

»látero EFGH equivale á la suma de las de los triángulos EHG y EFG y es la que resulta del siguiente cálculo:

$$\frac{57 \times 5 \frac{1}{2}}{2} + \frac{57 \times 8}{2} = \frac{57 \left( \frac{11}{2} + 8 \right)}{2} = \frac{57 \times \frac{27}{2}}{2} = \frac{1539}{4} = 384 \frac{3}{4}$$

»Estas son las unidades superficiales que en realidad tiene el cuadrilátero; que restándolas de las 825 que se sacan por la expresada regla, salen de diferencia  $440 \frac{1}{2}$ ; esto es, que son más las

»unidades superficiales que el error añade, que las que en sí misma tiene la tierra. Aún hay más; y es, que por ese mismo método resultan iguales dos superficies que en realidad se diferencian en  $410 \frac{3}{4}$  unidades cuadradas. Tales son estas dos figuras, á cada

»una de las cuales se dan 825 unidades superficiales, siendo así que la una tiene  $795 \frac{1}{2}$  y la otra  $384 \frac{3}{4}$ . Como estos resultados

»tan poco conformes entre sí en un asunto en que se interesa la razón y la justicia, podrían acaso hacerse increíbles á algunas personas, se han sujetado con el rigor posible á la escala que acompaña á las expresadas figuras, para que todos puedan vencerse por sí mismos de la falsedad de una regla que está en contradicción con los principios más sencillos de la Geometría.

»(508.) De todo lo cual debe deducir el Agrimensor bien instruido: 1.º Que las figuras no tienen igual superficie porque tienen iguales perímetros. 2.º Que las figuras á cuyos ángulos se les haga variar, también variarán en superficie. 3.º Que toda superficie proviene siempre de dos dimensiones perpendiculares entre sí, ó lo que es lo mismo, de una base por una altura. 4.º Que para formar una idea justa de los terrenos, no sólo debe atender á la magnitud de los lados, sino á la cantidad de los ángulos. 5.º y último. Que debe proceder con mucha circunspección para admitir por cierta una regla por buena que le parezca, mientras no esté seguro que ha sido deducida por una rigurosa y exacta demostración que la ha colocado entre las verdades evidentes.»

637. Ahora bien: siendo la medida exacta de la superficie de los

terrenos la base para hacer las reparticiones, según hemos visto, pueden comprenderse los errores que cometería en ellas un Agrimensor que para hallar la superficie se valiese de la absurda regla que ha acabado de citarse.

638. Pero el punto más interesante del método citado y expuesto (346), es que por este medio se consigue, sin aumentar demasiado el trabajo, el que cierren ó terminen los perímetros de las posesiones ó terrenos con una exactitud racional, que es uno de los objetos más indispensables, según indicamos (347). Para comprender las dificultades que en sí encierra esta operación, basta que exponamos á continuación, lo que dice en el libro citado el mismo *D. Antonio de Varas y Portilla* en los párrafos 483 al 490 inclusive.

»(483.) El terminar las figuras ó cerrar sobre el papel el contorno de las posesiones que se han medido, es un punto que puede dar mucho ejercicio al Agrimensor, por las dificultades que en sí mismo encierra, y por los errores y equivocaciones que se pueden padecer.

»(484.) La figura más sencilla que puede tener un terreno es al de un triángulo; midiendo, pues, sus tres lados y hecha la corrección prudencial, caso que se necesite, no puede haber dificultad ninguna en trasladarlo al papel, siempre que la suma de dos lados cualesquiera sea mayor que el tercero, y la superficie que contendrá será más ó menos exacta, según sea la exactitud con que se hayan determinado los tres lados medidos. Si el terreno que se trata de trasladar al papel tuviese la forma ABCD (fig. 313, lámina 15), que es un cuadrilátero, podría tal vez ésta dar mucho más que discurrir al Práctico; pero si fuese tal que se pudiesen medir sus cuatro lados y una de las diagonales, por ejemplo, la AC, no se encontraría tampoco dificultad en cerrar el espacio en el papel y aun medir la superficie, pues estaba reducido á la construcción de los triángulos ABC y ACD, y se tendría la figura *abcd*, y la construcción quedará ejecutada más ó menos puntualmente, según la exactitud con que se hayan medido los lados.

»(485.) Mas si el terreno ofrece dificultades, por las cuales no pueda verse desde A el punto C, ó desde B el punto D, porque no lo permitan las casas, matorrales, inflexiones ó quebradas del país, entonces deben fijarse los ángulos del modo siguiente. Tómese en la AB una distancia de 10 á 20 pies, que esto es indiferente, bien que siempre es mejor tomar más que menos, y sea

»la *Am*: tómense otros tantos en la *AD*, que son los que representa  
»la *An*, y midase la distancia *mn*: esta distancia propiamente puede  
»llamarse la *abrazadera*, porque de tal manera fija la dirección de  
»las líneas *AB* y *AD*, que el ángulo que forman en *A* no puede  
»aumentar ni disminuir. Hágase lo mismo con los demás ángu-  
»los *B, C, D*; y con estos datos se podrá trasladar al papel la figura  
»con la exactitud que se puede apetecer; para lo cual se procederá  
»de esta manera: tómesese en la escala una línea que tenga tantas  
»partes iguales como pies, varas ó estadales tiene en el terreno  
»la *AB* y sea *a'b'*; desde *a'* á la derecha, tómesese una distancia *a'm'*  
»de las 10 ó 20 partes que se midieron en el terreno para *Am* y ha-  
»ciendo centro en *m'* con una distancia tomada en la escala de las  
»mismas partes que se ha medido en el terreno la *mn*, trácese un  
»arco *mn*; haciendo después centro en *a'* con un radio igual á la dis-  
»tancia medida sobre *An* se trazará otro arco *pq*; por el punto *a'* y el  
»de intersección se tira la *a'n'*; esta línea se prolongará lo necesari-  
»o para que tenga tantas partes de la misma escala, cuantos pies  
»ó estadales se midieron en el terreno sobre la *AD*, y con eso que  
»dará fijo en el papel el punto *d'* que corresponde al *D* del terreno.

»(486.) Si en el punto *d'* se forma un ángulo *a'd'c'* igual al *ADC*  
»del terreno con arreglo á los datos que se deben haber tomado  
»en *D* análogamente á lo hecho en *A*, y se tira la *d'c'* de la longi-  
»tud que se ha medido en el terreno la *DC* se tendrá el punto *c'*.  
»Formando en *c'* un ángulo igual al medido en *C* en el terreno con-  
»forme se hizo en *A*, y tomando *c'b'* de la magnitud medida *CB*,  
»debe verificarse, que estando todo esto bien ejecutado, el extre-  
»mo *b'* de la *c'b'* caiga exactamente en *b'* extremo de la *a'b'*, y  
»que la figura quede cerrada, cosa que raras veces consiguen los  
»Prácticos.

»Esto puede hacerse también con el auxilio del cartabón, para  
»lo cual deben elegirse aquellos parajes que menos inconvenien-  
»tes ofrezcan. Hecho esto, colóquese el cartabón en *B* y tírese una  
»de las visuales en la dirección *BA* que siempre debe medirse; di-  
»rígase en seguida la visual perpendicular *BF*, midase inmediata-  
»mente, y con eso se tiene el punto *F* de la línea *CD*: continúese  
»midiendo la *BF* hasta *G*, punto desde el cual la visual que se tire  
»perpendicular á *BFG* vaya á pasar por *C*; y medida la distancia  
»*GC*, se tendrá lo necesario para colocar el punto *C* en el papel:  
»fijos ya los puntos *B* y *C*, y uniendo sus dos extremos, resulta la  
»línea que representa á la *BC*.

»(487.) Teniendo ya fijos el punto *C* y el *F*, no falta más que  
»medir en este término la *FD* en la dirección *CFD* y prolongar la  
»línea que representa la *CF* una magnitud igual con la medida  
»que se haya obtenido para *FD* y quedará fijo el punto *D*, y unien-  
»do, por último, el punto que represente á *D* con el *A* se tiene ter-  
»minada la figura.

»Cuando se estaba midiendo la *BF*, pudiera haberse tomado el  
»medio de tirar desde un punto que estuviese enfrente de *D*, tal  
»como *E*, la visual *ED*, que después de medida nos ofrecería una  
»nueva prueba de la exactitud con que se había procedido para  
»fijar el punto *D*.

»(488.) El cuadrilátero de que se acaba de hablar, y que queda  
»bien determinado por los métodos que se han puesto en práctica,  
»es uno de los casos más sencillos que pueden ocurrir; sin embar-  
»go, son tantos y tan grandes los errores que se pueden cometer,  
»ya por la precipitación con que suelen hacerse este género de  
»operaciones, ya por la falta de inteligencia de los que las ejecu-  
»tan, y ya también por la limitación y pequeñez del hombre, que  
»es indispensable detenerse muy de propósito en darlos á conocer  
»con toda la extensión y claridad necesaria, y presentar, por últi-  
»mo, un método general y constante, que en los casos dudosos y  
»complicados conduzca como por la mano al Agrimensor á cerrar  
»la figura, y á determinar su superficie con la aproximación que  
»se puede desear, cuando no sea con toda la exactitud que acaso  
»conseguirá en muchas ocasiones.

»(489.) Volviendo, pues, al cuadrilátero que está en cuestión,  
»supóngase que en la medida de *AB* se haya cometido un vigési-  
»mo de error por exceso; es decir, que en vez de dar á la *AB*, por  
»ejemplo, 300 pies que suponemos tiene, se hubiera reputado en 315;  
»entonces, suponiendo que se principiaba desde *b*, hubiera caído  
»el punto *a* en *a''*; si por otra parte al tomar el ángulo en *A*, ya sea  
»con el cartabón, ya de cualquier otro modo, se hubiese cometido  
»una equivocación de un grado, entonces la dirección del lado *ad*  
»estaría representada por *a'd''*; y continuando de esta manera,  
»bajo el supuesto de que en la medida de todos los lados se hubie-  
»se cometido por exceso el error de una vigésima parte, y en cada  
»ángulo un grado de equivocación, también por exceso para hacer  
»más notable el error, se verificará que *d''* representará á *D*; la di-  
»rección de *CD* será la que ahora dice *d''c''*: el punto *C* estará expre-  
»sado por *c''*, la dirección *CB* lo estará por *c''b''* y el punto *b''* deno-

»tará el B del terreno; pero este punto está representado por  $b$ , don-  
»de principia y termina, luego es imposible que  $b''$  pueda represen-  
»tar lo mismo que  $b$ , á saber, el punto B del terreno; y por lo mis-  
»mo es imposible que  $c''b''$  pueda cerrar la figura, pues ni por su  
»magnitud ni por su dirección puede terminar en  $b$ , por impedirlo  
»el espacio que hay entre  $b$  y  $b''$  que da á conocer el error cometido.  
»Así que el resultado hallado sobre el papel dista mucho de formar  
»una figura cerrada, como es la ABCD del terreno.

»En lo que se acaba de decir, se ha supuesto que todos los  
»errores se han cometido por exceso, á fin de que se percibiese  
»bien en lo que venía á parar la equivocación; pero igualmente se  
»haría sensible si todos hubiesen sido por defecto, ó unos por exce-  
»so y otros por defecto. Todo esto manifiesta la necesidad que hay  
»de buscar medios para sujetar todos los puntos del terreno, de  
»manera que el punto  $b''$  venga precisamente á caer sobre el pun-  
»to  $b$ ; lo cual se consigue, según se ha visto, midiendo siempre  
»que se pueda la diagonal, ó por mejor decir, las dos diagona-  
»les, que es lo más exacto; y si se procede por el cartabón, fijan-  
»do el punto D, y midiendo las líneas AD y BC, quedará cerrada  
»la figura tirando por sus extremos D y C la línea DC.

»(490.)—Si en el cuadrilátero, que es la figura más sencilla des-  
»pués del triángulo, se pueden hallar tantas dificultades para ha-  
»berlo de cerrar, dicho se está que en las más complicadas serán  
»tantas y de tanta consideración, que bien se puede asegurar que  
»el común de los Agrimensores difícilmente las podrá superar; y  
»mucho más si se considera que la mayor parte de ellos no se de-  
»tienen á sujetar los ángulos: se contentan únicamente con medir  
»las líneas del contorno, y decir si las unas se separan un poco ó  
»un mucho de la anterior hacia la izquierda ó hacia la derecha,  
»expresando algunas veces que mira á tal ó tal punto marcado  
»en el terreno, como se ve en la mayor parte de las escrituras de  
»venta. Todo esto es tan vago é indeterminado, que no es posible  
»que el más diestro y mejor instruído sea capaz de trazar una figu-  
»ra y medir su superficie por los datos que dejan consignados en  
»las mencionadas escrituras.»

639. Siendo tantas las dificultades que se ofrecen para cerrar un  
polígono de gran número de lados, según resulta de todo lo ex-  
puesto, y complicándose más todavía cuando el contorno del te-  
rreno es muy ondulado y sinuoso, es necesario adoptar un proce-  
dimiento que nos conduzca á cerrar la figura y esté además suje-

to á comprobaciones, y el cual es el que hemos explicado en el pá-  
rrafo 346 ya citado anteriormente (638).

640. **División de las dehesas con respecto á los pastos.**

—En los casos de esta especie, se trata de dividir una dehesa en  
partes que suministren el pasto necesario al número de cabezas de  
ganado que tenga cada uno de los ganaderos que han de utilizar-  
se de ella. Para esto se seguirá el método que se emplea á conti-  
nuación para la resolución del siguiente

**Problema.—Se quiere repartir una dehesa en la que  
pueden pastar 4.000 ovejas, entre tres ganaderos, de  
manera que el 1.º tenga pasto para 800; el 2.º para  
1.200 y el 3.º para 2.000, y se trata de averiguar el  
terreno que corresponde á cada uno.**

Se mide la superficie de la dehesa, y supongamos que tiene 1.000  
hectáreas, que reducidas á metros cuadrados son 10.000.000 m<sup>2</sup>.  
Habrá, pues, que dividir este número en partes proporcionales á  
los números de ovejas que tiene cada ganadero y tendremos que  
partir los 10.000.000 de metros cuadrados por las 4.000 ovejas que  
puede apacentar la dehesa, y multiplicar el cociente 2.500 por el  
número de ovejas que tiene cada ganadero, y resultará:

$$\text{Para el 1.º: } 2.500 \times 800 = 2.000.000 \text{ m}^2 = 200 \text{ Ha.}$$

$$\text{Para el 2.º: } 2.500 \times 1.200 = 3.000.000 \text{ m}^2 = 300 \text{ Ha.}$$

$$\text{Para el 3.º: } 2.500 \times 2.000 = 5.000.000 \text{ m}^2 = 500 \text{ Ha.}$$

$$10.000.000 \text{ m}^2 = 1.000 \text{ Ha.}$$

Se procederá después á dividir la dehesa en tres partes desigua-  
les de 200, 300 y 500 hectáreas, por líneas paralelas ó á partir de  
un vértice, de un punto de un lado, ó de un punto interior por los  
métodos explicados, según haya ó no un objeto notable del que de-  
ban participar todos los ganaderos.

641. **División de los terrenos con respecto á los plan-  
tios de viñas ú olivares.**—La división de las tierras de labor

se practica algunas veces por los propietarios, con el objeto de  
establecer las plantíos de viñas ú olivares. Las viñas se plantan en  
líneas paralelas á fin de que los espacios que median entre línea y  
línea se puedan arar con facilidad. El plantío puede ser *á marco  
real* ó *á tresbolillo*. Se llama plantío *á marco real* aquel en que las  
líneas paralelas están dispuestas de modo que cada cuatro plantas  
forman un cuadrado (fig. 314, lám. 16), y se llama *á tresbolillo*,