

»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 m².
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*,

cuando dichas líneas se hallan trazadas de modo que cada tres plantas forman un triángulo equilátero (fig. 315, lám. 16). El plantío á marco real es el usado más comúnmente.

642. **Plantío á marco real.**— Para trazar este plantío, se fijará primero la distancia que ha de haber entre cada dos plantas, bien sea de un metro ó de doce decímetros;... y tomando una cuerda de bastante longitud se irán haciendo nudos ó cosiendo unos trapos de color que disten unos de otros lo que hayan de distar las plantas entre sí. Si se hace uso de la cadena ó mejor de la cinta métrica, se tienen desde luego en ella las divisiones que nos hacen falta. Se recorre después el terreno en que se va á hacer el plantío y se elige la línea del contorno ó *lindero* que más convenga, que suponemos sea la AD (fig. 314, lám. 16) del rectángulo ABCD y tendiendo la cuerda ó cinta como si fuera á medirse, se irán poniendo estacas, cañas, cantos ó montoncillos de tierra en los puntos A, *a*, *b*, *c*,... que correspondan á los nudos ó trapos de la cuerda ó á las divisiones correspondientes de la cinta. En el punto A se levantará una perpendicular AB á la AD sobre la cual se hará la misma operación para determinar los puntos *m*, *n*, *r*...; levantando ahora perpendiculares á la AD por los puntos *a*, *b*, *c*,... y á la AB por los *m*, *n*,... y hallando los puntos *s*, *t*,... de intersección de estas perpendiculares, ó lo que es mejor, trazando solamente las perpendiculares á la AD y determinando en ellas los puntos *s*, *t*, con la cuerda ó cinta como se ha dicho para las AB y AD, se tendrá trazado el plantío á marco real.

Si el terreno fuese irregular, como sucede en la figura 316 (lámina 16), se trazará una línea AC en sentido de su mayor longitud y sobre ella se determinarán con la cuerda, cadena ó cinta los puntos *a*, *b*, *c*,... por los cuales se trazarán perpendiculares á la AC, fijando sobre ellas del mismo modo los puntos *n*, *b*, *r*...

643. **Plantío á tresbolillo.**— Para marcar este plantío, se tenderá la cuerda ó cinta en sentido de una linde AB (fig. 315, lám. 16), y se señalarán los puntos de los nudos ó divisiones como en el caso anterior. Se toma después una parte de la cuerda que contenga tres nudos, y fijando los dos nudos extremos en dos de los puntos de división como en A y *a*, se estirará la cuerda cogiéndola por el nudo del medio, y se marcará en el terreno el punto *m* donde aquél venga á parar. Se determinarán del mismo modo los puntos *n*, *r*, *s*,... y prolongando sobre el terreno las líneas Am, an, br, ... todo cuanto permita la heredad, sobre las cuales se tien-

de la cuerda para marcar en el terreno los puntos *t*, *o*, *x*, *z*,... á que corresponden los nudos, se tendrá trazado el plantío á tresbolillo. Lo mismo se haría en un terreno irregular á partir de una línea AC, DB ó EF (fig. 316, lám. 16) establecida de antemano en la dirección más conveniente. En este plantío se suelen dejar entre planta y planta de 3 á 4 metros.

644. Una vez trazado cualquiera de los dos plantíos que acabamos de exponer, se procede á abrir los hoyos en los puntos señalados con las estacas, cañas ó cantos, y para que no desordenen el plantío, se tendrá cuidado al abrirlos de hacer la excavación de manera que el piquete clavado quede en uno de los ángulos del hoyo, y se tiende en este el sarmiento de modo que el extremo superior quede en el punto en que se hallaba la estaca ó señal. El tamaño de estos hoyos suele ser de unos 5 á 6 decímetros en cuadro y otro tanto de profundidad, si bien puede ser ésta mucho mayor, lo cual depende del mayor gasto que se quiera hacer y demás circunstancias.

Pasemos á resolver los siguientes problemas:

645. **Problema 1.º**— *Hallar el número de plantas que hay en un terreno rectangular, siendo el plantío á marco real.*

Sea el terreno ABCD (fig. 314, lám. 16); como en la línea AB cabe cuatro veces la unidad de distancia Am que hay entre cada dos plantas y hay una planta más, es decir, cinco plantas; y por estar dicha unidad de distancia contenida seis veces en la AD, hay siete perpendiculares á esta línea, que cada una tiene cinco plantas, tendremos $7 \times 5 = 35$ plantas. Los cuadrados trazados en el terreno son $4 \times 6 = 24$, y la diferencia 11 es precisamente el número de plantas que contienen las dos líneas AB y AD disminuído en una unidad, por ser la planta A común á ambas líneas; luego el número de plantas es igual al número de cuadrados aumentado en las contenidas en la base y la altura del rectángulo y disminuído en una unidad.

646. **Problema 2.º**— *Hallar el número de plantas que hay en un terreno rectangular, siendo el plantío á tresbolillo.*

Sea el terreno ABCD (fig. 315, lám. 16); como en la 1.ª línea AB hay cuatro veces la unidad de distancia Aa, y por lo tanto cinco puntos de división ó cinco plantas, y lo mismo sucede en las líneas 3.ª, 5.ª;... y en las líneas 2.ª, 4.ª, 6.ª... hay cuatro plantas, ó sea una menos, multiplicaremos por 5 el número 6 de líneas que ocupan lugar impar, y por 4 el número 5 de líneas que ocupan lugar par,

y sumando estos valores, se tendrá el número total de plantas. En efecto; se tiene $5 \times 6 + 4 \times 5 = 50$, que son las plantas que hay en la figura.

647. **Problema 3.º**—Hallar el número de plantas que hay en un terreno irregular.

Sea el terreno ABCD (fig. 316, lám. 16); si el plantío es á marco real se contarán las plantas que contiene cada una de las perpendiculares tiradas á una de las rectas, que suele ser la mayor, tal como la AC, y la suma de todos los números que resulten será el número total de plantas. Si el plantío es á tresbolillo se procederá de un modo análogo.

648. **Problema 4.º**—Dado un terreno, hallar el número de plantas que podrá contener.

Se levantará el plano con exactitud, tanto para tener su verdadera figura, como su cabida. Se hará en el plano la construcción correspondiente, según sea el plantío á marco real ó á tresbolillo, y con arreglo á la escala del plano. Se determina el número de plantas por los problemas anteriores, y se sabrá las plantas que pueden ponerse en las hectáreas que contenga el terreno en cuestión, una vez sabida la clase del plantío y la unidad de distancia ó de separación entre cada dos plantas. Se traslada por último al terreno la construcción hecha en el plano y se marcan los puntos correspondientes á dichas plantas.

649. **Problema 5.º**—Averiguar el coste de cada planta en un terreno dado de un plantío de viñas ó olivares.

Después de determinar el número de plantas que puede contener por el problema anterior y los gastos que produce el plantío, como son los jornales y demás que puedan ocurrir, se dividirá el importe de dichos gastos por el número de plantas ó cepas y se tendrá el coste de cada una.

No hacemos aquí mención de las tablas que ponen algunos autores para hallar el número de plantas que contiene un terreno dado, siendo dada también la distancia entre las plantas, porque tanto dichas tablas como los problemas que resuelven por su medio, carecen de exactitud.

650. **División de los montes.**—Bajo la denominación de montes, para el objeto que nos proponemos, y para los efectos de las Ordenanzas generales de los mismos, se comprenden todos los terrenos cubiertos de árboles á propósito para la construcción naval ó civil, carboneo, combustible y demás necesidades comunes,

ya sean montes altos, bajos, bosques, sotos, plantíos ó matorrales de toda especie distinta de los olivares, frutales ó semejantes plantaciones de especial fruto ó cultivo agrario.

651. La división de los montes se practica, ya con el fin de repartirlos entre varios herederos, ya con el fin de dividirlos en cuarteles para su explotación cuando tienen arbolados, ó sea para las cortas periódicas, bien deban hacerse por *cuarteles*, ó por *entresaca* ó *clareo*. Todo cuanto digamos respecto á estos fines, se hallará conforme con las Ordenanzas de Montes, con el objeto de que los particulares se aprovechen para sus usos particulares de sus luminosas disposiciones.

En todo caso, la primera operación que debe practicarse es el levantamiento del plano del monte y la medida de su superficie. El procedimiento para levantar el plano debe ser, en la suposición más frecuente de estar muy poblado de árboles, el de la circunscripción de un polígono. Sea (fig 317, lám. 16) el monte terminado por la línea ondulada que representa la figura, y tratemos de levantar su plano. Se hará un reconocimiento minucioso de todo su contorno, y se establecerá un polígono cualquiera circunscrito ABCDEFG, que pudiera ser también un rectángulo ó cuadrado, plantando jalones en los vértices de todos los ángulos, y numerándolos por orden valiéndose del teodolito, del grafómetro, ó de la brújula y sujetándole al mayor número de comprobaciones de que sea susceptible, para convencernos de su exactitud. Eligiendo después por bases los lados GF, FE.... del polígono circunscrito, se levantarán sobre ellos y valiéndose de la escuadra el mayor número posible de perpendiculares Ga, bc, de.... mn, us.... á fin de poder obtener con toda escrupulosidad el contorno ace.... ns.... del monte. Se hará después la transportación al papel con arreglo á escala, y se conocerá la figura del monte.

Para hallar la superficie del mismo, sabemos también que se ha de hallar la del polígono circunscrito y restar de ella la suma de las áreas de los trapecios Gacb, bced.... Fnsu.... y de los triángulos que como el Fmn, se originan por medio de las perpendiculares y de las líneas que como la Fn se crea conveniente establecer para obtener con facilidad los resultados.

Una vez obtenida la figura del monte y sabida su cabida, se procederá sobre el plano á practicar las divisiones en las partes iguales, desiguales ó proporcionales que sea necesario, según las condiciones impuestas por los propietarios, y después se hace el

replanteo, es decir, se refieren al terreno los puntos y líneas de división, estableciendo éstas por medio de la brújula ó cualquier otro instrumento si es posible. En efecto, si por la división practicada en el papel, hubiese de ser una de las líneas de división la zz' que separase del monte la parte zhz' de superficie conocida, para lo cual hemos explicado ya todos los medios de conseguirlo, se prolongaría en el plano la zz' hasta su encuentro en x y x' con los lados AB y DE del polígono circunscrito; se mediría el ángulo Bxz , valiéndose de un buen transportador, así como las rectas Bx y xz con la escala elegida, y tomando en el terreno la distancia Bx y trazando el ángulo Bxz con el instrumento elegido, se tendrá la dirección de la xz . Se colocará un jalón ó piquete en la intersección z de esta línea con el contorno del monte y se medirá para comprobación en el terreno la xz , para ver si resulta igual á la medida que se obtuvo en el plano por la escala.

Para la prolongación de la xz por el interior del monte á través del arbolado y establecimiento de la línea divisoria zz' , se necesitan tres peones, que alineándose á continuación de tres jalones plantados ya en la dirección de la línea, vayan desembarazando el terreno con el hacha ó podadera, quitando cuantos obstáculos puedan impedir el tendido y circulación de la cadena ó cinta. El paso que vayan abriendo debe tener por lo menos de $0^m,70$ á un metro de ancho, continuando el trazado de la línea y su medición hasta el punto x' de encuentro con el lado DE del polígono, fijando con un piquete el punto z' de intersección de la línea con el contorno del monte, y viendo si la medida correspondiente á la parte $z'x'$ resulta igual á la que se obtiene en el plano por la escala, así como la medida de la zz' y de la total xx' . Cuando el arbolado no es muy espeso, y se pueden descubrir con facilidad unos jalones desde otros, así como atravesar el monte y medir la línea, entonces no hay necesidad de abrirse paso con el hacha. En uno y otro caso los dos últimos jalones de los tres colocados al principio, deben irse colocando uno á continuación de otro en sentido de la línea, valiéndonos de más jalones si las dificultades del terreno nos impiden mover alguno de los jalones plantados, que de hacerlo resultaría perdida la dirección de la línea.

652. Cuando se presenta un árbol muy grueso que impide la prosecución del trazado, entonces se salva este obstáculo por medio de una ó de dos paralelas á la alineación interceptada. Sea AB la alineación propuesta (fig. 318, lám. 16) y P el árbol que la inter-

cepta; en los puntos c y m se levantan dos perpendiculares que se prolongan á derecha é izquierda una distancia suficiente para salvar el obstáculo; por ejemplo, un metro. Se unen los extremos b, d y a, e de estas perpendiculares y se prolongan lo suficiente las líneas bd y ae para salvar el árbol P, y trazando por dos puntos t y s dos perpendiculares á la bs , que se prolongan hasta su encuentro con ax , no habrá más que tomar en ellas distancias de un metro y se tendrán los puntos n y o que pertenecerán á la alineación AB y que sirven para su prolongación.

Es preciso llevar mucho cuidado en la medición de una línea que atraviesa un monte, procurando que la cadena esté siempre bien tendida y que el peón que va detrás dirigiendo la operación, no pierda de vista las agujas que va plantando el que va delante, para que no se extravíen entre las malezas, retamas y hierbas muy altas.

653. **Cortas de árboles.**—La operación de las cortas en un monte, se reduce á dividir éste en cuarteles que tengan una superficie dada, trazando bien sus límites para distinguirlos unos de otros, cuyas superficies se determinan generalmente con respecto á la extensión del monte y al número de años que se fija para su explotación. Si se trata, por ejemplo, de explotar un monte en 20 años, para conseguirlo por completo en este tiempo, es preciso tomar cada año $\frac{1}{20}$ de la superficie total, y determinar esta canti-

dad sobre el terreno con toda exactitud, pues de otro modo, las diferencias anuales acumulándose sucesivamente, sucederá que el último año, la superficie que haya quedado para la corta será mucho mayor ó menor que lo que le corresponde. En este caso, si las diferencias son de consideración, ó producirá mayores gastos la explotación, ó no quedará acaso terreno que explotar. Por consiguiente, es preciso, no sólo determinar bien la superficie total del monte, sino la de cada una de las partes que han de explotarse anualmente, estableciéndolas con precisión sobre el terreno.

654. A pesar de todas estas advertencias y de las previsiones que se ocurran al geómetra, los resultados no son tan exactos como exige esta clase de operaciones, pues la medición de las líneas en un monte es mucho más difícil y menos exacta que en un terreno llano, y por otra parte el trazado de las líneas que fijan los límites de las cortas, no pudiendo hacerse en ocasiones con toda la exactitud conveniente, á menos que no se corte una cantidad conside-