

## D y n a

1º Plano acotado con curvas de nivel (en el plano debe anotarse: zanjas, arroyos, hondonadas, etc.).

2º Plano acotado de las zonas a donde irán las aguas negras. Si es un curso de agua, deben anotarse los niveles de aguas máximas y mínimas, además deben indicarse los niveles del curso de aguas en diversos puntos.

3º Planos de la red de desagües, indicando diámetros, pendientes, pozos de inspección, cámaras de lavado, sumideros, etc.

4º Perfiles de las alcantarillas, primarias y secundarias. Para los de tercer orden no son indispensables, siempre que en el plano se anoten las cotas de intensidad, cambios de pendiente, etc.

5º Planos de detalles de las diferentes obras, tales como alcantarillas, colectores, pozos de inspección, cámaras de lavado, sumideros, estación de bombeo, obras de arte en general, etc. **Los planos de detalle en número suficiente serán verdaderos planos de construcción.** Deben incluirse además los dibujos correspondientes a los refuerzos de concreto indicando la forma, número, diámetro, longitud, pesos y colocación de los hierros.

**NOTA.**—Cualquier consulta, aclaración o ampliación que se desee hacer con estas normas, podrá solicitarse directamente al Departamento de Ingeniería Sanitaria o a sus Oficinas Seccionales.

El Departamento de Ingeniería Sanitaria suministrará técnica sobre cálculos, diseños y materiales.

Bogotá, diciembre de 1940.

Gustavo Noguera S.

Ingeniero Jefe.

216

## **LOS ACUEDUCTOS EN ANTIOQUIA Y SU CONTROL SANITARIO**

El agua puede transmitir las siguientes enfermedades llamadas de origen hídrico: fiebre tifoidea, disenterías amibiana y bacilar, cólera nostra, diarreas, etc. Los microbios que producen estas enfermedades son llevados al agua por los excrementos tanto del hombre como de los animales, y de aquí la importancia del control sanitario de los abastos públicos.

La situación de los acueductos en el departamento es más o menos la siguiente:

Ningún acueducto suministra agua potable.

Ningún acueducto público tiene planta de purificación.

Existen 3 plantas de clorización que funcionan defectuosamente, y que son las de Medellín, Rionegro y Armenia (A.). Sobre estas plantas no se ha establecido un control sistemático y permanente.

No existe un control sanitario sistemático de las hoyas hidrográficas, fuera del que ejercen las Comisiones y Unidades Sanitarias establecidas en unos pocos municipios del departamento. La mayor parte de las hoyas hidrográficas están habitadas, hay lavaderos, baños públicos en casi todas, funcionan despulpadoras de café y la cereza es arrojada a las corrientes de agua; en algunas hay desagües de aguas residuales de habitaciones, etc. Todos estos desperdicios van a las corrientes de agua que sirven de abasto a las poblaciones.

En los siguientes municipios hay necesidad de construir acueductos nuevos: Alejandría, Abriaquí, Anorí, Antioquia, Abejorral, Anzá, Amagá, Amalfi, Angelópolis, Angostura, Barbosa, Belmira, Bello, Betania, Betulia, Buriticá, Cáceres, Campamento, Caicedo, Cañasgordas, Caramanta, Carmen, Carolina, Cisneros, Cocorná, Concepción, Concordia, Copacabana, Chigorodó, Dabeiba, Don Matías, Ebéjico, Entrerríos, Fredonia, Frontino, Giraldo, Girardota, Gómez Plata, Granada, Guarne, Guatapé, Heliconia, Ituango, Jardín, Jericó, La Ceja, La Estrella, La Unión, Liborina, Marinilla, Montebello, Murindó, Nariño, Margeto, Olaya, Pavarandocito, Peñol, Peque, Puerto Berrio, Remedios, Retiro, Rionegro, Sabanalarga, San Andrés, San Carlos, San Jerónimo, San Luis, San Pedro, San Rafael, San Roque, Santo Domingo, Santuario, San Vicente, Segovia, Sonsón, Sopetrán, Támesis, Tarso, Títeribí, Toledo, Turbo, Urrao, Valdivia, Valparaíso, Venecia, Yarumal, Yolombó, Zaragoza.

En los siguientes municipios hay un servicio regular de acueducto, pero se debe ampliar y mejorar: Medellín, Andes, Armenia (A.), Bolívar, Caldas, Envigado, Itagüí, Salgar, Santa Rosa, Santa Bárbara, y Pueblorrico.

Es decir, de 99 municipios que tiene el departamento sólo unos 11 municipios tienen un servicio regular de acueducto.

En construcción están los siguientes acueductos: Medellín, San Jerónimo, Remedios, Antioquia, Betania, Fredonia, Yolombó y La Unión.

El Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social dictó la Resolución N° 665 de 1939 (Diario Oficial N° 24.220, Nbre. 1939) por me-

## D y n a

dio de la cual se hace obligatoria la desinfección de las aguas de los acueductos por medio del cloro o sus compuestos y se procede al control bacteriológico de las aguas de consumo. Sin este requisito no será posible obtener el certificado de sanidad de las aguas, expedido por el Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social. Además, el Ministerio de Economía Nacional no aprueba las tarifas de los acueductos mientras no se presente el certificado de sanidad de las aguas. Estas disposiciones no se han cumplido en la mayor parte de los acueductos.

Mientras las tarifas de un acueducto no sean aprobadas por el Gobierno Nacional no se podrá cobrar precio alguno por el servicio de agua.

El cloro no constituye por sí una medida de seguridad en el tratamiento del agua si no va acompañado de la coagulación y la filtración. De tal manera que aun en aguas tratadas con cloro se recomienda la ebullición de las aguas de bebida. Pero la clorización sí es una medida complementaria de la purificación de las aguas de consumo, y es efectiva contra la fiebre tifoidea, que es la enfermedad más frecuente en nuestras poblaciones; la clorización debe ir acompañada de un sistemático rígido control de las hoyas hidrográficas.

Para un control sanitario efectivo de la hoya hidrográfica de un acueducto se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Que el municipio adquiera la hoya hidrográfica que sirve de abasto a la población e inicie una campaña de arborización y vigilancia. De acuerdo con las disposiciones del Ministerio de la Economía Nacional la arborización debe hacerse en una zona de 50 metros a lado y lado de las corrientes de agua y en una zona de 100 metros de radio en los nacimientos.
2. Que se emprenda una campaña de saneamiento del suelo a base de construcción de letrinas higiénicas y disposición adecuada de las aguas residuales, basuras, etc. de las habitaciones situadas en la hoya.
3. Prohibir el establecimiento de lavaderos de ropa, animales etc.
4. Prohibir que la cereza del café sea arrojada a las corrientes de agua. Si en las vecindades de la hoya hay despulpadoras de café, los propietarios deben construir fosos para depositar la cereza o cáscara del café, siguiendo los modelos dados por el Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social. Estos modelos salieron publicados en la revista "Salud y Sanidad".
5. Prohibir los baños públicos.

## D y n. a

6. Ejercer una vigilancia sistemática y permanente de la hoy a hidrográfica por medio de un inspector sanitario.

7. Prohibir los caminos públicos en las inmediaciones de las fuentes que sirven de abasto a las poblaciones. Los individuos que transitan por estos caminos pueden contaminar las aguas.

Para el funcionamiento adecuado de las plantas de clorización es indispensable:

1. Un operador hábil y competente entendido en cuestiones sanitarias.

2. Que la clorización sea continua, para lo cual es indispensable que haya dos aparatos de clorización. En esta forma puede atenderse a la reparación de uno de ellos mientras el otro trabaja.

3. Que la clorización sea controlada sistemáticamente por medio del método de la ortotolidina. Este control debe hacerse por lo menos 4 veces al día y aumentarse cuando el agua cambie de turbidez, especialmente en los aguaceros.

4. Cuando el agua aumente de turbidez y de contenido de materia orgánica aumentar la dosis de cloro hasta obtener, 10 minutos después de la aplicación de 0.1 a 0.2 partes por millón de cloro libre.

5. El único método efectivo y práctico para controlar el cloro es el de la ortotolidina.

6. Llenar regular y sistemáticamente los cuadros de control dados por el Departamento de Ingeniería Sanitaria del Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social.

El costo promedio de las plantas de hipoclorización que podrían instalarse en muchos de los acueductos existentes sería alrededor de \$ 1.000. Estas plantas tendrían un costo aproximado de sostenimiento de unos \$ 20.00 mensuales. Con estas sumas insignificantes podríamos defender de la fiebre tifoidea a muchas personas.

Pero tratándose de aguas superficiales la única manera de obtener agua potable es por medio de las plantas de purificación, debidamente controladas por las autoridades sanitarias.

El personal que maneja los acueductos debe tener una preparación adecuada. En Estados Unidos se califica el personal que maneja los acueductos y plantas de purificación de aguas en la siguiente forma:

1. **Calificaciones requeridas.** Ninguna persona podrá desempeñar el puesto de operador de un acueducto si no posee los requisitos señalados por la Oficina de Salud Pública.

2. **Calificaciones preliminares.** Un operador debe ser físicamente

## D y n a.

capaz de cumplir con sus deberes, hábil para escribir y hacer cálculos aritméticos, estricto en la rendición de los informes y hábil para mantener y operar el equipo encomendado a su cuidado.

3. **Grados establecidos.** Se han establecido calificaciones para operadores en 3 grados: **Grado I.** Los siguientes operadores se califican en el grado I: a) Operadores responsables o encargados de la operación de una planta de purificación para una población de más de 20.000; b) Operadores encargados o responsables de una planta de tratamiento que incluye el proceso de la filtración para una población de más de 10.000 habitantes; **Grado II.** Se incluyen los siguientes operadores: a) Operadores responsables o encargados de una planta de tratamiento que no emplea el proceso de la filtración para una población de 5.000 a 20.000 habitantes; b) Operadores responsables de una planta de purificación que emplea el proceso de filtración para una población de menos de 10.000 habitantes; c) Operadores que trabajan en plantas bajo la supervigilancia de Operadores de grado I. **Grado III.** Se incluyen los siguientes operadores: a) Operadores encargados de una planta de tratamiento que no emplea el proceso de la filtración para una población de menos de 5.000 habitantes; b) Operadores que actúan bajo la supervigilancia de los operadores de grado II.

Las calificaciones para el grado I consisten en práctica, especial entrenamiento, y educación en purificación de aguas. Los candidatos deben tener: a) Un diploma de una universidad o escuela con un grado en salud pública, sanidad o química o Ingeniería Civil. En caso de ser Ingeniero Civil debe haber hecho un curso de sanidad. Además de estos requisitos debe tener no menos de un año de experiencia satisfactoria en una planta de purificación de aguas; b) Haber hecho un curso de instrucción en purificación de aguas aprobado por la Oficina de Salud Pública, con tal que el candidato haya hecho no menos de 3 años de experiencia satisfactoria en plantas de purificación; c) Educación, entrenamiento y experiencia aprobados por la Oficina de Salud Pública.

Las calificaciones para el grado II consisten en lo siguiente:

a) Grado en una escuela (high school) y haber completado un curso de instrucción en purificación de aguas aprobado por la Oficina de Salud Pública, y con no menos de un año de experiencia satisfactoria en plantas de purificación; b) Haber hecho un curso de instrucción en purificación de aguas aprobado por la Oficina de Salud Pública, y con no menos de 3 años de experiencia satisfactoria en plan-

## D y n a

tas de purificación; c) Educación y entrenamiento en purificación de aguas que equivalgan a los requisitos anteriores.

Las calificaciones para el grado III son las siguientes:

a) No menos de un año de experiencia satisfactoria en purificación de aguas; b) Haber hecho un curso de instrucción en purificación de aguas aprobado por la Oficina de Salud Pública y con no menos de 3 meses de experiencia satisfactoria en purificación de aguas; c) Educación y entrenamiento que en opinión de la Oficina de Salud Pública equivalgan a los requisitos anteriores.

Al grado III le corresponden nuestros operadores de planta de cloración.

En Estados Unidos no puede hacerse ningún nombramiento para operador de una planta de purificación o manejar un abasto público sin que dicho nombramiento sea aprobado por la Oficina de Salud Pública.

Para que los acueductos puedan dar garantías a la salubridad pública necesitan operadores hábiles y un rígido control por parte de las autoridades sanitarias.

Medellín, enero 8 de 1940.

**Ingeniero Visitador—Zona de Antioquia.**

Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social.