

En cuanto á la forma del dique, su altura y su fuerza deben siempre hallarse en relacion con la profundidad y la presión del agua que tenga que resistir; á fin de aumentar la resistencia, es bueno que su cara posterior tenga la forma de un estribo ó machon, cuando se puede temer una gran presión. De la cara anterior depende sobre todo la fuerza y duración del dique: debe formar una escarpa aplanada, á fin de resistir mejor al peso y á la acción destructora del agua.

Los materiales, tanto para el cuerpo del dique y su superficie posterior, como para la anterior, cuando las aguas son casi paradas y el fondo es sólido, son generalmente la tierra misma de aquel lugar, pero cuando la corriente del agua ó las olas deben venir á chocar en el dique, es indispensable que este punto se halle revestido muy sólidamente. En cuanto á la base debe hallarse bien fortificada, porque es difícil repararla, por esto se obra muy prudentemente cubriendo de césped los diques que son de tierra ordinaria, lo cual es suficiente para resistir á las aguas estancadas ó á las inundaciones accidentales; toda la cuarpa del dique se hallará de este modo cubierta de yerbas, cuando esto sea posible. Pero cuando la frecuencia ó la naturaleza de la corriente no la permita, es indispensable un revestimiento; se puede hacer de piedras, cantos, guijarros, pajas, haces ó fajas que se aseguran por medio de grapas ó estacas.

Procedimientos generales de construcción de diques. Los medios de preservar del estrago de las aguas las orillas de los ríos y de los torrentes, son de gran interés para los propietarios de tierras situadas en las comarcas montañosas y en las llanuras mas bajas donde las inundaciones causan grandes daños en las orillas, y aun algunas veces cambian el lecho natural de la corriente. No solo estos estragos suelen ser muy considerables, sino que ocasionan frecuentes querrelas entre los propietarios vecinos; de manera que una corriente de agua, que debe ser el límite mas ventajoso de una propiedad, se hace en este caso el mas perjudicial. Los propietarios tienen, pues, un doble interés, siempre que las circunstancias lo permiten, en hacer los trabajos necesarios para fijar de una manera invariable el lecho y los límites de las corrientes de agua.

Las operaciones para este género de mejora tienen por objeto: impedir que las corrientes de agua ataquen sus orillas, acelerar la velocidad del curso de las aguas, disminuir el espacio de terreno que ocupan y en fin cambiar ó modificar su lecho. Se obtienen estos resultados por diferentes trabajos de arte, tales como las construcciones de espolones, muelles, defensas, etc., que cambian, enderezan ó profundizan el lecho de la corriente de agua.

La destrucción de las orillas de los ríos es por lo general consecuencia de las inundaciones, y proviene con frecuencia de que un árbol ó una rama gruesa arrastrados por la corriente y depositados ó detenidos en una orilla, llegan á formar un obstáculo que impide al agua al otro lado cambiando su curso natural. El efecto continuo, aun despues de quitado el obstáculo, sino se remedia, es profundizar y minar poco á poco el sitio donde viene á chocar la corriente, y llevar la arena á la otra orilla, la cual aumenta aun el efecto producido. Estos estragos se evitan colocando espolones ó defensas destinadas á recibir el impulso de la corriente; pero es necesario tener gran cuidado de que no hagan mas que enviar la corriente al medio del río, pues de otro modo podrian tener por resultado el ocasionar una contra corriente que causaria en la otra orilla estragos análogos á los que se querian prevenir. Se pueden aun remediar los estragos fuertes de las aguas, cargando los puntos atacados de las orillas, de materias capaces de resistir á la corriente. Este último procedimiento es comunmente difícil, costoso y sin gran resultado cuando la corriente tiene

empuje, mientras que el cambio de dirección que resulta de un espolon, se obtiene ordinariamente con menos gastos, y es mas eficaz y duradero.

En el establecimiento de estos espolones se debe tener mucho cuidado de construir sólidamente los fundamentos, ya sea comprimiendo sus primeras hiladas de piedras grandes, ya sea guarneciendo todo el lado donde debe chocar la corriente del río, de estacas colocadas á fin de retener la tierra, en una ó dos filas.

En los casos importantes, y cuando las crecidas de aguas son frecuentes, se construyen espolones de piedras que se reúnen con regularidad y solidez, segun los mejores procedimientos de construcción.

Pero en muchas circunstancias basta un cesto de mimbre, de forma y tamaño conveniente, que se fija y se llena de piedras desprendidas, de tierra y de raíces cabelludas á fin de retener la tierra. De esta manera se forman barreras muy sólidas para algunos años; y aun es probable que su utilidad no es límite á la duración de los cestos, y que cuando lleguen á destruirse, los materiales contenidos dentro se hayan solidificado lo suficiente para llenar su objeto sin necesidad de nuevos cuidados, sobre todo porque la corriente del agua se ha modificado ya en razón del obstáculo que ha encontrado, y ha formado depósitos que eran la consecuencia de esta nueva dirección.

Los ríos y torrentes cuyo curso sigue la línea recta poco mas ó menos, no obran de una manera destructiva en sus orillas, excepto en las grandes crecidas. Hay pues en general muchas ventajas en enderezar el lecho de una corriente de agua, á no ser cuando se quiera que humedezca el terreno por infiltración, y aun abrirle uno nuevo. De estos trabajos se hablará mas extensamente en el artículo *Desecamientos*, así como de los medios de elevar el agua sobre el nivel de su curso natural.

II. De los mejores medios de formar diques en los arroyos, torrentes, ríos y orillas del mar.

De los zarzos que se construyen á la orilla de los arroyos. Hay en diferentes países arroyos llamados acéquias, que escasos una parte del año, salen de su lecho por efecto de las lluvias ó las nieves, y minan, devastan y arrastran sus orillas. Para proteger estas orillas, hay que empezar por hacer una zanja junto á la acéquia; examinar si no es demasiado sinuosa, si no es ventajoso rectificar en algunos puntos su lecho, que debe estar en lo posible en línea recta, á fin de que las aguas corran fácilmente con lo que han arrebatado, salten la valla y socaven el suelo debajo y detrás de ella. Si el terreno que se ha de asegurar, presenta ángulos, se ha de tratar de suavizarlos; el menor descuido haria inútil todo el trabajo.

Para estos zarzos ó vallas se debe elegir el sauce y el mimbre, que se pueden ademas fortificar con el chopo. Si falta el mimbre, puede emplearse el asilo, pero no deben entremezclarse, porque el primero al crecer, ahogaria á su rival. El sauce rojo es preferible, porque su madera es mas dura, y se pueden prender sus retoños con los del mimbre; de este debe preferirse el rojo, y sobre todo, el que se conoce vulgarmente con el nombre de mimbre de cestos. El sauce debe tener cinco ó seis años; se tomará bastante largo para que pueda entrar de 18 pulgadas á 2 pies en la tierra, y las estacas sobresalgan del zarzo como cosa de un pie; su contorno será de 10 á 12 pulgadas. Finalmente, se cortan en un soto de 15 á 18 años, y se llevan al lugar de la obra varales de seis pulgadas de circunferencia, y que lo mejor es que sean de sauce que prende, ó sino, de encina que es dura, ó de avellano que es flexible. El carpino y el Fresno, no son á propósito, porque pasan rápidamente y no dan tiempo para que les reemplacen los retoños del zarzo.

Acabadas estas disposiciones, se hace con una estaca ferrada, y á 2 ó 3 pies de distancia segun la extensión y disposición de las orillas que hay que proteger, agujeros para recibir las estacas de sauce que deben introducirse en seguida, á fin de que no se vuelvan á cerrar los agujeros con la arena ó el guijo. Se toman despues las ramas de sauce, y se clavan en el declive del terreno al sesgo, dirigiéndolas y tejiéndolas como las cercas de un jardín, de modo, que la punta de las ramas siga la corriente, para no presentar obstáculo alguno á la marcha del agua; contra este lecho de sauce se amontona la tierra. Lo mismo se hace con las ramas de mimbre clavadas en la ribera, y que se enlazan en el zarzo; si basta con esto para completar el zarzo, no se hace uso de las varas de que hemos hablado, como no sea para sostenerlo y consolidarlo hasta su extremidad. Al efecto, se introduce una de estas por su extremidad gruesa en la tierra, detrás del zarzo donde se la conduce entrelazándola ya por detrás, ya por delante de cada estaca, y siguiendo siempre la dirección del agua; tras de esta vara se introduce otra en la misma dirección. Hecho el zarzo, se la deshoja, y con una podadera se recortan las estacas á 6 pulgadas del zarzo, dirigiendo el corte hacia Poniente, á fin de defenderle contra las intemperies que harian podrir muy pronto una madera tan tierna; el lado del Norte seria el mas pernicioso.

Para prevenir los hundimientos ó deterioros del zarzo, se colocan delante de él y entre cada estaca, otros de encina ó sauce, de una altura igual á la mitad del zarzo. Al cabo de algunos años, las raíces forman entrelazándose una especie de dique perenne. Si el zarzo llegara á ser violentado, se halla esta misma ventaja en las raíces de los chopos, que para obtener productos, se han colocado detrás del zarzo á 18 pulgadas de distancia unos de otros y de aquel. Al efecto, se han elegido estacas de individuos podados el año anterior, y que se han reducido á una longitud de 12 á 15 pulgadas, teniéndolos con el pie en el agua durante una docena de dias, á fin de apresurar su vegetación. Todos los chopos convienen, sobre todo los de Italia, que encuentran una humedad habitual en cuanto llegan al nivel del torrente.

De poco sirve haber establecido un sistema de defensa, si es descuidado en seguida, y queda expuesto á los ataques del torrente ó al diente de la bestia, cuyos funestos efectos sobre las plantaciones se conocen muy bien. En el caso en que no se pudieran tener á los animales lejos del zarzo perenne, seria preciso al menos defenderle bien por medio de una barrera de madera, bien por medio de un seto vivo ó seco.

En cuanto á los cuidados, á los gastos que exigen la construcción y conservación de estos diques, debe observarse, que son compensados por los productos, y que por otra parte conservan terrenos preciosos. Por lo demás, todos estos trabajos varían segun la disposición de los lugares; en las acéquias no son tan necesarios como en los ríos y torrentes. Pero muchas veces es muy ventajoso encajonar á estos, y necesario para detener las invasiones de aquellos, el establecer barreras insuperables.

ARTICULO IV.

DE LA DESECACION DE LOS PANTANOS Y TIERRAS PANTANOSAS Y SU MEJORAMIENTO.

El agua, bien necesaria para la vegetación, es algunas veces por su superabundancia un obstáculo para el cultivo. La gran cantidad de plantas acuáticas que viven en los terrenos pantanosos y cuyos restos enriquecen el suelo, la actividad de vegetación que produce una humedad moderada, las ventajas de los riegos cuya posibilidad es fácil reservarse, hacen que la desecación de los pantanos sea una de las mejoras

agrícolas mas útiles cuando los resultados han sido bien concebidos y su ejecución bien dirigida.

La desecación de los grandes pantanos necesita trabajos de arte y un conjunto de operaciones para las cuales es necesaria la intervención de un gobierno: estas dificultades, unidas á los considerables capitales que estas empresas exigen, explican por qué se ejecutan en tan corto número.

I. Observaciones generales sobre las causas de la existencia de los pantanos y medios de sanearlos.

La elección de los medios que se deben emplear para sanear y cultivar los terrenos pantanosos, debe variar segun las disposiciones locales. Consideremos sucesivamente aquellos cuya utilidad nos haya demostrado mas completamente la experiencia.

Cuando hay algun declive en el terreno, se debe aprovechar para dirigir las aguas hacia la corriente mas cercana; pero los terrenos hondos ó sin pendiente expuestos á sufrir inundaciones ó á recibir manantiales, y cuyo suelo es propio para conservar el agua, pueden experimentar por su estacion, perjuicios tanto mas importantes y temibles, cuanto que ademas de las pérdidas que ocasionan á la agricultura, resulta tambien una insalubridad que suele traer las mas deplorables consecuencias para la salud y aun para la existencia de los hombres y de los animales.

Cuando el terreno presenta tales disposiciones, es preciso procurar reconocer el sub-suelo y la naturaleza de las capas inferiores por medio de sondas que se usan ordinariamente con este objeto.

Si se reconoce que las capas impermeables del sub-suelo pueden ser atravesadas hasta llegar á una capa inferior cuya permeabilidad promete dar la salida que se quiere obtener, es necesario practicar taladros que la experiencia á hecho fáciles, y si el terreno presenta cierta extensión, se debe recurrir á buenas nivelaciones para reconocer la inclinación de las capas y trabajar con arreglo á estas inclinaciones.

Si la naturaleza ó el espesor de las capas impermeables se opone al saneamiento por medio del taladro de estas capas, se puede por medio de buenas nivelaciones, practicar zanjas con fondo de piedras, dirigidas hacia un declive mas ó menos lejano, y cubiertas despues de tierras, de manera, que el suelo no pierda nada de lo que su superficie puede ofrecer al cultivo. Cuando la piedra es escasa, se pueden llenar las zanjas de haces de mala leña, y aun de paja si la leña es muy cara.

En los países en que el ladrillo está á bajo precio, se hacen algunos que son propios para cubrir las zanjas.

Pero cuando los pantanos están mas bajos que las corrientes de agua inmediatas, forman tambien especies de lagos, y el taladro no puede usarse con éxito, es necesario acudir á desagües que no se llevan á cabo sino con obras de arte, las cuales exigen por lo comun grandes medios y gastos que es necesario calcular de antemano, tales como molinos de viento que mueven ruedas de arcabuces ó tornillos de Arquímedes colocados á veces en diversos pisos sobrepuestos para llegar al nivel del escalon que las aguas necesitan saltar para hallar su desagüe.

En la actualidad se usa con el mismo objeto la fuerza motriz de las máquinas de vapor. Para elevar las aguas, estas máquinas de vapor ponen en acción ruedas de un gran diámetro provistas de paletas que cogen el agua del sitio que se quiere desecar y la echan por donde ha de desaguar.

Desecaciones por terraplen. Existe un medio de sanear aplicable á ciertas localidades y al cual se ha dado generalmente la denominación de terraplen.

El medio mas conocido con este nombre, consiste en dirigir aguas turbias á los fondos donde pueden de-

positar por disposiciones convenientes las tierras que tienen en disolución. Varios autores estimados han dado preceptos generales sobre el método de los terraplenes, y á sus obras nos remitimos, porque sería difícil examinar todo lo que se ha dicho sobre esta materia.

Nos limitaremos á observar que el éxito del uso del método de los terraplenes, depende principalmente de la prontitud con que se arrojan, del terreno que se quiere terraplenar por aluvion, las aguas cenagosas que se han introducido en él, cuando estas aguas, habiéndose aposado su cieno, se han quedado claras; por la rapidez de este desagüe se consigue la doble ventaja de renovar con la mayor frecuencia posible, en un tiempo dado, las aguas turbias sobre la superficie del suelo que se ha de terraplenar, y de reducir á nada ó á muy poca cosa, la mezcla de aguas turbias con las ya clarificadas.

Es pues manifiesto que el establecimiento de un sistema de terraplenes, supone el establecimiento preliminar de un sistema de desagüe, y que el éxito del primero depende absolutamente de la perfección del segundo; y hay que añadir que las aguas destinadas á formar los aluviones, satisfacen aun otras condiciones indispensables.

Por otra parte, se comprenden fácilmente con algunas reflexiones, que cuando un sistema de desagüe se ha establecido con arreglo á los principios expuestos, nada es mas fácil, si se juzga conveniente, que emplearle para hacer terraplenes, ya sobre toda la superficie de un suelo que se trate de mejorar, ya sobre algunas partes de esta superficie, puesto que la introducción y expulsión de las aguas turbias, no exige mas que la construcción de algunas obras fáciles y bien conocidas, que se ejecutan sin cambiar nada en el sistema de los canales y fosos de desagüe.

Desecacion por un sistema de canales. En las desecaciones de los grandes pantanos que se hallan por lo general en los valles de poca pendiente, donde alluyen rios, torrentes y arroyos que no tienen lecho, ó que los tienen insuficientes para el curso de sus aguas, el problema consiste en abrir un canal principal y canales secundarios que sean capaces de desaguar los mayores, y conservarlos mas bajos que los terrenos que hay que desecar.

Este problema puede tener muchas soluciones: la mejor es la que alcanza el objeto apetecido con el menor gasto posible, y que deja al porvenir obras estables, y una conservacion poco costosa.

Para llegar á estos resultados, es preciso comenzar por reconocer, nivelar y medir las diferentes corrientes de agua en todas las estaciones del año; es necesario estudiar con cuidado su régimen, examinar las superficies inundadas y la naturaleza del suelo, y formar un plano general de nivelacion y de sondas de todo el conjunto de los pantanos. Hecho esto, hay que ocuparse en desaguar los afluentes principales, aislándolos tanto como sea posible de las aguas locales, y haciendo que estas desemboquen en las primeras lo mas abajo posible, ó bastante lejos para que las crecidas ó remolinos no se hagan sentir hasta las partes bajas que se trata de sanear.

Se deben dirigir los canales de los afluentes lo mas directamente que sea posible, hácia la desembocadura general de los pantanos, y alejar estos afluentes de las partes bajas para establecerlos por el contrario en las cumbres ó partes altas. Por medio de estas disposiciones importantes, los canales principales tienen una pendiente mayor y mejor sostenida; las aguas tienen mas velocidad y menos extension; los desmontes se disminuyen y hacen mas fáciles; se adquiere la facultad de poder con mucha frecuencia establecer presas de agua para fábricas, riegos y caces, sobre los canales secundarios; por fin, se evitan los cambios demasiado repentinos de pendiente, donde se forman los

montones de tierra que exigen limpiezas difíciles y continuas.

La idea que primero se ocurre de abrir un canal principal al través de las partes mas bajas de los pantanos que hay que desecar, es pues generalmente la peor, puesto que daría por resultado llevar á aquellas partes bajas aguas extrañas que por el contrario hay que alejar de ellas, y que solo se podrían evacuar convenientemente, dando al canal, que entonces tiene poca pendiente, una gran seccion muy profunda, y bajando considerablemente el sitio del desagüe de los pantanos; lo cual ocasionaria dificultades inmensas en pura pérdida, puesto que se puede evitarlas penetrándose bien de la idea principal que hemos expresado mas arriba, que es aislar tanto como sea posible de los pantanos, las aguas afluentes que los inundan.

Los canales principales deben ser los primeros que se abran del todo ó en parte, segun los casos. La marcha de los trabajos no es tampoco indiferente, sino que al contrario debe ser estudiada y prescrita con cuidado. No hay que ocuparse de los canales secundarios ó otros, sino cuando las aguas corrientes están en los grandes canales, para que puedan arrastrar entonces los cienos que se acumularían sin esta atencion en la desembocadura de los canales laterales.

Para activar tambien la evacuacion de estos fangos, es importante que el canal principal sea mas profundo en su eje que en las orillas. Esta disposicion tiene ademas la ventaja de hacer la limpieza mas fácil. Es necesario tambien procurarse cuanto sea posible, la facultad de sacar las aguas de un canal á otro, á fin de hacer los caces en este último, y poder limpiar el primero con mas comodidad. Finalmente, se debe elegir por motivo de salubridad, el invierno ó los tiempos lluviosos para desembocar las aguas de los llanos inundados ó pantanosos.

Tambien se debe evitar hacer pasar los canales por las partes movilizadas que tienen una gran profundidad de cieno; cuando no se puede hacer otra cosa, es preciso contar con grandes dificultades de ejecucion, porque las orillas de las zanjias se juntan, la corteza flotante se deshace y se abre á una gran distancia, y no se consigue bosquejar la obra sino volviéndola á empezar varias veces en medio de los escombros, y al través de los terraplenes que á cada instante se necesitan hacer con buena tierra. Esta práctica de echar así tierras en las aberturas de los canales hundidos, produce tambien muy buen resultado en los pantanos que estan formados de una capa de césped que reposa sobre un fondo indefinido de arena. Si el terreno sin ser arenoso, no tiene sin embargo bastante consistencia para resistir á la corriente de las aguas, se consolidan las orillas con fajas ó cestos, dejando libres y oscilando hácia el lado de las aguas las extremidades de las ramas, las cuales dividen entonces la corriente, le hacen abandonar las materias en suspension, y ocasionan depósitos donde pudiera haber hundimientos; por fin, si el curso del agua es muy rápido, se disminuye la pendiente por medio de caídas convenientemente dispuestas.

Los canales de ceñidor que se recomiendan ordinariamente en los proyectos, son rara vez ejecutables, porque el perímetro que deberían recorrer, es casi siempre demasiado irregular, y se compone de contra-pendientes mas ó menos rápidas. Es pues necesario renunciar á estos canales, y contentarse con rodear los pantanos de simples zanjias.

II. Trabajos particulares para la desecacion de los terrenos inundados.

No vamos á tratar en este artículo de la desecacion de los grandes pantanos, sino solamente de las tierras

cultivadas ó cultivables, sujetas á ser anualmente inundadas por la estancacion de las aguas llovedizas ó el derretimiento de las nieves.

La humedad de la tierra es útil y aun necesaria á la vegetacion, pero su exceso es nocivo y pernicioso á la mayor parte de las plantas, y particularmente á todo buen cultivo. Cuando el agua se estaciona en invierno en un campo, la tierra se hace allí estéril en el resto del año; muchas veces no se la puede labrar en tiempo conveniente ó cuando sería necesario, y en los años lluviosos, una tierra así retardada no puede producir nada. En los prados, la estancacion de las aguas hace perecer las mejores plantas; las malas ó de menos importancia resisten, se multiplican, alteran y deterioran poco á poco la extension del prado. La desecacion de los campos y de los prados es, pues, igualmente necesaria. Cuando tiene lugar una desecacion en grandes espacios de pais, el aire se hace mas sano en estío y menos frio en invierno; la época de las recolecciones es mas temprana, y su éxito mayor y mas seguro. Establecidos estos principios, pasemos á su aplicacion.

Los terrenos son inundados: 1.º por la estancacion de las aguas llovedizas y los derretimientos de la nieve; 2.º por aguas que proceden de depósitos subterráneos, en los cuales se acumulan, y desde donde se elevan á la superficie por el efecto de su propia presión; y 3.º porque los terrenos inundados son mas bajos que todo el país inmediato. Examinaremos sucesivamente los medios empleados para conseguir la desecacion de estas tres especies de terrenos inundados, y hablaremos despues de los pozos perdidos ó naturales, de sus efectos en agricultura, y por consecuencia, de la desecacion por medio de sumideros artificiales, targeas; regueras subterráneas y sondaduras.

La desecacion de las tierras cultivables sujetas á ser inundadas por la estancacion de las aguas llovedizas ó por el derretimiento de la nieve, se verifica de dos maneras; ó por regueras, especie de fosos abiertos, ó por fosos cerrados y cubiertos, llamados comunmente targeas ó regueras subterráneas. El desecamiento por medio de zanjias abiertas tiene el gran inconveniente de interrumpir la libre circulacion de los carros ó del arado y exigir la construcción de un gran número de puentes, por lo cual se hace uso del desecamiento por regueras subterráneas ó zanjias cubiertas.

Las regueras subterráneas, comunmente designadas con el nombre de targeas, son zanjias cubiertas de piedras ú otras materias de bastante solidez ó duracion para conservar las cavidades por donde debe correr el agua. El todo se cubre de musgo, de césped y de tierra, de modo que el arado ó el carro pasen por encima de las targeas sin detenerse nunca como le sucede con las zanjias abiertas.

El uso de estos pequeños acueductos para la desecacion de las tierras data de la mas remota antigüedad. Los persas recogen aun hoy los frutos y ventajas de un gran número de estos canales, construidos en una época desconocida, en los terrenos húmedos é inundados, cuyas aguas sirven para regar y enriquecer otros terrenos que estaban demasiado secos. Caton, Paladio, Columela, Plinio y otros hablan de estos acueductos subterráneos usados en su tiempo para la desecacion de las tierras cultivables inundadas, cuyo cultivo está interrumpido por la estancacion de las aguas. Despues de abrir las zanjias se llenaban de piedras secas, ó de ramas entretrejidas groseramente, cubriéndolas luego con piedras planas ó con césped.

Actualmente se hacen como entre los antiguos de piedras y á falta de piedras de fajas ó ramajes, y en muchos paises simplemente de césped. Para hacer las targeas de fajas se colocan de trecho en trecho, en el fondo de la zanja dos estacas cruzadas en forma de caballéte ó de cruz de San Andrés, destinadas á

sostener las fajas de encina, espino, sauce, olmo, aliso, álamo, etc. Estas targeas duran treinta ó cuarenta años y mas, segun le esencia de la madera de las fajas y el grueso de las ramas.

Las targeas de piedra duran siglos; así las que fueron hechas por los antiguos en Grecia, en Asia, en Persia, en Siria, etc., están todavía bien conservadas y llenan cumplidamente su objeto, sin que haya necesidad de trabajar en ellas nunca. La arcilla cocida ó tierra de ladrillos y alfarería puede servir tambien para establecer targeas muy duraderas, fáciles de formar, y que para ciertos paises serán muy poco dispendiosas. Las hechas de césped duran diez, doce y quince años y á veces mas; generalmente se da á estas zanjias un metro de profundidad y medio de anchura cuando el terreno donde se abren es de césped, se ponen primero á un lado los céspedes que se cortan en pedazos iguales para colocarlos invertidos en el fondo de la zanja; este fondo no debe tener mas que tres á seis pulgadas de anchura. La primera tierra extraída, como es la mejor, es arrojada en seguida á un lado de la zanja á fin de usarlo para llenar esta y nivelar el suelo; la extraída del fondo se echa al otro lado para volverla á usar inmediatamente despues del césped.

Desecacion de los terrenos inundados por manantiales que proceden de depósitos subterráneos de aguas comprimidas. Sin tratar de desenvolver aquí la teoria de los manantiales, creemos necesario presentar algunas consideraciones sobre el efecto de las gredas ó arcillas en la constitucion de las tierras designadas con el nombre de tierras frias, fuertes y sujetas á ser inundadas por manantiales subterráneos de aguas comprimidas. La propiedad esencial de las gredas ó arcillas y por consiguiente de los terrenos arcillosos, es facilitar depósitos á los manantiales y á las fuentes. Las grandes formaciones arcillosas ó los depósitos de arcilla, presentan series de capas mas ó menos gruesas, separadas generalmente por lechos de arena ó guijo, que contienen siempre tablas de agua mas ó menos abundante. Rara vez estas capas son perfectamente horizontales; comunmente están inclinadas bajo diversos ángulos y en diferentes direcciones. Algunas veces se muestran en la superficie de la tierra y van á hundirse á una gran profundidad, para volverse á levantar, y mostrarse de nuevo mas lejos en la superficie de la tierra. Con frecuencia estas capas son rotas ó cortadas por hendiduras ó cavidades llenas de arena ó guijo. Tales variaciones en la manera de ser de los depósitos de greda, ocasionan otras iguales en la compacidad de las tierras arcillosas, en su permeabilidad, y por consecuencia en la disposicion de las tablas de agua mas ó menos abundantes entre cada capa permeable ó impermeable. Si los terrenos arcillosos, de cualquier especie que sean, se hundan igualmente en todos sentidos, de modo que revistan por todas partes el fondo de una cavidad subterránea con una capa de arcilla impermeable, las aguas despues de haberse acumulado allí, no encontraban ninguna salida; entonces ejercerán una especie de reaccion ó presión contra las capas superiores, y como ellas continuarán siempre afluyendo á la cavidad y acabarán por abrirse paso en la línea de menor resistencia, atravesando las capas para salir á la superficie del suelo, que mantendrán constantemente húmedo y pantanoso, si presenta una depresion sin pendiente ni desagüe. Y tal es en efecto con mucha frecuencia la accion de las aguas comprimidas en depósitos subterráneos sobre las grandes llanuras arcillosas.

Para verificar la desecacion de los terrenos inundados por manantiales que producen depósitos de aguas comprimidas, segun el procedimiento de Elkington, se abren en la parte mas baja zanjias de anchura suficiente para recibir todas las aguas, y de trecho en trecho se abren en el fondo de las zanjias agujeros con