

LOS PLANOS URBANOS DEL CUERPO DE ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO(1865-1900)

Luis Urteaga

Universidad de Barcelona
urteaga@ub.edu

Luis Magallanes

Centro Geográfico del Ejército
lamaga@et.mde.es

Recibido: 28 de abril de 2016; Aceptado sin correcciones: 9 de diciembre de 2016

Los planos urbanos del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, 1865-1900 (Resumen)

Estudiamos los trabajos de planimetría urbana realizados en España por los cartógrafos del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército durante el último tercio del siglo XIX. El objetivo es dar a conocer un conjunto documental, en su mayor parte inédito, de notable importancia para el estudio de las ciudades españolas en una etapa de profundas transformaciones urbanas. Se describe el sistema de levantamiento y el instrumental utilizado, y se sintetiza la información disponible acerca de la génesis de esta documentación cartográfica que se conserva en el archivo cartográfico del Centro Geográfico del Ejército.

Palabras clave: cartografía urbana, cartografía militar, Cuerpo de Estado Mayor, España.

The town maps of the Spanish General Staff, 1865-1900 (Abstract)

Urban surveys carried out in Spain by cartographers of the General Staff during the last decades of the nineteenth century are studied. Our aim is to present a set of documents, mostly unpublished, of a considerable value for the study of the Spanish cities in a time of deep urban transformations. We describe the surveying instruments and the survey system, and bring a synthesis over the genesis of this documentation which is kept at the map archive of the "Centro Geográfico del Ejército" (Army Geographical Service, Madrid).

Key words: town mapping; military cartography, General Staff, Spain.

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación CSO2014-54078-C2-1-P, financiado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Economía y Competitividad. Una primera versión del mismo fue presentada en el IV Workshop Internacional "Historia de la Cartografía Ibérica. Ciudades, Regiones y Océanos (siglos XV-XIX)", celebrado en Barcelona del 5 al 7 de marzo de 2015. Los autores queremos agradecer la ayuda prestada por Meritxell Gisbert, Mar González, y José Luis Villanova.

En el último tercio del siglo XIX el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército llevó a cabo una ambiciosa campaña de formación de planos de las ciudades españolas. Los cartógrafos militares centraron su actividad en las ciudades peninsulares más importantes y con una mayor presencia de tropas: plazas fuertes y capitales de las regiones militares. El balance de esta labor es más de un centenar de planos urbanos a gran escala, realizados con instrumental moderno y técnicas relativamente uniformes, la mayor parte de los cuales permanecen todavía inéditos. Los aspectos más novedosos de esta planimetría normalizada son la representación geométrica de la altimetría mediante curvas de nivel, la adopción del sistema métrico decimal y la normalización de los criterios de representación cartográfica.

Los trabajos cartográficos pueden dividirse en tres etapas. En la primera, desarrollada entre 1865 y 1872, se efectuó el levantamiento de una veintena de ciudades: las mayores de la Península con la excepción de Madrid. En la segunda, entre los años 1881 y 1885, se procedió a la revisión y actualización de la mayoría de los planos formados quince años atrás. Finalmente, a partir de 1886 se acometieron nuevos levantamientos, caracterizados tanto por afectar a pequeñas poblaciones como por la gran extensión cartografiada, que en algún caso llegó a superar los 1.000 km². Estos últimos trabajos tenían por objeto esencial el estudio del terreno para la mejora de plazas fortificadas y para el establecimiento de campos atrincherados.

La coyuntura en la que se realizaron los levantamientos citados es particularmente relevante para comprender la evolución de las ciudades españolas: una época de cambios profundos y de reordenación de la presencia militar en los centros urbanos. El derribo de las murallas y la llegada del ferrocarril cambiaron en las décadas finales del ochocientos la morfología tradicional de las ciudades. Paralelamente, algunas poblaciones vivieron un incipiente proceso de industrialización que alteró su estructura social, económica y urbanística. Desde una perspectiva estrictamente militar, las innovaciones de la artillería, con su mayor precisión y potencia de fuego, obligaron a reconsiderar el papel defensivo de las plazas fuertes y su distribución geográfica. En muchos casos el trabajo de los topógrafos militares coincidió con ese rápido proceso de cambio. En este sentido, los planos del Cuerpo de Estado Mayor constituyen una fuente esencial para documentar tales transformaciones.

Nuestra investigación se centra en los mapas urbanos realizados en España, dejando de lado los importantes trabajos planimétricos acometidos paralelamente en Cuba, Puerto Rico, Filipinas y Marruecos, que han sido objeto de algunos estudios específicos.¹ Pese a la existencia de algunas contribuciones aisladas, la historiografía dedicada a la actividad cartográfica del Cuerpo de Estado Mayor no ha ofrecido una reseña sistemática de los planos de las ciudades españolas, ni ha conseguido aclarar la intención de su levantamiento. El objetivo de este trabajo es doble. En primer lugar, pretendemos describir las técnicas de levantamiento empleadas por

1 Paladini, 1997; Urteaga, 2006.

los cartógrafos del Ejército. En segundo lugar, intentamos sintetizar la información disponible acerca del conjunto de los trabajos de cartografía urbana realizados por el Cuerpo de Estado Mayor en España. Utilizamos para ello la planimetría manuscrita y las memorias de los levantamientos que se conservan en el Archivo cartográfico y de estudios geográficos del Centro Geográfico del Ejército. Para completar la información hemos manejado la bibliografía disponible, así como la base de datos Bibliodef del Ministerio de Defensa.

La labor cartográfica del Depósito de la Guerra

La actividad cartográfica del Cuerpo de Estado Mayor fue organizada desde el Depósito de la Guerra, una institución creada en 1838 según el modelo de su homónimo francés, que fue el principal centro geográfico del Ejército de Tierra durante el siglo XIX.² El Depósito de la Guerra tenía por objeto reunir, conservar y publicar los documentos geográficos, estadísticos e históricos que juzgase necesarios la dirección del Estado Mayor del Ejército. Su personal directivo estaba integrado esencialmente por jefes y oficiales del Cuerpo de Estado Mayor, a los que eventualmente podían agregarse algunos oficiales procedentes de otros cuerpos o armas del ejército. La jefatura de la unidad correspondía inicialmente a un brigadier, y posteriormente a un coronel. Los oficiales de Estado Mayor se encargaban de la planificación de los levantamientos, y también de la dirección de los trabajos de gabinete en los talleres de dibujo y grabado radicados en Madrid. La plantilla, que en 1847 se reducía a siete jefes y oficiales, fue ampliándose sucesivamente hasta alcanzar el medio centenar de efectivos en 1900.³ Aproximadamente la mitad de esos efectivos estaban destinados en los servicios centrales del Depósito radicados en Madrid (jefatura, archivo cartográfico y talleres). El resto se repartía en diferentes comisiones dedicadas al trabajo de campo. El Depósito de la Guerra contaba además con personal auxiliar dedicado a las labores de topografía, dibujo, grabado, fotografía y estampación. En 1854 este personal auxiliar estaba integrado por doce dibujantes y media docena de grabadores. Posteriormente, en 1886, se creó una unidad específica para encuadrar al personal de apoyo: la Brigada Obrera y Topográfica de Estado Mayor.

Algunas de las tareas cartográficas del Ejército, por ejemplo el levantamiento de cartas itinerarias y el deslinde de las zonas de frontera, eran competencia exclusiva del Cuerpo de Estado Mayor. Otras, sin embargo, eran compartidas con el Cuerpo de Ingenieros Militares, una institución más veterana, que databa del siglo XVIII. Entre estas últimas figuraban el establecimiento de la red geodésica española y el levantamiento de planos de las ciudades, plazas fuertes y otras zonas de interés estratégico.

La obra de mayor alcance, y de efecto más perdurable, entre las acometidas por los cartógrafos militares, fue el proyecto y observación de la triangulación geodésica de primer orden en la Península Ibérica y las Islas Baleares. El esquema general de la triangulación fue esbozado por el ingeniero militar Fernando García de San Pedro

2 Alonso Baquer, 1972; Baldovín Ruiz, 2001.

3 Urteaga, 2016.

en 1853. La observación y cálculo definitivo de la red se prolongó desde 1858 hasta 1879⁴. En la realización de los trabajos geodésicos, que fueron dirigidos por el geodesta Carlos Ibáñez e Ibáñez de Íbero, tomaron parte veinticuatro oficiales del Cuerpo de Estado Mayor y catorce ingenieros militares.

La triangulación de primer orden puso los cimientos de la cartografía española moderna, tanto civil como militar. Sirvió de base para la formación de la carta topográfica a gran escala, el *Mapa topográfico de España a escala 1:50.000*, cuya ejecución se encomendó en 1870 al Instituto Geográfico y Estadístico.⁵ También sirvió de apoyo a la cartografía itineraria que fue una de las tareas exclusivas del Depósito de la Guerra. El primer mapa oficial moderno de España, y el de mayor escala entre los finalizados durante el ochocientos es precisamente el *Mapa Itinerario Militar de España a escala 1:500.000*, que fue publicado por el Depósito de la Guerra en 1865.⁶ El citado mapa está basado en los levantamientos ejecutados por los oficiales del Cuerpo de Estado Mayor entre 1847 y 1863.

La publicación del *Mapa Itinerario* marca un claro giro en las prioridades cartográficas del Cuerpo de Estado Mayor. A partir de 1865 el Depósito de la Guerra inició una intensiva campaña de formación de planos urbanos, uniendo su actividad a la que en este campo venía desarrollando la Brigada Topográfica de Ingenieros, dependiente del Cuerpo de Ingenieros Militares.⁷ La Brigada Topográfica de Ingenieros centró su actividad en las islas Baleares, las islas Canarias, y las plazas fuertes situadas en las cercanías de la frontera francesa. El Depósito de la Guerra, como ya se ha indicado, dirigió su atención preferente a las ciudades peninsulares con una mayor presencia militar: plazas fuertes y capitales de las regiones militares.

Un aspecto sobresaliente de los trabajos planimétricos realizados por el Depósito es que constituyen una serie cartográfica geoméricamente precisa y formalmente uniforme: los planos se levantaron con triangulación topográfica de apoyo, los itinerarios se desarrollaron con brújula y taquímetro, el relieve se representó mediante curvas de nivel, y se adoptaron unidades métricas para las escalas. El conocimiento que se tiene de este extraordinario corpus documental es, sin embargo, bastante escaso. Algunos de los mapas han sido reproducidos en atlas históricos y catálogos cartográficos publicados en los últimos años: este es el caso de los planos de Lleida,⁸ Granada⁹ y Valencia,¹⁰ pero el esfuerzo analítico dedicado a los mismos es comprensiblemente limitado. La primera reivindicación de la planimetría urbana como una de las tareas esenciales del Depósito de la Guerra durante la segunda mitad del ochocientos fue realizada en 2010.¹¹ Más recientemente, se ha publicado un estudio detallado

4 Paladini, 1969.

5 Urteaga y Nadal, 2001.

6 García-Baquero, 1981.

7 Muro, 1990.

8 Burgueño, dir., 2011.

9 Calatrava y Ruiz Morales, 2005.

10 Rosselló, 2008.

11 Magallanes, 2010.

de los planos del Cuerpo de Estado Mayor consagrados a la ciudad de Barcelona.¹² Queda, naturalmente, mucho trabajo por hacer. Y la primera tarea consiste en tratar de elucidar los motivos de los trabajos planimétricos y su distribución geográfica. De ello trata el siguiente apartado.

Las poblaciones cartografiadas

Los trabajos topográficos en las ciudades dieron comienzo en 1865. La planimetría urbana había ocupado hasta entonces un papel muy marginal en las actividades del Depósito de la Guerra. Desgraciadamente, no hemos logrado localizar ninguna instrucción u ordenanza que aporte una explicación directa de este giro en la práctica cartográfica del Cuerpo de Estado Mayor. Sin embargo, la relación de ciudades elegidas ofrece una pauta lógica. La mayoría de las ciudades escogidas para efectuar los levantamientos eran plazas fuertes, o reunían la condición de sede de una capitanía general (figura 1).

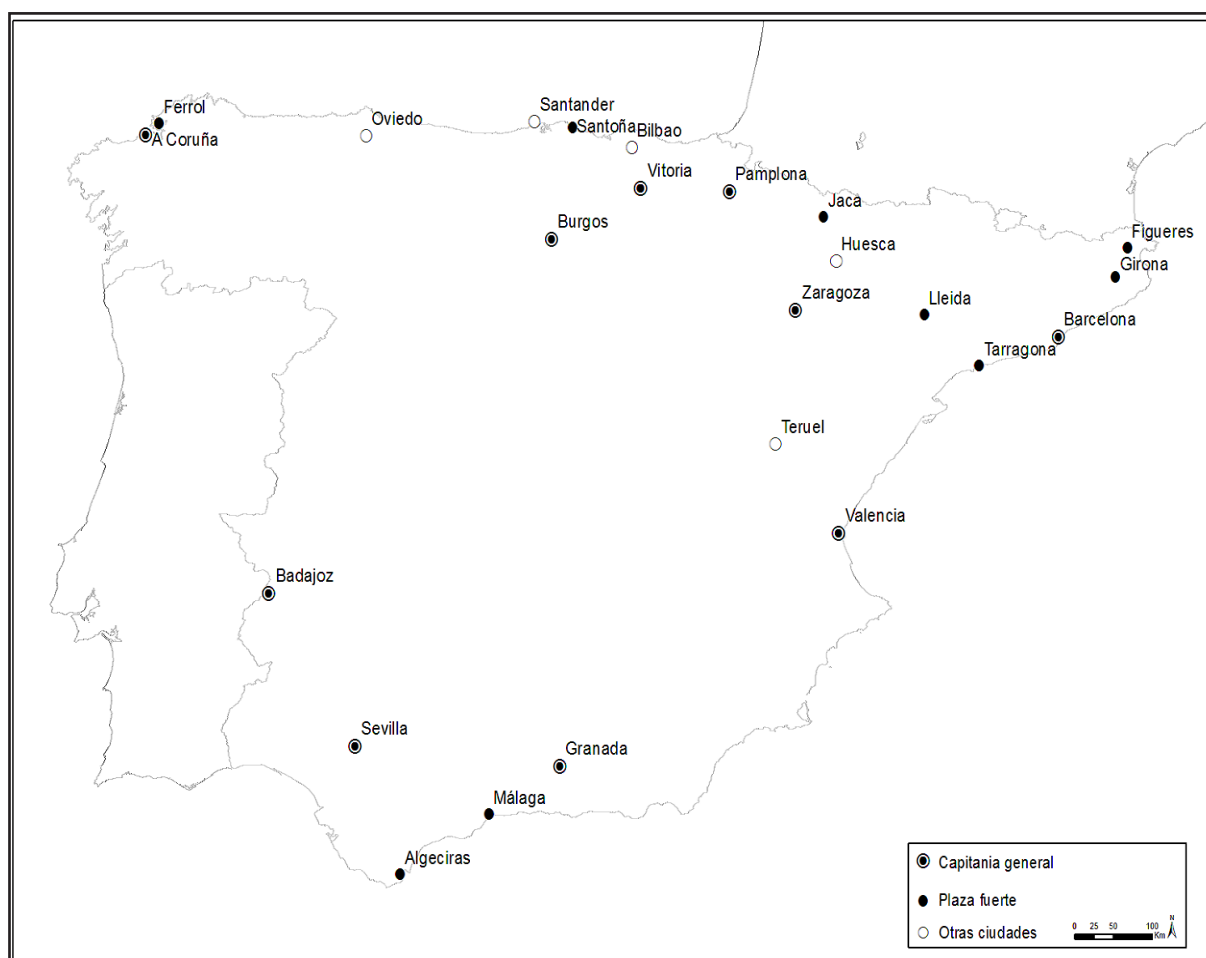


Figura 1. Ciudades cartografiadas por el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, 1865-1900.

Fuente: Elaboración propia.

¹² Urteaga, 2014.

Tanto las capitanías generales como las plazas de guerra contaban con una nutrida guarnición militar permanente. En algunas de esas plazas, situadas en poblaciones de rango secundario, el porcentaje de la población militar sobre el total de la población residente podía ser muy considerable: más del 25% en los casos de Santoña (Cantabria) o Figueres (Girona). Las simples necesidades de acuartelamiento, y otros servicios indispensables como caballerizas y almacenes, requerían disponer de una planimetría actualizada para tales ciudades.

Creadas a comienzos del siglo XVIII, las capitanías generales constituyeron una de las divisiones administrativas más estables del ejército. En 1841 continuaban existiendo en la Península las doce capitanías que habían sido instituidas en 1714: A Coruña, Valladolid, Burgos, Vitoria, Pamplona, Zaragoza, Barcelona, Badajoz, Madrid, Valencia, Sevilla y Granada. Cada una de estas ciudades disponía de una fuerza armada de miles de efectivos, y contaba además con la presencia de un elevado número de funcionarios militares que desempeñaban funciones burocráticas: servicios jurídicos, oficinas de reclutamiento, etc. Paralelamente, las capitanías eran la sede de infraestructuras y servicios esenciales para el ejército: parques de artillería, factorías de utensilios y armamento, almacenes de alimentos y hospitales militares.¹³

La renovación y ampliación de estas instalaciones, en algunos casos en estado muy deficiente durante la primera mitad del siglo XIX, fue constante a partir de la década de 1850. También fue casi constante el debate acerca de la adecuación de las divisiones militares a las necesidades de defensa territorial de mediados del ochocientos. Las transformaciones de la red urbana, y la mejora de las comunicaciones marítimas y terrestres, hacían dudar de la funcionalidad de una organización territorial que tenía ya casi siglo y medio de antigüedad. Tras varios años de duda y reflexión, en 1859, durante la presidencia del general Leopoldo O'Donnell, se decidió suprimir las capitanías generales y dividir el territorio peninsular en sólo cinco distritos militares que quedaban a cargo de un general en jefe. Esta reorganización, realmente drástica, fue abandonada de nuevo en 1865, restableciéndose las doce capitanías generales primitivas que perduraron hasta finales de siglo.

No es, por tanto, ninguna casualidad que los trabajos topográficos del Depósito de la Guerra se iniciaran en 1865, y precisamente en tres capitanías generales: Barcelona, A Coruña y Zaragoza. En los años sucesivos los cartógrafos del Cuerpo de Estado Mayor procedieron al levantamiento de todas las ciudades que eran capitanía general con la excepción de Madrid y Valladolid. En ambos casos parece haber una explicación razonable para esta ausencia. Madrid disponía de buena cartografía, tanto para la ciudad como para sus contornos, desde mediados del ochocientos. Entre 1840 y 1847 un equipo de ingenieros de caminos había levantado un preciso *Plano geométrico de Madrid* a escala 1:1.250.¹⁴ Pocos años más tarde el Depósito de la Guerra ordenó el levantamiento de un *Plano de Madrid y sus contornos* a escala 1:10.000, compuesto de diez hojas, que fue ejecutado en el bienio 1855-56.¹⁵ También en Va-

13 Mas Hernández, 2003, 97.

14 Mora Palazón, 1998.

15 Magallanes, 2004.

lladolid se disponía de planimetría actualizada: en 1863 el capitán de Estado Mayor Joaquín Pérez de Rozas había efectuado el levantamiento de un plano geométrico de la ciudad a escala 1:5.000 por cuenta del Ayuntamiento. Pese a la existencia de este mapa, en el mes de marzo de 1869 el capitán de Estado Mayor José Espi Cubillo inició los trabajos para la formación de un nuevo plano de Valladolid, que quedaron interrumpidos tres meses más tarde sin que conozcamos las razones.¹⁶

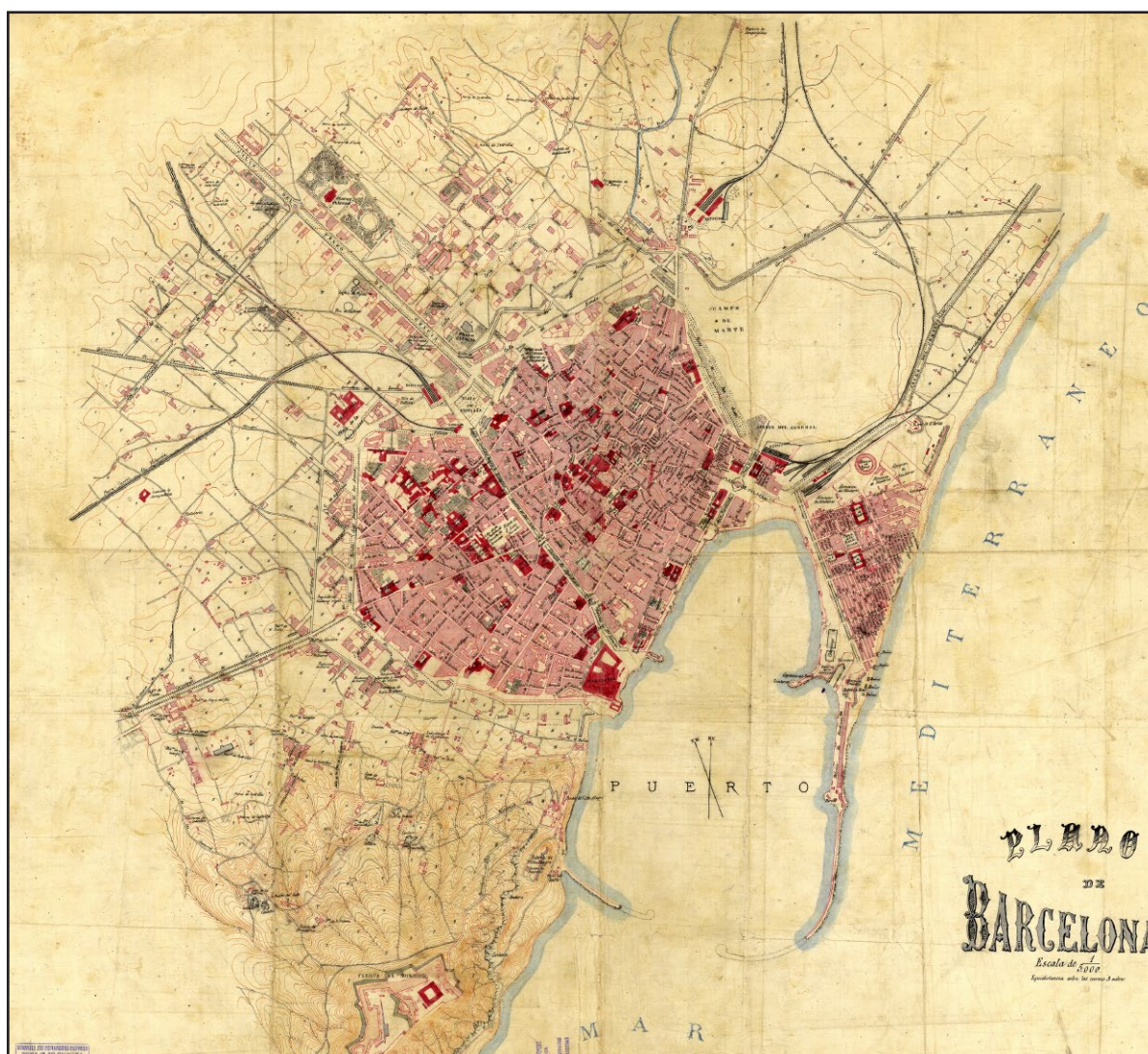


Figura 2. Plano de Barcelona.

Escala 1:5.000. Reducción del plano levantado a escala 1:2.000 en 1870 por Narciso Barraquer y Plácido de la Cierva. La Barcelona de 1870 quedaba definida por dos grandes formas poligonales: el pentágono de la ciudad antigua, con el tupido laberinto de su tejido medieval, y el triángulo de la Barceloneta, adosado al recinto de la ciudad antigua a mediados del siglo XVIII. Flanqueando la ciudad antigua, el derribo de la Ciudadela ha dejado la cicatriz de un gigantesco solar semivacío. De las viejas murallas restan muy pocos elementos: el lienzo de la Muralla de Mar, el Baluarte de Santa Madrona, junto al cuartel de las Atarazanas, y la tenue huella del camino de ronda, bien visible en la parte septentrional de la ciudad antigua, y muy vaga en el sector de poniente. En torno a la ciudad antigua, y teniendo como espina dorsal el Paseo de Gràcia, empezaba a dibujarse la retícula ortogonal del Ensanche proyectado por Ildefons Cerdà.

Fuente: España. Ministerio de Defensa. Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército (Ar.F-T.6-C3-125).

¹⁶ Expediente personal de D. José Espi Cubillo. Archivo General Militar de Segovia (AGMS). Sección 1ª, Leg. E-1.438.

En el resto de las capitanías generales los cartógrafos del Estado Mayor trabajaron hasta completar los levantamientos. Todas ellas fueron objeto de una labor sistemática que dio lugar a planos a escala 1:2.000 y 1:5.000. En los casos de Barcelona, A Coruña, y Valencia llegaron a realizarse dos levantamientos consecutivos con apenas quince años de diferencia. En Barcelona se habían derribado las murallas y hubo que rehacer casi por entero el sistema de acuartelamientos.¹⁷ El *Plano de Barcelona* levantado en 1870 por el comandante de Estado Mayor Narciso Barraquer y el teniente Plácido de la Cierva, ofrece una de las primeras imágenes de la ciudad postmedieval, sin las señales más aparatosas de una presencia militar antaño dominante (figura 2).

En Valencia, que era una ciudad abierta, se proyectó en 1861 un complejo recinto de fuertes acasamatados, que debían rodear por entero la ciudad.¹⁸ También se proyectaron nuevas fortificaciones para Burgos y Zaragoza, ciudades abiertas al igual que Valencia. Esos recintos defensivos no llegaron a construirse, pero el debate y los estudios sobre las defensas urbanas se extendieron durante decenios. En Pamplona, que era una ciudad protegida por una sólida muralla abaluartada, se proyectó un campo atrincherado en las afueras de la ciudad, que fue construido en el último tramo del ochocientos. En todos estos casos era esencial contar con planimetrías actualizadas.

Capitanías generales	Guarnición (efectivos)	Plazas fuertes	Guarnición (efectivos)	Otras poblaciones	Guarnición (efectivos)
Barcelona	8.586	Santoña	3.978	Bilbao	1.032
Sevilla	4.323	Figueres	2.888	Santander	850
Zaragoza	4.200	Málaga	2.524	Oviedo	800
A Coruña	4.070	Girona	1.677	Teruel	480
Valencia	3.631	Lleida	984	Huesca	400
Burgos	3.301	Tarragona	983		
Pamplona	2.740	Jaca	900		
Badajoz	2.736	Algeciras	630		
Granada	2.440	El Ferrol	400		
Vitoria	1.460				

Cuadro 1. Concentración de tropas en las ciudades cartografiadas por el Cuerpo de Estado Mayor (1871)

Fuente: Elaboración propia a partir de Depósito de la Guerra, 1871

Las operaciones cartográficas se extendieron asimismo a toda una serie de plazas fuertes que no tenían la categoría de capitanía general (ver cuadro 1). La condición de plaza fuerte llevaba aparejada la existencia de un conjunto de infraestructuras de defensa y de restricciones edificatorias, que condicionaban las posibilidades

17 Urteaga, 2014.

18 Gil Albarracín, 2015.

de expansión urbana, y otorgaban un destacado protagonismo a las autoridades militares en la gestión de los asuntos urbanísticos locales. Tres eran los elementos esenciales: la existencia de murallas defensivas, la presencia de castillos, fortalezas o ciudadelas, y las servidumbres edificatorias. La principal de estas servidumbres era la existencia de una zona de reserva alrededor del recinto amurallado en la que estaba prohibido edificar: un círculo de 1500 varas castellanas (1.254 metros) trazado en paralelo al perímetro de las murallas. Dentro de esas zonas tácticas, o zonas polémicas, sólo se permitía la instalación de cobertizos de estacada, prohibiéndose la edificación industrial y residencial (figura 3).

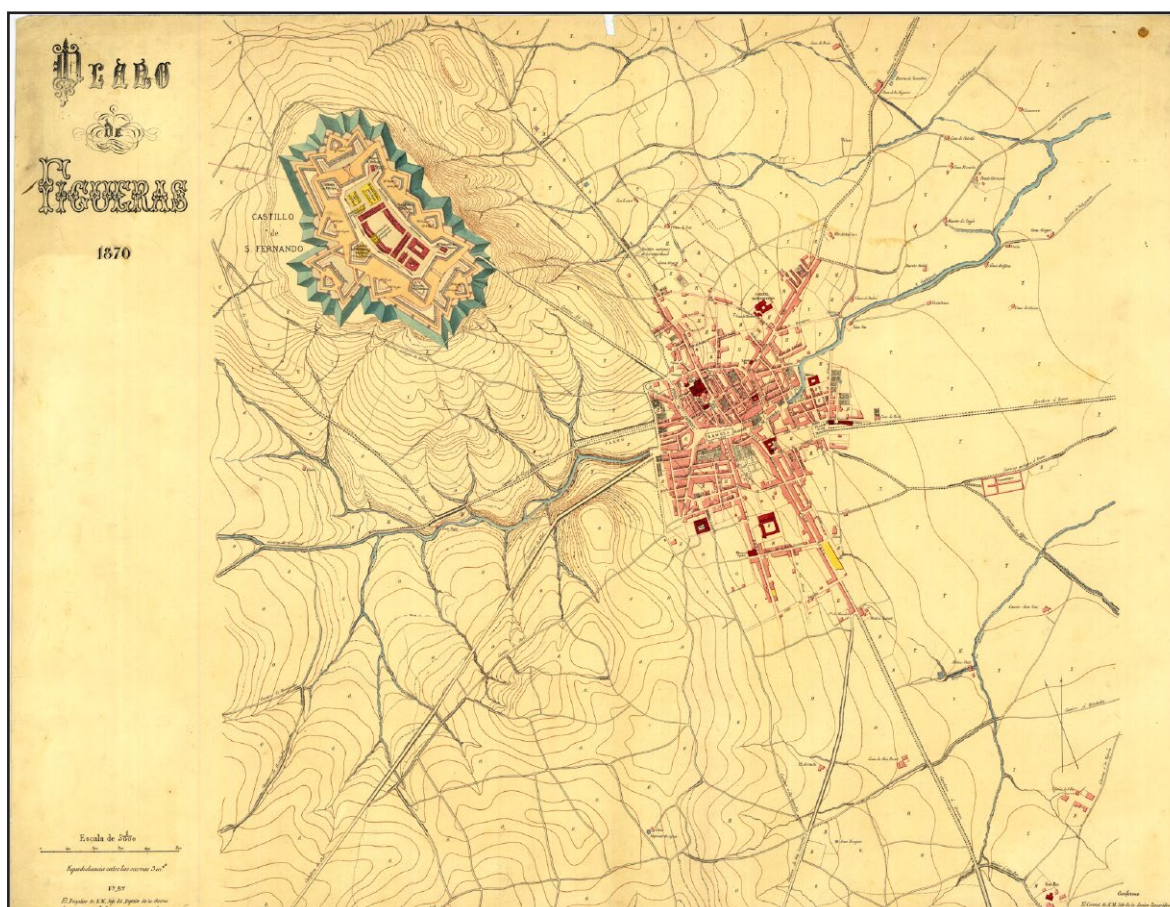


Figura 3. Plano de Figueras, 1870.

Escala 1:5.000. Curvas de nivel equidistantes tres metros. El levantamiento de este plano fue realizado originalmente a escala 1:2.000 por los capitanes de E.M. Rafael Barbarín Brando y Bernabé Mónaco Irañeta. Puede apreciarse la notable dimensión del castillo de San Fernando, una de las mayores fortalezas de Europa entre las construidas en el siglo XVIII, y la zona táctica definida alrededor del mismo, en la que estaba prohibido edificar.

Fuente: España. Ministerio de Defensa. Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército (Ar.G-T.1-C.6-759).

Como consecuencia de estas restricciones, en el curso de la revolución liberal española se registró una persistente pugna entre las autoridades civiles y militares respecto a las competencias urbanísticas y los usos del suelo urbano. Tales tensiones son muy patentes desde los inicios del Bienio Progresista (1854-56), cuando se au-

torizó el derribo de las murallas de Barcelona, y llegaron a su punto culminante en el Sexenio Democrático (1868-1874), durante el cual diversas juntas revolucionarias locales se manifestaron favorables a la reducción o supresión absoluta de las servidumbres militares. Entre los principales puntos de fricción figuraron la autorización o denegación del permiso para el derribo de las murallas, la propiedad y derechos sobre los terrenos liberados de las antiguas fortificaciones, la supresión o atenuación de las servidumbres edificatorias, la reversión a la propiedad municipal de castillos y fortificaciones obsoletas, y la reordenación del sistema de acuartelamientos. Según la interpretación de Rafael Mas Hernández, las autoridades militares fueron diestras en el arte de la negociación subordinada, cediendo en el detalle, pero manteniendo lo máximo posible el conjunto de su posición.¹⁹ Sin embargo, la paulatina consolidación del poder local a medida que se afianzaba la revolución liberal, y el propio curso de las transformaciones urbanas durante la segunda mitad del siglo XIX, hizo inevitable la reconsideración de la presencia militar en las ciudades.

Los trabajos cartográficos ordenados por el Ministerio de la Guerra se inscriben en este contexto. Inicialmente, el levantamiento de los planos de las fortificaciones y de la zona táctica de las plazas fuertes estaba reservado en exclusiva al Cuerpo de ingenieros militares, “para que estos trabajos no tengan publicidad ni se extienda fuera de las autoridades militares el conocimiento del verdadero estado del sistema defensivo”.²⁰ Tal como ha explicado el geógrafo José Ignacio Muro, a partir de 1848 la Brigada Topográfica de Ingenieros asumió el levantamiento de una serie de poblaciones de gran importancia estratégica:²¹ San Sebastián (1849-1852), Tarifa (1852-1856), Algeciras (1856-1858) y Cartagena (1861-1866).

No obstante, desde 1865 en adelante la responsabilidad sobre la planimetría de las plazas fuertes fue compartida con el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército. La actividad de los ingenieros militares y la de los oficiales del Estado Mayor fue complementaria en un doble sentido. En primer término hubo división del trabajo. Los ingenieros militares prosiguieron su labor ejecutando en exclusiva el levantamiento de las plazas de Rosas, Tortosa, Alicante y Cádiz. Mientras tanto, los cartógrafos del Cuerpo de Estado Mayor se ocuparon de las plazas de Lleida, Tarragona, Málaga y Santoña. En algunos casos (Jaca, Figueres, Girona, El Ferrol y Algeciras) llegó a haber, con no mucha distancia temporal, un doble levantamiento a cargo respectivamente de la Brigada de Ingenieros y del Cuerpo de Estado Mayor. Lo usual en estos casos fue buscar la complementariedad en las escalas. Los ingenieros militares ejecutaron los planos de los recintos fortificados y de la zona táctica inmediata a escalas muy grandes (de 1:500 a 1:2.000). Los cartógrafos del Estado Mayor, por su parte, trabajaron en un marco territorial más amplio y a una escala forzosamente menor (usualmente de 1:5.000 a 1:10.000). Los extraordinarios planos de los campos atrincherados de Jaca y Algeciras entran dentro de esta categoría.

Quedan, por último, algunos casos más difíciles de explicar en el estado actual

19 Mas Hernández, 2003, 147.

20 Bacardí, 1886.

21 Muro, 1990.

de la investigación. Una serie de cinco ciudades, todas ellas capitales de provincia, pertenecientes al norte peninsular y al valle del Ebro, que no tenían la condición de plaza fuerte fueron también cartografiadas: Oviedo, Santander, Bilbao, Huesca y Teruel. La instalación de una fábrica de armas en Oviedo, en 1855, justifica la importancia otorgada a este, por entonces, pequeño núcleo de población. La actividad de la fábrica de armas portátiles fue decisiva para el crecimiento urbano de la población registrado entre 1857 y 1887.²² La ciudad de Bilbao se vio inmersa en las guerras carlistas y, al igual que Santander, vivió una profunda transformación durante la segunda mitad del ochocientos. Más difícil resulta explicar los casos de Huesca y Teruel, ciudades muy pequeñas y de escasa guarnición que, sin embargo, fueron incluidas en el plan de trabajo de los cartógrafos del Estado Mayor. No tenemos por el momento explicación satisfactoria para ello.

En cualquier caso, el mapa global que ofrecen las ciudades cartografiadas por el Depósito de la Guerra resulta coherente con el sistema defensivo que cristalizó en la segunda mitad del ochocientos: una atención preferente a la defensa costera, y varias líneas de plazas fuertes y ciudades fortificadas dispuestas en paralelo con la frontera francesa. En este sentido, resulta muy llamativo el contraste entre la frontera con Portugal y la frontera con Francia.

El sistema de levantamiento y el instrumental empleado

El Depósito de la Guerra tenía un procedimiento regularizado para la formación de los planos de poblaciones, al que en términos generales se ciñeron todos los levantamientos. En las instrucciones para la ejecución de los trabajos topográficos se distinguía entre los “planos de poblaciones” propiamente dichos (a escala 1:2.000), y los “planos de poblaciones y sus alrededores” que debían ejecutarse a escala 1:10.000.²³ El sistema de levantamiento era análogo para ambas series de planos.

Los *Planos de poblaciones y sus alrededores* se concebían como mapas de uso táctico destinados al análisis y planificación de un espacio de ámbito comarcal. Se ejecutaban a escala 1:10.000, con una equidistancia para las curvas de nivel de diez metros, y su característica principal era la amplitud del área representada, que sobrepasaba con mucho el área edificada. Hay que señalar, sin embargo, que en los primeros planos de población y sus alrededores, correspondientes a 1865-1866, se siguió empleando la escala en pies de Burgos, en lugar de la escala métrica. Este es el caso, por ejemplo del *Plano de Barcelona y sus alrededores*, levantado en 1865 bajo la dirección del comandante Felipe Fernández Cavada.²⁴ El cambio de escala en las fechas que citamos marca un punto de inflexión en la cartografía del Estado Mayor.

22 Mas Hernández, 2003, 96.

23 Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, 1883.

24 *Plano de Barcelona y sus alrededores*, 1865. Escala 1:10.000. Levantamiento ejecutado por el comandante de Estado Mayor Felipe Fernández Cavada, y los capitanes José Gamir, Luis de Miguel y Justo Calvo. Planimetría en color, con orografía representada por curvas de nivel de 40 pies de equidistancia. Una hoja manuscrita de 250 x 210 cm. Centro Geográfico del Ejército (CGEM), Arm. F., Tabla 6ª, Carpeta 3ª, nº 113.

Los planos a escala 1:10.000 debían comprender la población y sus inmediaciones en un radio de siete a diez km, según la importancia de los accidentes geográficos existentes en el límite del área cartografiada. En esta familia de planos se cuidaba de modo especial la representación de la altimetría, formando para cada mapa una serie de perfiles topográficos a escala 1:10.000. La triangulación se presentaba en plano aparte, usualmente a escala 1:100.000.

En los *Planos de poblaciones* a escala 1:2.000 el levantamiento debía comprender la ciudad, y los arrabales y accidentes notables que se encontrasen a menos de un km de distancia del casco urbano o del recinto amurallado, que pudiesen tener influencia en el ataque o defensa de la población. Este criterio se aplicó con flexibilidad. En la mayoría de los casos se mantuvo la distancia de 1.000 metros como referencia. En Barcelona, sin embargo, el perímetro exterior se amplió hasta 2 km de profundidad, para alcanzar en el extremo meridional la fortaleza de Montjuïc, y en su conjunto la corona del Ensanche.²⁵

El levantamiento se iniciaba con un reconocimiento preliminar del terreno, con brújula, que tenía por objeto la elección de las bases, y el desarrollo del proyecto de triangulación. La triangulación preliminar se hacía eligiendo como vértices los puntos más visibles del terreno, tratando de que las figuras resultantes formasen triángulos equiláteros. Finalizada la fase preliminar, se procedía a la medición de dos bases, una de partida y otra de comprobación, mediante cinta rodada de acero. Inmediatamente después se realizaba la observación de todos los vértices, haciendo estación con brújula o, más frecuentemente, con teodolito. Una vez registrados los ángulos acimutales y cenitales de la triangulación, se verificaba el cálculo trigonométrico de los triángulos, y el traslado a la minuta de los puntos principales. El relleno de la triangulación se hacía mediante itinerarios, observados con brújula, sirviéndose del barómetro anerode para calcular las diferencias de nivel. Una vez finalizado el trabajo de detalle, y acotados todos los puntos, se trasladaban a la minuta las curvas de nivel, con una equidistancia de tres metros. En los levantamientos ejecutados a partir de 1881 se adoptó la equidistancia de dos metros.

Las noticias de que disponemos respecto al instrumental utilizado son limitadas, pero reveladoras. En el levantamiento del plano de A Coruña (1865) se empleó un teodolito Troughton para los trabajos de triangulación; en las operaciones de relleno se utilizó una brújula de antejo, una pantómetra y dos barómetros aneroides.²⁶ Debido a la poca exactitud de las observaciones barométricas en relación con la precisión de las operaciones de la triangulación principal, los cartógrafos lograron hacerse con un eclímetro de Chozy, que completado con una regla graduada fue empleado como nivel y como estadía. Con este eclímetro se levantó la proyección horizontal, y se nivelaron las carreteras límites del plano, y las líneas de reunión y separación de aguas. En Santoña se recurrió a un teodolito Breithaupt, de 1' de apreciación, para efectuar la

25 Urteaga, 2014.

26 López Quintana, Francisco y Mella, Pedro: *Plano de la Coruña y sus inmediaciones. Descripción topográfica militar y exposición de los medios de ejecución empleados para su levantamiento*. Mss., 1865. Original firmado, 41 p. CGEM, Caja 63, Cartera nº 78 y 78bis.

triangulación. El relleno de los triángulos se verificó con brújula, cadena y barómetro. Las alturas se determinaron con un barómetro de nivelación modelo Hottinger, fabricado en Suiza (figura 4).²⁷ En un levantamiento anterior, ejecutado en Bilbao (1868), el proyecto de triangulación se hizo con brújula de Bernier. Los ángulos acimutales y cenitales se observaron con brújula de antejo de Gravet, con 30' de apreciación.²⁸



Figura 4. Barómetro aneroide. S. XIX. Fabricante: Hottinger & Cía. (Zúrich). N° de serie 308. En la parte superior: Tablas de correcciones para la temperatura y para la graduación. Fuente: Centro Geográfico del Ejército. Sala de Topografía G1. 086.

Aunque los resultados no siempre fueron homogéneos, en general para cada una de las ciudades se formaron los siguientes documentos: un plano de la población y sus alrededores a escala 1:10.000, con curvas de nivel equidistantes diez metros; un plano general de la triangulación y varias hojas con perfiles topográficos a escala 1:10.000; un plano urbano a escala 1:2.000, con curvas de nivel equidistantes tres metros, y un plano a escala 1:5.000 reducción del anterior. A título de ejemplo, vale la pena señalar que del conjunto de trabajos ejecutados en la ciudad de A Coruña entre 1865 y 1869, se derivaron un total de quince documentos gráficos: tres hojas de triangulación a escala 1:30.000, seis hojas de perfiles a escala 1:10.000, tres planos de la ciudad y sus inmediaciones a escala 1:10.000, un plano urbano en siete hojas a escala 1:2.000, un plano urbano a escala 1:5.000, y un plano de conjunto a escala 1:20.000 en que se re-

27 Ardanar Crespo, Julio y Urcullu y Cereijo, Nicolás: *Campaña topográfica de 1885 a 1886. Exposición de las operaciones topográficas efectuadas para el levantamiento del plano de Santoña y sus alrededores*. Santoña, 2 de abril de 1886. CGEM, Caja 212, Carpeta 11.

28 Cuerpo de Estado Mayor: *Cuaderno de triangulación del plano de Bilbao*. Sin fecha [1868]. CGEM, Caja 211, Carpeta 14.

presenta toda el área cartografiada (figura 5).²⁹

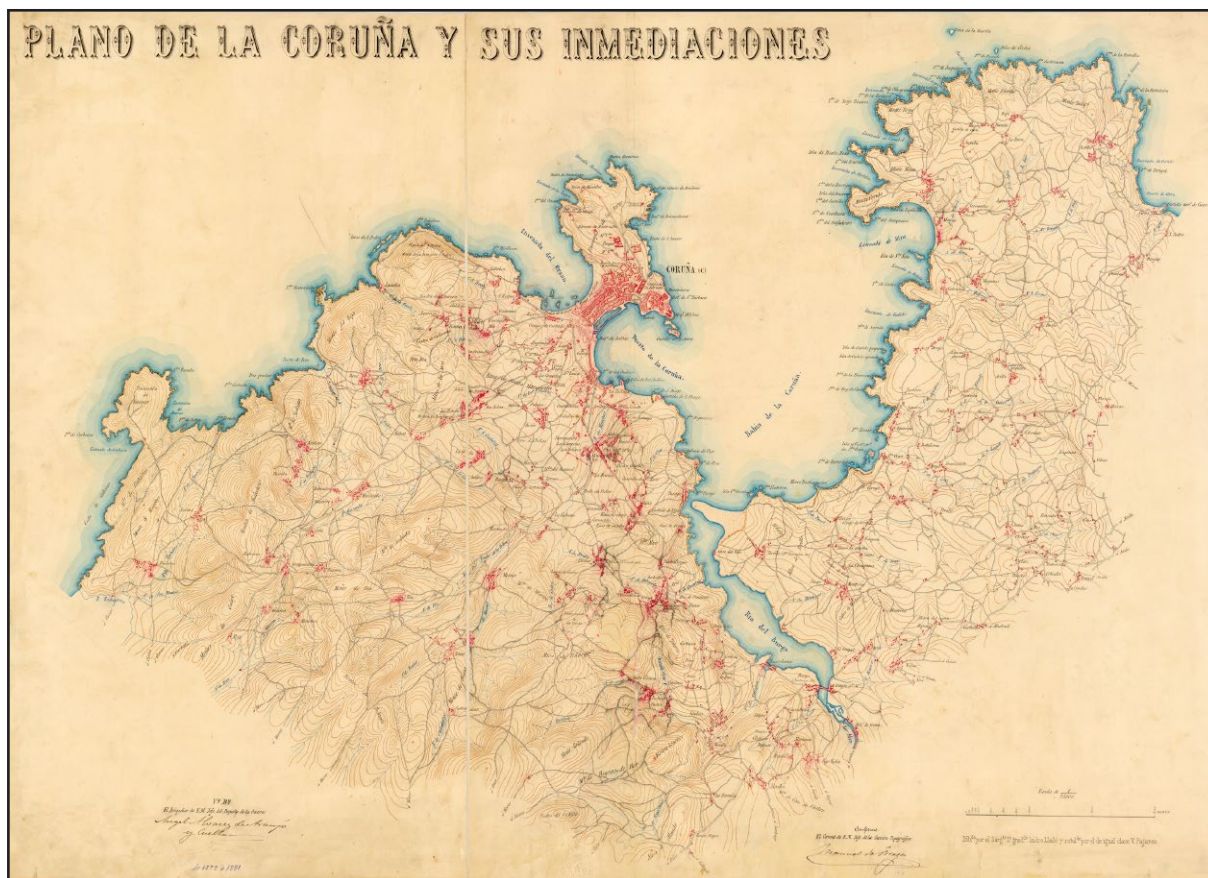


Figura 5. Plano de La Coruña y sus inmediaciones.

Escala 1:20.000. Sin fecha [c.1869]. Un plano manuscrito de 95 x 65 cm, dibujado sobre papel Canson. Vº Bº del Brigadier de E.M. Ángel Álvarez de Araujo y Cuellar, jefe del Depósito de la Guerra. Este plano es reducción de los levantamientos ejecutados a escala 1:10.000 por el comandante de E.M. Francisco López Quintana y el capitán Pedro Mella Montenegro en 1865, y por los capitanes de E.M. José Espi Cubillo y Francisco O'Neale Rivero en 1866-67, que abarcaron una superficie aproximada de 100 km². El dibujo final fue realizado en los talleres del Depósito de la Guerra por el sargento Isidro Lladó. La rotulación corrió a cargo del sargento V. Pajares. Fuente: España. Ministerio de Defensa. Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército (Ar.E-T.3-G.3-92 (2)).

En general los planos manuscritos están fechados y llevan la firma de los oficiales responsables de su ejecución. El dibujo se efectuaba con tinta negra y carmín, iluminado a la acuarela, destacando mediante la intensidad del color aquellos edificios que por su situación, solidez o dimensiones pudiesen tener importancia militar: iglesias, conventos, palacios, cuarteles, etc. El perímetro de las fortificaciones relevantes se resaltaba dibujándolo en perspectiva. El plano incluía siempre la indicación del norte geográfico y magnético, y la escala gráfica y numérica. Usualmente, a partir de los planos originales a escala 1:2.000 se efectuaba una reducción a escala 1:5.000.

²⁹ *Plano de La Coruña y sus inmediaciones*. Sin fecha. Escala 1:20.000. Escala gráfica y numérica en el ángulo inferior derecho. [Equidistancia de las curvas de nivel 10 metros]. Un plano manuscrito de 95x65 cm, dibujado sobre papel Canson. Vº Bº El Brigadier de E.M. Jefe del Depósito de la Guerra, Ángel Álvarez de Araujo y Cuellar; Conforme el Coronel de E.M. Jefe de la Sección Topográfica, Manuel de Ortega; Dibujado por el Sargento primero graduado Isidro Lladó y rotulado por el de igual clase V. Pajares. CGEM, E-3-3-92 (2).

También era común reducir los mapas a escala 1:10.000 a las escalas de 1:20.000 y 1:40.000. La práctica más habitual era enviar los originales al Depósito de la Guerra. Una vez en Madrid, los dibujantes del Depósito procedían a efectuar la reducción y una o varias copias manuscritas.

Los planos se presentaban en una sola hoja, siempre que sus dimensiones no excediesen de 140 x 160 cm. En ese caso el dibujo debía ajustarse para que resultasen dos, cuatro o más hojas iguales. En el plano de Barcelona de 1870 a escala 1:2.000 se emplearon dieciséis hojas, con una dimensión total de 226 x 240 cm. En el caso de planos multihoja, uno de los lados debía quedar en dirección de la meridiana verdadera, con el norte en la parte superior.

Son todavía escasas las verificaciones realizadas acerca de la precisión geométrica de este corpus documental. Los planos de Barcelona levantados en 1870 y 1885, por dos comisiones diferentes del Cuerpo de Estado Mayor dirigidas respectivamente por los capitanes de Estado Mayor Narciso Barraquer y Rovira y José Barraquer y Roviralta, han sido objeto de un análisis geométrico mediante ajuste de mínimos cuadrados de una transformación de Helmert de cuatro parámetros.³⁰ Los resultados obtenidos muestran que se trata de mapas geoméricamente correctos, sin distorsiones, medidos y dibujados de forma consistente con la escala nominal, a los que puede asociarse una precisión de cinco y seis metros respectivamente. Las variaciones de escala están en ambos casos por debajo del 1% nominal. Estos resultados son plenamente coherentes con pruebas realizadas para la cartografía topográfica de la segunda mitad del ochocientos en distintos países.

Los planos iban acompañados de unas memorias topográfico-militares del terreno abarcado por los mismos. Como hemos visto, los levantamientos tenían un procedimiento regularizado que dio lugar a un corpus documental más o menos homogéneo. No ocurre lo mismo con las memorias, cuya extensión y contenido varía, en algunos casos, sustancialmente. Con mayor o menor detalle es común en todas ellas la información sobre la topografía del terreno, situación de la plaza, edificios militares, fortificaciones, consideraciones desde el punto de vista del ataque y defensa, cuaderno de triangulación y cuadros estadísticos en los que se reflejan los siguientes aspectos: poblaciones, clasificación por oficios del vecindario, sanidad, capacidad de alojamiento para tropas en la población y fuera, producción agropecuaria, recursos en transportes (bestias de carga y de tiro), molinos harineros, hornos, aguas, combustible, industria, comercio, contribuciones y contingente en las quintas ordinarias. Además de esta información común, algunas incluyen indicaciones sobre aspectos muy variados: historia de la plaza, sitios sufridos, nomenclátor de calles y plazas, descripción de los pueblos comprendidos en el plano, procedimiento seguido en el levantamiento, etc. En definitiva, y como decía el autor de una de estas memorias: todo lo que el dibujo no puede expresar.

30 Urteaga, 2014.

El desarrollo de las operaciones cartográficas

La dirección de los trabajos planimétricos correspondió inicialmente al coronel Juan de Velasco y Fernández Cuesta, jefe del servicio geográfico del Depósito de la Guerra. Tras los acontecimientos revolucionarios de 1868, que provocaron su dimisión del cargo, asumió la dirección del Depósito el brigadier Ángel Álvarez de Araujo y Cuellar. Durante los años de su mandato, que se prolongó hasta 1881, se acometieron buena parte de las operaciones de topografía urbana. En 1881 Juan de Velasco y Fernández Cuesta regresó al Depósito de la Guerra para hacerse cargo de la jefatura del mismo. Una de sus primeras decisiones fue precisamente la reactivación de los levantamientos urbanos que llevaban paralizados casi una década. A partir de 1886 y hasta final del siglo, se sucedieron en la dirección del Depósito los coroneles de Estado Mayor José Alcántara Pérez y Manuel Benítez Parodi.

La dedicación de recursos a los trabajos de cartografía urbana fue intermitente, pero muy intensa en algunos períodos. Tal como ya hemos indicado, pueden distinguirse tres etapas atendiendo a la importancia concedida a la planimetría en los planes de trabajo del Depósito de la Guerra. La etapa inicial, que abarca desde 1865 a 1872, constituye la de mayor actividad, registrándose en esos años el levantamiento de una veintena de ciudades entre las cuales figuran las más pobladas del país con la excepción de Madrid (cuadro 2).

Ciudad	Primer levantamiento	Segundo levantamiento	Publicación Escala 1:5.000
Barcelona	1865-1870	1884	
Coruña	1865-1870	1884	
Zaragoza	1865-1869		1872
Sevilla	1867-1869	1884	
Girona	1868-1870	1884	
Granada	1868	1887	
Bilbao	1869	1884	1889
Figueres	1869-1870	1884	
Lleida	1869	1884	1869
Oviedo	1869	1885	
Pamplona	1869		1882
Tarragona	1869	1884	1884
Teruel	1869	1881	1881
Vitoria	1869		1886
Badajoz	1870-1871		1873

Burgos	1870		1877
Huesca	1870	1883	1885
Málaga	1871-1872		1883
Santander	1871	1883	
Valencia	1872	1882-1883	
Santoña	1885-1886		
Ferrol	1886-1887		
Algeciras	1891-1899		
Jaca	1894-1901		

Cuadro 2. Levantamientos urbanos realizados en España por el Cuerpo de Estado Mayor

Fuente: Elaboración propia

Los primeros levantamientos se efectuaron en las capitanías generales de Barcelona, A Coruña y Zaragoza, sentando un modelo organizativo y de procedimiento que se mantuvo estable durante un sexenio. Para cada ciudad se nombró una comisión integrada por un comandante y uno o dos capitanes, todos ellos pertenecientes a la sección de Estado Mayor de la capitanía correspondiente. Usualmente cada oficial de Estado Mayor dirigía una partida de trabajo de campo integrada por cinco o seis auxiliares, que incluía topógrafos, cuaternistas y portamiras. La secuencia de operaciones siguió el patrón ya indicado: reconocimiento del terreno, triangulación, medición de bases y observación de itinerarios con brújula. En primer lugar se ejecutaron los planos de la población y sus alrededores a escala 1:10.000; seguidamente, se efectuó el levantamiento de los planos urbanos a escala 1:2.000. Usualmente, el levantamiento del plano de las inmediaciones ocupó dos o tres campañas de trabajos de campo, y las correspondientes de gabinete; los planos urbanos generalmente se resolvieron en una única campaña.

El despliegue de las brigadas cartográficas, operando casi simultáneamente en un veintena de ciudades, supuso una verdadera demostración de la capacidad técnica y organizativa por parte del Cuerpo de Estado Mayor, en una coyuntura política particularmente compleja: la del Sexenio democrático. Sin embargo, si la pretensión era cartografiar todas las ciudades del territorio peninsular, tal propósito quedó abortado por el devenir de las circunstancias político-militares. El ciclo de trabajos iniciado en 1865 concluyó de manera abrupta con el estallido de la Tercera Guerra Carlista (1872-1876), durante la cual, comprensiblemente, el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército reordenó por entero sus prioridades.

Tras unos años de parálisis, en 1881 arrancó un nuevo ciclo de levantamientos urbanos en el curso del cual se efectuó la revisión y actualización de la mayoría de los planos formados quince años atrás. La situación política había cambiado sensiblemente respecto al decenio anterior. La conclusión de la Guerra Carlista, en 1876, y la finalización de la Guerra de Cuba, dos años más tarde, abrieron paso a una paulatina

recuperación de la actividad cartográfica ordinaria por parte del Cuerpo de Estado Mayor. Contribuyó a esta recuperación el asentamiento del régimen de la Restauración, y también, en cierta medida, la llegada al Ministerio de la Guerra del general Arsenio Martínez Campos y Antón, un prestigioso oficial de Estado Mayor particularmente sensible a las necesidades cartográficas del ejército. Durante el ejercicio ministerial de Martínez Campos se proyectó la principal obra cartográfica del Depósito de la Guerra en el medio siglo siguiente: el Mapa Militar Itinerario a escala 1:200.000, cuyas instrucciones fueron aprobadas en 1881.³¹ La reactivación de las operaciones de planimetría urbana data de ese mismo año, cuando se ordenaron los trabajos de rectificación del plano de Teruel. Pronto seguirían nueva operaciones de revisión en ciudades como Santander (1883), Huesca (1883), Barcelona (1884), A Coruña (1884) y Sevilla (1884), hasta completar una decena de levantamientos.

Es preciso señalar, sin embargo, la existencia de diferencias de relieve respecto a los trabajos ejecutados en el período 1865-1872. En primer lugar, las labores de revisión iniciadas en 1881 corrieron a cargo de equipos reducidos, en la mayor parte de los casos dirigidos por un único oficial de Estado Mayor, que en ocasiones se ocupó de varias ciudades. A título de ejemplo, el capitán José García Navarro, se encargó sucesivamente de la actualización de los planos de cuatro ciudades: Figueres, Girona, Lleida y Tarragona. En segundo lugar, todo parece indicar que las operaciones de actualización se efectuaron de modo expeditivo, sobre la base de la planimetría a escala 1:5.000. No hemos logrado localizar ningún plano actualizado a escala 1:2.000, relativo a ese ciclo de revisiones. En cualquier caso, los cambios experimentados en las ciudades españolas en los tres lustros que median generalmente entre el primer y el segundo levantamiento otorgan a esta serie cartográfica un gran valor documental para el estudio de la urbanización ochocentista (figuras 6a y 6b).

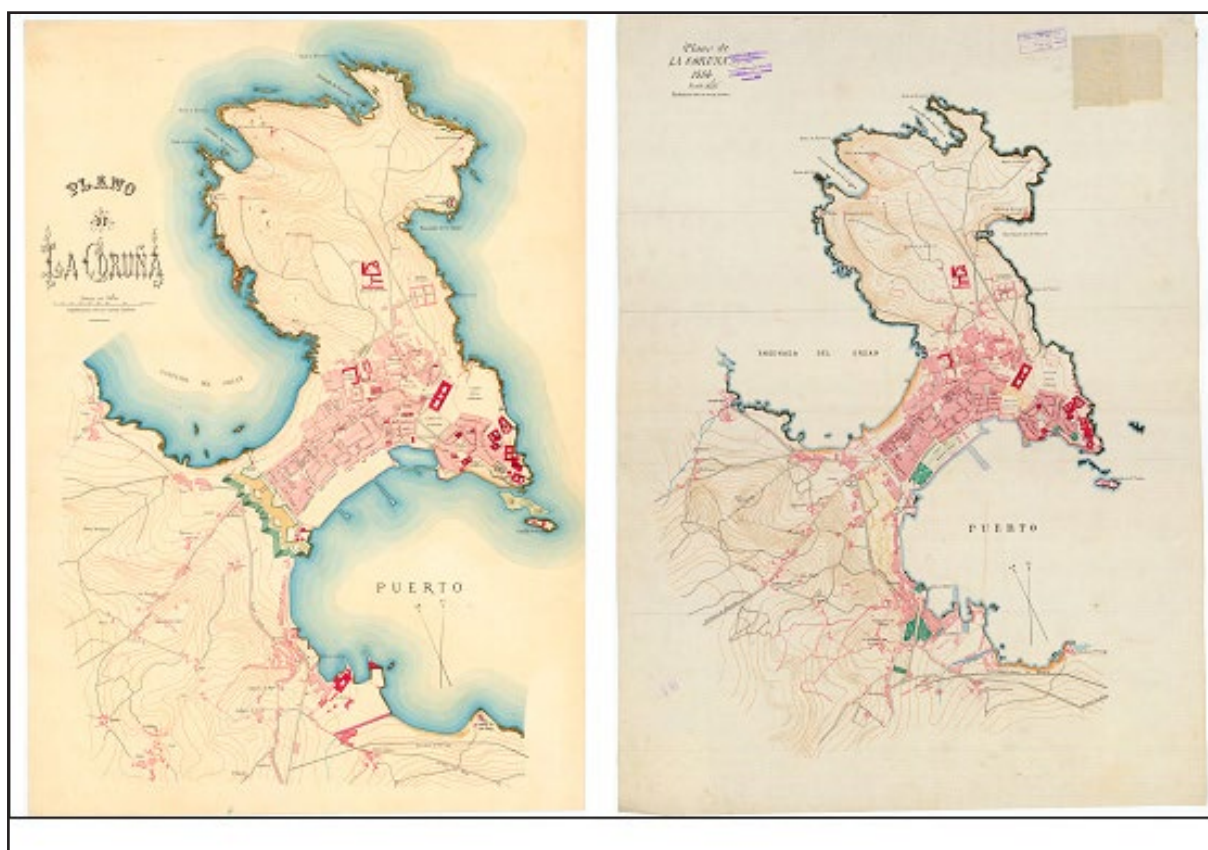
Durante la década de 1880, al tiempo que se efectuaban los trabajos de revisión antes citados, el Depósito de la Guerra ordenó la finalización de dos levantamientos que habían quedado inconclusos en la etapa anterior, correspondientes a las ciudades sede de capitanía general de Valencia y Granada. En Valencia una comisión integrada por el capitán José Espi Cubillo y el teniente Jesús Tamarit Villa había iniciado las operaciones de levantamiento del plano urbano en enero de 1872. Sin embargo, los trabajos quedaron suspendidos en el mes de mayo del mismo año debido a la situación militar.³² En 1882 se nombró una nueva comisión mandada por el comandante de Estado Mayor Francisco Ponce de León, e integrada por los capitanes Jesús Tamarit Villa y Pedro Bentabol y del Ten, y por el teniente Antonio González Samper. *El Plano de Valencia y sus alrededores*, finalizado en febrero de 1883³³, incluye una extensa área alrededor de la ciudad de Valencia que se extiende, de norte a sur, entre las poblaciones de Massamagrell y El Saler, y de este a oeste, entre el mar Mediterráneo

31 Baldovín, 2001.

32 Expediente personal de D. Espi Cubillo. Archivo General Militar de Segovia (AGMS). Sección 1ª, Leg. E-1.438.

33 *Plano de Valencia y sus alrededores*, 1883. Escala 1:10.000. Manuscrito a tinta y acuarela sobre papel vegetal milimetrado. Un plano de 210 x 180 cm, dividido en seis piezas. CGEM, Arm. G, Tabla 2 Carpeta, 4, nº 170.

y población de Torrente, comprendiendo toda la huerta y la red de acequias y azudes. Paralelamente, se formó un *Plano topográfico de la ciudad de Valencia*³⁴, a escala 1:2.000, que contiene la representación detallada del espacio interior del antiguo recinto amurallado, y de sus inmediaciones afectadas por los primeros proyectos de ensanche. En el caso de Granada el primer levantamiento había sido ejecutado en 1868 por el comandante de Estado Mayor José de Alcántara Pérez y el capitán Sebastián de la Torre y Villar. De ese levantamiento se conserva un *Plano de Granada*³⁵, dividido en 15 hojas, a escala 1:10.000, y el croquis de la triangulación a escala 1:100.000.



Figuras 6a y 6b. Plano de La Coruña, 1869 (izquierda); y Plano de La Coruña, 1884 (derecha).

El plano correspondiente a 1869 fue levantado por el capitán de E.M. Juan D. Zamora a escala 1:2.000 y posteriormente fue reducido a escala 1:5.000. Puede apreciarse el recinto amurallado del Campo de Carballo, que cerraba el barrio de la Pescadería. El dibujo resalta en color carmín los numerosos edificios e instalaciones militares. En la ciudad vieja, al sur del Campo de la Estrada, se situaban la Capitanía General, la Intendencia Militar, el Cuartel y el Parque de Artillería, el Presidio, el Cuartel de Macanaz y el Hospital Militar. En la costa pueden apreciarse las baterías de Orzán, Praderas y Dormideras, y los castillos de San Antón y San Diego. El plano de 1886, levantado por el capitán José de Elola a escala 1:5.000, permite apreciar la demolición de la muralla y el ensanche planificado en dirección meridional. Fuente: España. Ministerio de Defensa. Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército. Figura 6a: (Ar.E-T3-C3-93 (3)). Figura 6b: (Ar.E-T3-C3-94).

34 *Plano topográfico de la ciudad de Valencia*, 1883. Escala 1:2.000. Levantamiento realizado por Francisco Ponce de León, Jesús Tamarit, Pedro Bentabol y Antonio González Samper. Manuscrito a tinta y acuarela sobre papel vegetal milimetrado. Un plano de 110 x 140 cm. CGEM, Arm. G, Tabla 2, Carpeta 4, nº 171.

35 *Plano de Granada*, 1868. Escala 1:10.000. José de Alcántara y Sebastián de la Torre. Un plano manuscrito en 15 hojas. CGEM, nº 170-8.

El plano contiene la representación planimétrica del casco urbano, y de los pueblos limítrofes, pero no incluye la altimetría. Una nueva comisión, mandada por el comandante Enrique Cotta González, reanudó las operaciones en 1887, para completar el *Plano de Granada y sus alrededores* a escala 1:10.000³⁶, que incluye una detallada representación del relieve mediante curvas de nivel. Casi solapándose con el levantamiento del plano de Granada se inició una tercera fase en los trabajos topográficos, que se extendió hasta finales de siglo. En esos años se efectuaron tan sólo cuatro levantamientos, pero los cuatro exigentes en cuanto a la extensión del área cartografiada: se trata de los planos correspondientes a las plazas fuertes marítimas de Santoña, el Ferrol y Algeciras, y del plano del campo atrincherado de Jaca. En los lustros finales del ochocientos la cartografía urbana dejó de ser una prioridad para el Depósito de la Guerra, pero en cambio se mantuvo la actividad en algunas áreas consideradas de gran importancia estratégica.

Los levantamientos de Santoña, el Ferrol y Algeciras respondían a la necesidad de reevaluar las defensas costeras, en unos años en que los rápidos avances de la artillería dejaron obsoletas las antiguas obras defensivas. En Santoña, a orillas del Cantábrico, las operaciones fueron conducidas por los capitanes Julio Ardanaz Crespo y Nicolás de Urcullo Cereijo, que en la campaña de 1885-1886 ejecutaron el levantamiento de 118 km² correspondientes al *Plano topográfico de Santoña y sus alrededores* a escala 1:10.000 compuesto de ocho hojas³⁷. En la ría de Ferrol el comandante Arturo Echevarría y Cía dirigió una comisión que en 1886-1887 levantó un monumental plano a escala 1:10.000, dividido en 26 hojas, que comprende desde el cabo Prior hasta el término municipal de Pontedeume.

El levantamiento del *Plano de Algeciras y sus alrededores* se efectuó entre 1891 y 1899. El terreno objeto del mismo comprende la costa entre la ensenada de Valdevaqueros y la desembocadura del río Guadiaro, extendiéndose hacia el interior hasta la Sierra del Niño y la de Montecoche, con una extensión total de 800 km². Dentro del área indicada, de gran importancia para el control del estrecho de Gibraltar, se encontraban las plazas fuertes de Tarifa y de Algeciras, y las fortificaciones de la Línea y el Campo de Gibraltar. Las bases de la triangulación se emplazaron en la costa de la Tunara, en la parte más oriental del plano, y en la playa de los Lances. El levantamiento topográfico, que estaba originalmente previsto a escala 1:5.000, se efectuó finalmente a escala 1:10.000, realizándose del conjunto una reducción a escala 1:50.000³⁸. Las operaciones fueron dirigidas por el comandante Federico Magallanes Barrios, y en ellas tomaron parte los capitanes José Centaño Anchorena, Claudio de

36 *Plano de Granada y sus alrededores*, 1887. Escala 1:10.000. Capitanes de Estado Mayor Enrique Cotta, jefe de la Comisión, y Manuel de Agar; tenientes Juan Villarreal, Antonio Chias y Jacobo Correa. Granada, 27 de octubre de 1887. Un plano manuscrito de 171 x 140 cm. Relieve representado por curvas de nivel. Dibujado a plumilla en tintas negra, siena y verde, coloreado a la acuarela en carmín. CGEM, nº 179-1/3.

37 *Plano de Santoña y sus alrededores*, 1886. Escala 1:10.000. Capitanes de Estado Mayor Julio de Ardanar y Nicolás de Urcullo. Un plano dividido en 8 hojas; la hoja nº 2 corresponde a la triangulación. Curvas de nivel equidistantes 10 metros. CGEM, nº 86 (2)-1/8.

38 *Reducción del Plano de Algeciras y sus alrededores*, 1894. Escala 1:50.000. Un plano manuscrito sobre papel cuadrículado de 120 x 83 cm. CGEM, Arm. G, Tabla 10, Carpeta 1, nº 1.038.

la Cuesta Coig y Juan Villarreal Serrano.

La obra más ambiciosa del Depósito de la Guerra en el tramo final del ochocientos fue el levantamiento del *Plano del campo atrincherado de Jaca y de los valles superiores del Aragón y del Gallego* que ocupó a una comisión de oficiales del Cuerpo de Estado Mayor desde 1894 a 1901. El plano comprendía los valles superiores del Aragón y del Gallego, desde el puerto de Somport hasta la Canal de Berdún el primero, y desde Sallent de Gállego hasta las inmediaciones de Sibiñánigo el segundo, comprendiendo el terreno que media entre ambos: en total, un área de 1.200 km². La comisión encargada del levantamiento fue creada en abril de 1894, y puesta bajo la dirección del coronel Luis Moncada Soler. Tras ser destinado a Cuba en 1895, fue sustituido por el coronel Francisco Gómez Jornada, que pertenecía a la comisión desde la organización de la misma, y que se mantuvo al frente de los trabajos hasta su conclusión en 1901. Las operaciones topográficas se efectuaron en un terreno abrupto, mal comunicado y muy poco conocido. Los comisionados permanecieron durante tres años acampados en la montaña, hasta completar unos de los levantamientos más exigentes, entre los conducidos en España, en cuanto a la dureza de las condiciones de trabajo. A efectos prácticos, la comisión del plano de Jaca fue una verdadera escuela de topógrafos, por la que pasaron buen número de oficiales del Cuerpo de Estado Mayor, entre ellos los comandantes Alberto Campos Guereta y Víctor Martín García. El levantamiento general se ejecutó a escala 1:5.000, con cinco metros de equidistancia entre las curvas de nivel. Para la ejecución del plano se efectuó una triangulación preliminar que comprendía 108 triángulos con una longitud media de los lados de 6 km. En el curso de los trabajos de campo se observaron 10.202 estaciones, y se determinaron un total de 334.187 puntos. El original dibujado a mano, en escala 1:5.000, ocupó una superficie de 48 metros cuadrados, en diez tiras de 800 x 73 cm. Durante el proceso se trabajó en la planimetría de 96 poblaciones, de las cuales se levantaron planos parciales a escala 1:1.000 y 1:2.000. Por añadidura, se formaron por reducción planos de conjunto del área a escala 1:100.000 y 1:50.000, el último de los cuales se publicó algunos años más tarde³⁹.

En total, en las operaciones de planimetría urbana ejecutadas entre 1865 y 1870 tomaron parte más de setenta oficiales y jefes del Cuerpo de Estado Mayor, el 15% de los cuales participó en el levantamiento de dos o más ciudades (ver Anexo). La movilización de este importante contingente puede dar una idea de la importancia concedida por el Depósito de la Guerra a este género de trabajos.

Conclusiones

En una etapa de profundos cambios urbanos y de reordenación de la presencia militar en las ciudades, como fue el último tercio del siglo XIX, el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército levantó los planos de las mayores ciudades españolas, señaladamente los correspondientes a las capitánías generales y las plazas fuertes. El resultado de

³⁹ *Plano del campo atrincherado de Jaca y valles superiores del Aragón y del Gallego*, 1914. Escala 1:50.000. Un plano de 139 x 88 cm. impreso en el Depósito de la Guerra. CGEM, Arm. C, Tabla 7, Carpeta 1, nº 94.

esta labor es más de un centenar de planos urbanos a gran escala, en su mayoría inéditos, realizados con instrumental moderno y técnicas topográficas uniformes. La ejecución de estos trabajos planimétricos, en los que tomaron parte más de setenta oficiales del Cuerpo de Estado Mayor, coincide con una fase de modernización de la práctica cartográfica militar, caracterizada por la adopción de las escalas métricas y de las curvas de nivel para la representación cartográfica. La formación reglada que recibían los cartógrafos militares en dibujo, geometría analítica, geodesia y topografía, otorga a la planimetría urbana del Cuerpo de Estado Mayor un estilo gráfico marcadamente uniforme.

Las operaciones cartográficas se iniciaron en 1865 y se extendieron hasta finales de siglo, pero con fases y ritmos muy diferenciados. La primera etapa, que prácticamente se solapa con el Sexenio democrático, constituye la de mayor actividad, registrándose levantamientos en una veintena de ciudades. Tras unos años de pausa, en 1881 se inició un segundo ciclo de trabajos caracterizado por la revisión y actualización de los planos levantados en el decenio precedente. En el período finisecular el Depósito de la Guerra modificó sus prioridades, orientando su actividad a la realización de grandes levantamientos necesarios para la planificación de la defensa costera y la construcción de campos atrincherados. Este cambio de prioridades llevó a la paralización de los trabajos de topografía urbana, que con el cambio de siglo quedaron casi en exclusiva a cargo del Cuerpo de Ingenieros Militares.

Anexo

Nómina de cartógrafos del Cuerpo de Estado Mayor que tomaron parte en el levantamiento de planos de las ciudades españolas (1865-1900)

La lista que sigue presenta por orden alfabético el nombre de los cartógrafos militares que tomaron parte en los trabajos de campo y de gabinete para el levantamiento de los planos urbanos. La relación incluye únicamente a jefes y oficiales del Cuerpo de Estado Mayor, y se ha elaborado a partir de la consulta directa de la planimetría manuscrita conservada en el archivo cartográfico del Centro Geográfico del Ejército. Debido a que algunas firmas resultan ilegibles no ha sido posible identificar exhaustivamente a todos los oficiales que tomaron parte en los levantamientos. Tampoco ha sido posible, en unos pocos casos, obtener el segundo apellido de los cartógrafos. Se indica entre paréntesis la fecha y la ciudad o ciudades en las que efectuaron los trabajos.

Agar Circunegui, Manuel (Granada, 1887)

Alcántara Pérez, José de (Granada, 1868)

Ardanaz Crespo, Félix de (Santander, 1883)

Ardanaz Crespo, Julio (Santoña, 1885-86)

Arévalo Escudero, Gil (Pamplona, 1869; Zaragoza, 1866-69)

Barbarín Brando, Rafael (Figueres, 1869-70; Girona, 1869-70)
Barraquer Rovira, Narciso (Girona, 1868; Barcelona, 1869-70)
Barraquer Roviralta, José (Barcelona, 1884)
Bascarán y Leyvar, Pedro (Vitoria, 1869)
Benavides, Rafael (Figueres, 1869)
Bentabol y del Ten, Pedro (Valencia, 1882-83)
Calderón González, José (Badajoz, 1870)
Calvo Tomás, Justo (Barcelona, 1865-66; Tarragona, 1869)
Campos Guereta, Alberto (Jaca, 1894-1908)
Castañera, Ignacio (Teruel, 1869)
Centaño y Anchorena, José (Algeciras, 1892)
Chías Gómez, Antonio (Granada, 1887)
Cierva Nuero, Plácido de la (Barcelona, 1869-70)
Correa Oliver, Jacobo (Granada, 1887)
Cortázar, Juan de (Granada, 1887)
Cortés Morales, Manuel (Vitoria, 1969)
Cotta González, Enrique (Granada, 1887)
Cuesta Coig, Claudio (Algeciras, 1892-94)
Elola Gutiérrez, José de (A Coruña, 1884)
Echevarría Cía, Arturo (El Ferrol, 1886-87)
Espí Cubillo, José (A Coruña, 1865-66; Valencia, 1872)
Fernández Cavada, Felipe (Barcelona, 1865-66)
Fontana Esteve, Luis (Barcelona, 1884)
Gamir Maladén, José (Barcelona, 1865-66)
Garamendi González, Teófilo (Bilbao, 1884)
García Falces y Montero, Pedro (Sevilla, 1869)
García Navarro, José (Figueres, 1884; Girona, 1884; Lleida, 1884; Tarragona, 1884)
Goicoechea Ugartes, Mariano (Pamplona, 1869)
Gómez Jordana, Francisco (Jaca, 1894-1900)
Gómez Vidal, Manuel (Oviedo, 1885)
González Samper, Antonio (Valencia, 1882-83)
Illa Álvarez, Enrique (Vitoria, 1869; Huesca, 1870)
Lacaze y Geret, Rafael (Sevilla, 1867-1869)
López, Vicente (Lleida, 1869; Vitoria, 1869)
López de Quintana y Acedo, Francisco (A Coruña, 1865-66; Zaragoza, 1866-69)
Martín García, Víctor (Jaca, 1900)
Magallanes Barrios, Federico (Algeciras, 1892)
Mazarredo Allendesalazar, Antonio (Teruel, 1869)
Mazarredo Allendesalazar, Ramiro (Zaragoza, 1866-69)
Mella Montenegro, Pedro (A Coruña, 1865-66)
Miguel Bassols, Luis de (Barcelona, 1865-66)

Mir Ferrer, Rafael (Burgos, 1870)
 Mónaco Irañeta, Bernabé (Girona, 1869; Figueres, 1869-70)
 Moncada Soler, Luis (Sevilla, 1869; Jaca, 1894-97)
 Moreno Caracciolo y Cuesta, Rafael (Zaragoza, 1866-69; Santander, 1871)
 Moyá Gelabert, Joaquín (Santander, 1871)
 Núñez, Fernán (Sevilla, 1867-69)
 Olleros Mansilla, Anselmo (A Coruña, 1869)
 O'Neale Rivero, Francisco (A Coruña, 1865-66)
 Ortega Andrade, Manuel de (Badajoz, 1870)
 Pérez del Pulgar y O'Lawlor, Juan (Tarragona, 1869)
 Ponce de León, Francisco (Valencia, 1882-83)
 Reimbin, Jorge (Oviedo, 1869)
 Rivera Julián, Carlos (Zaragoza, 1866-69)
 Rivero y O'Neale, Salvador (Málaga, 1871)
 Salas Romanos, Mariano (Zaragoza, 1866-69; Huesca, 1870)
 Sánchez Osorio Reverte, Gerónimo (Zaragoza, 1866-69)
 Solano, Pedro (Huesca, 1883)
 Suárez Inclán y González, Julián (Oviedo, 1869)
 Tamarit Villa, Jesús (Valencia, 1872 y 1882-83)
 Torre y Villar, Sebastián de la (Granada, 1868)
 Torre, Victoriano de la (Lleida, 1869)
 Urcullu Cereijo, Nicolás de (Santoña, 1885-1886)
 Villarreal Serrano, Juan (Granada, 1887; Algeciras, 1888-92)
 Zamora Alonso, Juan D. (A Coruña, 1869)

Bibliografía

BACARDÍ, Alejandro de. *Diccionario de legislación militar*. Tomo cuarto. Barcelona: Establecimiento tipográfico de los sucesores de Narciso Ramírez, 1886.

BALDOVÍN RUIZ, Eladio. *Historia del Cuerpo y Servicio de Estado Mayor*. Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 2001.

BURGUEÑO, Jesús, dir. *Atlas de les viles, ciutats i territoris de Lleida*. Lleida: Diputació de Lleida i Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, 2001.

CALATRAVA, Juan y RUIZ MORALES, Mario. *Los planos de Granada (1500-1909)*. Granada: Publicaciones de la Diputación de Granada, 2005.

CUERPO DE ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO. *Instrucciones para la ejecución de los trabajos topográficos y estadísticos encomendados al Cuerpo de Estado Mayor del Ejército. Aprobados por RO de 12 de diciembre de 1881*. Madrid: Imprenta y Litografía del Depósito de la Guerra, 1883.

GARCÍA-BAQUERO Y SÁENZ DE VICUÑA, Manuel. *Historial del Mapa Militar Itinerario de España*. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército, 1981.

GIL ALBARRACÍN, Antonio. *El Reino de Valencia en el siglo XIX. El proyecto de defensa del mariscal José Herrera García*. Almería y Barcelona: GBG Editora, 2015.

GONZÁLEZ-CEBRIÁN TELLO, José. *La ciudad a través de su plano. La Coruña*. A Coruña: Ayuntamiento de La Coruña, 1984.

MAGALLANES, Luis. *Cartografía de la Comunidad de Madrid en el Centro Geográfico del Ejército*. Madrid: Ministerio de Defensa. Centro Geográfico del Ejército, 2004.

MAGALLANES, Luis. *Los mapas. Ventanas al tiempo y al espacio. Bicentenario de la creación del Cuerpo de Estado Mayor (1810-2010)*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2010.

MAS HERNÁNDEZ, Rafael. *La presencia militar en las ciudades. Orígenes y desarrollo del espacio urbano militar en España*. Madrid: Catarata, 2003.

MORA PALAZÓN, Alfonso, coord. *Madrid en sus planos, 1622-2001*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, 2001.

MURO, José Ignacio. *El pensamiento militar sobre el territorio en la España contemporánea*. Madrid: Ministerio de Defensa, 1990.

MURO, José Ignacio. Los ingenieros del Ejército y la planimetría de la ciudad de Barcelona en el siglo XIX. In *Aproximacions a la història de la cartografia de Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona and Institut Cartogràfic de Catalunya, 2011, p. 64-79.

PALADINI, Ángel. La red geodésica española. *Boletín de Información* (Servicio Geográfico del Ejército), 1969, nº 5, pp. 45-72.

PALADINI, Ángel. Actividad geográfica del Ejército español en Cuba y Puerto Rico (siglos XVIII y XIX). *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 1997, CXXXIII: 7-34.

ROSSELLÓ VERGER, Vicenç. *Cartografia històrica dels Països Catalans*. Valencia: Universitat de València e Institut d'Estudis Catalans, 2008.

URTEAGA, Luis. *Vigilia colonial. Cartógrafos militares españoles en Marruecos (1882-1912)*. Barcelona: Edicions Bellaterra y Ministerio de Defensa, 2006.

URTEAGA, Luis. Dos planos de Barcelona formados por el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, 1870 y 1885. In *Estudis sobre la cartografia de Barcelona, del segle XVIII al XXI: els mapes d'una ciutat en expansió*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona e Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2014, p. 145-161.

URTEAGA, Luis. Depósito de la Guerra. In *The History of Cartography. Volume Five: Cartography in the Nineteenth Century*. Chicago: The University of Chicago Press, (2016, en publicación).

URTEAGA, Luis y NADAL, Francesc. *Las series de mapa topográfico de España a escala 1:50.000*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional, 2001.

© Copyright: Luis Urteaga, 2017

© Copyright: Luis Magallanes, 2017

© Copyright Scripta Nova, 2017.

Ficha bibliográfica:

URTEAGA, Luis; MAGALLANES, LUIS. Los planos urbanos del Cuerpo de Estado Mayor del Ejército (1865-1900). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 30 de abril de 2017, vol. XXI, nº 564. [ISSN: 1138-9788].