

## CAPITULO IV.

### SISTEMA ADOPTADO EN LOS ESTADOS UNIDOS PARA LA DIVISIÓN DE LOS TERRENOS PÚBLICOS.

223. Los procedimientos agrodésicos que se han descrito hasta aquí, si bien muy exactos y enteramente generales para cualquiera figura, suponen levantado su plano, determinados los elementos de su perímetro y calculada su superficie; pero esta serie de operaciones preliminares, generalmente dilatadas y costosas, no son las más convenientes cuando se trata de dividir terrenos de extensión considerable y de escasos productos, como lo son casi siempre los baldíos ó terrenos de propiedad nacional. Por otra parte, los gobiernos necesitan muchas veces medir y fraccionar esos terrenos, con el fin de tenerlos disponibles para su colonización ó su venta, y por tanto es de la mayor importancia servirse de métodos económicos en su ejecución y suficientemente exactos en sus resultados. Probablemente ninguno reúne esas ventajas en tan alto grado como el adoptado por el gobierno norteamericano, y del cual me propongo dar una idea por juzgarlo perfectamente aceptable en nuestro país, haciéndole las ligeras modificaciones que demanda nuestro sistema de medidas.

El método americano consiste en dividir las tierras nacionales por medio de líneas dirigidas de Norte á Sur y de Oriente á Poniente, trazadas á distancias iguales en toda la extensión del terreno, el cual resulta dividido en fracciones ó lotes, que reciben el nombre de

*townships* <sup>(1)</sup> cuando las líneas divisorias se establecen á la distancia de seis millas una de otra, tanto en el sentido del meridiano como en una dirección perpendicular á él. Cada township tendría, por consiguiente, una superficie de 36 millas cuadradas si fueran paralelos los meridianos; pero á causa de su convergencia, resulta su área un poco diferente.

Cuando en un territorio tiene que aplicarse ese sistema de división, se comienza por trazar astronómicamente, y con toda precisión, uno ó más meridianos para que sirvan de líneas de referencia, los cuales se llaman *meridianos principales*, y se procura que partan de algún lugar notable. También se trazan paralelos de latitud, que en una extensión no muy considerable se confunden sensiblemente con las líneas perpendiculares al meridiano, y que se denominan *paralelos fundamentales*, *líneas de corrección* y también *bases*. Todas estas líneas se establecen á distancias de unas 30 millas unas de otras, valiéndose de procedimientos que, por estar basados en operaciones astronómicas, no son de este lugar; y los espacios comprendidos entre ellas son

los que se dividen en townships ó lotes, como lo indica la figura 171<sup>a</sup>. Las líneas *AB* y *CD* representan el meridiano y el paralelo principales á los que se refiere el fraccionamiento. Ambas líneas se dividen en espacios *Oa*, *ab*..... *Oc*, *cd*..... etc., de 6 millas cada uno, y marcan, por consiguiente, los puntos desde los cuales deben partir las líneas de los lotes. Al trazarlas y medirlas se anotan los puntos



Fig. 171<sup>a</sup>

en que encuentran los detalles topográficos que deben figurar en el plano, como ríos, límites de bosques, montañas, etc., y de este modo,

<sup>(1)</sup> Según el Diccionario de Velázquez de la Cadena, la palabra *township* significa *cabildo*, *ayuntamiento*; pero en el de Webster consta que esa voz se usa en los Estados Unidos para designar el territorio comprendido dentro de ciertos límites. Me parece que las palabras equivalentes en castellano deberían ser *fundo* ó *lote*.

por medio de una marcha inversa, al paso que se practica el fraccionamiento, que es el objeto principal de la operación; se logra también medir la superficie del terreno y levantar su plano con bastante aproximación. Todos los lotes tales como *M, N, P, Q*, etc., que están unos al Norte de los otros, se dice que se encuentran en la misma zona, y para distinguirlos se numeran partiendo de la base tanto hacia el Norte como hacia el Sur; y así *M* será el primero al Norte, *R* el primero al Sur, *S* el segundo al Sur, etc. Las zonas se distinguen por su distancia al meridiano principal; ya sea al Oriente ó al Occidente, y se dice primera, segunda, etc., zona al Este ó al Oeste. Según esto, un lote cualquiera puede definirse por la zona en que se halla y por el número que en ella le corresponde; por ejemplo, el que en la figura está señalado con la letra *Q* será el cuarto al *N* de la tercera zona del Oeste, ó con una abreviatura semejante á la que usan los americanos, la posición del lote *Q* será: 4° N. 3ª O. Por una razón análoga la posición del lote *T* es: 2° S. 2ª E, la de *R*: 1° S. 3ª O. etc.

En los Estados Unidos los lados de cada lote se dividen en 6 partes iguales, con el fin de subdividir el lote mismo en 36 porciones llamadas *secciones*, cada una de las cuales resultará próximamente de una milla cuadrada. A veces las secciones se dividen también en cuatro partes, que se llaman *cuartos de sección*, por medio de líneas trazadas desde las mitades de los lados de la sección. La figura 172ª representa un lote dividido en secciones y el modo de numerarlas, que es comenzando desde su ángulo *NE*, y contando hasta 6 de Oriente á Poniente, de 7 á

6	5	4	3	2	1
7	8	9	10	11	12
18	17	16	15	14	13
19	20	21	22	23	24
30	29	28	27	26	25
31	32	33	34	35	36

Fig. 172ª

12 de Poniente á Oriente, de 13 á 18 de Oriente á Poniente, etc., siempre procediendo por zonas hacia el Sur hasta terminar en el ángulo *SE* del lote.

Antes de exponer algunos detalles respecto del modo de trazar las líneas divisorias de los lotes y de sus secciones, hagamos notar que el método americano podría adoptarse en nuestro país, arreglándolo al sistema decimal de nuestras medidas. El meridiano y la base principales convendría que se divudiesen en miriámetros, y entonces un miriámetro sería el lado de cada lote, cuya superficie resultaría de 100 miriaras próximamente. Dividiendo sus lados en 5 partes, se tendrían 25 secciones de unas 4 miriaras cada una, las que á su vez se podrían subdividir en cuartos, que tendrían una miriara.

224. Indiquemos ahora el modo de trazar los lotes, y para mayor sencillez supongamos adoptado el sistema decimal como acaba de decirse. Admitamos, además, que astronómicamente se haya trazado ya el meridiano principal *AB* (fig. 171ª), la base *CD* y las líneas de corrección *EF* al Sur y *GH* al Norte, las que como *CD* deben ser paralelos de latitud; y que tanto el meridiano como la base se hayan dividido en miriámetros. El método americano requiere que las líneas divisorias de las zonas sean también meridianos, y por consiguiente, en virtud de la convergencia de éstos, no podrán ser exactamente cuadrados los lotes, ni tampoco tener la superficie que correspondería á un cuadrado del mismo lado. Partiendo desde la base hacia el Norte, los lados septentrionales de los lotes resultarán siempre menores que los meridionales: y por el contrario los lotes colocados hacia el Sur de la base tendrán sus lados meridionales tanto mayores cuanto mayor sea su distancia á la misma base. De esta consideración resulta que si los tres paralelos *CD, EF* y *GH* se dividen en miriámetros, las divisiones de los dos últimos, que se marcan en el terreno por medio de señales permanentes, podrán servir para indicar los puntos en que deben terminar las líneas de las zonas que se hayan trazado partiendo de *CD*. Basta para esto conocer el efecto de la convergencia de los meridianos comprendidos entre la base y los paralelos extremos *EF* y *GH*. Los paralelos de latitud, siendo círculos menores de la esfera, van decreciendo en ex-

tensión desde el ecuador hacia ambos polos, y de aquí resulta que en nuestro hemisferio septentrional, los paralelos situados al Norte de la base  $CD$ , tendrán sus arcos de igual amplitud menores que los correspondientes á los paralelos que estén al Sur de la misma línea. La tabla siguiente manifiesta las extensiones de los arcos de un grado, contados en paralelos de distintas latitudes; y que comprenden todas las de nuestro país.

Latitud.	Extensión.	Dif.	Latitud.	Extensión.	Dif.	Latitud.	Extensión.	Dif.
15°	107538 <sup>m</sup>	516	21°	103958 <sup>m</sup>	708	27°	99243 <sup>m</sup>	893
16	107022	549	22	103250	740	28	98350	923
17	106473	580	23	102510	770	29	97427	952
18	105893	613	24	101740	802	30	96475	982
19	105280	645	25	100938	832	31	95493	1011
20	104635	677	26	100106	863	32	94482	1040
21	103958		27	99243		33	93442	

En cuanto á la extension de 1° de meridiano, puede tomarse la de 110750<sup>m</sup>, como constante en toda la República.

Supongamos ahora que el terreno que se quiere dividir en lotes según el sistema americano, fuese un baldío situado entre los 28 y 29 grados de latitud, y calculemos la cantidad que deben ir disminuyendo los datos septentrionales de los lotes. Desde luego, entre esas latitudes, cabrían próximamente 9.75 zonas de lotes en cada grado de paralelo, y como el efecto de la convergencia en 1° de latitud, es de 923<sup>m</sup>, resultará de 94<sup>m</sup>.7 por cada zona que estuviese comprendida entre los paralelos extremos de 28° y 29°. Por otra parte, un grado del meridiano abrazaría poco más de 11 lotes (11.075), y por consecuencia, el decremento de los lados septentrionales sería para cada uno  $\frac{94.7}{11.1} = 8^m.5$ , respecto de la longitud de sus lados meridionales, y la misma cantidad daría el incremento de los lados meridionales de los lotes situados al Sur de la base  $CD$ . Los primeros lotes al  $N$  de la base tendrían, pues, sus lados septentrionales de 9991<sup>m</sup>.5, los segundos de 9983<sup>m</sup>.0, etc.; así como los primeros al  $S$  de la misma línea

los tendrían de 10008<sup>m</sup>.5, los segundos de 10017<sup>m</sup>.0, los terceros de 10025<sup>m</sup>.5 etc.

Representando, en general, por  $n$  el número de lotes de cada zona comprendida entre la base  $CD$  y un paralelo de corrección  $GH$ , tendremos que la cantidad  $8^m.5 \times n$  representaría, en nuestro ejemplo, la distancia de la primera división de  $GH$  al punto  $h$  en que la misma línea deberá ser cortada por el meridiano,  $ch$  que señala la primera zona; la distancia de la segunda división de  $GH$  al punto  $k$ , será  $8^m.5 \times 2n$ , y así sucesivamente tanto hacia el Este como hacia el Oeste. En la figura se han supuesto las zonas de cuatro lotes, por lo cual el lado  $Ah$  sería de 9966<sup>m</sup>, en lugar de 10000 que corresponden á la primera división de  $GH$ , ó lo que es lo mismo, ambas señales distarán 34<sup>m</sup>; la distancia  $Ak$  sería de 19932<sup>m</sup>, y como la segunda división de  $GH$  distaría 2 miriámetros de  $A$ , resulta que la misma división se hallaría á 68<sup>m</sup> de  $k$ . Por estas explicaciones se comprende la causa de haberse dado el nombre de *líneas de corrección* á los paralelos tales como  $EF$  y  $GH$ .

Cuando el terreno que debe fraccionarse se extiende mucho de Norte á Sur, los paralelos que han servido para hacer las correcciones sirven á su vez de bases para proseguir el fraccionamiento. Así por ejemplo, la línea  $EF$ , ya dividida en miriámetros, sería la base para continuar las operaciones hacia el Sur, y  $GH$  dividida de igual manera, se aplicaría á la prosecución del fraccionamiento hacia el Norte.

225. La demarcación material de los lotes se hace comunmente con brújula (1) y cadena; pero como según dijimos en otra parte, dos ó más brújulas no indican por lo regular la misma declinación magnética, es indispensable que cada uno de los agrimensores ocupados en el fraccionamiento, observe la que corresponde á su brújula, para

(1) Los americanos suelen hacer uso de un instrumento, inventado en los Estados Unidos, que se llama *compás solar*, y que tiene por objeto el trazo de los meridianos por medio de observaciones del sol. En su construcción participa algo del aparato astronómico llamado *ecuatorial*, y su manejo demanda algunos conocimientos de Astronomía práctica. Tanto por esto, como porque la brújula es el instrumento que se usa con más generalidad, no he creído necesario describirlo.

lo cual basta que tome con ella el rumbo del meridiano astronómico  $OA$ ; y la declinación que obtenga será la que le sirva para practicar el trazo y medida de los otros meridianos  $ch$ ,  $dk$ , etc.

Hecho esto, se procede á ejecutar la operación, por zonas, de este modo: comenzando por  $c$  y caminando en el meridiano  $ch$ , se mide un miriámetro de  $c$  á  $e$ , dejando señales en cada dos kilómetros para marcar los puntos de división de las secciones, ó en cada kilómetro si se ha de practicar el fraccionamiento en cuartos de sección. Al llegar á  $e$  se marca ese punto, y se comienza á medir hacia  $a$ , quiere decir, de Poniente á Oriente, dirección que se deduce de la que ha indicado la brújula de  $c$  á  $e$ , teniendo cuidado de dejar señales provisionales en cada 2 kilómetros para las secciones, ó en cada kilómetro para los cuartos de sección. Por lo general, la medida no irá á terminar precisamente al punto  $a$ , señalado de antemano por el ingeniero que dirige el fraccionamiento y que ha trazado y dividido los meridianos y paralelos fundamentales: en tal caso se anota la distancia del término de la medida, ya sea al Norte ó al Sur del punto  $a$ ; y partiendo desde  $a$ , se vuelve á medir la línea  $ae$ , corrigiendo proporcionalmente al error hallado, las señales provisionales para dejar las permanentes, que han de servir para la subdivisión de cada lote, y las cuales ya no resultarán exactamente á la distancia de 1 ó 2 kilómetros una de otra, sino con la reducción que les corresponda por el efecto de la convergencia de los meridianos.

De  $e$  se prosigue hacia  $f$  y después hacia  $b$ , de un modo enteramente semejante y haciendo de igual manera la corrección de las señales provisionales establecidas en  $f$ ; se pasa después al lote siguiente y en general á todos los de la zona, siguiendo el mismo procedimiento hasta terminar en el paralelo de corrección. Para trazar los lotes de las demás zonas, se adopta una marcha idéntica, partiendo siempre de las divisiones de la base, rectificando la demarcación de cada lote en los puntos  $e, f, g$ , etc., de la zona anterior, y terminando la operación en el paralelo; mas como la acumulación de los pequeños errores puede dar por resultado que el último meridiano  $mn$  difiera en magnitud de la verdadera distancia que debe haber de la base al paralelo, la ley en los Estados Unidos prescribe que todo el error

se deje en el último lote hacia el Norte, así como respecto de los errores que se refieran á las líneas de Oriente á Poniente, prescribe que se dejen en el último lote del Oeste, apreciando, sin embargo, el valor de los errores que debe hacerse constar en el registro de las operaciones.

No me parece necesario indicar el método que se sigue para subdividir los lotes en secciones ó cuartos de sección, porque es del todo semejante al que se ha explicado para la demarcación de los lotes; y sólo recordaré que al medir cualquiera de las líneas divisorias, deben anotarse en el registro los puntos en que se vayan encontrando detalles topográficos de alguna importancia, de acuerdo con las instrucciones que se reciban del director del fraccionamiento. De esa manera podrá configurarse con mucha aproximación el curso de los ríos, la dirección de las veredas, los límites de las propiedades particulares, etc., así como formarse una idea de la naturaleza y producciones del terreno.

Aunque los lotes difieren sensiblemente de la forma de un cuadrado, su área se calculará fácilmente considerándolos como trapecios cuyos lados paralelos son los dirigidos de Oriente á Poniente.