

límites de su capacidad. El número de abonados, que en esta época era de 4.800, se elevó en 1912 á 12.000 y á 20.000 en 1914, para una población de 165.000 habitantes, esperando que dentro de muy pocos años se habrá conseguido abonar á toda la población.

El diagrama de la figura demuestra el efecto producido por el sistema de corriente gratuita en la potencia instalada y en los ingresos.

En la misma ciudad existe un sistema á precio alzado, introducido hace tres ó cuatro años, y que se aplica ya á más de 13.000 abonados.

Este sistema está igualmente combinado al de corriente gratuita.

A pesar del desarrollo dado á este resumen, solo sucintamente hemos podido analizar el estudio de S.-E. Doane.

El cuadro que damos á continuación clasifica en compendio los métodos aplicados á los consumidores en pequeño para el pago de sus instalaciones y demuestra que pueden clasificarse en dos grandes categorías, según que las instalaciones se hagan por cuenta del sector eléctrico ó bien por la del abonado.

Sistemas empleados para el pago de las instalaciones.

Método.	Instalaciones por cuenta del Sector eléctrico, llamadas á veces «gratuitas».				Instalación hecha por cuenta del abonado. Primas no reembolsables, pagadas para la instalación por el Sector.	
	El abonado llega á hacerse propietario de la instalación en:		El abonado no llega á hacerse propietario de la instalación y paga un alquiler al sector:		En especie, por una cantidad fija por lámpara.	Por rebaja en las tarifas durante un cierto tiempo:
Designación.	Pagando cuotas distribuidas en un cierto número de años.	Pagando el mínimo de consumo garantizado por la póliza, durante un número de años dado.	Bajo forma directa, pudiendo estar comprendido este alquiler en la tarifa á precio alzado.	Bajo forma indirecta: por el empleo de contadores previo pago á tarifa alzada.		Energía gratuita durante un año hasta que alcance el precio de la instalación (convenido por anticipado).
	Instalaciones por pagos parciales.		Instalaciones en alquiler.	Instalaciones gratuitas con contador previo pago.	Instalaciones subvencionadas.	Sistema de corriente gratuita durante un año.
Ejemplos.	Estrasburgo (ciudad y alrededores), en la primera para 2. ^a , 3. ^a y 4. ^a lámpara.—Dortmund, Munich. Para los aparatos: Munich.	Estrasburgo (ciudad), 1. ^a lámpara.	Milán (alquiler comprendido en la tarifa.—Werdau (tarifa á precio alzado y contador previo pago). Para los aparatos: Munich.	Dortmund.	Tréveris.	Gotemburgo. Drammen (Noruega).

Para terminar, el autor expresa su convicción de que el consumidor en pequeño se ha convertido en una importante fuente de ingresos para las centrales de alumbrado eléctrico de Europa, cuyos ingresos se aumentan constantemente con los perfeccionamientos en los métodos de alumbrado. Puede esperarse que en un porvenir cercano se reconocerá que el consumidor en pequeño tendrá para las estaciones centrales un valor mucho mayor que el que se le ha dado hasta ahora, pero para llegar á ello es preciso modificar radicalmente los actuales sistemas de contabilidad, de medida, de inspección, las bases de renovación de lámparas, las tarifas de venta, etc.

II.

El regadío en varios países.

POR

JUAN GANDARILLAS MATTA (1)

(CONCLUSIÓN)

República Argentina.

La producción vinícola de Mendoza en 1908 llegaba á 52 millones de pesos en moneda nacional.

Se vendió el litro hasta 0,18 en Buenos Aires, siendo el pre-

cio del transporte sólo 0,07. (De Génova, Burdeos sólo pagan los vinos 0,015 el litro.)

Se calcula que la industria vinícola producía en 1911 3.900.000 hectolitros de vino con un valor de 200 millones de francos.

Otras provincias, como Córdoba, cuentan con importantes regadíos, á pesar de no encontrarse en condiciones de clima tan desfavorables como Mendoza y San Juan.

La obra principal en Córdoba es el Dique de San Roque, construido para regar unas 30 á 45.000 hectáreas. El volumen almacenado es de 200 millones de metros cúbicos. A 13 kilómetros más abajo del embalse está el dique de Mal Paso, que sirve de obra de distribución. Dos grandes canales de 22 kilómetros y 42 kilómetros al Norte y al Sur, efectúan el reparto de las aguas. La red secundaria tiene 219.822 kilómetros.

La cantidad afectada al riego es 7.500 metros cúbicos por hectárea, distribuida en 120 riegos anuales. El canon de agua que se cobra es de 5 pesos moneda nacional por hectárea, y aunque sólo cubre los gastos de explotación sin amortizar el capital que ascendió á 4.252.000 pesos, sólo se han resuelto á tomar el agua los propietarios de 12.000 hectáreas, quedando el resto sin aprovecharse. Esta circunstancia, que se repitió en otra obra de la provincia de San Luis, en Villamercedes, donde de 10.000 hectáreas regables sólo se riegan 2.000, ha aconsejado, en la nueva ley de regadío para el fomento de obras de esta índole, hacer obligatoria la compra del agua por los propietarios que se encuentran dentro de la zona regable y contemplada en el proyecto técnico.

Es de advertir que la tierra sin riego en Córdoba antes de la ejecución de la obra valía 3 pesos la hectárea, y después ha pasado á valer con el riego 180 y 300 pesos.

(1) Véase el número 2.137.

¿Cómo explicarse la actitud de los propietarios recalcitrantes para tomar el agua? Solamente por los desembolsos que deben efectuar para poner la tierra en estado de cultivo y porque, en zonas despobladas un nuevo factor, la mano de obra viene á introducir una incógnita más al problema de las utilidades posibles.

El Ingeniero Wauters calcula los gastos de instalación para un propietario de 100 hectáreas en el partido de Patagónes, provincia de Buenos Aires, en la forma siguiente:

	Pesos moneda nacional.
Edificios, corrales, etc.....	5.000
Animales, útiles.....	500
Alambrados 6 kilómetros á 300 pesos.....	1.800
Tranqueras, guarda ganado, etc.....	200
Desmonte, desarraigo, limpieza á 70.....	7.000
Nivelación y preparación del terreno á 15.....	1.500
Acequias, regueras, bordes, compuertas á 20.....	2.000
TOTAL.....	18.000

ó sean 180 pesos por hectárea. A esto hay que agregar los gastos del cultivo, que estima en 70 pesos por hectárea, si se trata de pasto seco, y de 30 si se trata de trigo.

Se comprende que un propietario que tiene su capital invertido en crianzas no esté dispuesto á cambiar una explotación segura y fácil por una más laboriosa é incierta que lo gravará con fuertes deudas durante un cierto tiempo. Como se ha repetido, no es fácil improvisar al campesino de riego, y éste es un caso práctico típico. Por otra parte, el hecho de que vaya en aumento la compra del agua del embalse citado, prueba que á la larga la transformación tendrá que operarse forzosamente. Para evitar la especulación y permitir el desarrollo de las obras de riego, la nueva ley argentina deja al propietario la libertad de elegir entre la compra del agua ó la venta de su terreno al Estado al precio de tasación que tenía la tierra antes de regarse. De esta manera se concilia el interés individual con el interés general.

Dos nuevos proyectos hay en Córdoba: el aprovechamiento de Río Seco con un embalse para regar 30.000 hectáreas, del Ingeniero Soldano, y el del gran dique sobre el río Tercero que almacenará 286 millones de metros cúbicos.

En Tucumán hay 25 á 30.000 hectáreas de cañaverales de riego. La hectárea regada vale 150 pesos, y cuando está plantada con caña de azúcar, vale hasta 800 pesos. Se comprende, pues, la importancia de ensanchar estos cultivos. Un dique proyectado en el lugar llamado del Cadillal no ha podido construirse por no encontrar buen terreno para fundarlo.

En Tucumán, Salta, San Luis, La Rioja y Catamarca existen también regadíos interesantes y proyectos para ampliar los existentes.

En cada provincia existe una legislación distinta de aguas, derivada de la legislación española. Los derechos se clasifican en permanentes y eventuales y están inscritos en un rol de cada corriente que se declara agotada, en general, cuando la cantidad para el riego de cada hectárea en la boca toma del canal baja de un litro por segundo.

El sistema de concesiones ó mercedes, que es el general, no envuelve un precio por el agua sacada de las corrientes. Los propietarios deben solamente subvenir á los gastos de conservación, de limpia y de administración de los canales de distribución. Según el Ingeniero Wauters, los primeros gastos suben en Tucumán á 0,95 moneda nacional, y agregando los de administración ó reparto se llegaría á 1,45 pesos por hectárea.

En San Juan, para los canales del lado Sur que dependen del distribuidor de la Puntilla, estos gastos llegan á 6,30 pesos por hectárea.

La cifra adoptada por el Ingeniero citado para su proyecto de Río Negro es de 2,50 pesos por hectárea para los primeros y 2,50 para los segundos, ó sea 5 en total.

Respecto al precio á que salen, costando algunas obras de regadío por concepto de construcción propiamente, el Ingeniero citado los avalúa en 98 pesos moneda nacional por hectárea por los Altos de Córdoba; en 90 pesos para la zona de Tucumán; en 32 y 38 pesos para los proyectos de los ríos Diamante y Mendoza, y 73 á 76 para el proyecto de Río Negro, sin contar las obras de desagüe general, y 96 y 98 incluyéndolas.

Estos precios están encuadrados dentro de las cifras dadas por otros Ingenieros para proyectos de importancia. Entre otros citaremos el de Sir W. Willcocks, para el regadío de los terrenos de la Mesopotamia que pertenecen á la Turquía. El costo de las obras de arte asciende á 10 libras esterlinas, más ó menos, por hectárea regable, y otras 10 libras para la preparación del terreno. Se trata, es cierto, de terrenos de excepcional calidad destinados al cultivo del trigo y algodón.

Entre los proyectos de regadío más interesantes figura el de río Negro, para regar 300.000 hectáreas en el partido de Patagones. Esta obra magna se encuentra, sin embargo, complicada con la regularización del río para la navegación, y para corregir los efectos de sus creces periódicas mediante un enorme embalse en una hondonada natural de la cordillera denominada Cuenca Vidal, que está á 42 metros más bajo que el río y cuya extensión es de 25.000 hectáreas. La cantidad embalsada aprovechable pasa de 2.000 millones de metros cúbicos. La parte relativa al regadío, propiamente tal, ha sido estudiada por el Ingeniero Sr. Wauters, comprendiendo también un canal navegable á San Blas. El costo del proyecto lo estima en 160 millones de pesos nacionales, que podrían ser invertidos 115,6 por el Fisco y 44,4 por los particulares. Del total, sólo se comprenderían 30 millones para las obras de riego propiamente tales y 10 millones para el canal de San Blas. La distribución de los cultivos se haría: 40 por 100 para forrajes, 40 por 100 para cereales, 10 por 100 para viñas, 5 por 100 frutales y forestales, 3 por 100 para hortalizas y 2 por 100 para plantas industriales. Los terrenos que valen hoy 10 á 20 pesos por hectárea pasarían después de regados á valer 250 y 500 pesos, por lo menos. Para el pleno desarrollo del proyecto se necesitaría una población rural de 10 á 12 habitantes por hectárea, lo que da una idea de su importancia y de sus dificultades. Vale la pena observar que, según los cálculos del Sr. Wauters, el capital total que se necesita sobrepasa cinco veces la suma que cuestan las obras de arte. El capital de cultivo é instalaciones es de 90 millones, ó sea el triple del valor de las obras de regadío.

El dique de 276 metros de largo que cerrará la Cuenca Vidal, cuesta 2.760.991 pesos. Su construcción se ha iniciado ya. Estas obras serán completadas con dos canales de regadío, el primero derivará 18 metros cúbicos y el segundo 50 á 60 metros cúbicos. Este último está proyectado para regar 80.000 hectáreas de terrenos en Limay y podrá proporcionar una fuerza motriz de 17.000 HP. con 20 metros de caída.

*
* *

La ley recientemente aprobada por el Congreso Argentino para regar ciertas partes del territorio, es un primer ensayo para ver cómo podrá desarrollarse mejor en el porvenir un plan más vasto cual es el del riego de toda la zona regable, que algunos Ingenieros, como el Sr. Soldano, estiman en 28 millones de hectáreas en toda la República.

El proyecto comprende dos partes principales: los proyectos definitivos y contratación de obras en los ríos Negro, Limay, Neuquén, Segundo, Tercero, Quinto, Seco, Río de los Sauces, Mendoza, Atuel, Diamante, Tucuyán, Salado, Colorado y Dulce, pudiendo el Gobierno entenderse para su contratación y ejecución con las Compañías de ferrocarriles bajo ciertas condiciones, y segundo, comprende los proyectos definitivos y la autorización para contratar obras en las provincias de San Luis, San Juan, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta y Jujuy, ya sea en licitación pública ó directamente con casas de reconocida competencia.

El pago de las obras se hace con obligaciones de irrigación, que ganan un interés anual de 5 y 1 por 100 de amortización acumulativa, los que serán recibidos por los contratistas por su valor nominal. Se autoriza una emisión de 25 millones de pesos oro con este objeto, pagándose las obras por secciones contratadas.

Estas obligaciones serán servidas por el Gobierno con el producto líquido del canon de agua que perciba, y en su defecto, con rentas generales.

Otra disposición importante del proyecto es la obligación de los propietarios para comprar el agua, de que ya hemos hablado anteriormente, y en su defecto de vender sus tierras á justa tasación de peritos.

Para poner al estado en situación de adquirir estos terrenos y hacer el servicio de los bonos mientras se inauguran las obras, como para pagar los gastos de administración y estudio, se autorizó la venta del ferrocarril andino, por el cual se ofreció al Gobierno 27 millones de pesos nacionales.

Según los anteproyectos estudiados habría un millón de hectáreas susceptibles de ser regados con mayor ó menor facilidad.

EL AGUA POTABLE

(CONTINUACIÓN) (1)

Procedimiento del ferrocloro.—En este procedimiento, ideado por Duyk, se añade al agua una mezcla en proporciones convenientes de cloruro de cal y percloruro de hierro. La reacción que se forma es bastante compleja; se obtiene un precipitado de hidrato de peróxido de hierro y un desprendimiento de óxidos de cloro, en particular de ácido hipocloroso. Por otro lado, según Duyk, este ácido, en presencia de un compuesto férrico, le cede su oxígeno para dar nacimiento al anhídrico férrico y desprendimiento de cloro.

La mezcla mencionada hipoclorito de cal-percloruro de hierro con las reacciones á que da lugar, tiene un gran poder bactericida. Sin embargo, su uso exige un aparato especial, del cual forma parte principal un filtro para retener el precipitado que tiene todos los inconvenientes de limpieza, fragilidad, etc., que veremos al hablar de los filtros.

También ha ideado Duyk otro procedimiento parecido sustituyendo el percloruro de hierro por el sulfato de alúmina, quedando así constituido el procedimiento.

a) Solución de sulfato de alúmina al 4 por 100, 450 centímetros cúbicos por metro cúbico de agua.

b) Solución de cloruro de calcio comercial al 2 por 100, 100 centímetros cúbicos por metro cúbico de agua.

El procedimiento exige el empleo de una instalación de filtros y decantadores, y la presencia de compuestos clo-

rados se manifiesta por la reacción de ioduro potásico y el engrudo de almidón á la salida del aparato, dando reacción negativa si se emplean las dosis indicadas.

Parece ser que ha dado resultados satisfactorios en el concurso de esterilización de las aguas de la villa de Marsella de 1910.

Por último, á título de curiosidad citaremos un nuevo procedimiento ideado por el Dr. Rhsin (1), de la Sociedad Médico Militar de Strasburgo y empleado por dicho profesor para la esterilización del agua en la actual campaña para las tropas alemanas, con buen resultado al parecer.

Consiste dicho procedimiento en adicionar el agua, previo filtrado mecánico, antiformina y ácido clorhídrico, en proporción calculada para que por cada litro de agua se desprenda 110 miligramos de cloro. Se deja que éste obre cinco minutos para destruir los gérmenes y para eliminar el cloro se añaden unas tabletas compuestas de bicarbonato y sulfotiolato sódicos. El agua queda clara, sin olor y ligero sabor alcalino, y un litro de agua contiene 209 miligramos de sulfato de sosa y huellas de cloruro y carbonato sódicos. Es de completa inocuidad y perfecta esterilización, según la comunicación presentada por su autor en la Sociedad mencionada.

Como hemos dicho al principio de este capítulo, los procedimientos químicos en general consiguen muchos de ellos verificar la esterilización completa del agua por medio de una acción química y bacteriada, especialmente el de los compuestos oxigenados del cloro y el del permanganato; pero todos ellos sin excepción dejan compuestos y sustancias químicas que, además de comunicar sabor extraño al agua, tienen que ser perjudiciales por el uso muy continuado. Además el agua esterilizada por el peróxido de cloro, si se da al consumo antes de desaparecer por completo dicha sustancia puede provocar efectos tóxicos. Esto de por sí es ya un grave inconveniente porque tiene que ser manejado por persona experta en el asunto y no puede confiarse á cualquiera. Tiene además este procedimiento el escollo de la dosificación, que si se quiere hacer exactamente es preciso conocer la cantidad de materia orgánica y el análisis bacteriológico del agua y saber titular la solución. Hecho empíricamente por coloración no resulta ya científico y necesita cierto tiempo de práctica el individuo que ha de calcular la dosis de solución esterilizadora.

Análogos reparos podríamos poner al procedimiento del ferrocloro, sobre todo en lo que se refiere á la presencia de compuestos de cloro en el agua, depurada, el aumento de cloruros, nitratos, etc.

El procedimiento del permanganato tiene también el inconveniente de necesitarse una dosis muy variable de agente químico esterilizante, según la cantidad de materia orgánica que contenga el agua, lo que no siempre conocemos, y el de tener que servir de indicador la coloración del agua, con lo cual ya resulta poco científico. Como todos estos procedimientos, altera también la composición química del agua, agregando sustancias minerales, y necesita además combinarse con la filtración por filtro de manganeso con todos sus inconvenientes.

Análoga crítica podemos hacer de los demás procedimientos que hemos señalado.

En resumen, todos ellos sin excepción faltan en mayor ó menor grado á los puntos E y F del cuadro de condiciones de garantía que previamente hemos fijado, y algunos á los puntos A, B y D.

NICOLÁS GÓMEZ TORNELL,
Médico Mayor.

(Continuará.)

(1) Véase el número anterior.

(1) *Revista de Sanidad Militar*, Junio 1915.