

ó cunetas de las vías públicas, las emanaciones, siempre desagradables y mefíticas, de los pozos negros ó las malas alcantarillas de los hospitales, las fábricas, etc., que alteran completamente la atmósfera, convirtiendo el aire, de verdadero fluido vital, en un gas deletéreo.

Insalubridad del suelo.—Si no se limpiaran con frecuencia los depósitos en la superficie de las vías públicas de las materias orgánicas, lodos, etc., en una palabra, de todos los residuos sólidos de la vida de las poblaciones, formarían espesas capas en que estarían sueltos los gérmenes de todas las enfermedades.

La salida al exterior por medio de albañales de las aguas sucias de las casas y aun en ciertos casos no tan raros como debían ser la costumbre de verter á las calles las materias fecales y toda clases de inmundicias, contribuyen en gran manera á la insalubridad casi absoluta del suelo, donde las capas de aire se renuevan con más dificultad y la oxidación y destrucción de las mismas se hace por tanto en menor escala.

No es esto solo: unido casi siempre este estado de cosas á un imperfecto sistema de revestimiento del suelo ó faltando por completo la capa superficial del terreno, se contamina por filtración.

Insalubridad del subsuelo.—Si no se vierten á la calle ó se depositan en los patios las materias fecales ó inmundicias hay que apelar al sistema de pozos negros, pozos filtrantes ó sumideros en los que poco á poco hasta que llegan las paredes á un estado de saturación y hay que limpiarles, se van filtrando en el terreno que les rodea todos los poderosos gérmenes de insalubridad allí almacenados, infeccionándose el subsuelo.

Las capas de agua subterráneas cuando están á poca profundidad, como ocurre en gran número de casos, en la mayoría puede decirse, contribuyen á agravar los efectos, porque utilizados para diversos usos por los pozos y en muchas ocasiones aun para la bebida, llevan directamente la infección á los habitantes, y por otra parte sus variaciones periódicas de nivel, ya dejando en sus capas generalmente húmedas, ya humedeciendo las más, modifican profundamente las condiciones del subsuelo y provocan emanaciones insalubres, origen casi siempre de epidemias.

Cuando se apela para la salida al exterior de las inmundicias y residuos líquidos de la vida á las alcantarillas y no se construye la red de galerías en buenas condiciones haciéndolas perfectamente impermeables, se aumentan los inconvenientes antedichos, porque la superficie de absorción es mayor.

Insalubridad de los ríos.—Los ríos al atravesar las poblaciones ó al pasar por cerca de ellos, pierden poco á poco sus condiciones naturales y llevan á las agrupaciones situadas aguas abajo la infusión que recibieran.

Las aguas de lluvia que corren por la superficie, tan impuras como las que más y vierten directamente á las corrientes, las de las alcantarillas que en ellas desaguan, las aguas del subsuelo que las alimentan en parte, las aguas de la industria, etc., etc., llevan sin cesar elementos de insalubridad, que á veces vuelven á la urbe, ya en el agua para la bebida, los usos domésticos ó el lavado.

Higiene de las poblaciones.—En tales condiciones de vida, en que en todos los momentos infinidad de causas atentan contra la salud del individuo, los habitantes de las poblaciones tienen necesidad de luchar, esgrimiendo como

armas los procedimientos aconsejados por la ciencia para combatir los efectos perniciosos de la aglomeración y las causas de mortalidad anormal.

El conjunto de estos procedimientos, de estas medidas, es lo que se llama higiene de las poblaciones, y la ciencia que tiene por objeto el estudio de las leyes de la salubridad y de los medios que deben emplearse para su aplicación se denomina *ciencia sanitaria*.

No es nueva: nuestros antepasados en época de los romanos, habían llegado en ciertos puntos á un refinamiento á que estamos lejos de haber llegado; pero después se olvidó por completo y hasta nuestros días no se ha llegado á estudiar de nuevo, consagrándose hoy muchos esfuerzos y mucho dinero á aplicar y difundir sus preceptos, porque como ha dicho uno de sus apóstoles, el célebre higienista Baldovin Latham, «La vida no tiene precio».

La estadística demuestra lo que se mejora la salud pública y los resultados que en poco tiempo se obtienen en aquellas poblaciones que han entrado en el camino de su mejoramiento, bajo el punto de vista de la higiene en todos los elementos de vida. La breve reseña de los trabajos realizados en algunas que luego haremos, demuestra en qué proporción ha disminuído la mortalidad.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Consolidación de las trincheras arcillosas (1)

II.—MÉTODOS DE CONSOLIDACIÓN DE LAS TRINCHERAS ARCILLOSAS

Métodos diversos.—El estudio que precede, relativo á la naturaleza de los desprendimientos, exige, para que sea de utilidad en la práctica, ser completado con las indicaciones necesarias para combatir y reparar los desperfectos.

Las opiniones han variado mucho respecto á los métodos mejores de consolidación de las trincheras arcillosas.

Se ha preconizado el muro de sostenimiento; es la oposición de una fuerza artificial á una acción natural.

Se han recomendado, más tímidamente, los avenamientos efectuados por medio de macizos de piedra en seco perpendiculares al eje de la trinchera, con el doble objeto de canalizar las aguas subterráneas y de dividir la masa que amenaza desprendarse.

Se han recomendado también las consolidaciones preventivas.

Se ha aconsejado por fin esperar á que se verifiquen los desprendimientos antes de realizar las obras de consolidación.

Todos tenían ciertamente excelentes razones para obrar de uno ó de otro modo. Era conveniente verificar experimentos, y de estos experimentos, que han sido realizados, se ha deducido un método único, que vamos á exponer á continuación.

Muro de sostenimiento.—El muro de sostenimiento que á primera vista parece racional, es sin embargo, según resulta del análisis, un procedimiento muy irracional:

a) Porque si, en gran número de casos, es posible darse cuenta de la posición del plano de deslizamiento, existe una ignorancia casi absoluta respecto á la importancia del desprendimiento y, por consiguiente, acerca de la intensidad y del punto

(1) Véase el número anterior.

de aplicación del empuje producido sobre el muro. Hablamos aquí del caso sencillo que hemos examinado más arriba, definido por la existencia de una masa permeable superpuesta a una capa arcillosa.

b) Porque, en los demás casos, de trincheras completamente arcillosas, no se conoce ni la posición de las tierras que amenazan desprenderse, ni la del plano de deslizamiento, ni la masa que se desprenderá, ni los elementos del empuje, nada, en una palabra, que pueda guiar al ingeniero.

c) Porque en los casos intermedios entre estos dos extremos, subsiste la misma ignorancia.

d) Finalmente, porque no se pueden calcular las dimensiones del muro, siendo desconocidas las fuerzas que lo solicitan.

La fórmula usual de los muros de sostenimiento no se aplica a los muros de consolidación.—La teoría ordinaria que sirve para calcular los muros de sostenimiento supone que este último reemplaza todo ó parte del talud de un terraplén ó de un desmonte de buena calidad, y que debe hacer las veces del pie del talud que no existe. Conduce, como consecuencia, á una fórmula más ó menos empírica, que no posee más que una precisión práctica relativa, porque es función de la cohesión de las tierras sostenidas, cohesión difícil de determinar en cada caso de aplicación.

Ordinariamente se asigna al muro de sostenimiento un espesor comprendido entre el cuarto y el tercio de su altura.

Se cometería un error grave si se quisiera aplicar al pie de la letra á la consolidación de las trincheras arcillosas la fórmula deducida de la teoría citada. Aparte de la cohesión de las tierras, que es la única base de esta teoría, existen en las trincheras arcillosas otras fuerzas cuya naturaleza hemos explicado, las cuales, en resumen, según hemos demostrado ya, se reducen á un par que tiende á volcar la masa y á una fuerza que arrastra la masa de tierras hacia la trinchera.

Estas fuerzas quizás no sean todas independientes de la cohesión, pero la mayor parte lo son, y nacen de acciones anteriores que nada tienen que ver con la cohesión.

Imposibilidad de calcular el muro de consolidación.—Se comprende el empleo del muro de sostenimiento fundado en la fórmula precedente, cuando, para evitar desmontes considerables en un terreno seco y de buena calidad, se reemplaza una porción de su talud por un muro. Pero no es este el caso que consideramos en el estudio que nos ocupa, en el cual suponemos tierras arcillosas que pueden ponerse en movimiento bajo la acción de las aguas. En el primer caso, sólo intervienen la cohesión y acciones moleculares, que se tienen en cuenta suficientemente al determinar las dimensiones del muro. En el segundo entran en juego, además de la cohesión, acciones exteriores á menudo preponderantes, y casi siempre desconocidas, por lo menos en lo relativo á su intensidad.

Siendo así, ¿cómo se deberá establecer el muro para consolidar una trinchera? ¿Qué base servirá para determinar su altura y su espesor? ¿Cómo se podrá conocer su estabilidad? A estas preguntas nadie puede contestar en el estado actual de nuestros conocimientos científicos y experimentales.

Se han calculado muchos muros con la precedente fórmula. Unos han dado buen resultado, porque la fuerza de resistencia que oponían bastaba para contrarrestar todas las acciones interiores y exteriores reunidas. Otros se han arruinado, porque en

el cálculo no se habían tenido en cuenta las acciones exteriores y se hallaron en condiciones que no habían sido previstas. Se puede tener por cierto que, al construirlos, era casi imposible afirmar que resistirían eficazmente.

Perfeccionamientos introducidos en los muros de sostenimiento.—Se han perfeccionado estos muros dotándolos de mechinales, estableciendo detrás de ellos un filtro de piedra en seco, especie de refuerzo de su espesor, lo cual tiene la doble ventaja de absorber las aguas y de ayudar á la estabilidad por su peso.

Se han añadido también, de trecho en trecho, detrás del muro, contrafuertes de piedra en seco que aumentan la estabilidad de la obra y facilitan la evacuación de las aguas.

Pero estos primeros perfeccionamientos no han impedido la serie de fracasos.

Se han perfeccionado además estos muros disponiéndolos como bóvedas de arco escarzano de eje vertical, con luces de 5, 8 y 10 metros, enrasados en el plano del talud y separados por contrafuertes de mampostería que hacen el papel de pilas. La mejora era importante y ha dado buenos resultados muchas veces, pero á costa de crecidos desembolsos.

El abrir zanjas profundas en los taludes casi paralelamente á la trinchera, en terrenos muy húmedos, exige fuertes entibaciones para evitar los desprendimientos y ocasiona gastos de consideración.

En muchas trincheras aun estos arcos han sido empujados y ha sido preciso reforzarlos por contrafuertes que cruzaban la trinchera por debajo de la explanación, apoyados á su vez en otras bóvedas simétricas de las primeras, construídas en el talud opuesto.

Y hemos visto, aun en este último caso, reducirse las tierras sostenidas á papilla y verter, por encima del muro de sostenimiento, permaneciendo éste inquebrantable durante el desastre. El muro en bóveda estaba sólidamente construído, pero las tierras reblandecidas, solicitadas por las acciones analizadas precedentemente, chocaron primero con el trasdós del obstáculo, después se elevaron como un fluido, del mismo modo que el agua en una presa, y salvaron el muro, cayendo en la trinchera.

(Se continuará.)

La pintura al petróleo.

M. Salomé, de Montreuil-sur-Mer, es autor de un procedimiento de pintura en el cual sustituye el petróleo al aceite de linaza y al aguarrás.

Esta pintura se puede emplear en todas partes, y á causa de su economía, puede servir para toda clase de trabajos.

La manera de prepararla y de emplearla en nada difiere de la correspondiente á la pintura ordinaria: no hay más que reemplazar el aguarrás por el petróleo para obtener el mismo resultado. Es fácil prever el beneficio, pues el aguarrás cuesta á 0,90 francos el litro y el petróleo 0,30 francos solamente.

Para la pintura artística, la pintura al petróleo es aún mejor, á causa de la tinta jiza que resulta con la primera al cabo de unos diez años y algunas veces más pronto, la cual no se puede hacer desaparecer sin exponerse á perder totalmente la obra. Este inconveniente procede siempre de las impurezas del aceite de linaza que salen á la superficie. Empleando el petróleo, dice el inventor en su noticia, hay seguridad de evitar la alteración del color en la pintura de arte.—(*Cosmos*.)