

FELIPE FERNÁNDEZ GARCÍA
Departamento de Geografía. Universidad de Oviedo

Las primeras aplicaciones civiles de la fotografía aérea en España. 1: El Catastro y las Confederaciones Hidrográficas

RESUMEN

Desde la década de los años veinte empieza a plantearse en España la posibilidad de incorporar la fotografía aérea a los trabajos catastrales, realizándose los primeros experimentos al respecto en los años treinta. Entre tanto, fue la iniciativa privada, representada por la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos (CETFA), la que asumió el grueso de las labores fotogramétricas, trabajando de manera sucesiva para las Confederaciones Hidrográficas, la Diputación de Navarra, los Ayuntamientos, o incluso los propios servicios del Estado, el Instituto Geográfico Nacional y el Ministerio de Hacienda.

RÉSUMÉ

Les premières applications civiles de la photographie aérienne en Espagne. 1: el Catastro y las Confederaciones Hidrográficas.- Depuis la décade des années vingt, il commence a se poser en Espagne la possibilité d'incorporer la photographie aérienne aux travaux cadastraux, en se réalisant les premiers expériences au propos dans les années trente. Au même temps fut l'initiative privée, représentée par le *Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos* (CETFA), celle que a puis en charge le plus part de travaux photogramétriques, travaillant successivement pour les *Confederaciones Hidrográficas*, le *Diputación de Navarra*, les communes, ou même les ser-

vices de l'Etat, le *Instituto Geográfico Nacional* et le *Ministerio de Hacienda*.

ABSTRACT

Early civil applications of aerial photography in Spain. 1: The Catastro and the Confederaciones Hidrográficas.- The incorporation of the aerial photography to cadastral works began to be considered in Spain during the decade of 1920, though the experimental works initiated during the thirties. Meanwhile, a private firm, the *Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos* (CETFA), assumed the bulk of photogrammetric tasks, working with the *Confederaciones Hidrográficas*, the *Diputación de Navarra*, the municipalities and even some public services, as the *Instituto Geográfico Nacional* and the *Ministerio de Hacienda*.

Palabras clave / Mots clé / Key words

Fotografía aérea, fotogrametría, catastro, cartografía, Confederaciones Hidrográficas, CETFA.

Photographie aérienne, photogrammetrie, cadastre, cartographie, Confederaciones Hidrográficas, CETFA.

AerialPhotography, Photogrammetry, Cadastre, Cartography, Confederaciones Hidrográficas, CETFA.

I LOS PRECEDENTES

EL INTERÉS que puede suscitar el repaso del proceso de utilización progresiva de la fotografía aérea en España, en el campo civil, a lo largo de la primera mitad del siglo actual va más allá de la mera descripción de las

mejoras de tipo técnico (en los aviones, en las fotografías, en los procedimientos de restitución, etc) y nos sitúa ante otros aspectos de mayor alcance, como es el de las intenciones o intereses que se esconden detrás de la defensa (o del rechazo, en su caso) de la utilización de los nuevos métodos fotográficos.

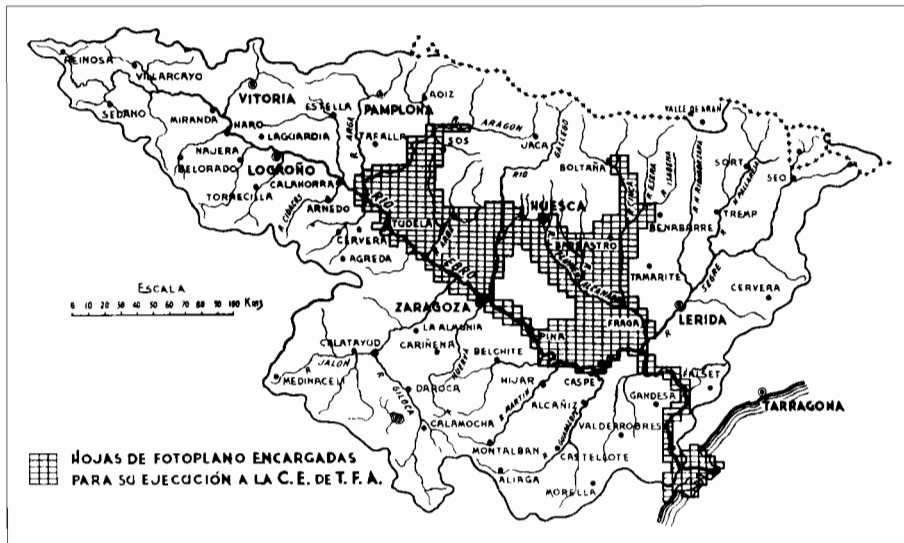


FIG. 1. Sector de la cuenca del Ebro fotografiado por CETFA para la Confederación Hidrográfica y distribución del mismo en hojas de fotoplano (tomado de VALENTIN, 1929).

Los primeros planteamientos teóricos acerca de la realización de trabajos topográficos utilizando imágenes perspectivas se remontan, cuando menos, a mediados del siglo XVIII y se continúan hasta que, con el descubrimiento de la fotografía, se utilizan las primeras placas con fines topográficos, comenzando de esta forma el desarrollo de los métodos fotogramétricos o «metrofotografía».

Poco después, y de manera casi inmediata a la creación de los Servicios de Aerostación en los ejércitos de diferentes países europeos se empezó a plantear la posibilidad de realizar trabajos de topografía fotográfica elevando las cámaras para obtener vistas desde el aire¹. Aun así, al finalizar la primera década del siglo XX, tanto la fotogrametría terrestre como la aérea estaban escasamente desarrolladas, en buena medida por dificultades técnicas de muy diverso orden.

En nuestro país son de destacar los relevantes trabajos que en fotogrametría terrestre habían realizado el comandante Mas y Zaldúa² y el Ingeniero Geógrafo Galbis³, y en aérea el teniente coronel del Cuerpo de Ingenieros Militares, D. Rafael Peralta, que, siendo hacia 1890 jefe del recién creado Servicio de Aerostación, ya había iniciado ensayos de fotogrametría aérea,

«obteniendo interesantísimas vistas desde globos y preparando un instrumental muy superior al que por aquella época tenían los ejércitos de los restantes países» (TORROJA, 1928, pág. 141 y DOLEZAL, 1928, pág. 34).

En la tercera década del siglo, al amparo sobre todo de los progresos que para todo lo relacionado con la fotografía aérea supuso la primera guerra mundial, el desarrollo de la fotogrametría en España, como en otros muchos países europeos y americanos, cobró un apreciable impulso, no siendo nada infrecuente la aparición de noticias que daban cuenta de la realización efectiva de ensayos de fotogrametría aérea⁴.

II LOS PRIMEROS PLANTEAMIENTOS SOBRE LA POSIBILIDAD DE APLICACIÓN CIVIL DE LA FOTOGRAFÍA AÉREA

Todo parece indicar, sin embargo, que el primer intento serio de aplicación de la fotografía aérea a un uso

¹ La fotografía topográfica había sido ideada por Laussedat en 1861 y, a finales del siglo XIX, Gautier introdujo la variante de elevar la cámara sobre el terreno usando globos cautivos (PRO, 1992, pág. 248).

² MAS Y ZALDÚA, A. (1902): *Fototopografía práctica*.

³ GALBIS Y RODRÍGUEZ, J. (1908): *Ensayo de los métodos fotogramétricos en el término municipal de Otero de los Herreros (provincia de Segovia)*. Imprenta del Instituto Geográfico y Estadístico, Madrid, 106 págs.

⁴ «Según he oído ... el comandante Rolandi ha construido un fototaquímetro para placas verticales o inclinadas, que se ensayó durante el vuelo realizado por la patrulla Atlántida a la Guinea española [dic-1926, enero-1927]. El arquitecto Fernández Balbuena, del Ayuntamiento de Madrid, propuso se hiciera por este un ensayo aero-fotogramétrico, que se realizó en una zona del río Manzanares» (DOLEZAL, 1928, pág. 36). La patrulla Atlántida realizó su viaje a Guinea entre el 10 de diciembre de 1926 y el 26 de febrero de 1927, figurando entre la tripulación el fotógrafo capitán Grande; entre el 25 de diciembre y el 10 de enero la patrulla realizó numerosos vuelos sobre Fernando Póo y Guinea realizando múltiples fotografías, reconocimientos y trabajos cartográficos (GONZÁLEZ-CUTRE Y LÓPEZ, 1948)

civil en España está relacionado con los trabajos catastrales, concretamente en lo que se refiere a las labores realizadas en los últimos años de la Restauración. Ante la necesidad de aumentar el ritmo de los trabajos, sin ser posible al mismo tiempo incrementar los medios disponibles, se optó por observar cuál era el procedimiento seguido en otros países, pudiendo así constatar que la fotografía aérea se estaba empleando en los trabajos catastrales de Alemania, Suiza y, sobre todo, en Francia, donde se había utilizado para catastrar las zonas devastadas por la Guerra Europea (PRO, 1992, pág. 310).

El intento de incorporar la fotografía aérea a los trabajos catastrales debe ser visto como una consecuencia lógica, una vez superadas las limitaciones técnicas, del cambio de concepción que en lo tocante a la elaboración del Catastro había supuesto la aplicación de la ley de 1906; la reforma consistía básicamente en la sustitución del procedimiento de derrama por cupos por el de cuota directa y la incorporación a tal efecto de un sistema de referencia espacial de la propiedad que sustituyera la descripción literal de los linderos propia de los Amillaramientos. Se trataba, por tanto, de realizar representaciones cartográficas a escala, y para ello era preciso disponer de una red geodésica de referencia y de cartografía, desde la básica nacional a los levantamientos topográficos de cada municipio y de cada parcela (FERRER y CRUZ, 1988).

En el año 1923, por iniciativa de M. Villanueva, Ministro de Hacienda, se trasladó a Francia una comisión de ingenieros agrónomos⁵ para estudiar el sistema fotográfico, interesándose sobre todo por la rapidez que para los encargados de realizar los trabajos catastrales podría suponer la utilización de fotos aéreas. A la vista del informe favorable emitido por la comisión, en septiembre del mismo año, el Ministerio, de común acuerdo con el Instituto Geográfico, autorizó la realización de ensayos de fotografía aérea a fin de calibrar las posibilidades de su aplicación al Catastro (PRO, 1992, pág. 310).

Esta circunstancia la expone claramente García-Badell en un trabajo que verá la luz unos años después:

«Para poder corregir los defectos de croquización y acelerar aún más la marcha de los servicios se pensó en la aplicación de las fotografías aéreas a estos trabajos. Por aquel entonces en Francia estaban aplicando este procedimiento bajo la dirección de Mr. Roussilhe, con resonante éxito, con el objeto de rehacer el Catastro en las regiones liberadas. Un Real Decreto de fecha de 10 de septiembre de 1923 autorizaba a la Subsecretaría de Hacienda pa-

ra hacer ensayos y buscar una solución económica y rápida con las fotografías aéreas para aplicarlas a los trabajos del Avance catastral. Seguramente se hubiera conseguido la terminación de los trabajos en poco tiempo, y lentamente —como dice la Ley— se hubiese llegado al parcelario topográfico» (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 67).

Tras el Golpe de Estado de 23 de septiembre de 1923, durante los primeros años de la Dictadura se vio claramente que todo caminaba hacia la interrupción del proceso recientemente iniciado:

«La organización de campañas contra el Avance catastral, que habían culminado en un debate en las Cortes y en una Asamblea de las Cámaras Agrícolas en la Asociación de Agricultores de España, en donde se le atacó duramente, nos hizo prever desde el primer momento que volvíamos otra vez a una indirecta paralización de los trabajos» (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 67)

La ley de 3 de abril de 1925 interrumpía efectivamente los trabajos del Avance para sustituirlos por otros más perfectos que incluyeran levantamientos topográficos y comprobación de la titularidad, lo que suponía inevitablemente un mayor coste y una drástica disminución del ritmo de los trabajos (entre 1926 y 1932 se catastraron menos de un millón y medio de has, cantidad equivalente a lo que con el Avance se hacía cada año). Todo parece indicar que detrás de estas operaciones se encontraba el interés de los grandes propietarios de paralizar el Catastro, dado que para ellos cualquier aproximación a un conocimiento preciso de quiénes eran los dueños de la tierra sólo podría reportarles presiones fiscales, políticas o sociales; de hecho, tal y como reconoce Calvo Sotelo en su libro *Mis servicios al Estado*, los terratenientes, opuestos desde el principio a ley de 1906, habían llegado a manifestar su disposición a pagar algo más a cambio de que no se alterase el sistema precedente y que, por tanto, no se conociera el volumen de su riqueza (FERRER y CRUZ, 1988).

En definitiva, los grandes propietarios estaban convencidos de que un Catastro jurídico, pero que debía ser realizado de una forma muy minuciosa, avanzaría muy lentamente debido a la falta de los necesarios recursos económicos, a las dificultades técnicas y a los pleitos que surgirían entre propietarios de fincas colindantes (FERRER y CRUZ, 1988).

Las gestiones de García-Badell para que el decreto incluyera la posibilidad de aplicar la fotografía aérea en el nuevo Catastro no dieron fruto (PRO, 1992, pág. 310), no obstante lo cual el Ministerio de Hacienda lo envió a Europa para que estudiara por su cuenta las técnicas fotográficas, de lo que da noticia en una conferencia dictada el 5 de diciembre de 1930 en la Sociedad

⁵ La comisión estaba formada por Oreyza, García-Badell y Carreras.

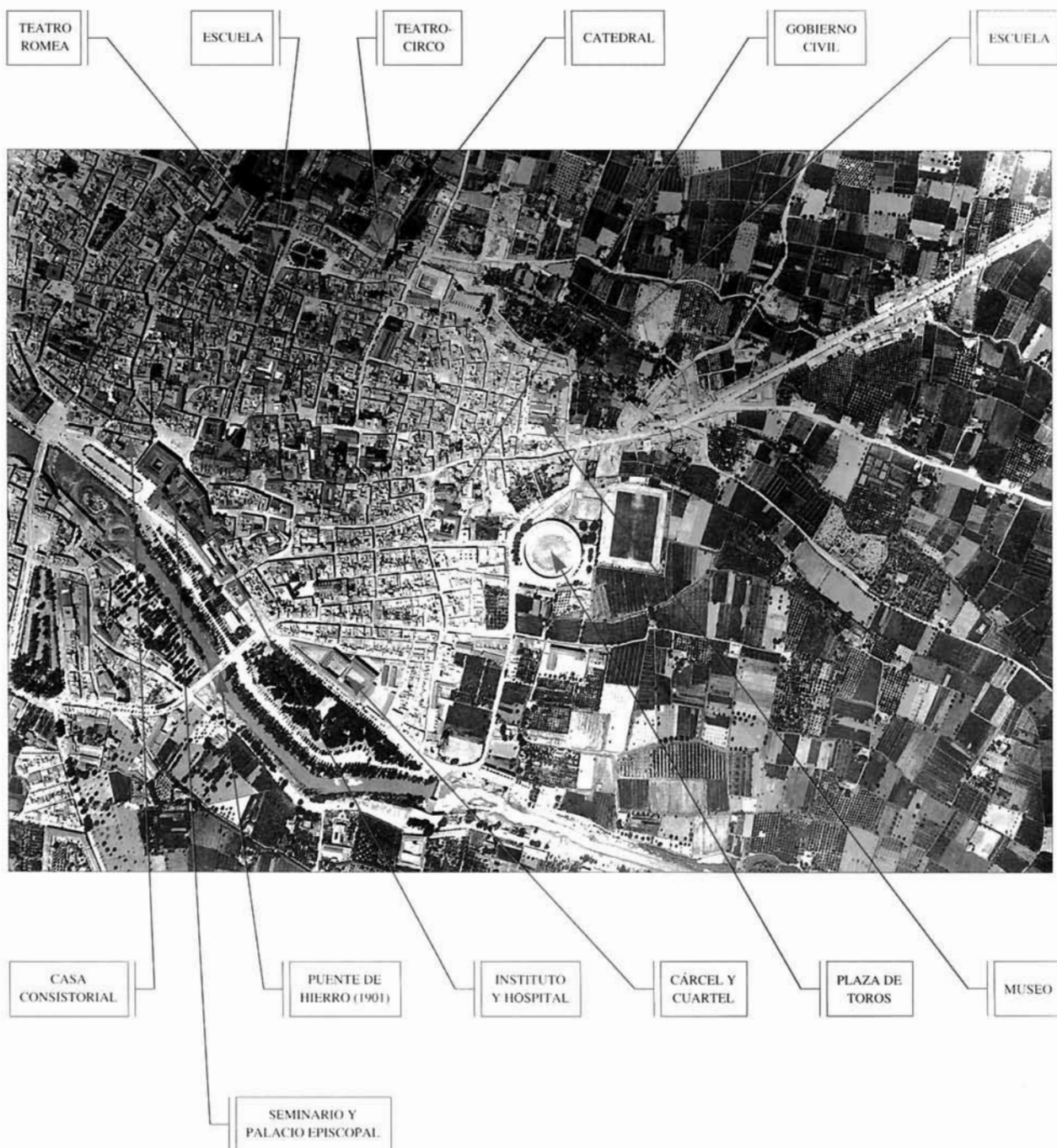


FIG. 2. Vista aérea del sector oriental de la ciudad de Murcia a comienzos de los años treinta, tomada por CETFA. El espacio urbano todavía se circunscribía básicamente a la antigua ciudad musulmana (medina y arrabales) y al limitado crecimiento experimentado a lo largo del siglo XIX, amparado fundamentalmente en el desarrollo de las comunicaciones (caso del barrio del Carmen, resultante de la expansión desde el Puente Viejo en dirección a la estación del ferrocarril, apreciable en el borde izquierdo de la imagen). La ciudad se insertaba aún en un entorno de carácter marcadamente agrícola, tanto desde el punto de vista funcional como desde el paisajístico, llegando la huerta hasta el mismo borde de la ciudad histórica. Procedencia de la fotografía: *Archivo de la Confederación Hidrográfica del Segura*.



FIG. 3. Vista aérea vertical de Orihuela (CETFA, 1929), centro de la huerta del Bajo Segura. La ciudad histórica, tal y como se puede apreciar en la fotografía, está localizada entre la orilla izquierda del río Segura y el monte Orolet, en el que destaca el edificio del Seminario Conciliar, levantado a mediados del siglo XVIII. La etapa de expansión que vivió la ciudad en el siglo XVI, cuando se convirtió en cabeza de obispado, tuvo su reflejo en un proceso de crecimiento y renovación urbana, con la construcción de gran número de edificios religiosos, entre los que destaca el Colegio de Santo Domingo, que fue durante un tiempo Universidad. A lo largo de los siglos XVII y XVIII la ciudad creció al otro lado del Segura, en torno al arrabal medieval de San Agustín, trasladándose el Ayuntamiento a este mismo sector a mediados del XIX.

A partir de la situación que refleja la imagen, la ciudad continuó su crecimiento en dirección sur, ocupando el sector que mediaba entre el arrabal de San Agustín y la estación de ferrocarril, y haciéndolo bajo la forma de Ensanche, desarrollado en tres planes sucesivos, los de 1927, 1959 y 1972. Procedencia de la fotografía: *Archivo de la Confederación Hidrográfica del Segura*.

Española de Estudios Fotogramétricos (GARCÍA-BADDELL, 1930-31).

La paralización de la posibilidad de incorporar la fotografía aérea a los trabajos catastrales, y más concretamente a la persecución del fraude fiscal, no significó la interrupción del interés por la fotogrametría; las nuevas posibilidades que se abrían para la cartografía utilizando fotografías aéreas interesaron a los cartógrafos militares, de manera que por Real Orden de 4 de febrero de 1925 se convocaba un concurso para adquirir material a fin de utilizarlo para la terminación del mapa nacional, al tiempo que se trasladaba a Europa una Comisión presidida por el general Gutiérrez Chaume, en la que, curiosamente, no había representación del Ministerio de Hacienda (PRO, 1992, pág. 311).

El interés de lo acontecido durante la Dictadura, esto es, la limitación del uso de la fotografía aérea al campo de los estudios teóricos y la observación de lo que se hacía en otros lugares, radica en que de tales estudios habría de salir el método utilizado por los legisladores en el primer bienio republicano.

III

LA INCORPORACIÓN DE LA INICIATIVA PRIVADA A LOS TRABAJOS FOTOGRÁFICOS

Mientras que una buena parte de los organismos oficiales españoles mostraban desinterés, o cuando menos falta de confianza, en las posibilidades que se podrían derivar de la utilización de la fotografía aérea, no ocurría lo mismo con la iniciativa privada que, convencida de la enorme utilidad que aquella podría tener, crea en España la primera empresa privada de fotogrametría aérea, la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos S.A. (CETFA). Su fundación data de abril de 1927, siendo sus socios fundadores personas directamente vinculadas con los primeros tiempos de la aviación española⁶ y con algunos de los primeros intentos de realizar levantamientos a partir de fotografías aéreas⁷.

⁶ Los socios fundadores fueron Julio Ruíz de Alda, primer presidente de la compañía, Jorge Lóring Martínez, José María Ansaldo Vejarano y Augusto Aguirre Vila.

⁷ «Destinado en el Aeródromo de Tetuán en el año 1922, época en que la actividad guerrera era escasa, y mandando este Aeródromo el Comandante S. Pastor, se dio la orden de hacer el levantamiento de varias zonas insumisas de terreno muy quebrado y del cual no se poseían datos topográficos de ningún género.

Fui designado, en unión del capitán Sr Aguirre, para llevar a cabo dicho trabajo. Su realización nos sirvió de base para iniciarnos en las posibilidades

Los fines de carácter general que se proponía la Compañía parecían claros,

«Obtención de fotografías aéreas de terrenos y núcleos de población y demás objetivos adecuados, ejecución de planos, itinerarios y otros trabajos topográficos, tomando como base dichas fotografías [...], llevar a cabo los estudios y experiencias conducentes a implantar perfeccionamientos en los actuales métodos empleados en materia de fotogrametría aérea...»

pero mucho más claros aparecen los que, en palabras de su presidente, parecían ser los objetivos inmediatos:

«Al formarse la Sociedad figuraba entre sus objetivos contribuir a la confección del Catastro» (RUÍZ DE ALDA, 1931)

Sin embargo, los primeros clientes importantes de CETFA serían las Confederaciones Hidrográficas. Éstas habían sido creadas por real decreto-ley de 5 de marzo de 1926 dentro de los nuevos planteamientos que, en materia de política hidráulica, se pusieron en marcha durante la dictadura de Primo de Rivera, en un intento de crear unidades de actuación coincidentes con las cuencas hidrográficas, en las que se debía proceder a la realización de aprovechamientos de tipo integral que fueran más allá de la mera mejora de la agricultura o de la ganadería derivada de la conversión del secano en regadío⁸.

Para cumplir los objetivos de actuación territorial que les encomendaba el real decreto-ley, las Confederaciones deberían disponer de una cartografía de base adecuada de los territorios sobre los que se pretendía actuar, y la inexistencia de cartografía parcelaria, o la inadecuación del material cartográfico existente para cumplir tales objetivos, les obligaba a procurarse este material de manera rápida. La fotografía aérea y la elaboración a partir de la misma de fotoplanos podían cumplir este cometido.

En 1927 la CETFA hace los primeros trabajos para la Confederación Hidrográfica del Ebro, consistentes en un reconocimiento aerofotográfico de la cabecera del Ebro, del cauce y regadíos del Aragón, de la zona afectada por el embalse de Yesa y del cauce y regadíos del Ebro, desde Alfaro hasta la desembocadura, suponiendo todo ello un total de 291.000 has. Trabajos fotográficos que servirían para la obtención de los planos parcelarios de los regadíos del Aragón, desde el embalse de Yesa al Ebro, así como de los existentes en las márgenes del

prácticas de la fotografía aérea y sus aplicaciones a gran escala, y pensamos inmediatamente, y a consecuencia de los resultados obtenidos, en la conveniencia de aplicarlo en la Península» (RUÍZ DE ALDA, 1930-31, pág. 75).

⁸ Ver ORTEGA, 1979, pág. 53 y sigs..



FIG. 4. Fotografía aérea vertical del sector centro y sur de la ciudad de Granada, tomada por CETFA en 1930. El perímetro urbano se limitaba prácticamente al que había alcanzado la ciudad en el siglo XVIII, pudiendo distinguirse en la zona superior de la imagen una parte del núcleo primitivo musulmán y, en torno a la Gran Vía de Colón y a la calle Reyes Católicos, la zona de crecimiento hasta el siglo XIII, formada por el Zelete, la Medina y la Judería. El resto del área edificada que aparece en la fotografía corresponde a la expansión de la ciudad hasta el siglo XVIII, excepción hecha del barrio de Figares, correspondiente a las primeras décadas del siglo XX, claramente diferenciable en la imagen por su morfología.

Todavía los usos agrarios, como se aprecia en la mitad inferior del fotograma, ocupaban las partes bajas y llanas, en las que, unas décadas más tarde, se levantarían los barrios de La Quinta, Ciudad Jardín, Pajaritos o La Ciudad Universitaria. Procedencia de la fotografía: *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, 1930-31, pág. 85.



FIG. 5. Fotogramas obtenidos por CETFA en 1930 (izquierda) y 1931 (derecha). Estas fotografías forman parte de la serie tomada en Prat de Llobregat y Fontrubí durante los ensayos que conjuntamente realizaron el Instituto Geográfico Nacional y la Compañía Española de Trabajos Fotogramétricos Aéreos. Procedencia de las fotografías: *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, 1930-31, págs. 89 y 91.

Ebro, regados por los canales de Lodosa, Imperial y de Tauste (VALENTÍN, 1929).

Durante el siguiente año la Compañía realizó por su cuenta el levantamiento del término municipal de Azuqueca, «a fin de compararlo con el que había realizado el I.G. por métodos tradicionales» (PRO, 1992, pág. 311). A la vista de los resultados obtenidos en Azuqueca CETFA ofreció sus servicios al Instituto sin conseguir la concesión.

«Tras discusiones con el Instituto Geográfico y Catastral, se dirige al Ministerio de Hacienda y la Dirección General de Propiedades encarga la ejecución gratuita de los siguientes trabajos: Término de Segovia, Término de Salobral (Ávila) y Término de San Lorenzo del Escorial» (RUÍZ DE ALDA, 1931).

En la realización de estos trabajos, que abarcaban unas 3.000 has, participaron el Ingeniero de Montes Pando y el Ingeniero Agrónomo García-Badell (PRO, 1992, pág. 311).

También en 1928 CETFA, con el material fotográfico obtenido el año anterior, hizo para la Confederación Hidrográfica del Ebro los primeros trabajos de composición de cartas fotográficas a escala 1:10.000⁹. Una vez fijados los criterios para la elaboración de este material la Confederación encargó a CETFA la realización de las hojas que aparecen en la figura 1 (zona de riegos del Alto Aragón, Bardenas y un amplio sector de los cursos del Aragón, Gállego, Cinca y Ebro). En total en 1928 se realizaron fotoplanos que cubrían una superficie de 940.000 has¹⁰.

A lo largo de 1929 CETFA concluiría el levantamiento aerofotogramétrico del curso del río Cinca entre Cas-tejón y Ainsa, a escala 1:10.000, con curvas de nivel de 10 en 10 metros (en total unas 8.000 has), teniendo también en fase de estudio el levantamiento estereofotogramétrico de unas 4.000 has de la zona del pantano de Mediano y cabecera del canal del Cinca, a escala 1:2.000, con curvas de nivel de 2 en 2 metros (este se realizaría por estereofotogrametría terrestre).

Entre 1927 y 1929, además de los realizados para la Confederación del Ebro, CETFA había hecho también otros trabajos para las Confederaciones del Segura y del Duero, para la Diputación de Navarra y para los Ayuntamientos de Madrid y Málaga.

⁹ Se trata de cinco fotoplanos con formato de 50x70 cm que se conservan en el IGN. También existen dos reducciones de 20x40 y 15x30 cm.

¹⁰ El conjunto del material fotográfico son 628 fotoplanos (50x70) a escala 1:10.000.

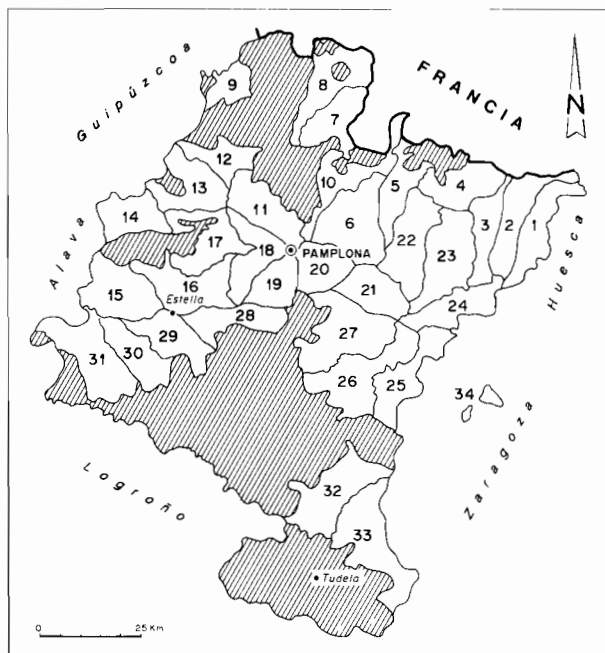


FIG. 6. Distribución de los polígonos en que se dividió Navarra con vistas a la realización de los trabajos catastrales. El rayado corresponde a las zonas ya catastradas en 1929, por los procedimientos topográficos tradicionales, y a los espacios ocupados por los Montes del Estado.

En 1928 la Confederación del Segura celebró un concurso con vistas a la realización del levantamiento fotográfico de 30.000 has correspondientes a las huertas de Murcia, Lorca y Archena; el concurso fue ganado por CETFA y a la vista de los resultados que se iban obteniendo, antes de terminar la entrega de las 30.000 has, se le encargó a la compañía el trabajo del resto de la zona regada y regable del Segura, lo que suponía elevar el total de la superficie fotografiada a 250.000 has (vid figuras 2 y 3) (RUÍZ DE ALDA, 1931).

Para la Confederación del Duero CETFA consiguió la adjudicación de tres zonas, contratadas en épocas distintas, en las márgenes de los ríos Carrión, Tormes y Pisuerga, de características análogas a las del Segura y de unas 60.000 has de superficie (RUÍZ DE ALDA, 1931)

En 1929 estaba en tratos para contratar trabajos con la Confederación Hidrográfica de los Pirineos Orientales y con la del Guadalquivir, con la Diputación de Álava, con el Ayuntamiento de Barcelona y con otras corporaciones y particulares (ANUARIO, 1929). En concreto, para la Confederación del Guadalquivir en los siguientes años «se realizó el levantamiento de 150.000 has correspondientes al Bajo Guadalquivir y a las vegas de

Baza, Guadix y Granada» (Figura 4) (RUÍZ DE ALDA, 1931).

Pero la Compañía no abandonaba su idea de conseguir la concesión de los trabajos catastrales. Con el aval que suponían los resultados obtenidos, el 29 de noviembre de 1929, CETFA solicitó del Ministerio de Hacienda la adjudicación de una provincia como trabajo de prueba; «las negociaciones han seguido con lentitud» (RUÍZ DE ALDA, 1931). Si se admitía su procedimiento, la compañía ofrecía terminar el Catastro de todo el país en 10 años y elevar la recaudación por Contribución Territorial en 40 millones de pts anuales (PRO, 1992, pág. 312).

La Dirección General de Propiedades del Ministerio de Hacienda, tras la observación de los resultados de una serie de ensayos gratuitos realizados por la Compañía, encargó de manera oficial a esta la realización de levantamientos experimentales.

Por lo que se refiere a la relación entre CETFA y el Instituto Geográfico, en octubre de 1930 se llegó al acuerdo de que el Instituto hiciera un ensayo práctico en unión de la compañía (RUÍZ DE ALDA, 1931). El Instituto Geográfico ya había iniciado sus propios experimentos en el término de Barajas, pero a la vista de los progresos que estaba obteniendo en sus labores CETFA, tras las preceptivas negociaciones, se tomó la decisión de emprender trabajos conjuntos en Prat de Llobregat¹¹ y Fonttrubí (Figuras 5 y 6) (PRO, 1992, pág. 312).

En los años 30, 40 y 50 se deben situar un conjunto de vuelos recientemente catalogados, localizados en el Instituto Geográfico Nacional, algunos de los cuales, si no todos, son resultados de la colaboración con CETFA (SASTRE, 1998)¹². Así lo reconocía, por ejemplo, el di-

rector del Instituto, Paulino Martínez, en 1934, cuando daba cuenta en el Congreso Internacional de Geografía de Varsovia de los trabajos de fotogrametría aérea realizados hasta entonces por el organismo que él presidía (levantamientos de Barajas, Borja, pantano de Rosarito y pantano de Borbollón), resaltando que

«el Instituto Geográfico, no disponiendo de pilotos ni de aviones, ha debido recurrir a empresas privadas de aviación, pagando así no sólo la toma de las vistas, sino también los beneficios que estas empresas han obtenido» (MARTÍNEZ CAJÉN, 1934)

Paralelamente a las negociaciones con el Ministerio de Hacienda, la Compañía había estado negociando con la Diputación de Navarra al objeto de que esta, en la realización de su propio Catastro, optara por el procedimiento aerofotográfico, apoyándose para ello en los trabajos de CETFA.

La compañía redactó una primera *Memoria*, que envió a la Diputación de Navarra y en la que se ofrecían los servicios de CETFA, propuesta que no fue atendida por los responsables catastrales navarros, que empezaron a confeccionar su Catastro por los procedimientos tradicionales. Con todo, seis años más tarde, ante la lentitud con la que se desarrollaban los trabajos, la Diputación tomó la determinación de encargar a CETFA la reali-

— San Sebastián (1936) [junto con los siguientes cubre casi toda la provincia de Guipúzcoa]

También a los años 30 corresponden los siguientes fotomontajes, realizados por CETFA para el IGN:

— **Gráficos de vuelo tipo mosaico** de Barcelona (capital y alrededores), Navarra (polígonos 16 y 17), Segovia (capital), Segovia (término municipal), Madrid (fragmento irregular) y Murcia (Abarán).

— **Fotoplanos:** Aeródromo Palomar, Academia Militar de Zaragoza, Hospital de Brañain (Pamplona, en 1929), término municipal de Prat de Llobregat, términos municipales de Puente Genil y Aguilar de la Frontera (para el I.R.A.), Gráfico de distribución de hojas de la Confederación Sindical del Ebro, otros 17 fotoplanos para dicha Confederación (el H-9 es de 1928), un fotoplano para la Diputación Foral y Provincial de Álava, Vitoria y Zaragoza.

— **Zona de Madrid:** nueve fotoplanos o fotomontajes.

Años cuarenta *En los años 40 trabajaban en el IGN dos brigadas de fotogrametría aérea que realizaron 19 hojas*

— Polígono de Hernani (1941)

— Polígono de Tolosa (1941)

— Polígono de Vergara (1941) [toda la hoja 88 y parte de la 89 y 113]

— Hoja 902, Adamuz (1943) [por primera vez el objetivo del vuelo es fotografiar con recubrimiento una hoja completa del 1:50.000]

— Jumilla-Pinoso (1944) [con tres pasadas extraviadas completaría las hojas 869 y 870]

— Hojas 892,893 y 894, Elche, Fortuna y Cabo Santa Pola (1946).

Años cincuenta:

— Polígono de Aranjuez (1952) [¿realizado por CETFA para la planificación de la ciudad?]

— Polígono de Algete (1952) [H 535 completa]

— Polígono Torrelaguna (1952) [H 509 completa]

— Orihuela y Murcia (1953) [H 913 y 934 completas]

— El Escorial y Cercedilla (1955).

¹¹ El negativo del fotoplano se encuentra en el IGN; se trata de un «mosaico compuesto de 5 hojas realizado como fotoplano, poco cuidado en las uniones de los fotogramas, con línea límite municipal y toponimia. Escala aproximada 1:7.000» (SASTRE, 1998).

¹² **Años treinta**

— Barajas (1930)

— Carabanchel (1930)

— Borja —Zaragoza— (1932)

— Pantano de Borbollón —Cáceres— (1933)

— Pantano de Rosarito —Ávila/Toledo— (1933)

— Zaragoza (1933)

— Buitrago —Madrid— (1933) [En el mapa original a escala 1:25.000 figura una leyenda que dice: «En el año 1934 se inició el empleo de la fotogrametría aérea para el levantamiento del Mapa Nacional a escala 1:50.000, comenzando por esta zona de Buitrago»]

— Alicante-Elda (1935) [trabajos en las hojas nº 871 y 872 realizados durante la guerra civil]

— Málaga (1936) [vuelo parcial de las hojas 1052, 1053, 1066 y 1067]



FIG. 7. Montaje de los fotogramas correspondientes a los trabajos de confección del catastro de Navarra (1931). Procedencia de la imagen: Servicio de Riqueza Territorial. Gobierno de Navarra.

zación de los siguientes levantamientos catastrales: la primera zona a levantar sería el Baztán, «zona accidentada, de pradería de gran valor, de fuertes pendientes y de coloración casi totalmente verde»; estableciéndose que en función de los resultados se decidiría la contratación de la extensión restante. A la vista de los resultados satisfactorios que se iban obteniendo se decidió seguir con el catastro fotográfico, trabajándose a continuación en la zona media de la provincia, de relieve menos pronunciado, también de propiedad muy dividida para, más tarde, tras la evaluación positiva de lo hasta entonces realizado, encargar en firme a la compañía el levantamiento catastral por procedimientos aerofotográficos del resto de la provincia (Figuras 6, 7 y 8).

IV

LA INCORPORACIÓN DE LA FOTOGRAFÍA AÉREA A LOS TRABAJOS CATASTRALES

Tras proclamarse la República se llegó a una cierta situación de bloqueo en lo referente al papel que la fotografía debía jugar en la confección del Catastro, de la que son buena muestra los diferentes intereses y posturas que se pueden apreciar en las conferencias dictadas en la sede de la Sociedad Española de Estudios Fotogra-

métricos y publicadas en sus *Anales*: García-Badell (*Anales...*, 1931) propone al Instituto la aplicación de la fotogrametría aérea para terminar el avance catastral interrumpido en 1925; M. Cajén (*Anales...*, 1931), en la contestación, empieza a diseñar un posible consenso entre el Instituto Geográfico y el Ministerio de Hacienda; Honorato de Castro, director del Instituto expresa sus dudas...; para salir del bloqueo se decide tomar como referencia el Catastro de Navarra, encargándose una comisión mixta del Ministerio de Hacienda y del Instituto Geográfico (M. Cajén, García-Badell, Suárez-Inclán, Pardo y Aznar) de examinar la fiabilidad de los trabajos, que cubrían unas 200.000 has. (PRO, 1992, pág. 312).

Al mismo tiempo que ocurrían estos hechos, iba a tener lugar un cambio significativo en la reglamentación que regía la realización del Catastro. El 6 de agosto de 1932 se publicaba una nueva ley por la que se autorizaba la sustitución del croquis del Avance por el empleo de fotografía aérea; lo que esto suponía, en definitiva, era que el Estado retomaba la idea de confeccionar el catastro mediante el uso de la fotogrametría aérea, con lo que, además de ganar en rapidez, se abría la posibilidad de realizar el catastro, sin costes excesivamente elevados, en las zonas más accidentadas del norte.

Esta ley parecía servir, además, para conciliar los intereses, históricamente contrapuestos, de dos impor-



FIG. 8. Fragmento del fotograma número 19, correspondiente al polígono 28 del catastro de Navarra. Esta imagen fue obtenida por CETFA en junio de 1931; en ella se puede observar el trazado regular de Puente la Reina, núcleo asentado en el camino de Santiago, allí donde conflúan las vías que seguían los peregrinos procedentes de Roncesvalles y de Somport para cruzar el río Arga por el puente viejo. Como se puede observar en la imagen, a comienzos de los años treinta la villa se mantenía básicamente dentro de los límites del recinto murado medieval, sin que la carretera general a Pamplona y a Estella, ni el nuevo puente sobre el río, hubieran ejercido una influencia determinante en el crecimiento espacial. Procedencia de la imagen: *Servicio de Riqueza Territorial. Gobierno de Navarra.*

tantes organismos de la Administración: el Instituto Geográfico y los Servicios Catastrales del Ministerio de Hacienda. De hecho, la ley encargaba al Instituto Geográfico, siempre que el Ministerio de Hacienda lo considerara oportuno, la realización de los planos topográficos detallados de las zonas más ricas del país (FERRER y CRUZ, 1988).

La ley autorizaba al Ministerio de Hacienda a abrir concursos entre las empresas nacionales para que facilitaran las fotografías a los servicios del Estado en las condiciones que se estipularan (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 80), lo que podía suponer para CETFA la posibilidad de incorporarse de manera definitiva a los trabajos catastrales. El interés de la compañía en este sentido no habría decaído como parece deducirse de la visita que Ruíz de Alda realiza a Azaña el 30 de noviembre de 1932: «También han venido [...]. Y Ruíz de Alda, sobre el Catastro fotográfico» (AZAÑA, 1997, pág. 77).

Sin embargo, en febrero de 1933 Azaña promulga un decreto por el que el Estado renunciaba a la posibilidad de abrir concursos entre las empresas nacionales; las fotografías las harían los servicios de la Administración: la Dirección General de Aeronáutica realizaría los vuelos, el Instituto Geográfico los planos y la Dirección General de Propiedades la valoración, creándose al efecto una comisión interministerial. (PRO, 1992, pág. 316).

«Publicada la Ley, se presentó el problema de decidir si los trabajos fotográficos aéreos serían motivo de un concurso entre las Empresas nacionales, como autorizaba dicha Ley, o si se debían realizar con los propios organismos oficiales del Estado. Predominó el último criterio en el Gobierno, que se reflejó en el Decreto de 16 de febrero de 1933, por el que se encargaba de los trabajos de vuelos fotográficos a la Dirección General de Aeronáutica» (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 81).

Un posterior Decreto de 6 de mayo de 1933 dio las normas a que habían de ajustarse todas las operaciones fotográficas aéreas, señalando la participación que en ellas había de tener el personal de las distintas Direcciones generales (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 82).

Para llegar a estas disposiciones relativas a la aplicación de las fotografías aéreas, desde aquella primera de 10 de septiembre de 1923, que había quedado solamente en la *Gaceta*, se habían realizado diferentes ensayos con este sistema, en varios pueblos, durante los años 1930 y 1931, con objeto de obtener conclusiones respecto a precisión, coste, claridad y visibilidad de linderos.

Una Comisión oficial, especialmente nombrada, había efectuado también comprobaciones de los trabajos de esta clase que, por cuenta de la Diputación, se estaban realizando en Navarra.

Los resultados satisfactorios, en cuanto a sus ventajas de tiempo, coste y precisión, habían decidido su aplicación inmediata; pero las disposiciones, como hemos dicho, no fueron dictadas hasta la Ley de agosto de 1932 y reglamentadas hasta el decreto de 6 de mayo de 1933 (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 82).

Se estableció que la Dirección General de Aeronáutica efectuara todas las operaciones referentes a los vuelos, obtención de fotografías y formación de mosaicos, para lo cual se organizó un Servicio de Fotografía Aérea formado por una Jefatura y tres equipos de campo, en cada uno de los cuales se incluía un fotógrafo. Los tres equipos comenzaron sus trabajos el 13 de octubre de 1933 en la provincia de Guadalajara y en 1934 uno se mantuvo en Guadalajara y los otros dos se trasladaron a la de Burgos para, a partir de julio, ser destacado uno de estos a Soria y posteriormente a Salamanca, completando así el objetivo de cubrir los dos millones de has que fijaba el Decreto (ANUARIO ESPAÑOL DE AERONÁUTICA 1934-35)

«La práctica demostró que esta cifra anual [2.000.000 de has] podía obtenerse fotográficamente [...] y que, por lo tanto, podían ser terminados [los trabajos del Avance] en toda España en el plazo de 10 años» (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 82).

Tras la victoria de la derecha en las elecciones, un Decreto de 31 de agosto de 1933 propiciaba la interrupción del proceso dando una nueva orientación a la ley de 1932. Se ponía en marcha de nuevo el catastro por masas de cultivos, que, con ligeras modificaciones, recogía lo dispuesto en la ley de 1900.

«Cuando puede decirse que empezaba la aplicación de la Ley de 1932, que empezó a ponerse en práctica en agosto de 1933, un decreto de 31 de agosto de 1934 y las OM de 5 y 19 de septiembre del mismo año, en desacuerdo con su espíritu, daban una nueva orientación al Catastro. Llamamos nueva orientación a lo que, en realidad, es volver al método desechado por antiguo e ineficaz del Catastro de masas de cultivo» (GARCÍA-BADELL, s./a., pág. 83)

Este decreto lo firmó el ministro Manuel Marraco, que había presidido la comisión parlamentaria que dictaminó favorablemente el proyecto de Ley del Catastro de 1932.

«Hay algo de mala conciencia en su forma de actuar, pues, no queriendo defender en las Cortes un cambio de sistema catastral que respondía a intereses inconfesables, prefirió introducir por decreto una cuña que invalidara de hecho el espíritu de la ley, con evidente desprecio del principio de jerarquía de las normas jurídicas» (PRO, 1992, pág. 316).

Aún con todo, el Decreto establecía la «utilización de fotografías aéreas como base de los trabajos» y en la

Orden de 5 de septiembre de 1934 se completaban las instrucciones y se establecía, entre otras cosas, que las fotos se adjudicarían por concurso (según establecía la ley de 1932); que se utilizarían las fotos de las que se disponía merced a los trabajos realizados por encargo de la Confederación Hidrográfica del Ebro (art. 6); y que se redactaría una Memoria de los trabajos realizados hasta la fecha con todo detalle (art. 7)¹³.

A comienzos de los años cuarenta, tras el parón impuesto por la guerra civil, se reanudaron los trabajos catastrales, estableciéndose dos procedimientos paralelos: el seguido por el Instituto Geográfico y Catastral mediante levantamientos topográficos y el llevado a cabo por el Ministerio de Hacienda a través de la foto aérea.

Entre 1944 y 1956 los trabajos catastrales experimentaron un fuerte impulso, de manera que de los 20 millones de has catastradas al finalizar 1934, se pasó a 45 millones en 1959, siendo esto posible merced al incremento de las asignaciones presupuestarias y a la introducción generalizada de la fotografía aérea en esta fa-

se (FERRER y CRUZ, 1988). En este sentido la Ley de 20 de diciembre de 1952 autorizaba la adquisición de fotografía aérea (3 millones de has anuales, art. 4), disponiendo en el art. 11 que para la adquisición de los elementos fotográficos se utilizarían [...] los servicios de Presidencia de Gobierno (Instituto Geográfico y Catastral) y del Ministerio del Aire.

Como consecuencia de los cambios operados en la legislación desde 1906, cincuenta años después la documentación catastral existente se componía básicamente de:

- Los croquis de la fase del Avance Catastral que abarcaban 1.240 municipios y sumaban una cifra total catastrada de 8,3 millones de has,
- Los avances fotográficos realizados por el Ministerio de Hacienda, que suponían 9.600 municipios y una cifra de 23,5 millones de has, y
- El Catastro Parcelario del Instituto Geográfico y Catastral que afectaba a 3.000 municipios y a 17 millones de has.

¹³ Según señala el *Anuario*, en el plan de trabajo para 1935 estaba previsto volar una total de 2.299.000 has en las provincias de Cáceres, Salamanca, Zamora, Soria, Zaragoza, Palencia, Huesca y Cuenca.

Este trabajo se ha realizado dentro del proyecto de investigación P594-0147, financiado por la DIGICYT.

B I B L I O G R A F Í A

(1930): *Anuario de Aeronáutica, 1929*, Edición oficial de la Dirección General de Navegación y Transportes Aéreos, Madrid, 163 págs.

(1935): *Anuario Español de Aeronáutica 1934-35*, tomo segundo, Ed. Heraldo Deportivo, Madrid, 368 págs

AZAÑA, Manuel (1997): *Diarios, 1932-33. Los cuadernos robados*, Barcelona, 441 págs.

DOLEZAL, E. (1928): «La fotogrametría en España», *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 33-37

FERRER RODRÍGUEZ, A. y CRUZ VILLALÓN, J. (1988): «La historia del Catastro de Rústica en España», en *El Catastro en España*, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid, tomo II, págs. 31-59.

GALBIS y RODRÍGUEZ, J. (1908): *Ensayo de los métodos fotogramétricos en el término municipal de Otero de los Herreiros (provincia de Segovia)*, Imprenta del Instituto Geográfico y Estadístico, Madrid, 106 págs.

GARCÍA-BADELL y ABADÍA, G. (s./a.): *El catastro de la riqueza rústica en España. Estudio crítico de los trabajos técnicos y de la legislación. Recopilación de las disposiciones más importantes sobre esta materia*, Madrid, 299 págs.

GARCÍA-BADELL y ABADÍA, G. (1930-31): «Aplicaciones de la fotogrametría aérea a un rápido avance catastral o a un estudio estadístico de la riqueza agrícola», *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 22-31.

GARCÍA-BADELL y ABADÍA, G. (1930-31): «Necesidad de la urgente ordenación tributaria de la tierra en España y solución que se propone, con la aplicación de las fotografías aéreas

a un avance catastral», *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 145-161.

GONZÁLEZ-CUTRE VILLAVERDE, M. y LÓPEZ MAYO, F. (1948): *Historia de la aviación*, Imprenta Academia de la Aviación, León, 421 págs.

ISASI-ISASMENDI, J. de (1928): «Memoria acerca de los trabajos fotogramétricos ejecutados por el Depósito de la Guerra de Madrid», en *Conferencias dadas en la II Asamblea General de la Sociedad Internacional de Fotogrametría*, págs. 67-71.

LÓPEZ ONTIVEROS, A. (1971): «Notas sobre el catastro actual como fuente geográfica», *Estudios Geográficos*, págs. 119-143.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. (1930-31): «El problema del catastro en España y la fotogrametría aérea», *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 32-38 y 63-70.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. (1930-31): «El avance catastral y las fotografías aéreas», *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 101-111.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. (1934): «Espagne», en *Rapport de la Commission Permanente de la Photographie Aérienne préparé par le Congrès International de Géographie, Varsovie, 1934*, págs. 67-68.

ORTEGA CANTERO, N. (1979): *Política agraria y dominación del espacio*, Ed Ayuso, Madrid, 258 págs.

PRO RUÍZ, J. (1992): *Estado geometría y propiedad. Los orígenes del catastro en España, 1715-1941*, Ministerio de Economía y Hacienda, 419 págs.

RUÍZ DE ALDA, J. (1930-31): «Catastro rápido nacional», *Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, págs. 74-100.

SASTRE DOMINGO, J. (1998): «Recuperación de documentos cartográficos», *Topografía y Cartografía*, págs. 2-18.

TORROJA, J. M. (1925): *La estereofotogrametría en 1924*, Madrid, 86 págs, 56 láminas.

VALENTÍN, C. (1929): *Formación de planos por procedimientos rápidos. La fotogrametría en la Cuenca del Ebro*, Confederación Sindical Hidrográfica del Ebro, 26 págs.