

ga uniformemente repartida á fin de llevar á su máximo la resistencia al deslizamiento de la junta de unión, en tanto que el larguero ha sido sometido á una fuerza aislada. El larguero se rompió con una compresión y extensión de 380 kilogramos y un deslizamiento de 9 kilogramos, en tanto que la viga Hetzer no ha cedido más que cuando los trabajos correspondientes han llegado á 600 y 25,5 kilogramos; la flexión de esta viga, por otra parte, no ha sido más que el tercio de la del larguero. El nuevo método de ensambladura aumenta, pues, considerablemente la resistencia, lo mismo que la rigidez. La rotura de la viga compuesta se produjo en su punto medio y empezando por la cara inferior; este ensayo ha probado también que la unión ha resistido los esfuerzos al deslizamiento y que no constituye el punto débil de esta innovación, como hubiera podido temerse al principio. El ensayo hecho con el mismo objeto con una viga invertida ha tenido el mismo resultado.

Después de haber estado expuesta durante más de seis meses á la intemperie la viga rota, los trozos producidos por la rotura fueron sometidos á experimentos de tracción para compro-

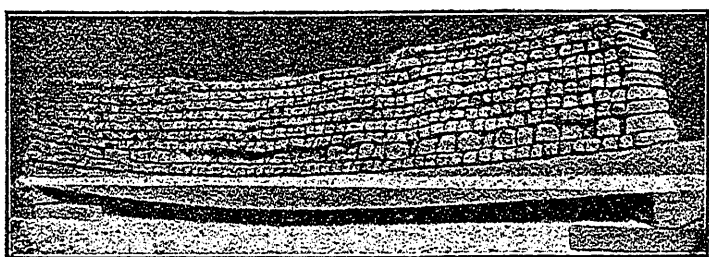


Fig. 2.ª

bar la resistencia al deslizamiento de las juntas, y la dislocación de las partes ensambladas se ha producido, en general, al lado de esta última, haciendo, por lo tanto, el ensayo con satisfactorio resultado.

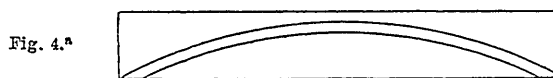
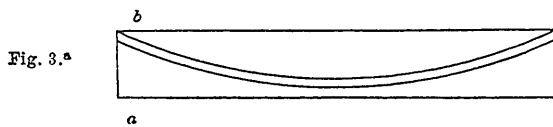
Experiencias más recientes han mostrado todavía que el procedimiento Hetzer, principalmente cuando está seguido de una impregnación especial, aumenta sensiblemente la dureza de las maderas. Para las esencias expresadas á continuación, los coeficientes de desgaste se han establecido como sigue:

1. Para la madera de haya del comercio.....	3,1
2. Idem id. de encina.....	6,1
3. Idem id. arce americano.....	5,7
4. Idem id. haya tratada según el método Hetzer.	4,3
5. Idem id. id. impregnada.....	2,65
6. Idem id. id. impregnada por un procedimiento especial.....	1,9

Como la resistencia á la tracción de las maderas de abeto es doble que su resistencia á la compresión, debían efectuarse ensayos ulteriores con vigas compuestas, en las cuales la pieza colocada en la zona comprimida tuviera más anchura transversal que la pieza tendida ó estuviera formada de una esencia más dura, como la encina ó la haya.

La comparación de las vigas Hetzer con las de hormigón armado, para las cuales las grietas comienzan generalmente á producirse á partir de los apoyos en la dirección *a b* (fig. 3.ª), han probado que la interposición de la pieza suplementaria es más ventajosa desde el punto de vista del deslizamiento de la junta de unión, cuando se opera según la disposición de la figura 3.ª con la convexidad hacia abajo, que con la disposición de la figura 4.ª; pero en cambio, en este último caso la pieza dura colocada en la mayor parte de la zona de compresión aumenta considerablemente la resistencia á la flexión y se prevé que nuevos ensayos conducirán á colocar la pieza curva fuera de la zona de mayor deslizamiento en la mitad superior de la viga (figura 5.ª); las cuñas suplementarias *efg* no deberán servir más que para nivelar la cara superior para la colocación de los maderos de suelo.

El coste de las vigas Hetzer excede, por metro cúbico, en un 7 ú 8 por 100 al de las vigas ordinarias; pero teniendo presente que aquéllas permiten reducir las dimensiones transversales de



las piezas de madera de la misma resistencia; su empleo en las construcciones produce una economía final de un 10 por 100 próximamente. Á esta ventaja hay todavía que añadir las de un peso muerto menor y la de una flexibilidad más limitada, así como la de preservar las maderas de los ataques de la humedad.

La combinación de las maderas de abeto con las de otras esencias permitirá, además, el empleo de madera, hoy día depreciado en la construcción, y principalmente el de la haya.

La casa Hetzer ha unido todavía varias piezas de madera entre sí, según las indicaciones de la figura 6.ª; un procedimiento ingenioso le ha permitido componer al mismo tiempo doce vigas de este género con la misma exacta curvatura. No cabe duda que estas vigas compuestas encontrarán numerosas aplicaciones en la construcción de edificios, y principalmente en la composición de las armaduras para los tejados.—O.

## CONDICIONES GENERALES

### DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y CONSERVACIÓN

DE LAS

### GENERATRICES, ELECTROMOTORES Y TRANSFORMADORES

#### Generatrices y electromotores.—Generalidades sobre su instalación.

*Local.*—Los locales en que van instaladas las dinamos y electromotores deben ser secos, frescos, ventilados y al abrigo del polvo, sobre todo metálico.

*Fundación.*—La fundación debe ser sólida, hecha con ladrillo bien cocido y cemento de mortero y arena, que puede también sustituirse, según las condiciones de la localidad, por hormigón hecho con el mismo mortero y machacado de piedra.

La instalación de la máquina ó motor puede hacerse con ó sin aislamiento. El montaje sin aislamiento lo recomendamos únicamente para tensiones inferiores á 500 voltios, y lo denominamos *montaje para baja tensión*, denominando *montaje para alta tensión* el aislado, que recomendamos para tensiones de 500 ó más voltios. En el primer caso, la máquina ó los carriles tensores sobre que apoya van fijados á la fundación por simples pernos de áncora. En el segundo caso, la máquina ó carriles se unen á la fundación por medio de pernos sujetos á grandes aisladores de porcelana especiales, que se fijan á su vez en el macizo de fundación.

*Montaje.*—Las pequeñas máquinas y motores se expiden completamente montados. Al llegar al sitio de destino deben co

locarse en local al abrigo, desembalarse cuidadosamente, examinando con atención si ha llegado en buen estado ó si alguno de sus órganos ha sufrido avería en el transporte. Se pasan en revista los tornillos y tuercas de la máquina para ver si están en su sitio y convenientemente apretados, si los aros de engrase de los cojinetes pueden girar fácilmente sobre el árbol, si éste rueda libremente, y si tiene un pequeño juego lateral en el sentido del eje, no debiendo tener juego en ningún otro sentido. El juego lateral en el sentido del eje lo consideramos útil en todas nuestras máquinas para el buen funcionamiento de los cojinetes.

Las máquinas de los tipos mayores se expiden desmontadas en varias piezas, variando el número de ellas según la importancia de la máquina, debiendo montarse, después de un cuidadoso examen, con todo género de precauciones para evitar que un descuido en el montaje ó una falsa maniobra puedan comprometer los devanados y demás órganos delicados de la máquina. En las dinamos y motores de corriente continua hay que poner un especial cuidado al manejar y montar los inducidos para evitar en absoluto que sus devanados, empalmes ó colectores se apoyen con presión contra alguna superficie ó arista. Para el montaje de las máquinas de alguna importancia, aconsejamos se nos pidan montadores especiales.

Todas las partes de la máquina que puedan dar lugar á duda en el montaje van convenientemente marcadas.

Después de examinada la máquina, una vez armada para ver si su eje gira con facilidad, si existe el juego lateral conveniente y si los arcos de engrase pueden rodar libremente sobre el árbol, se hacen todas las conexiones limpiando y apretando bien los contactos.

La nivelación y alineación de la máquina ó motor con la transmisión debe ser perfecta: los dos ejes deben ser horizontales y paralelos, y las poleas exactamente encaradas y centradas.

**Correas.**—Las correas que se empleen para máquinas y motores eléctricos deben ser de espesor uniforme, completamente rectas en sus bordes y con los empalmes que no presenten ningún sobre-espesor ó resalto.

La unión de la correa por sus extremos debe ser hecha á bisel ó escalonada por medio de grapas á propósito, siendo completamente proscrito el empalme con tiritas de cuero ó análogos. Las correas deben ser de grueso sencillo (4 á 6 milímetros) y la distancia entre los ejes suficiente para no necesitar atirantarla demasiado. De preferencia debe disponerse que el ramal conductor sea el inferior, y el superior el conducido para las mejores condiciones de adherencia. Una correa bien colocada, en marcha, debe presentarse flexible á la vista, flotando suavemente el ramal conducido, centrándose perfectamente con las poleas, dejando á ambos lados un borde sin cubrir de 8 á 10 milímetros de ancho. En una máquina bien montada en funcionamiento se hará fácilmente oscilar el árbol en el sentido del eje con una ligera presión en dicho sentido.

#### Generalidades sobre su funcionamiento y conservación.

**Cojinetes.**—Antes de poner en marcha una máquina por primera vez, se lavan cuidadosamente los recipientes de engrase con aceite mismo que se extrae luego por el tubo de purga; una vez hecho esto y habiéndose asegurado que los anillos engrasadores pueden girar libremente, se introduce el aceite en los depósitos por la tapa superior que lleva el sombrero del soporte en cantidad suficiente para llenarlos hasta el nivel normal, el cual está indicado según los tipos de las máquinas por un nivel de cristal ó por un tapón de nivel.

Es conveniente emplear para el engrase aceite mineral de la mejor calidad, fluido y de viscosidad suficiente al mismo tiempo. Tanto al poner en marcha como durante la misma, se examina atentamente á intervalos más ó menos próximos el funcionamiento de los cojinetes y órganos de engrase. Toda máquina que se pone en marcha por primera vez es muy conve-

niente hacerla funcionar sin carga durante un cierto tiempo para examinar y cerciorarse que funcionan bien sus distintos órganos, sin roces ni calentamientos anormales. Cada quince días aproximadamente hay que examinar el estado del aceite contenido en los depósitos de engrase, y si hay necesidad, se extrae por el tapón de purga el aceite viejo para introducirlo de nuevo después de filtrarlo, añadiendo una cierta cantidad de aceite fresco.

En el caso de calentamiento y agarre accidental de un cojinete hay que comprobar escrupulosamente el espacio que queda entre el inducido y el inductor para cambiar dicho cojinete, caso de correr peligro de que rozasen.

#### Generatrices y electromotores de corriente continua.

**Escobillas.**—Todas nuestras máquinas de corriente continua, salvo raras excepciones, van provistas de nuestras escobillas ó frotadores de carbón privilegiados.

Para su buena colocación y funcionamiento hay que velar sobre los puntos siguientes:

1.º Hacer apoyar los tacos de carbón en el colector sobre la mitad por lo menos de su superficie, ajustándolos en el sitio por medio de una tela de esmeril grosero, introducida entre los tacos de carbón y el colector de modo que se aplique por el reverso sobre el último, y á cuya tela, sujetándola con las dos manos, una por cada extremo, se imprime un movimiento de vaivén aplicándola contra la superficie cilíndrica del colector; por este movimiento los tacos que apoyan sobre el esmeril van desgastándose y se adaptan exactamente á la forma cilíndrica de su superficie. Conviene limpiar cuidadosamente la máquina del polvillo del carbón producido al terminar la operación.

2.º Tensar suficientemente los resortes en espiral de los portacarbonos para que la presión de cada taco de carbón sobre el colector sea aproximadamente de 250 á 350 gramos.

3.º Observar con cuidado la posición de los tacos sobre el colector antes de poner en marcha. Esta posición debe ser la misma que para las escobillas ordinarias. Si no hay un punto de relación en la máquina indicando la posición media del plato ó báscula portacarbonos, se siguen los hilos ó conexiones que van desde la superficie del cilindro á las del gas del colector, y se ajustará el plato ó báscula de tal modo que los tacos apoyen sobre las delgas que corresponden ó están unidas á los hilos del cilindro situados un poco más delante que el centro del espacio *interpol*ar para una generatriz, y un poco más atrás del mismo si se trata de un motor (adelante ó atrás con relación al sentido de rotación de la máquina).

Para completar el ajuste de los frotadores se cargará la máquina á su carga media normal y se moverá el plato ó báscula portacarbonos hasta tanto que se perciban pequeñas chispas brillantes en la arista del taco de carbón, se señala esta posición y se empieza á mover el plato ó báscula en el otro sentido hasta que se perciban en la posición opuesta análogas chispas, cuya posición se marcará también. No queda más por hacer que fijar definitivamente el plato ó báscula portacarbonos en la posición intermedia, evitando el variar dicha posición bajo ningún pretexto, salvo casos excepcionales, aun cuando se varíe la carga de la máquina dentro de los límites de su potencia.

4.º Hay que asegurarse de que todos los portacarbonos giren libremente sobre los vástagos ó dedos que los soportan; si no fuese así, hay que hacerles oscilar sin frotamientos. No hay que engrasarlos nunca, y si llegan á ensuciarse hay que desmontarlos y limpiarlos cuidadosamente.

**Colector.**—Estando los frotadores bien colocados y la presión de los mismos bien regulada, es suficiente para mantener en buen estado el colector, pulirle frecuentemente con un papel de vidrio ó esmeril fino aplicado á una forma de madera que se adapte á la superficie cilíndrica del colector; una vez pulimentado, hay que limpiar la máquina perfectamente del polvillo producido; con el empleo de frotadores de carbón no debe engrasarse el colector ni ligeramente.

Si el colector se desgasta irregularmente, hay que repulirlo por medio de una fuerte tela de esmeril pegada á una forma de madera análoga á la ya mencionada. Antes de verificar esta operación es de suma necesidad cubrir el arrollamiento y conexiones del inducido hasta la ranura del colector por medio de una tela para impedir el polvillo metálico que se produce, penetrar en los devanados.

Para evitar que se renueve el desgaste irregular hay que evitar cuidadosamente la causa que lo haya producido, que, en general, suele ser un defecto en una presión ó colocación de los frotadores.

#### Puesta en marcha y parada.

*Generatrices.*—Las generatrices *shunt* ó *compound* en general se ponen en marcha en la forma siguiente:

Se pone la dinamo en movimiento lentamente primero, aumentando gradualmente su velocidad hasta llegar á la normal, teniendo siempre abierto el circuito exterior y con el máximo de resistencia al de excitación. Una vez la máquina á su velocidad de régimen, se cierra el circuito exterior.

Se manobra entonces el regulador del reostato de excitación hasta obtener el voltaje normal.

Si el circuito exterior alimenta derivaciones con lámparas de arco, éstas no se cierran hasta tanto que el voltaje en aquél sea el normal.

Para parar una generatriz *shunt* ó *compound* es conveniente reducir primero su velocidad (á ser posible), introducir gradualmente resistencias en el circuito de excitación, haciendo bajar el voltaje al minimum, abriendo entonces el circuito exterior.

Si existen circuitos alimentando arcos, éstos deben abrirse mientras el voltaje en el circuito exterior sea próximamente el normal.

*Electromotores.*—Para poner en marcha un electromotor de corriente continua, se debe proceder en la forma siguiente:

1.º Asegurarse de que el regulador del reostato de arranque se encuentra sobre el contacto correspondiente al máximo de resistencia (opuesto al *D*).

2.º Cerrar el interruptor general que comunica el motor con el circuito exterior.

3.º Se manobra el regulador del reostato de arranque haciéndole pasar rápidamente de un contacto al otro, parándose sobre cada contacto el tiempo necesario para que el motor adquiera la velocidad correspondiente, hasta dejar por fin el regulador sobre el contacto marcado *D* (directo).

4.º Durante la marcha del motor, el regulador debe *permanecer siempre* sobre el contacto *D*.

Para *parar* un electromotor hay que proceder por el orden siguiente:

1.º Llevar el regulador del reostato sobre el contacto correspondiente al máximo de resistencia lo más rápidamente posible, sin pararse sobre ningún contacto intermedio.

2.º Abrir el interruptor general.

#### Generatrices y electromotores de corriente alterna.

Si se trata de generatrices del tipo de arrollamiento fijos, no necesitan de ningún cuidado especial más que los mencionados en general al hablar de la parte mecánica de las máquinas y la limpieza de los devanados por medio de una corriente de aire forzado. Si son de inducido ó inductor giratorios con anillos de contacto, ya de alta, ya de baja tensión, los cuidados que requieren los frotadores son análogos á los que requieren en las máquinas de corriente continua; pero, sobre todo, en los de alta tensión debe ponerse un especial cuidado y vigilancia en mantener una limpieza escrupulosa y un aislamiento perfecto, verificándose aquella cuidadosamente todos los días, cuando la máquina esté parada, por medio de un pincel fino sin parte metálica alguna, con el cual se quitará cuidadosamente todo el polvillo de carbón ó metálico que, depositándose sobre los aislan-

tes de los dedos portasecobillas ó de los anillos de contacto, puede dar lugar á derivaciones peligrosas, acabando la limpieza con una corriente de aire obtenido por medio de un fuelle ó aparato análogo.

Las excitatrices necesitan de iguales cuidados que las máquinas de corriente continua, á cuyo género pertenecen.

Los electromotores de corriente alterna necesitan de análogos cuidados que las generatrices. En lo que á la parte mecánica se refiere, hay que observar en ella las reglas generales establecidas; pero siendo en estas máquinas muy reducido el entrehierro, ó sea la distancia entre el inducido y el inductor, no hay que olvidar reconocer con frecuencia si esta distancia ha disminuido en algún sentido á causa del desgaste de los cojinetes, teniendo sumo cuidado en no atirantar demasiado las correas para procurar evitarlo.

Los frotadores y anillos de contacto, ya sean de alta, ya de baja tensión, necesitan de la misma escrupulosa limpieza recomendada para los de las generatrices de corriente alterna.

#### Puestas en marcha y parada.

*Generatrices.*—La puesta en marcha de un alternador se verifica como sigue:

Se pone en movimiento, lentamente primero, aumentando gradualmente su velocidad, teniendo abierto el circuito exterior, y el máximo de resistencia en los de la excitación del alternador é inductores de la excitatriz. Una vez llegada la máquina á su velocidad de régimen, se cierra el circuito exterior, y se van maniobrando los dos reguladores de los reostatos de las excitaciones del alternador y de la excitatriz hasta llegar al voltaje normal, manteniendo la máquina á su velocidad de régimen.

Para parar, se reduce primero (si es posible) su velocidad; maniobrando luego los reostatos se va bajando el voltaje en el alternador. Cuando el voltaje ha llegado al minimum, se abre el circuito exterior.

*Electromotores.*—Para poner en marcha un motor de corriente alterna, hay que proceder por el orden siguiente:

1.º Asegurarse que el regulador del reostato de arranque se encuentra sobre el máximo de resistencia, esto es, sobre el contacto opuesto al que lleva la inicial *D* (directo).

2.º Cerrar el interruptor general que une el motor con el circuito exterior.

3.º En cuanto el interruptor está cerrado, se hace girar el regulador del reostato, pasando rápidamente de un contacto al otro, pero parándose un momento sobre cada contacto, para permitir que el motor adquiera la velocidad correspondiente, hasta llegar el contacto *D*. (El tiempo máximo necesario para la manobra completa es de medio minuto.)

4.º Durante la marcha del motor, el regulador debe estar siempre sobre el contacto *D*.

Para parar un motor hay que proceder por el siguiente orden:

1.º Llevar rápidamente el regulador del reostato sobre el contacto en que haya el máximo de resistencia (opuesto al *D*).

2.º Abrir el interruptor general.

#### Observaciones generales para el cuidado de generatrices y electromotores.

A. El engrase de los cojinetes debe hacerse con cuidado, evitando todo exceso de aceite que ensuciaría la máquina.

B. Las máquinas deben ser conservadas en perfecto estado de limpieza.

C. Los aislamientos en los colectores, frotadores, anillos de contacto y conexiones, deben comprobarse con frecuencia, así como todos los de la instalación.

D. Las limaduras y polvillos que puedan formarse deben quitarse todos los días, después de paradas las máquinas, por medio de un pincel y un fuelle ó aparato análogo.

E. Hay que asegurarse con frecuencia de la limpieza de to-

das las superficies de contacto, velando especialmente á que todos los tornillos y tuercas en las conexiones estén bien apretados.

(Se continuará.)

## ESCUADRA HIPERBOLICA DE MORIN

Este instrumento sirve para medir áreas curvilíneas, y constituye, por lo tanto, un planímetro de una construcción y de un uso muy sencillos. Es una pieza de cobre delgada representada en escala reducida en las figuras, cuyos lados son ramas de hipérbola.

Para medir una área limitada en todo ó en parte por líneas curvas, se coloca (fig. 1.<sup>a</sup>) una chinche en el interior del área en un punto cualquiera, con tal que la escuadra colocada, apoyando la muesca que la termina en la aguja o de la chinche, no tenga nunca su extremidad en el interior de la curva perimétrica. Se desliza, después, la escuadra haciéndola girar alrededor del punto o, y se tendrá así dividida el área en triángulos. Estos diferentes triángulos tienen todos la misma superficie á causa de la forma hiperbólica de los lados de la escuadra, compensándo-

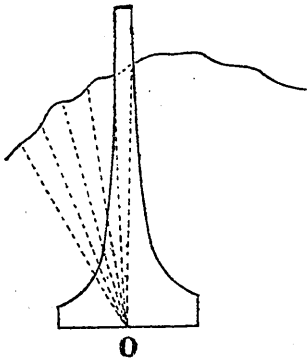


Fig. 1.<sup>a</sup>

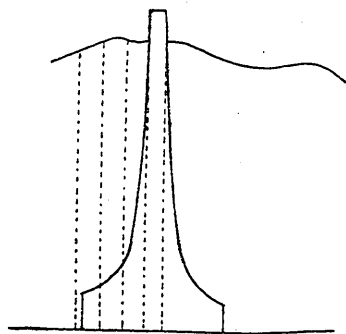


Fig. 2.<sup>a</sup>

se las diferencias de longitud de los lados mayores de los triángulos con las diferencias de longitud del lado menor. Basta, pues, conocer la superficie del triángulo y multiplicarla por el número de ellos para obtener la superficie que se busca.

Se debe advertir que, en general, la superficie no contiene un número exacto de triángulos, y queda, casi siempre, un pequeño triángulo suplementario que se calcula del modo ordinario y cuya superficie se añade para obtener la total. La escuadra está construída de manera que la superficie del triángulo sea de  $10 \text{ cm}^2$ .

En lugar de descomponer el área, que se trata de medir en triángulos, puede, en ciertos casos, descomponerse en trapezoides, haciendo resbalar (fig. 2.<sup>a</sup>) la base de la escuadra sobre una regla.—O.

## LA INVESTIGACIÓN DE LA IMPERMEABILIDAD

El *Echo de l'Industrie*, de Bélgica, en uno de sus últimos números inserta la reseña de una interesante conferencia dada por M. W. de Knight, director de la *Hydrex Felt and Engineering Co*, de New-York, en la reunión anual de la Sociedad americana para el ensayo de materiales verificada en Atlantic City en 1906. «Los errores cometidos en los trabajos de impermeabilización», tal era el tema de esta conferencia; pero la intención de M. de Knight era visiblemente, más que mostrar á sus oyen-

tes las tristes consecuencias de las malas creaciones de ciertos arquitectos, indicarles el medio de no caer en sus errores. Y este medio, según él, es muy sencillo: basta consultar á un Ingeniero especialista en impermeabilizaciones.

Ya se trate de preservar á un depósito de las filtraciones, ya de mantener una construcción al abrigo de la humedad, esta plaga de los edificios, ya de un puente que se quiera hacer impermeable para aumentar las probabilidades de su duración; M. de Knight juzga indispensable que el especialista sea consultado antes de la ejecución, primero sobre las formas de la obra que permitan la colocación de la capa aisladora y el desagüe, después sobre la composición misma de esta capa y sobre su modo de ejecución. Además en las condiciones del contrato relativas á los trabajos de impermeabilización debe especificarse el mandamiento estricto de no confiar estos trabajos más que á «especialistas diestros y experimentados».

Pero hay varias escuelas: unos especialistas fundan la impermeabilidad en la *dureza*; otros en la *elasticidad*; M. de Knight es de estos últimos.

No busquéis, dice, obtener una capa rígida. No existe en la Naturaleza entera una sola materia impermeable que sea dura. No intentéis, pues, hacer el hormigón impermeable endureciendo su superficie. El cemento es impermeable en las experiencias del laboratorio, no lo es en la práctica, porque las masas de hormigón ó de mampostería están sometidas á empujes, á vibraciones, á contracciones ó á dilataciones que las hienden; y los betunes de asfalto ó de pez aplicados directamente sobre los macizos que se trata de impermeabilizar sufren inevitablemente la misma suerte.

Partiendo de este razonamiento, M. de Knight establece dos principios: la capa debe estar formada de una membrana que sea impermeable por si misma y al mismo tiempo flexible, fuerte y elástica. Esta membrana, formada de varias láminas unidas conjuntamente, debe estar independiente, es decir, aislada del macizo que cubre, el cual puede contraerse, vibrar ó hendirse sin que tenga sobre aquélla influencia alguna.

Tales son los principios del conferenciante, que es director de una fábrica de fieltro impermeable.

M. de Knight cree, pues, firmemente que puede impermeabilizarse de un modo perfecto con la ayuda de este procedimiento. Pero ¿quién nos dirá si tiene razón? Porque para resistir las dilataciones, las vibraciones, las contracciones que hienden los macizos de mampostería, la membrana impermeabilizadora debe poseer á la vez una resistencia y una elasticidad extraordinarias. No estando unida á su soporte puede deslizarse, plegarse, torcerse bajo el peso de cargas variables que recibe. Si llega á ser atravesada en un punto cualquiera, el agua pasa entre la capa y la mampostería é inunda la obra en toda su extensión, mientras que en una capa rígida los destrozos pueden localizarse.

Y además, ¿de qué naturaleza ha de ser el producto empleado? Hubo un tiempo en que el fieltro asfaltado inspiraba una confianza absoluta y se empleaba en kilómetros cuadrados. Después se ha visto que este «fieltro asfaltado» era unas veces cartón bañado en betún, otras de telas de sacos sumergidas en alquitrán. Por lo tanto, fieltro no debe emplearse, asfalto mucho menos. Por otra parte, ¿qué se ha de entender por fieltro, por asfalto ó por betún? ¿Cómo se han de definir de una manera precisa estas materias para que se pueda hacer su examen y recepción con facilidad por los Ingenieros? Se han hecho, en estos últimos años, loables esfuerzos para asegurar la impermeabilidad de las construcciones; pero queda mucha vaguedad, mucha falta de precisión que hay que disipar para llegar con certidumbre al fin perseguido y para dar á los Ingenieros el medio de examinar los materiales cuyo empleo asegurase la impermeabilidad.—O.