

estableciendo agua abajo manantiales por medio de pozos que descendieran hasta el granito.

Estos pozos se representan en la figura 1.^a y tienen 1,50 m. de diámetro y 4 á 6 m. de profundidad. Se han construido de mampostería ordinaria con mortero de cemento y con un espesor de 0,40 por término medio. La mampostería se ha elevado á dos paramentos y enlucida exteriormente únicamente en la parte superior. Los pozos llevan un registro de fundición, un tubo de toma de agua colocado en la parte inferior y provisto de una llave para conducir las aguas á la tubería maestra de distribución. Todo el trabajo ha podido hacerse fácilmente por agotamiento en una zanja ligeramente entivada.

Los resultados del análisis de las aguas, hecho inmediatamente después de terminados los pozos, no fueron tan satisfactorios como era de esperar. Pero se reconoció que las mamposterías estaban faltas de impermeabilidad en ciertos puntos y permitían filtraciones, que fueron radicalmente suprimidas, inyectando mortero líquido de cemento alrededor de los pozos y comprimiendo las capas superiores; á partir de este momento las análisis dieron excelentes resultados.

Este experimento, cuyo éxito fué completo, determinó á la administración de la Marina á mejorar con trabajos análogos los otros manantiales utilizados para el servicio del arsenal y sus dependencias.

En Brest, en efecto, la villa y el arsenal tienen distribuciones de aguas independientes; los manantiales que alimentan el arsenal han sido sucesivamente aprovechados durante el siglo XVIII y principios del XIX.

El modo de toma puede ser representado por el croquis esquemático de la figura 2.^a, que se comprende fácilmente; la sa-

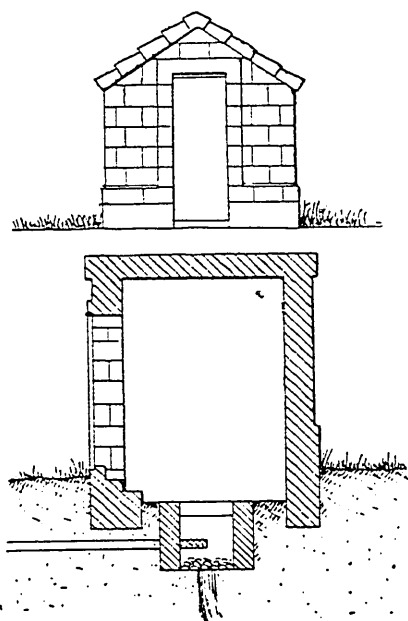


Fig. 2.

lida del manantial previamente descubierta, se encerraba en un recipiente de mampostería, cuyo fondo se guarnecía generalmente con guijarros de cuarzo muy blancos; de este recipiente partía el conducto de servicio, y todo se recubría con una garita de piedra, como se ve en la figura.

Este procedimiento de tomas pudo ser suficiente en otro tiempo en que los terrenos eran landas incultas, no hoy en que la extensión de las ciudades ha exigido hacer el cultivo de los campos más remunerador, empleando como abono las materias fecales brutas. La calidad del agua ha resultado por esta circunstancia muy mediocre.

Como en Keroual, por otra parte, las aguas circulan en capas detriticas superpuestas á la roca, que para todos los manantiales es de gneis franco, y se elevan á la superficie del suelo por canales ascendentes que atraviesan las capas superiores del terreno, y como ninguno de los otros manantiales presenta la dis-

posición de cubeta encontrada en Keroual, todo esto ha impedido que las nuevas tomas dieran tan buenos resultados desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad.

Los trabajos proyectados en 1891, después de las obras de Keroual, difieren de los primeros por la sustitución al pozo de mampostería de un tubo de fundición, rodeado de hormigón de cemento apisonado entre el tubo y el terreno.

El croquis núm. 3, da el esquema de una de estas instalaciones realizada en una toma antigua.

El tubo es de fundición y se enlaza al de partida. El espesor

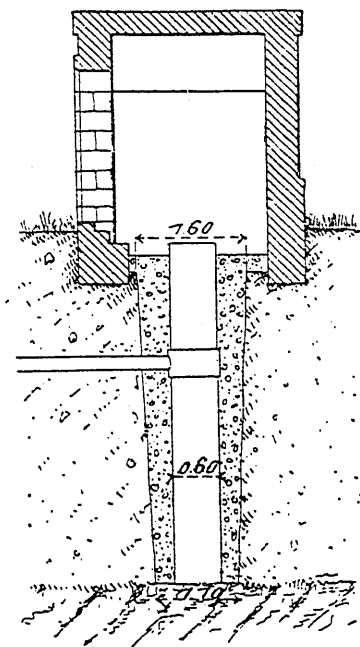


Fig. 3.

de la capa de hormigón es próximamente de 0,25 á 0,30 metros abajo y 0,40 á 0,50 arriba.

Todas las piezas empleadas son piezas corrientes en el comercio, y se ensamblan con juntas de plomo.

Los trabajos han podido ser ejecutados muy fácilmente con la excavación ligeramente entivada, porque las tierras procedentes de la descomposición del gneis son muy fuertes y se sostienen bien; los agotamientos han podido hacerse con una bomba Letestu del modelo corriente.

En todas las tomas, lo mismo en Keroual que en los otros sitios, la protección de los manantiales se ha completado estableciendo un muro de recinto provisto en su pie y por la parte exterior de un dren que lo rodea para recoger las aguas superficiales y conducir las aguas abajo á la vaguada general del valle.

El servicio de sanidad de la marina tenía aconsejado para la distancia desde este muro á los manantiales un límite inferior de 25 metros, que parece quizás algo débil; pero hasta el presente es suficiente, porque los manantiales de la Marina permanecen libres de toda contaminación; no así los de la villa, cuyas tomas antiguas no han sido modificadas.

La disposición empleada en Brest es, por lo tanto, no obstante su antigüedad relativa, un procedimiento económico y de fácil ejecución, que puede en muchas circunstancias ser empleado para mejorar tomas antiguas de pequeñas distribuciones de aguas, y es desde este punto de vista que parece interesante haberle dado á conocer.—O.

NUEVAS APLICACIONES DE LA TURBA Y DE LOS PRODUCTOS FORESTALES

Se trabaja muy activamente desde hace algunos años en Alemania, en la cuestión de la utilización de la turba y de la madera, buscando para estos productos nuevo empleo.

La madera ha sido, desde tiempo há, reemplazada por la hulla como combustible, pues ha encontrado aplicaciones en otro orden de ideas; por ejemplo, la xylotita ó cemento de madera, que es un producto formado de serrín aglomerado con magnesia y que se emplea en las construcciones. La turba sirve de combustible y ha recibido recientemente otras aplicaciones en la fabricación de tejidos, del papel y del cartón; se ha llegado recientemente á hacer con la turba madera artificial que tiene cualidades preciosas desde el punto de vista de la incombustibilidad.

Se emplea también la turba como combustible transformándola en gas, en gasógenos especiales, pero la forma más reciente bajo la cual se aplica en la calefacción, ha sido inventada por el Doctor Conde de Schwerin, cuyas patentes han sido adquiridas por los Höchster Farbwerke, en Höchst-sur-le-Mein. Esta invención consiste en la transformación de la hulla en un producto llamado *osmon*.

Se sabe que la gran dificultad en el empleo de la hulla, está en la tenacidad con que retiene el agua, que se encuentra en ella en la proporción de un 85 á un 90 por 100. Aplicando una corriente eléctrica de 10 á 12 kilovatios por metro cúbico de turba bruta, se reduce esta proporción á un 65 ó 70 por 100, y desecándola después al aire á un 15, quedando la turba con el aspecto del lignito. Esta materia puede partirse en pedazos, sin necesidad de transformarla en briquetas que conservan una gran fragilidad y se consumen rápidamente. La potencia calorífica del *osmon* es superior á la de la madera y próximamente igual á la del lignito. Se puede también transformar en coke.

El *osmon* es un combustible muy económico y su fabricación se recomienda sobre todo en los países que tienen fuerzas hidráulicas que se pueden emplear en la producción de la electricidad. Hay aquí un ejemplo curioso de la utilización de las fuerzas naturales en la producción del calor.

Se ha aplicado también recientemente la turba en la fabricación de tejidos; se hacen con ella materias no conductoras con las cuales sólo el corcho puede luchar, y aun éste es inferior, pues tiene menos resistencia.

La turba tiene, por otra parte, una textura íntima que hace que sea fácilmente tratada, sin exigir los métodos y los aparatos que son necesarios con las otras materias textiles, lo que la permite á su vez conservar enteramente sus naturales cualidades, cosa que no ocurre con muchas de las otras sustancias, cuyas cualidades se alteran con las manipulaciones que tienen que sufrir. Sus propiedades de absorción, de débil densidad y de conductibilidad, etc., permiten el aumento de sus aplicaciones, tales como la fabricación de tapices, del papel y del cartón, etc.

Desde hace mucho tiempo se emplea la madera en la fabricación del papel; pero los métodos se han perfeccionado desde hace algunos años. Por el procedimiento Kellner-Jurk se obtienen hilos de 30.000 m. de longitud con la celulosa al sulfato ó carbonato sódico. En Altdamm, cerca de Stettin, se hacen tejidos con hilos extraídos de la madera de pinabete. Estos hilos se venden con el nombre de *licela*, y aunque son inferiores á los de algodón, su calidad se ha grandemente mejorado por la adición de 1 á 2 por 100 de viscosa. Telas hechas con hilos de *licela* y trama de algodón de 1,40 m. de anchura, cuestan 1,55 francos el metro, lo que permite obtener un vestido al precio de 12,50 francos.

Una otra industria muy floreciente es la fabricación de la seda artificial, que ha reemplazado ya á la seda de capullos para ciertos empleos, pues si no tiene la salida de ésta, en cambio posee más lustre y más facilidad para recibir tintes. En la fabricación de la seda artificial, se ha tratado de imitar la acción del gusano; del mismo modo que éste exprime la materia constituyente de la seda, se lanza la celulosa al hacer la seda artificial, esto es, por dos pequeños agujeros, que equivalen á las dos aberturas de la boca del gusano, y se arrolla como lo hace éste, en forma de capullo. En la preparación química de la celulosa se usa el colodión, y recordaremos de paso, que en la fabrica-

ción moderna de los explosivos no se utiliza ya el algodón, sino la celulosa procedente de las maderas. El Doctor Lehner, el primer inventor de la seda artificial, ha trabajado muchos años para encontrar el medio de conjurar las peligrosas propiedades explosivas del colodión. Los procedimientos primitivos del Doctor Lehner, con diversas mejoras, han conducido á los métodos Pauly, por los cuales se fabrican en Elberfeld pieles y paja artificiales para la confección de sombreros.

Uno de los más recientes productos procedentes de la madera es la *viscosa*, preparada en diversas fábricas y notablemente en las Kunstseid and Azetatwerke, en Sydowsane, cerca de Steettin, pertenecientes al príncipe Henckell, de Donnersmark. Tratando la viscosa por una solución amoniacal, se obtiene una substancia plástica á la cual se ha dado el nombre de *viscoide*, que sirve para la fabricación de una porción de objetos de uso corriente. Otro producto obtenido de la viscosa por un tratamiento con el ácido acético, es el designado en alemán con el nombre de «zellulose-tetrazetat». Es todavía de un precio muy elevado para que pueda extenderse, pero con él se hacen hilos que tienen todas las cualidades de la seda natural.

El doctor Max Muller, director de la fábrica de Sydowsaue, ha establecido los precios relativos de la madera y de los diversos productos derivados de ella, precios que se encuentran en un artículo del profesor Otto N. Witt, de Berlín, sobre la seda artificial.

1. Un metro cúbico de madera, cuyo peso varía de 400 á 500 kilogramos, cuesta en el bosque 3,50 francos.
2. El mismo metro, vendido como combustible, 7.
3. Tratado por la sosa y transformado en celulosa, representa 150 kg., que valen 35.
4. Esta cantidad de celulosa, transformada en papel, vale de 50 á 60.
5. La misma transformada en hilo para reemplazar el yute ó el algodón, vale de 60 á 120.
6. Transformada en crin artificial de caballo, 1.700.
7. Transformada en seda artificial, 3.600.
8. Tratada por el ácido acético y en estado de seda artificial para usos especiales, 6.000.

Un empleo importante de la madera está en su destilación, cuyos principales productos son el ácido, la metilamina, la acetona y el carbón de madera.

MM. Buhler y Fischer, químicos especialistas en materia de destilación de maderas, han calculado que con el gasto de 6,25 á 7,50 francos por metro cúbico de madera de haya, se puede realizar una utilidad del 13 al 20 por 100 en un capital de 350.000 á 375.000 francos empleado en esta industria. Las más importantes fábricas de esta clase se encuentran en Alemania, Austria, Suiza y Suecia; en América y Hungría no se utilizan más que las materias brutas extraídas de la destilación.

Se puede también señalar como aplicaciones recientes, la extracción del azúcar y del alcohol de las maderas. El doctor Roth, de Breslau, ha estudiado procedimientos que actualmente experimenta en grande escala, y cuyas patentes pertenecen á la Internationale Spiritus Industrie Gesellschaft de Berlín. Este método está basado en la acción lenta de ácidos minerales, muy extendidos sobre la celulosa, combinada con una presión considerable y una cierta elevación de temperatura; esta acción es seguida de una oxidación enérgica por el ozono.

El doctor Roth obtiene así 100 kilogramos de azúcar de madera 15 á 17 litros de alcohol á 80 por 100; empleando agua oxigenada, la producción es llevada á 24 litros. Antes Simonson había obtenido en sus experimentos 1,5 litro de alcohol y Blassen 3. El coste del alcohol absoluto por el método de Roth no se eleva más que á 10 ó 12, ó á lo sumo 15 céntimos el litro, en tanto que el alcohol de patata ó de semillas no baja de 35 céntimos.

Este procedimiento representa, pues, un progreso considerable, si se considera el enorme consumo que de él se hace en pequeños motores. Es de esperar, por lo tanto, que se obtengan grandes beneficios para esta industria.

Si se aplica este método, no ya á la producción del alcohol, sino á la del azúcar, los resultados son aún más favorables, y una de las ventajas es que la fabricación puede hacerse en talleres de importancia relativamente pequeña.

En resumen, de los diversos procedimientos nuevos que acabamos de indicar, tres son los que parecen tener una importancia considerable: la producción del osmon con la turba, la del azúcar y el alcohol con las maderas, y los métodos más recientes para utilizar la madera de haya.

Lo que precede es un extracto de un artículo del suplemento del *Scientific American*. En un número siguiente de este periódico, se inserta una carta del profesor doctor Classen, de Aix-la-Chapelle, autor de un método de extracción del alcohol de la madera que ha sido mencionado en el artículo. Este sabio expone que la parte concerniente á esta extracción está reproducida del curso del profesor Wislieenus de la Escuela forestal de Tharandt, en Alemania. Pero, este profesor, en una conferencia reciente, ha reconocido que ha sido mal informado en distintos puntos de esta fabricación. El procedimiento Classen, del cual se ha dicho que no daba más que 3 litros de alcohol por 100 kilogramos de serrín de madera, da de 12 á 14. En cuanto al procedimiento Roth, aún no ha funcionado industrialmente, y el rendimiento indicado para él no ha sido obtenido sino en ensayos de laboratorio. La carta contiene, además, una discusión de prioridad de patentes, en la cual no hemos de entrar.—O.

El número de locomotoras exportadas de los Estados Unidos durante 1903-904, fué 455; en 1904-905, fué 404; y en 1905-906, el número de máquinas exportadas llegó á 588. El Japón ha sido el mejor cliente durante este último período.

Se calcula que la producción total en todos los talleres americanos durante el año llegará á 5.000 locomotoras. El comercio de explotación del material americano no ha llegado, sin embargo, á todo su desarrollo.—H.

CANAL DE NAVEGACIÓN DE MANCHESTER

La Compañía del Canal de navegación de Manchester ha terminado la difícil empresa de colocar un sifón de 240 toneladas á través del lecho del canal en Frodsham. Con el fin de aumentar la profundidad del agua en dos pies ingleses, los directores fueron autorizados por la Compañía para adoptar dos soluciones, á saber: ó el dragado del cauce, ó la retención del agua de la marea al nivel que se deseaba. Esta última solución se adoptó como más económica; pero para que pudiera llevarse á cabo, fué preciso hacer un arreglo con el servicio de alcantarillado de Frodsham y la Hoolpool Gutter, y drenar las tierras bajas por ambos lados que estuvieran expuestas á inundarse en la marea alta, bajo las nuevas condiciones del canal.

De conformidad con esto Mr. W. H. Hunter, Ingeniero Jefe de la Compañía del canal, construyó un sifón compuesto de dos tubos para conducir este agua por debajo del canal, al Mersey. Cada tubo del sifón estaba formado por trozos de cañería de hierro de seis pies de longitud, con un diámetro interior de tres pies y seis pulgadas. Cada dos trozos estaban fuertemente enlazados entre sí, cubriéndose las juntas con una capa de cemento de cinco pulgadas de espesor, en cuyo interior se embutía una tela metálica formada con alambres de acero.

Al terminarse el sifón media una longitud de 180 pies y pesaba 140 toneladas. Para trasladarlo desde el andamiaje de madera sobre el que fué erigido en Norton se emplearon 150 hombres. La operación de colocarlo bajo las aguas del canal fué dirigida personalmente por Mr. Hunter. El sifón tuvo que ser remolcado en una distancia próximamente de ocho millas por

debajo de Frodsham Marsh. El transporte se realizó sobre tres pontones ó gánguiles, dos de los cuales sostenían los extremos que iban herméticamente tapados y el otro sostenía la parte central. Cerca de la acequia de Weston Point encalló el sifón, tardándose una hora en ponerlo de nuevo á flote.

La operación de colocar el sifón sobre la cama dispuesta para el mismo en el fondo del canal se empezó en seguida, y cuando estaba en cierto modo á través del canal se partió por el centro. El escape del aire interior lanzó el agua del canal á una altura considerable, y al llenarse de agua el sifón aumentaron considerablemente las dificultades para colocarlo en su posición definitiva. No obstante, todas estas eventualidades fueron vencidas y el sifón quedó perfectamente colocado.—H.

SANEAMIENTO DEL PUERTO DE ALICANTE

POR

DON RAMÓN MONTAGUT

Ingeniero Director de dicho puerto.

(CONTINUACIÓN)

Una de las ventajas que han popularizado más el sistema de alcantarillas tubulares, es la economía, que después de atender en los más nimios detalles á las condiciones higiénicas, se consigue en su adopción, comparado con todos los demás sistemas ensayados; en la mayor parte de las redes instaladas, los tubos se asientan directamente entre el terreno natural del fondo de la zanja sin más preparación que un ligero apisonado; así se propone en este proyecto para todos los ramales secundarios que tienen grandes pendientes; pero para las tres tuberías principales, ó sean las correspondientes á las calles de San Fernando, Princesa, Calatrava, Terol y Mártires, no he considerado prudente el prescindir de toda cimentación, en primer lugar, porque la pequeñísima pendiente con que han de asentarse exige una gran precisión y mucha seguridad en la cimentación de las juntas, y en segundo lugar, por la poca altura que tendrán sobre el mar el fondo de las zanjas, en el cual se encontrará una humedad excesiva que haría imposible el apisonado previo de la canal de asiento del tubo é imposible también evitar los asientos desiguales; para estos tres ramales principales propongo aumentar en 20 centímetros la profundidad de las zanjas y extender como cimiento una tortada de hormigón hidráulico de 20 centímetros de espesor, y cuyo ancho sea en cada tramo 30 centímetros superior al diámetro del tubo; una vez frugado este hormigón se podrá proceder con mucha más seguridad y garantías de buen éxito á una nivelación precisa de las tuberías, cuyas juntas se dejarán completamente libres, apoyando cada trozo de tubo sobre dos ladrillos colocados á diez centímetros de los enchufes, y sobre los cuales, después de bien rectificada la nivelación, se asegurarán y cogerán con unas paletadas de cemento.

En el resto de las calles cuyas zanjas están ya más elevadas sobre el mar y en que se dispone de mayores pendientes, se asentarán los tubos por el procedimiento general, ó sea como sigue: se comenzará por abrir las zanjas hasta el plano diametral de los tubos, comprobando el fondo por una primera nivelación después de apisonado ligeramente y bien regularizado; hecho esto, se abrirá en el eje de la zanja un canal de sección semicircular que ajuste con el exterior de la tubería que ha de recibir, abriendo en el sitio de cada junta una caja de terreno para que queden completamente libres los enchufes y diez centímetros de cada lado; se procederá después á la colocación de los tubos, enchufándolos y nivelando el conjunto cuidadosamen-