

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente..... Ilmo. Sr. D. Federico Rivero O'Neale, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Toribio Cáceres, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Enrique Latre, Ingeniero de Caminos (Sección de Información).
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

SOBRE LA PUESTA A TIERRA DEL HILO NEUTRO

EN LOS SISTEMAS Á TRES CONDUCTORES (1)

La V. d. E. (Asociación de los electricistas alemanes), ordena en sus «prescripciones de seguridad» la puesta á tierra del hilo neutro en un sistema á tres conductores recorrido por una corriente continua, admitiendo que poner un conductor á tierra es disponerlo de tal modo que el potencial absoluto en cualquiera de sus puntos no pueda alcanzar un valor peligroso para una persona no aislada que toca ese conductor (2).

Por potencial absoluto de un punto cualquiera de un conductor se entiende la diferencia de potencias que existe entre el punto considerado y la tierra. Esta definición hace considerar el potencial absoluto como una simple diferencia de potencial, puesto que el punto que posee un potencial absoluto nulo es, hasta ahora, para nosotros perfectamente desconocido. Importa mucho, sin embargo, para comprender las ventajas que ofrece la anterior medida, tener presente las consecuencias peligrosas que puede ofrecer un valor elevado de ese factor así definido.

Refiriéndonos tan sólo á la corriente continua, si una persona no aislada toca uno de los conductores de un circuito en comunicación con un dinamo en marcha, sabido es que su cuerpo será atravesado por una corriente cuya intensidad depende siempre del potencial absoluto del punto tocado. La sensación fisiológica será insignificante si el segundo conductor de ese circuito tiene un aislamiento prácticamente perfecto, en razón á la débil capacidad que posee el conductor tocado con relación á la tierra, pero si ese aislamiento es defectuoso, la corriente permanente que el organismo humano transporta, puede alcanzar valores tales que, sobre todo en el caso que nos ocupa (corriente continua), produzcan la muerte instantánea de la persona considerada.

Aunque en las instalaciones modernas, para evitar el anterior peligro, los conductores accesibles van en la mayoría de los casos montados en tubos Bergmann, no siempre es factible tomar esa precaución. Tal sucede, por ejemplo, en cámaras de acumuladores ó de máquinas en las que en ciertos sitios es más importante el poder observar fácilmente un conductor que su protección contra un contacto. Los conductores movibles en el caso en que más (escenarios de teatros), están protegidos por una envuelta de lona ó cuero que no sólo es más fácil de deteriorarse que el latón, hierro ó acero con que los tubos Bergmann están contruidos, sino que no presentan la garantía teórica que ofrecen éstos de reducir á cero el potencial absoluto de un conductor que á causa de un defectuoso aislamiento se ha puesto en contacto con el tubo en que está encerrado. Por último, aun-

que existen varios medios para evitar el peligro que puede ofrecer la caída de un conductor aéreo á tensión elevada, por razones económicas, no se hace uso de éstos más que cuando la línea atraviesa una carretera ó cuando hilos telegráficos ó telefónicos existen en sus cercanías. Se comprende, pues, que un contacto peligroso puede tener lugar con relativa facilidad, y se debe tratar por todos los medios posibles de reducir los riesgos á un mínimo. Visto está que éstos dependen siempre del potencial absoluto que uno cualquiera de los conductores de un circuito puede alcanzar; sólo en el caso de un doble contacto con dos hilos de polaridades diferentes, es el peligro independiente de ese elemento, pues en su valor influye la tensión á que trabaja la máquina generatriz.

Se considera, sin embargo, con razón, que en la práctica un doble contacto es mucho más difícil de ocurrir que uno sencillo con uno solo de los conductores, y, por consiguiente, no insistiremos más sobre ese caso.

Como medio de seguridad podría emplearse el aislamiento perfecto de las personas con respecto á la tierra. Esta medida encuentra aplicación en la vecindad de los cuadros de distribución á alto voltaje, en los que sus partes metálicas recorridas por la corriente son accesibles, pues en ese caso la V. d. E. prescribe el empleo de un suelo aislador en las cercanías de ese cuadro. Sin embargo, en la imposibilidad de obligar á la humanidad entera á usar zapatos de goma ó de tapizar los lugares recorridos por conductores eléctricos con una materia aisladora, es preciso tomar otras precauciones. La puesta á tierra del hilo neutro reduce el peligro teóricamente á un valor nulo en los sistemas á tres conductores.

Refiriéndonos, en efecto, para fijar las ideas, á la tensión de 2×220 voltios, consideremos una tal instalación á ese voltaje en la que el hilo neutro no está en comunicación con tierra. Despreciando las pequeñas diferencias que existen entre las capacidades de los conductores con relación á ésta, así como las que presentan entre sí las tres resistencias de aislamiento, cosa perfectamente admisible en condiciones normales, se puede afirmar que los voltajes absolutos de esos tres conductores son $+220,0$ y -220 voltios respectivamente. Si uno de los hilos, por ejemplo, el positivo, á causa de su defectuoso aislamiento presenta un tan buen contacto con la tierra que sin error sensible se puede decir que su potencial absoluto es nulo, los tres conductores presentarán, respectivamente, $0 - 220$ y -44 voltios con relación á aquélla.

Una persona que no estando aislada toca el conductor negativo, sufrirá, pues, la diferencia de potencial de 440 voltios, que en general se puede calificar de mortal, pues aunque en las instalaciones de tranvías con trole y vuelta por tierra á 500 voltios se han visto individuos soportar esa tensión sin morirse, los accidentes ocurridos á animales en las mismas instalaciones hacen suponer que una persona con un calza lo defectuoso sería instantáneamente muerta.

Por otra parte, la V. d. E. estima en 250 voltios la diferencia

(1) De *La Energía Eléctrica*.

(2) Sicherheitsvorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen des V. d. E.

de potencial máxima que el organismo humano puede soportar impunemente.

Pero supongamos ahora que, cumpliendo las prescripciones de la Asociación alemana, ponemos el hilo neutro en comunicación con tierra, y continuando en el caso ideal teórico admitamos que el potencial absoluto de ese conductor es, en todo caso, nulo. En condiciones normales las tensiones de los diversos hilos son como en el caso anterior $+ 220,0$ y $- 220$ voltios con relación a la tierra. Si el conductor positivo toma una tierra del mismo modo que en el caso anterior, el corto circuito que tendrá lugar entre él y el hilo neutro producirá la fusión de una de las seguridades. El puente positivo quedará, por consiguiente, interrumpido, continuando el voltaje absoluto del hilo negativo con un valor nada peligroso. Se ve, pues, fácilmente, la seguridad que desde el punto de vista teórico ofrece esta medida, y esta garantía es universal en los sistemas a tres hilos, pues teniendo en cuenta que éstos se emplean exclusivamente para el alumbrado, la tensión máxima a que trabaja una tal instalación se puede limitar a 2×250 voltios, en el caso de una red alimentada por feeders, en los que la caída de la tensión alcanza 60 voltios, y aun esto se encuentra muy difícilmente en la práctica. En esas condiciones es todavía la seguridad completamente absoluta, puesto que el voltaje de un conductor cualquiera, con relación a la tierra, es todo lo más de 250 voltios.

Prácticamente, las garantías de seguridad son, sin embargo, mucho más reducidas, como se puede ver fácilmente por el siguiente ejemplo: Sea el caso de una central para el alumbrado de una población en la que la energía es suministrada por el sistema a tres hilos mediante dos dinamos de 220 voltios cada una. Con destino a un gran establecimiento se ha instalado un feeder que transporta 190 amperios a 120 metros de distancia, y está formado por tres conductores aéreos cuyas secciones son 95,95 y 50 mm² respectivamente. La caída de tensión alcanza, pues, hasta el primer cuadro de distribución, encontrando 4 voltios por puente a plena carga. Admitamos que, como ocurre con frecuencia en la práctica, existe una sola comunicación con tierra, situada en el punto de amarre de las dos dinamos entre sí, y consistente en un electrodo formado por un tubo de cobre estañado de 3 metros de largo, cuyo diámetro exterior mide 1 cm., y un conductor de unión, de cobre, fijo al electrodo por mordazas del mismo metal. El tubo, estando sumergido en el agua subterránea (cosa que con esta forma de electrodos se puede obtener con relativa facilidad), se puede estimar la resistencia de contacto en 7 ohmios, según las experiencias del Sr. Vesper (1). Del cuadro de distribución en que termina el feeder parten diversos circuitos de lámparas montados en tubos Bergmann, de acero, empotrados en los muros del edificio a que ese cuadro pertenece, y puede muy bien ocurrir que, con un tal montaje en buenas condiciones de humedad, si uno de los conductores (por ejemplo, acoplado al hilo negativo del feeder) presenta un defecto en su envuelta aisladora, tenga, por medio del tubo, un contacto a tierra, cuya resistencia se pueda evaluar en 10 ohmios. Como en vista de la débil caída de tensión admitida se pueden despreciar las resistencias de los conductores, la dinamo del puente negativo sufrirá una sobrecarga de

$$\frac{220}{10 + 7} = 13 \text{ amperios.}$$

La seguridad colocada en el conductor defectuoso probablemente no se fundirá si la carga máxima del circuito a que pertenece es, por ejemplo, de 60 amperios. Su corriente de fusión es, en efecto, 120 amperios, valor del que está muy alejada la intensidad de la corriente que la atraviesa, pues ésta es tan sólo de

$$60 + 13 = 73 \text{ amperios,}$$

y con menos razón se fundirá el fusible colocado en el hilo ne-

gativo del feeder aéreo. El hilo positivo poseerá, pues, con respecto a la tierra, una tensión de

$$13 + 10 = 130 \text{ voltios,}$$

y, por consiguiente, la tensión absoluta del conductor negativo podrá estimarse en

$$440 - 130 = 310 \text{ voltios.}$$

Una persona que no estando aislada toca ese conductor (lo que, por ejemplo, puede ser ocasionado por su rotura en su parte aérea), sufrirá, pues, ese voltaje, que según la V. d. E. ofrece peligro de vida. Se ve, por consiguiente, que una garantía absoluta de seguridad existe tan sólo cuando la resistencia de contacto del hilo neutro con la tierra es nula, y con tal motivo se debe tratar de reducir ésta a un valor prácticamente despreciable. Si en el caso que nos ocupa ponemos el conductor neutro en comunicación con tierra, en cinco puntos, y conservamos el contacto que existía en el comienzo de la línea, se puede estimar en 1,16 ohmios la resistencia del contacto total si se continúa admitiendo una resistencia de 7 ohmios por electrodo. Si la resistencia de aislamiento del hilo negativo es como antes, de 10 ohmios, la sobrecarga de su puente correspondiente será de

$$\frac{10 + 1,16}{220} = 19,8 \text{ amperios,}$$

sin que tampoco la fusión de la seguridad sea evidente. La tensión absoluta del hilo positivo, es, sin embargo, no peligrosa, pues sólo alcanza

$$440 - 19,8 \times 10 = 242 \text{ voltios.}$$

Sin embargo, éstas son condiciones excepcionales. En las mayores instalaciones a tres hilos con el neutro a tierra presenta la resistencia de contacto de 5 a 10 ohmios. Además, por pequeña que sea esa resistencia, siempre que no sea nula, se puede encontrar un valor de la resistencia de aislamiento del conductor defectuoso que produzca una elevación peligrosa del voltaje absoluto. Se puede, pues, decir que esta medida no se debe considerar de ningún modo como un preservativo completamente eficaz, sino como un paliativo que sólo en ciertas condiciones puede dar resultados completamente satisfactorios. Esta observación es digna de tenerse en cuenta, puesto que si se atribuyen a esta disposición seguridades que en realidad no tiene, lejos de presentar ventajas, puede ser un peligro más. Sin embargo, empleando tubos Bergmann con su interior recubierto de materia aisladora y sin escasear los gastos multiplicando convenientemente el número de las comunicaciones del hilo neutro con la tierra, se puede obtener con tal disposición una seguridad suficiente en la mayoría de los casos que ocurren en la práctica.

La disminución de la resistencia del contacto a tierra podría obtenerse con relativa facilidad en las líneas subterráneas o en las instalaciones interiores disponiendo el hilo neutro sin aislamiento alguno en una comunicación continua con el suelo húmedo en el primer caso o empotrado en los muros del edificio en el segundo. Preciso es, sin embargo, observar que no sólo la protección mecánica del hilo neutro debe, si cabe, ser más cuidadosa que la de los extremos, sino que la instalación debe estar hecha de manera que las pruebas de su continuidad y las reparaciones en el caso que ésta sea defectuosa puedan hacerse fácilmente, pues ya veremos más tarde las consecuencias peligrosas que una interrupción del primero puede tener. Aunque este inconveniente se podría remediar introduciéndolo así desnudo en un tubo Bergmann no aislador, las deterioraciones electrolíticas que en ambos casos sufre, hacen desgraciadamente nada prácticas esas disposiciones. Por las mismas causas no pueden aconsejarse las instalaciones en que el hilo neutro es sencillamente el tubo Bergmann en que los conductores extremos van encerrados.

(1) Vesper.—*Elektrotechnische Zeitschrift*.

No sólo se debe tratar de disminuir el potencial absoluto á causa del peligro que ofrece para las personas en el caso de un contacto. Existen, en efecto, en una instalación, partes metálicas como son ciertas armaduras para lámparas de incandescencia, que tienen, con respecto á la tierra, el mismo potencial que el conductor con que están en contacto, y puede ocurrir que, aunque el aislamiento sea perfecto, si esa armadura está á una cierta distancia de otro cuerpo metálico ó simplemente conductor, tenga lugar entre ambos una chispa, particularmente si ese cuerpo está en comunicación eléctrica con tierra. El peligro que esto ofrece se hace notar sobre todo en escenarios de teatros, escaparates y, en general, en aquellos lugares en que existe gran abundancia de materias inflamables. Esta es otra causa por la que la puesta á tierra del hilo neutro se hace recomendar. Además, se ha visto que en el caso de líneas aéreas esta medida presenta una real protección contra las descargas atmosféricas. Esta ventaja es, sin embargo, no muy digna de tenerse en cuenta, pues en algunos casos se puede transformar en un verdadero peligro, como sucede, por ejemplo, en fábricas de pólvora, en las que por esta causa no se toma esa precaución.

El Sr. Monmerqué (1) critica la medida, objeto de este artículo, y con ese motivo, sin dar á conocer absolutamente ninguna de sus ventajas, expone varios de sus inconvenientes. Preciso es, sin embargo, confesar que sus razones no son muy convincentes. El citado Ingeniero da como una de ellas, que un desigual aislamiento de los dos conductores extremos, con relación á la tierra, puede hacer funcionar los dos puentes á tensiones diferentes con detrimento de las lámparas y demás aparatos acoplados en el que posee el mayor voltaje. Olvida, sin embargo, que si no se cuida de mantener esas tensiones prácticamente iguales, la puesta á tierra del hilo neutro no ofrece ninguna garantía de seguridad, pues de todos modos la instalación presenta peligros dignos de tenerse en cuenta. Si suponemos, en efecto, el caso de una red á tres hilos alimentada por un feeder á dos conductores en la que no existen igualadores de tensión, esté el conductor neutro puesto á tierra ó no, si un corto circuito tiene lugar entre éste y uno de los extremos, las lámparas acopladas en el otro puente funcionarán al doble del voltaje para que están construidas, sin que las seguridades principales se fundan, pues dado que para que esto ocurra es menester que sean atravesadas por el doble de la corriente normal, sería preciso que en el momento de la avería el puente intacto estuviera trabajando á la carga máxima para que la instalación ha sido proyectada, lo que no deja de ser una casualidad. Además, aunque esto ocurriera, no se podría evitar que, antes que las seguridades principales, se fundieran los circuitos en él acoplados, que funcionan á su carga máxima, poniendo, por consiguiente, fuera de acción un cierto número de lámparas. Basta que el número de las restantes sea el 60 por 100 del máximo por puente, admitido para que las susodichas seguridades principales sean, á fin de cuentas, sólo atravesadas por el $1\frac{1}{4}$ de la corriente normal que las fusibles para corrientes menores de 60 amperios, soportan perfectamente, aun después de haber sufrido fuertes sobrecargas. Si la corriente máxima sobrepasa ese valor, podrá haber fusión al cabo de un tiempo más ó menos largo; pero antes de que esto ocurra pueden, no sólo haberse fundido los filamentos de las lámparas, sino que éstas pueden hacerse pedazos con explosión, causando grave daño á las personas de su vecindad. Además, aunque en menor proporción, ya en buenas condiciones de aislamiento, pueden funcionar los dos puentes á tensiones diferentes, si sus respectivas cargas son desiguales. No se debe, pues, emplear jamás este procedimiento, sino que se debe hacer uso de los diversos igualadores de tensión que existen ó cuando la distancia lo permite acoplar la línea á la central por el primitivo procedimiento Edison, y en esta suposición es en la que hemos deducido todas las anteriores consecuencias.

El Sr. Monmerqué indica aún otro inconveniente, y éste se

refiere á las pérdidas de energía que se experimentan cuando uno cualquiera ó los dos conductores extremos presentan un mal aislamiento con respecto á la tierra. Se puede, en efecto, ver que esas pérdidas son mayores que en el caso de un hilo neutro perfectamente aislado; pero, sin embargo, hay que tener en cuenta que mucho mayor que lo que puedan costar esos vatos perdidos anualmente, es el tanto por ciento y amortización del exceso de gastos por hacer una instalación, cumpliendo los requisitos que la V. d. E. señala para la alta tensión sobre los de esa misma instalación cuando su tensión se considera como baja. El límite entre ambas tensiones está definido en los sistemas á tres conductores por la perfecta puesta á tierra del hilo neutro, pues sólo esta medida puede evitar la elevación del potencial absoluta de uno cualquiera de los conductores por encima de 250 voltios. Se ve, pues, que esos dos inconvenientes se dejan fácilmente rebatir y que, por consiguiente, las ventajas están de la parte del hilo neutro no aislado con relación á la tierra.

Existe, por último, otra razón de peso para preconizar la medida que nos ocupa. Sabido es que el conductor neutro no debe admitir ningún fusible. No se podría, en efecto, evitar, si estuviera también asegurado, que en el caso de un corto circuito entre los dos hilos que forman un puente, sólo se fundiera la seguridad colocada en el neutro, quedando éste, por consiguiente, interrumpido. Estaríamos, pues, en el caso del feeder á dos conductores, estudiado más arriba, con todos los inconvenientes que hemos visto aportar. Sin embargo, en el caso en que el hilo neutro no está puesto á tierra, esta disposición presenta otro peligro, como se puede ver fácilmente por el siguiente ejemplo: Sea el caso del alumbrado de un teatro en el que la energía es suministrada por la central de la ciudad á 2 por 220 voltios de tensión y en el que el hilo neutro no está en comunicación con tierra ni posee ningún fusible. El feeder que alimenta la parte derecha de los foyers está constituido por dos cables armados de hierro de 240 milímetros cuadrados y uno idéntico de 128 milímetros cuadrados de sección en los 200 metros que separan el cuadro principal de distribución de otro colocado al nivel de las butacas. La corriente transportada, siendo de 80 amperios la pérdida de tensión, alcanza á plena carga 1,1 voltios por puente. Á ese cuadro está acoplado un nuevo feeder que transporta 6 amperios á 5 metros de distancia con destino al alumbrado de uno de los vestíbulos formado por tres conductores de un milímetro cuadrado de sección cada uno y en el que la pérdida óhmica alcanza 0,5 voltios por puente. Si el conductor positivo del primer feeder y el neutro del segundo toman cada uno una tierra de 10 ohmios de resistencia, la sobrecarga del puente positivo alcanza

$$\frac{2 \times 10}{220} = 11 \text{ amperios}$$

si considerando los débiles valores de la caídas de tensión se desprecian éstas. La fusión de la seguridad normal para 80 amperios colocada en el primer feeder, será muy problemática, pues es sólo atavesada por

$$80 + 11 = 91 \text{ amperios}$$

y, por consiguiente, dado que la corriente de pérdida no encuentra otro fusible en su trayecto, el hilo neutro del pequeño feeder será recorrido por una corriente de 11 amperios durante largo tiempo, probablemente. En 6 amperios estima la V. d. E. la corriente máxima que un conductor de cobre aislado puede soportar sin sufrir una elevación anormal de temperatura. Se ve, pues, que si no la fusión de ese conductor, por lo menos habrá que temer una grave deteriorización de su aislamiento con todos los inconvenientes inherentes al caso.

El anterior peligro está teóricamente reducido á cero y prácticamente muy atenuado por la puesta á tierra del hilo neutro. En este caso, la corriente de pérdida, después de atravesar la falta del primer feeder, se bifurca en dos derivaciones: una recorre el hilo de 1 mm² de sección, como en el caso anterior, pero

(1) Monmerqué.—*Contrôle des installations électriques.*

la otra se cierra directamente por los contactos á tierra que posee el conductor neutro en la vía pública, si, como es generalmente el caso, no se ha dispuesto ninguno en el anterior del edificio. Si admitimos que la resistencia compuesta de esos contactos es de 5 ohmios, la corriente que atravesará la primera derivación será de

$$\frac{1}{10} + \left(220 - \frac{220 \times 10}{10 + \frac{1}{\frac{1}{5} + \frac{1}{10}}} \right) = 5,4 \text{ amperios,}$$

que no se puede considerar como peligrosa. Cuanto más pequeña sea la resistencia de la segunda derivación, menor será la corriente que atraviesa el conductor del pequeño feeder. Además, puede ocurrir en determinados casos que la seguridad del primer feeder se funda, sin que, por consiguiente, haya peligro ninguno. Llevando las cosas al límite, se podrían disponer seguridades unipolares en los circuitos á dos conductores acoplados en los diversos cuadros de distribución alimentados por feeders á tres, lo que produciría una notable economía. En la práctica, sin embargo, no se saca partido de esta ventaja más que en los circuitos de los escenarios de teatros, en que un solo conductor sirve de hilo de vuelta á varios de aquéllos, y en que, por consiguiente, la fusión de la seguridad colocada en él produciría la extinción de un considerable número de lámparas. Aparte de esto, en esos sitios, como en todos los que un incendio puede ocurrir con relativa facilidad, se deben emplear el menor número de fusibles posible.

En resumen, la apuesta á tierra del hilo neutro se debe siempre recomendar hasta en los sistemas en que, en las condiciones más desfavorables, el potencial absoluto de uno de los conductores no puede ofrecer peligro alguno para la vida de las personas en contacto con él, como ocurre cuando la tensión es de 2×110 voltios. Esta medida es inaplicable á los sistemas recorridos por corriente alternativa á causa de las perturbaciones que ocasionaría en los circuitos telegráficos de su vecindad. La cosa es, sin embargo, sólo de lamentar en las redes bifásicas ó en las trifásicas con hilo neutro. En las instalaciones monofásicas la economía que el empleo de las altas tensiones permite en los feeders hacer despreciable la que se podría obtener por la adopción del sistema á tres hilos en la red.

J. F. ROSEL

Berlín 12 de Junio de 1905.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO Y OBRAS PUBLICAS

EXPOSICIÓN

Señor: La organización del Canal de Isabel II ha sido objeto de numerosas disposiciones, y en su explotación se han aplicado varios sistemas que, forzoso es confesarlo, no han dado el resultado apetecido; llegan constantemente al Ministerio, en forma oficial y en forma privada, numerosas quejas sobre el servicio del Canal, y aun descontando gran parte de ellas por infundadas, quedan las suficientes para demostrar que existen en él multitud de deficiencias; que no se ha llegado en la organización de este servicio á una situación de equilibrio estable, en que, prescindiendo de los inevitables rozamientos que la realidad de las cosas produce, se armonicen todos los intereses y hallen satisfacción cumplida las necesidades del vecindario.

Y desde el momento que existe motivo fundado para quejas de importancia, se exagera la nota pesimista, y no es raro oír tristes augurios sobre la impotencia del Canal para surtir de aguas á Madrid en plazo no lejano. Afortunadamente, el Canal de Isabel II se proyectó con tan previsora amplitud de miras, que puede conducir á Madrid un

caudal de aguas muy suficiente, no ya para la actual población, sino para otra doble; no hay por lo tanto, escasez de agua, en el sentido estricto de esas palabras, y sin embargo, el servicio es deficiente; la red de distribución no basta para las necesidades actuales del consumo; barrios extensos, ó no pueden abastecerse con el agua de los depósitos, ó lo hacen en limitada proporción; una avería importante en el canal de conducción que exigiera algunos días para su reparación, provocaría grave conflicto; las acequias de riego necesitan una reforma completa ó quizás sustituirlas por otros medios, y el enturbiamiento de las aguas, repetido con abrumadora frecuencia, produce molestias sin cuento al vecindario y constante preocupación y no pocos desvelos á los encargados del Canal. Esta rápida enumeración de los principales inconvenientes actuales demuestra que hay que resolver numerosos é importantes problemas; muchos de ellos están estudiados; á otros se atiende en lo posible; pero para conseguir que el abastecimiento de Madrid esté á la altura que le corresponde, es forzoso invertir en obras cuantiosas sumas, é invertirlas en plazo breve, lo cual es difícil con la actual organización y con los créditos que pueden anualmente consignarse en presupuesto.

La mejora de los servicios del Canal comprende dos clases de cuestiones: primera, organización de su explotación, ó sean disposiciones que regulen las relaciones del público con la Administración del Canal, y de ésta con el Gobierno, en el caso de que la explotación no se haga, como hoy se hace, directamente por el Estado; segunda, procedimientos para obtener en breve plazo el capital necesario para acometer las obras de mejora.

El problema de la reforma del Canal puede, pues, plantearse en términos precisos, y las soluciones que se presentan son en número limitado; pero al descender á sus detalles, son tantos los derechos que hay que respetar, los intereses que tener en cuenta y las conveniencias á que atender, que sin un estudio detenido sería peligroso acometer la reforma, y por ello el Ministro que suscribe cree conveniente, sin dejar un momento de prestar á este servicio la atención que requiere, asesorarse sobre las ventajas é inconvenientes de las distintas organizaciones que á la explotación del Canal pueden darse, y para ello nada mejor que pedir su opinión á los organismos y entidades que directa ó indirectamente tengan relación con él, nombrando al efecto una Comisión en que estén representados esos organismos y entidades y que en plazo breve proponga soluciones concretas al Ministerio, que con esa base se linsejea de poner pronto remedio á las deficiencias actuales, en armonía con las demandas de la opinión en lo que tienen de justas y respetando todos los derechos en cuanto aparezcan justificados.

Fundado en tales consideraciones, tengo el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 1.º de Agosto de 1905.—Señor: A. L. R. P. de V. M., Álva-Figueroa.

REAL DECRETO

Á propuesta del Ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se nombra una Comisión encargada de informar al Ministro sobre la organización que convenga dar á la explotación del Canal de Isabel II, y á la administración, conservación y mejora del mismo.

Art. 2.º Dicha Comisión se constituirá inmediatamente, y deberá presentar su dictamen en término de dos meses, á partir de su constitución.

Art. 3.º Compondrán la Comisión:

El Director general de Obras públicas, como Vocal nato.

El Director del Canal de Isabel II.

El Presidente del Consejo de Obras públicas.

Un Concejal del Ayuntamiento de Madrid, designado por la Corporación.

El Presidente de la Asociación de propietarios de Madrid ó un delegado de esa Asociación.

Un representante de los propietarios de láminas del Canal.

Un representante de la Cámara de Comercio de Madrid.

Un Vocal del Consejo de Sanidad, nombrado por el Ministerio de la Gobernación.

Un Inspector del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

El Profesor de Abastecimiento de aguas, en la Escuela de Ingenieros de Caminos.