

Document downloaded from:

<http://hdl.handle.net/10251/40581>

This paper must be cited as:

Cazallas Delfa, C.; Rivera Lacomba, M.; Femenia Ribera, C.; Rodrigo Pascual, V. (2010). Metodología de definición de la línea de Término Municipal mediante técnicas GPS. Topografía y Cartografía. XXVII(156):14-20. <http://hdl.handle.net/10251/40581>.



The final publication is available at

Copyright Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía de Madrid

Additional Information

Metodología de definición de la línea de término municipal mediante técnicas GPS

Carlos Cazallas Delfa

Roberto M. Rivera Lacomba

INGENIEROS TÉCNICOS EN TOPOGRAFÍA

Carmen Femenia Ribera

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CARTOGRÁFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRÍA.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Vicent Rodrigo Pascual

INGENIERO TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA. AYUNTAMIENTO DE MONCADA

Resumen

Actualmente, la práctica del deslinde de términos municipales no está demasiado extendida en nuestro territorio, pero supone una nueva ventana profesional para el Ingeniero Técnico en Topografía. La desaparición de multitud de mojones de término y las continuas disputas entre municipios, por la delimitación de su territorio, lleva a la urgente necesidad de la revisión de los antiguos deslindes realizados, hace ya más de un siglo, por el Instituto Geográfico.

En este artículo se realiza una propuesta sobre cada uno de los pasos que se deben de seguir, desde el punto de vista técnico, para poder llevar a cabo el deslinde administrativo entre términos municipales; tomando la iniciativa desde uno de ellos, para posteriormente, plantearlo a los municipios colindantes; en este caso, como ejemplo práctico de la metodología a seguir, se desarrolla el deslinde del término municipal de Moncada, en la provincia de Valencia. Se explica la documentación previa a utilizar y donde conseguirla, así como la metodología e instrumental utilizado; y por último los documentos finales que permitan plasmar los resultados obtenidos (reseñas y plano/s).

Palabras clave: deslinde administrativo, delimitación de término, actas de deslinde, régimen local, mapa topográfico parcelario, catastrón

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el deslinde entre propiedades privadas es un trabajo bastante habitual para el Ingeniero Técnico en Topografía, no siendo tan común cuando el deslinde es entre administraciones públicas. Concretamente, el deslinde administrativo (también conocido como deslinde oficial) entre dos o más municipios es un trabajo poco usual en nuestro territorio, aunque muy necesario. La línea límite de un término municipal determina la extensión de terreno sobre la que su administración despliega sus competencias. La última campaña oficial de deslindes de términos municipales fue llevada a cabo por el Instituto Geográfico y Estadístico (IGE) a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. En dicha campaña se procedió, a su vez, a la monumentación mediante hitos de término o mojones que materializaban sobre el terreno los deslindes practicados, así como a su representación gráfica sobre los Mapas Topográficos Parcelarios de cada municipio.

Ahora, transcurrido más de un siglo, la labor que el IGE (posteriormente Instituto Geográfico Catastral, IGC; y actualmente Instituto Geográfico Nacional, IGN) realizó empieza a mostrarse obsoleta. Tanto la desaparición de diversos mojones, así como el inevitable y continuo cambio de los elementos del terreno que anteriormente definían la trayectoria de líneas límite (carreteras, vías, caminos, acequias...) son algunas de las razones. Por ello, se hace necesario retomar la labor del deslinde de términos municipales con tal de recuperar el trabajo perdido y de preservar los nuevos resultados. De esta forma se evitan futuros conflictos jurisdiccionales y de actuación entre administraciones locales.

En este artículo se describe un procedimiento eficaz para la consecución de este propósito, tomando como precedente el caso particular del deslinde del Término Municipal de Moncada, en la provincia de Valencia (figura 1), practicado a mediados de 2009. Así pues, se analizan las tareas de levantamiento de los hitos de término existentes y de replanteo de los hitos de término desaparecidos. Debido a que la determinación de coordenadas constituye una fase fundamental de este trabajo, la elección de un instrumental apropiado debe atender a aspectos tales como la forma del municipio, la longitud de su perímetro, su orografía o el emplazamiento de sus zonas rústicas y urbanas. En este caso la utilización del GPS RTK-VRS con solución de red pone de manifiesto las diversas ventajas que esta técnica ofrece respecto al RTK "tradicional".

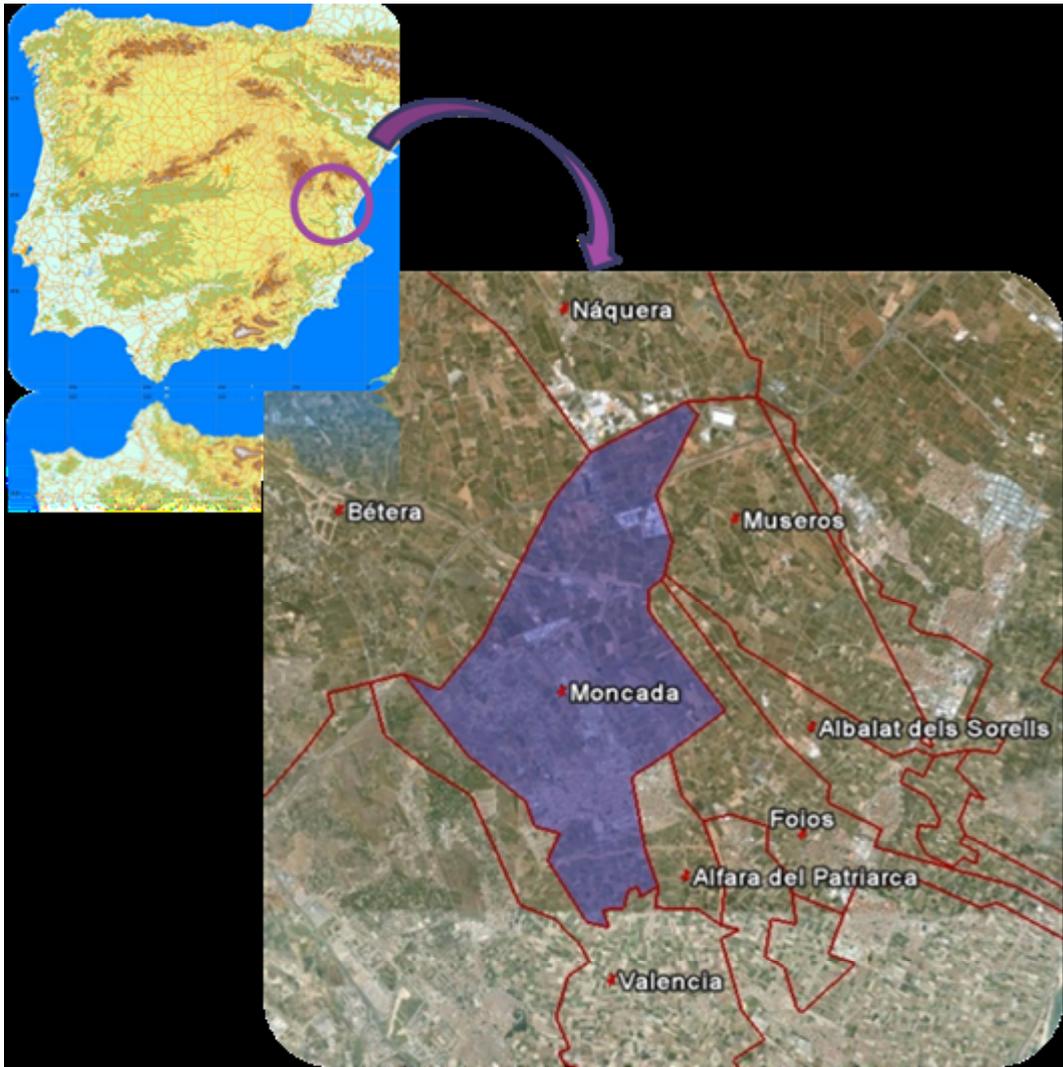


Figura 1. Ubicación del término municipal de Moncada con los 7 municipios colindantes

II. ESTUDIOS PREVIOS

En un trabajo de estas características los documentos oficiales y toda la información original que se pueda recabar son de gran importancia. Antes de comenzar con cualquier fase de gabinete o de campo hay que disponer de cuanta más información mejor acerca del último deslinde ya practicado y estudiarla. Todos estos datos necesarios se pueden encontrar en las **actas oficiales de deslinde** junto con sus respectivos **cuadernos de campo**, en los **Catastrones** o en los **Mapas Topográficos Parcelarios**, todos ellos documentos útiles para conocer la línea de término definida inicialmente por el IGE o IGC hace ya más de un siglo. Cada uno de estos documentos actualmente se encuentran en un organismo oficial distinto (aunque inicialmente se encontraban en el mismo organismo) y hay que saber, además de cuáles son necesarios para la práctica del deslinde, dónde se pueden adquirir y con qué coste.

En las **actas oficiales de deslinde** (figura 2), vigentes hasta la fecha del nuevo deslinde a realizar, está reflejada de modo literal la línea límite y cada unos de los mojones de término que la materializan sobre el terreno. Además de una detallada descripción de sus características y ubicación original; también se adjuntan las libretas o **cuadernos de campo** (figura 3) originales con todos los cálculos numéricos y croquis de campo que permiten localizar cada uno de los hitos (destacar la instrumentación de la época en que se realizó el deslinde: medidas con brújula, distancias con lecturas a mira, lecturas sexagesimales,...). De esta forma su estudio y comparación de resultados sobre el terreno permite conocer el estado en que se encuentra el deslinde y la necesidad de revisarlo o actualizarlo. Por otro lado, están los **Catastrones** (figura 4) y los **Mapas Topográficos Parcelarios** (en principio, para trabajar sólo es necesario uno de estos dos documentos, ya que los Mapas Topográficos Parcelarios proceden de una copia sobre los Catastrones, y generalmente aportan la misma información para el deslinde) que utilizan la misma nomenclatura y códigos para los mojones que las actas oficiales de deslinde.

INSTITUTO GEOGRÁFICO Y ESTADÍSTICO.

172 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.

Bosquejos planimétricos mandados formar por la ley de 24 de agosto y el Real decreto de 29 de diciembre de 1896.

Provincia. Valencia 082455

1.ª Brigada. Moncada

Término municipal. Moncada

Itinerario de la línea límite entre los términos municipales de Moncada y Bétera

Cuaderno número 17

Brújula de plataforma de dos tornillos n.º 160
cuya declinación es de 14° 15'

Observador: D. Antonio de Valdina

Figura 2. Acta de deslinde Moncada-Bétera. IGE, 1901

Punto observado.	CANTIDAD.		CANTIDAD en Mts.	Angulo de		Distancia horizontal entre puntos.	Observaciones o notas.
	X.	Y.		Vertical.	Horizontal.		
Línea límite entre los términos de Moncada y Bétera							
Línea que comienza en el punto de la Cruz de la Virgen y termina en el punto de la Cruz de la Virgen							
1 (M. 1)	866.30	867.30	12.6	110° 30'	110.0		
1 (M. 2)	866.30	266.30	12.6	60° 30'	110.0		
2	231.15	51.15	16.8	110° 30'	110.0		
2 (M. 1)	51.15	231.15	16.8	60° 30'	110.0		
3 (M. 2)	215.15	315.15	22.0	110° 30'	110.0		
3 (M. 1)	315.15	215.15	22.0	60° 30'	110.0		
4 (M. 1)	199.30	19.30	26.0	110° 30'	110.0		
4 (M. 2)	19.30	199.30	26.0	60° 30'	110.0		
5 (M. 1)	208.45	198.45	22.0	110° 30'	110.0		
5 (M. 2)	198.45	208.45	22.0	60° 30'	110.0		
6	213.30	123.30	19.0	110° 30'	110.0		
6 (M. 1)	123.30	213.30	19.0	60° 30'	110.0		
7 (M. 1)	310.30	10.30	4.2	110° 30'	110.0		
7 (M. 2)	10.30	310.30	4.2	60° 30'	110.0		
8	205.30	125.30	12.8	110° 30'	110.0		
8 (M. 1)	125.30	205.30	12.8	60° 30'	110.0		
9	206.45	126.45	16.0	110° 30'	110.0		
9 (M. 1)	126.45	206.45	16.0	60° 30'	110.0		

Mapa de campo con croquis y notas. Se muestra la línea límite entre los términos de Valencia y Bétera, con puntos numerados del 1 al 9. Incluye una brújula y una escala.

Figura 3. Cuaderno de campo Moncada-Bétera. IGE, 1901

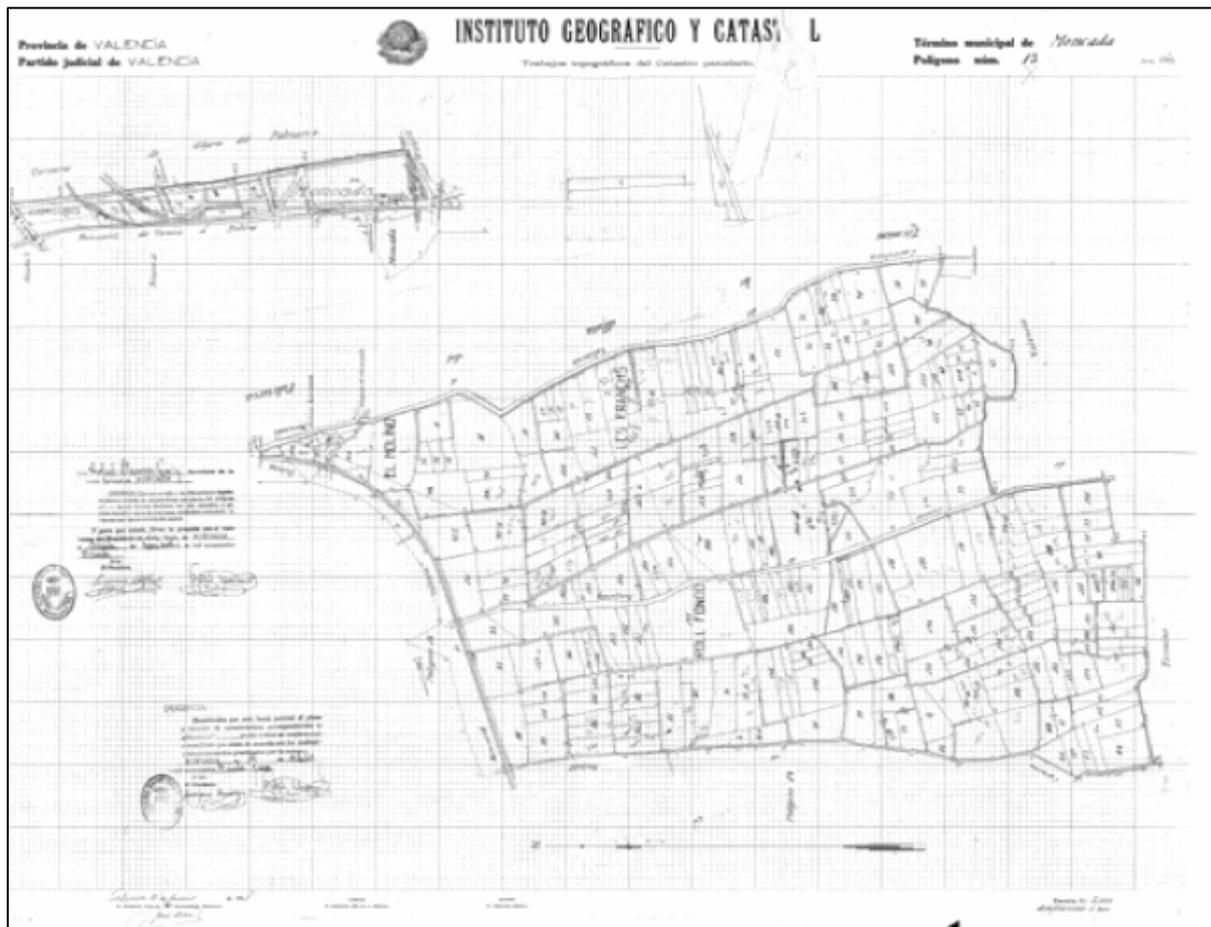


Figura 4. Catastrón polígono 13 de Moncada. IGC

- Para adquirir las **actas oficiales de deslinde** hay que dirigirse a la sede central del IGN o a su Delegación correspondiente. Éstas se pueden adquirir en formato digital (documento original escaneado) por un coste no muy elevado. Por ejemplo, el total de las actas que describen el límite de Moncada y sus cuadernos de campo asociados tienen un coste de 16'5 euros.
- Para el caso de los **Catastrones** hay que dirigirse a otro organismo, que dependiendo de cada comunidad autónoma, será uno u otro. Inicialmente se podían encontrar en la Dirección General de Catastro (ya que los Catastrones corresponden a las minutas originales de los polígonos catastrales), aunque en muchos casos se han trasladado a Archivos Históricos dada su gran belleza y valía; como es el caso de Valencia. El Catastrón de cualquier municipio de la provincia de Valencia se puede obtener en el Archivo del Reino.
- Los **Mapas Topográficos Parcelarios** se pueden adquirir en la Gerencia de la Dirección General del Catastro correspondiente, en formato digital (como imagen escaneada) o como copia en papel del original, dependiendo de la Gerencia.

En el caso práctico del deslinde de Moncada, el Catastrón se ha empleado tanto para la fase de documentación previa como para la fase de gabinete, porque se ha necesitado digitalizarlo y georreferenciarlo para así obtener las coordenadas de los hitos a replantear. Existe la posibilidad de que esta tarea no tenga que ejecutarse ya que, dependiendo de la comunidad autónoma, la delegación del IGN correspondiente puede que ya tenga este trabajo realizado y sólo sea necesario solicitarlo a dicho organismo.

III. METODOLOGÍA

Una vez estudiada y analizada la documentación anterior ya es posible empezar a deslindar. Para ello el trabajo se divide en las siguientes partes:

- Por orden de actuación, la primera fase es de campo, donde se levantan cada unos de los mojones de término que han perdurado en el terreno y se han podido localizar con la ayuda de las actas de deslinde.
- La segunda es de gabinete. En esta fase, a partir de los datos obtenidos en el levantamiento anterior, encajando el Catastrón con una cartografía vectorial se pueden obtener unas coordenadas aproximadas de replanteo para los mojones de término que están descritos en las actas pero que en el terreno no han perdurado.
- Por último, otra vez en campo, se tienen que replantear esos nuevos mojones de término.

Para la radiación y replanteo es muy importante acertar con el instrumental de medición que se vaya a emplear. Según sea el área de actuación, dimensiones, forma, distribución, etc. será ideal una metodología u otra. En el caso práctico que se está tratando, en el deslinde del término municipal de Moncada, se ha considerado que la metodología que más se ajustaba era la de medición GPS RTK con solución de red (VRS). Sus ventajas respecto a la medición con una estación total es la evidente necesidad de mucho menos tiempo, dado las grandes distancias entre mojones, y respecto a la medición con GPS RTK tradicional, que al ser distancias mayores de 10 km. (aún situando el receptor fijo en el centro del municipio) la precisión no habría sido tan buena.

Los tipos de mojones de término que se pueden encontrar en todo el territorio nacional son de muchas formas y dimensiones distintas. Según la época en que fueron construidos se observan las diferencias. En el caso de los mojones que delimitan el municipio de Moncada, aun siendo todos del año 1901, los hay distintos. Están desde los que son de forma cónica de dos metros de altura por un metro y medio del diámetro de su base, hasta los que son de forma prismática y apenas alcanzan los veinte centímetros de altura. Las diferencias entre unos y otros radican en el entorno en que se encuentran. Los más grandes están todos en las zonas de monte y de campos de cultivo, mientras que los más pequeños están en los bordes de las acequias o campos de huerta. Con todo esto, queda patente que un mojón de término ocupa una pequeña área de terreno y en muchos casos no es solo un elemento puntual. Es por ello, que en la fase de levantamiento lo que se debe hacer es obtener las coordenadas del centro del área que ocupan radiando un mínimo de tres puntos del contorno de su base (figura 5).

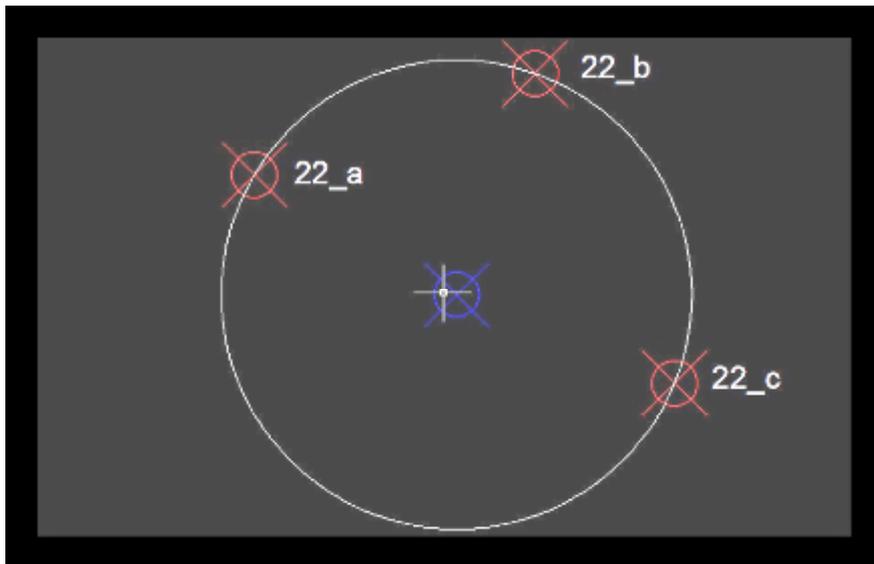


Figura 5. Metodología puntos medición mojones de término

Con el levantamiento de los mojones de término (figura 6) se da paso a la segunda fase, la de gabinete. Lo que se debe conseguir, utilizando las coordenadas obtenidas anteriormente, son las coordenadas planimétricas de los mojones de término que se consideren oportunos replantar. Entendiendo por “oportunos”, aquellos hitos que definen un vértice del perímetro y que además, su posición no está claramente diferenciada por los fenómenos naturales del terreno (acequias, carreteras, barrancos...). Como es lógico, la dificultad de esta tarea crece de manera inversa a lo que lo hace el número de mojones de término que perduran en el terreno, es decir, de cuanto menos datos se dispone (coordenadas de mojones de término existentes) mayor dificultad se encuentra a la hora de la georreferenciación u obtención de coordenadas de los nuevos mojones de término. En el caso que se está tratando en este artículo, se disponía de un gran número de hitos en el terreno y además, bastante bien distribuidos a lo largo del perímetro del término municipal (figura 7), por lo que, aunque las tareas de digitalización y posterior georreferenciación fueron costosas, no hubo mayores problemas metodológicos.

Para la aplicación de la metodología de trabajo, la situación de este municipio ha sido óptima; aunque destacar, que en distintos términos del territorio nacional la existencia de mojones es bastante escasa.



Figura 6. Trabajos de levantamiento de mojón de término existente

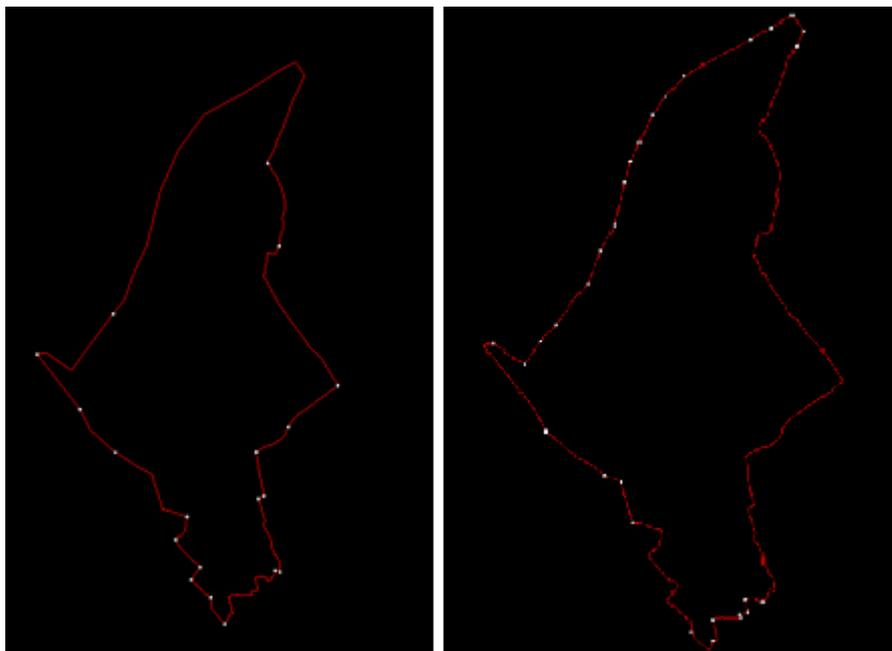


Figura 7. Distribución levantamiento y replanteo mojones perímetro término de Moncada

Finalmente, para que el término deslindado tenga el perímetro claramente definido en el terreno se deben replantear los nuevos mojones de término con las coordenadas obtenidas en gabinete previamente. A la hora de elegir el instrumental a utilizar se deben de seguir los mismos criterios anteriormente descritos, normalmente se llega a la misma conclusión que en la primera fase de campo, aunque si los mojones a replantear se encuentran todos en una zona concreta puede que convenga utilizar otro tipo de instrumental.

Para finalizar el deslinde en su totalidad se deben de materializar en campo los mojones de término a partir de las coordenadas obtenidas en gabinete (a raíz de la digitalización de los Catastrones) y de las actas oficiales de deslinde originales. Cuando en campo se replantean las coordenadas, la posición a la que se llega no es la definitiva; está dentro de la tolerancia con la que se han obtenido esas coordenadas replanteadas, pero obviamente, debido a los errores acumulados en los cálculos de digitalización y georreferenciación, y al estado y precisión del documento original (Catastrón-Mapa Topográfico Parcelario), el error de la posición a la que se llega es de alrededor de 5 metros. Para llegar a una posición lo más similar posible a la original se deben leer y analizar las actas oficiales del deslinde original. En estas actas se puede encontrar, además de la descripción del hito, también una descripción detallada del entorno, permitiendo localizar acequias o márgenes de carreteras que perduran inalterablemente en el terreno y que sirven para reconocer la verdadera posición del hito.

Con todo este trabajo realizado ya sólo queda la gestión administrativa y legal por la cual se le da validez a la línea de término materializada. En esta fase se depende de la comprobación que hagan los técnicos pertinentes de los términos colindantes, ya que para aprobar el deslinde deben de estar de acuerdo todas las partes implicadas. En el caso del deslinde entre términos municipales son los Ingenieros Técnicos en Topografía o técnicos encargados en los Ayuntamientos los que deben dar la aprobación técnica definitiva al deslinde, en nombre del alcalde de su municipio.

IV. RESULTADOS

Generalmente, y debido a la importancia de un trabajo de esta índole, los datos recabados durante el deslinde de términos municipales son analizados minuciosamente por las partes implicadas y sus respectivos técnicos, es decir, por los técnicos de los municipios colindantes. Por ello, es necesario presentar estos datos de forma que no dejen lugar a dudas acerca de la labor realizada, para lo cual se elaboran las reseñas y los planos.

El objetivo principal de las **reseñas** es el de describir de forma detallada el estado y la situación de cada mojón de término, tanto levantado como replantado, además de la trayectoria que traza la linde hacia los mojones anterior y posterior. Así pues, en la reseña de cada hito de término (figura 8) se pueden encontrar el nombre del mojón, sus coordenadas, información catastral de interés, explicación de la trayectoria de la línea de término hacia los mojones anterior y posterior, acceso al lugar, una fotografía del mojón y alrededores, y un croquis de situación. También, y como complemento gráfico de lo anterior, se puede realizar un pequeño plano en el cual aparezca dibujada parte de la línea límite y los mojones pertinentes sobre una ortofoto de la zona. Como comprobación de los datos puede resultar muy útil una

transcripción literal del último deslinde practicado (acta de deslinde original) y su información gráfica (Catastrón- Mapa Topográfico Parcelario).

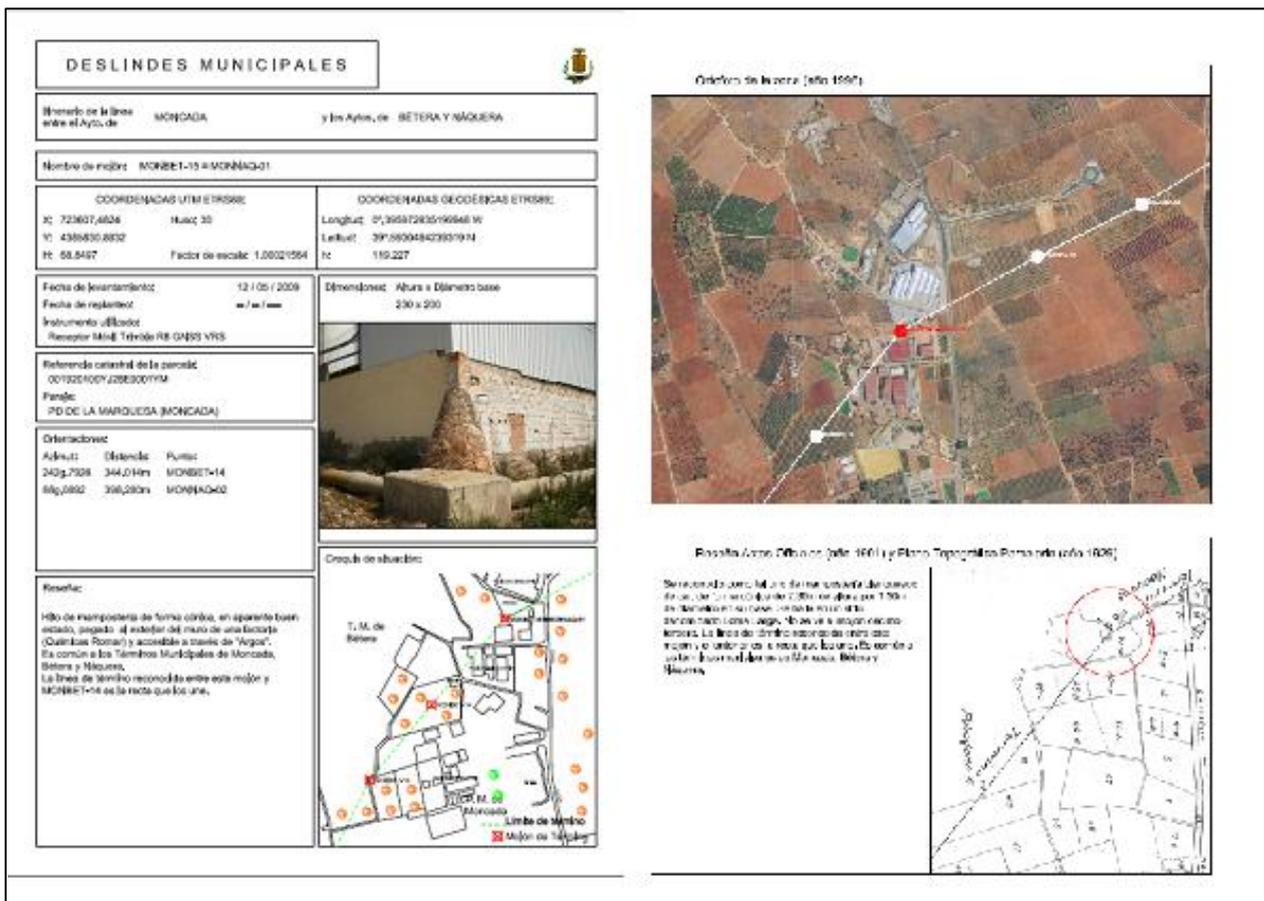


Figura 8. Diseño reseña tipo mojón de término

En el caso del deslinde del término municipal de Moncada esta transcripción se realiza a partir de las actas oficiales de deslinde de 1901, y la información gráfica correspondiente consiste en una parte del Mapa Topográfico Parcelario de 1931 utilizado durante la fase de replanteo. Se elaboran un total de 50 reseñas. El proceso de creación de las reseñas puede suponer una tarea repetitiva en la que, aunque se manejan datos de muy diversas fuentes, siempre atienden a un mismo patrón (coordenadas, información catastral, etc.). Por ello cabe destacar la conveniencia de automatizar todos aquellos subprocesos que puedan ser automatizados, utilizando para ello ciertos conocimientos de programación para crear aplicaciones informáticas. De esta forma se minimizan los riesgos de cometer errores humanos durante el proceso y se normaliza el formato de las reseñas para favorecer su análisis.

Otro de los productos de un deslinde de términos es el **plano/s** final. Se puede utilizar cartografía del municipio de cualquier tipo sobre la que dibujar la línea de término definida durante este trabajo. Es preferible utilizar escalas grandes (en la medida de lo posible) con tal de poder apreciar con detalle la trayectoria de la linde en cuestión sobre el terreno, pudiendo diferenciar carreteras, caminos, acequias, etc. y el margen por el que transcurre dicha linde. Además, si hubiera modificaciones de la línea de término teniendo en cuenta el anterior deslinde original practicado, sería conveniente plasmarlo sobre el plano con tal de tener a mano dicha información en formato gráfico para posibles revisiones posteriores. Dibujar los mojones e identificarlos muestra una visión global de su localización.

El plano realizado para el deslinde del término municipal de Moncada se dibuja a escala 1/15000, y se utiliza como cartografía base el mosaico de ortofotos del Instituto Cartográfico Valenciano (ICV). Además de lo anteriormente descrito, también se incluye un listado de todos los mojones pertenecientes al término y sus coordenadas en proyección UTM, datum ETRS89.

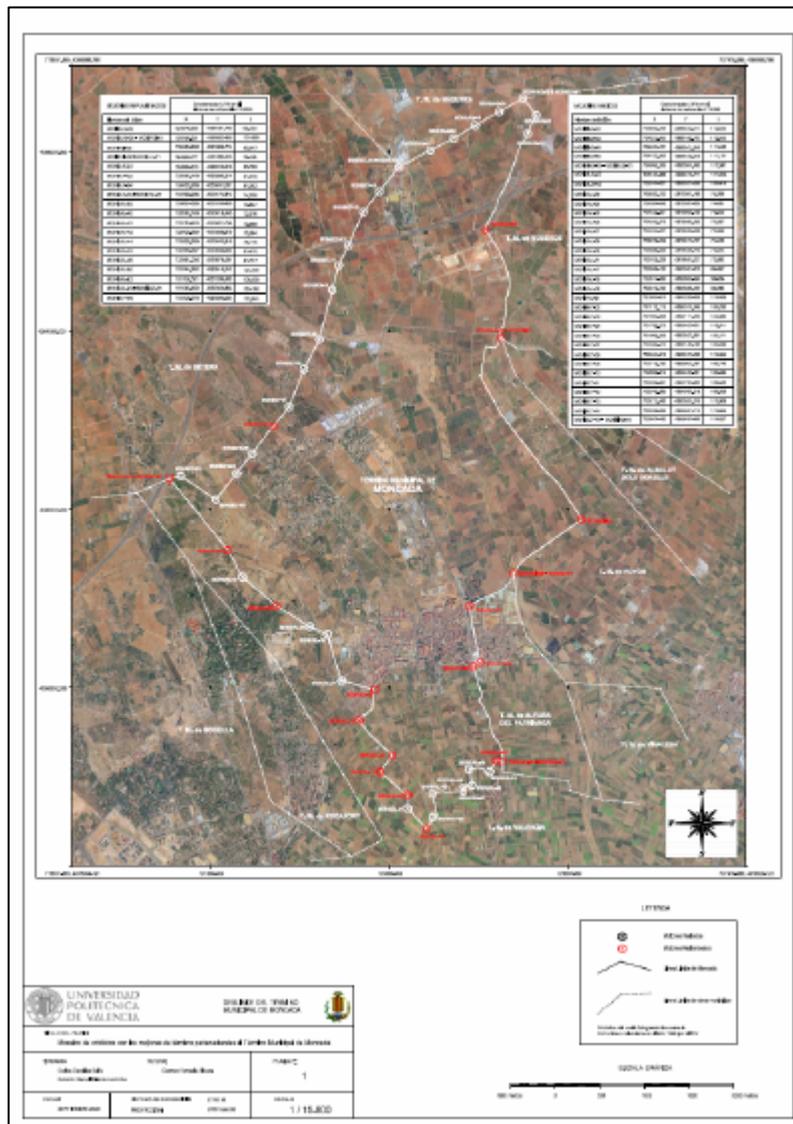


Figura 9. Plano final distribución mojones del término de Moncada sobre ortofotos ICV

V. AGRADECIMIENTOS

Además de estos objetivos técnicos, este trabajo también ha cumplido con un fin académico ya que ha sido desarrollado como Proyecto Final de Carrera para la obtención del título de Ingeniero Técnico en Topografía de Roberto M. Rivera Lacomba y Carlos Cazallas Delfa; tutorizado, en la Universidad Politécnica de Valencia, por Carmen Femenia-Ribera y, en el Ayuntamiento de Moncada, por Vicent Rodrigo Pascual.

Debido al carácter novedoso de este trabajo, D. Fernando Cruz, director de la Delegación Regional del Instituto Geográfico Nacional en la Comunidad Valenciana, se ha interesado por el mismo, coordinando y revisando las fases de su ejecución; por lo cual le queremos agradecer su gran e inestimable ayuda.