1988).

"Molecular observations of protoplanetary nebulae: the case of CRL618", Bujarrabal, V., Bachiller, R., Gómez-González, J. and Martín-Pintado, J., *Astron. and Astrophys.*, 204, 242-252 (1988).

"CO microwave emission from RV TAU variables", Bujarrabal, V., Bachiller, R., Alcolea, J., Martín-Pintado, J. *Astron. and Astrophys.*, 206, L17-L19 (1988).

"Linear polarization of millimeter-wave emission lines in clouds without large velocity gradients". Lis D.C., Groldsmith P.F., Dickman R.L., Predmore C.R., Omont, A., Cernicharo, J., *Astrophys. Journal*, 328, 304 (1988).

"A molecular study of dark clouds L1506 and L1529 in Taurus", Nescesian, E., Castets, A., Cernicharo, J., Benayoun, J.J., *Astron. and Astrophys.*, 189, 207, (1988).

"The 2.5 m millimeter telescope on Plateau de Bure", Castets, A., Lucas, R., Lazareff, B., Cernicharo, J., Omont, A.,..., *Astron. and Astrophys.*, 194, 340. (1988).

"Propuesta de interfase ordenador-antena". Alberto Barcia, Adoración Perea. Informe Técnico CAY 1988-1.

Receptor refrigerado a 45 GHz: sistema de medida de la potencia de O.L. inyectada al mezclador". Alberto Barcia, Carlos Almendros, José A. Abad. Informe Técnico CAY 1988-2.

"Como realizar cambios de coordenadas entre distintas épocas de una manera aproximada". Pere Planesas. Informe Técnico CAY 1988-3.

"Conversión de ficheros ANAE en FITS". Mario Tafalla, Josefina Montalbán, Pere Planesas. Informe Técnico CAY 1988-4.

"Medidas de las deformaciones de los contrapesos de la antena". Pablo de Vicente, Adoración Perea, Jesús Gómez, Javier Alcolea. Informe Técnico CAY 1988-5.

"Ficheros de catálogos estelares para su uso en Astrometría". Pere Planesas, Informe Técnico CAY 1988-6.

"Caracterización del receptor refrigerado a 45 GHz", Pablo de Vicente, Adoración Perea, Alberto Barcia. Informe Técnico CAY 1988-7.

- "Cableado del receptor refrigerado a 45 GHz". Adoración Perea, Carlos Almendros, José A. Abad. , Alberto Barcia. Informe Técnico CAY 1988-8.
- "Ventana de presión para el receptor refrigerado a 45 GHz". Adoración Perea, José A. Abad, Carlos Almendros. Informe Técnico CAY 1988-9.
- "Observaciones a longitudes de onda milimétricas de la nube molecular Monoceros R2". Josefina Montalbán. Informe Técnico CAY 1988-10.
- "Diseño de un polarizador de meandro para la banda de 45 GHz". R.P. Torres, M. F. Cátedra. Informe Técnico ETSIT/CAY 1988.
- "The nature of the reflection nebula associated with NGC 7538/IRS9". C. Eiroa, R. Lensen, A.I. Gómez de Castro. Astron. and Astrophys. 190, 283 (1988).
- "Near infrared observations of GGD objects". R. Carballo, C. Eiroa, A. Mampaso. Mont. Not. of R.A.S. 232, 497 (1988).
- "Observations evidence for the influence of the magnetic field on star formation in the Serpens molecular cloud". A.I. Gómez de Castro, C. Eiroa, R. Lensen. Astron. and Astrophys. 201, 299 (1988).
- "Distribution of the 3.1 feature in Cepheus A." K.W. Hodapp, C. Eiroa. IAU Symposium 135 "Interstellar Dust" Proceedings pag. 104.
- "CCD images of the Serpens bipolar nebula". Mass outflows from stars and galactic nuclei. A.I. Gómez de Castro, C. Eiroa. Reidel. Editores L. Bianchi y R. Gilmozze pg. 289.
- "Fotometría UBVRI de estrellas en S209, S241 y S283". J.F. Lahulla. Rev. Mex. Astron. Astrof. 16, 41 (1988).
- "Fotometría UBVRI de la Región S298". J.F. Lahulla. Bol. Obs. Madrid vol. XII, nº 1, 25, 1988.

"Photoelectric UVB and photographic RGU photometry of the open clusters NGC 1496 and NGC 1530". G. del Río, G. Huestamendía. Astron. Astrophys. Suppl. Ser. 73, 425, 1988.

9.2. GEOFISICA

"Formación del Catálogo Sísmico Español". Jornadas de Estudios sobre Metodología para la Investigación Histórica de Terremotos. J. Martínez Solares. Inst. Geog. Nac. Comunicaciones y Penencias num. 6. p. 111-122.

"Red Sísmica del Estrecho de Gibraltar". Instituto Geográfico Nacional. Publicación Técnica núm. 21. 157 pags.

"Contribution of the Toledo Observatory (IGN, Spain) to the catalogue of historical seismograms". Payo, G. Revista Gerlands Beitr. Geophysik.

"Seismicity and focal mechanisms in south Spain". Buforn, E., Udías, A. y Mezcua, J. Boletín de la Seismological Society of America. Diciembre 1988. p. 2008-2024.

