

# PREPARACION Y UTILIZACION DE LAS NORMAS DE DISEÑO DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA EN AMERICA LATINA\*

ERNEST W. STEEL

*Profesor del Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Texas, Austin, Texas, Estados Unidos*

Es opinión del autor que cada país o cada subdivisión política o administrativa de cada país que ejerce autoridad en el diseño de los abastecimientos de agua, debe poner estas normas por escrito y hacerlas de fácil acceso a cuantas personas estén interesadas en ellas.

La Oficina Sanitaria Panamericana, deseosa de informarse sobre la práctica de diseños en uso en América Latina, comisionó, en abril de 1962, a un grupo de tres ingenieros consultores para que visitasen todos los países y obtuviesen dicha información. Los consultores visitaron 19 y formularon en cada uno numerosas preguntas relacionadas, directa o indirectamente, con el diseño de abastecimientos de agua. El Seminario sobre Diseños de Abastecimientos de Agua se ha planeado con los datos así obtenidos.<sup>1</sup>

Sólo 8 de los 19 países visitados puede decirse que tienen normas de diseño escritas, y de sólo uno de éstos, que sus normas son casi completas. Otros 3 las tienen completas hasta cierto punto, mientras en los restantes los datos esenciales de diseño son incompletos.

Las normas escritas se pueden clasificar de otra manera. Algunas cuentan con la aprobación oficial y han estado en vigor por algún tiempo; tres de ellas, están aún en estado de prueba, bajo estudio con aprobación provisional de las autoridades superiores o en espera de dicha aprobación.

Debe hacerse constar que la falta de normas escritas o parcialmente escritas en

\* Trabajo presentado al Seminario sobre Diseño de Sistemas de Agua, celebrado en Buenos Aires, Argentina, del 20 al 29 de septiembre de 1962.

<sup>1</sup> Documento I/2 que contiene el informe del grupo asesor de la OPS, así como las tablas de datos.

muchos países, no significa que ha habido negligencia en la aplicación de normas satisfactorias de diseño para los proyectos de abastecimiento de agua. Se comprobó que los ingenieros a cargo del diseño siguieron prácticas establecidas por cada organismo regulador y que estas normas prácticas no sólo se cumplieron por parte de los ingenieros del gobierno, sino también por ingenieros o firmas privadas contratadas al efecto. También está establecido que los planos preparados por estos últimos se sometían a un organismo oficial para su aprobación antes de dar comienzo a las obras. Otras veces se declaró que se siguieron prácticas de diseño seguidas en Estados Unidos, Inglaterra, Alemania o una combinación de ellas. La información recabada sobre detalles de diseño corrobora que, por lo general, éstos están de acuerdo con prácticas de la ingeniería bien acreditadas.

Se encontró que la preparación de diseños está hecha por varias agencias del gobierno. Por lo general, dicha preparación y aprobación incumben al Ministerio de Obras Públicas o algún organismo similar. Los proyectos de esta índole a cargo de este Ministerio no están sujetos a la aprobación del Ministerio de Salud Pública. Algunas veces se establece que las autoridades de salubridad asuman la responsabilidad de que el agua suministrada cumpla los requisitos sanitarios.

El Ministerio de Obras Públicas de algunos países, o su equivalente, traza los planos para las ciudades grandes, mientras que al Ministerio de Salud competen los proyectos y normas de diseño para pueblos pequeños y aldeas. Hay divergencias en lo que atañe a la clasificación de ciudades en grandes y pequeñas. En ciertos países la cifra de 5.000 habitantes es la marca

divisoria entre ambas clases, mientras en otros, el número límite es menor. En otros países, bien tengan o no normas escritas, la capital no está sujeta a las mismas normas que las demás ciudades, y algunas de éstas, por diversas razones, no están sujetas a la autoridad central. Algunos Estados del Brasil tienen sus propias normas escritas, y los que no las tienen, se atienen muchas veces a normas de otros Estados; en otras palabras, no hay intención de aplicar un solo sistema a todo el país. En una nación de la extensión del Brasil, con sus grandes variaciones de condiciones locales, este proceder es lógico.

La fecha de adopción de normas escritas, totales o parciales, es reciente en la mayoría de los casos. Algunos de los documentos llevan fecha de 1945, de 1947 o de 1948. Otros países publicaron parte de sus normas en 1953, 1954, 1956 ó 1959. Todos los restantes, que son la mayoría, han puesto por escrito parte de sus normas en 1960, 1961 ó 1962.

Las cercanía de estas fechas es muy significativa. Es una indicación del aumento de interés y del convencimiento de los ingenieros de América Latina de que las normas escritas, no son sólo convenientes, sino también una necesidad práctica, para satisfacer la necesidad de abastecimientos de agua de los países. En consecuencia, no es de extrañar que en muchos de los países visitados donde en este momento se carece de normas escritas, los ingenieros responsables sientan una necesidad imperiosa de ellas.

Este seminario tiene dos fines. El primero es reunir a un grupo de ingenieros expertos en diseño de abastecimientos de agua para que cambien ideas sobre las normas vigentes al respecto en sus países. El segundo, es fomentar el buen uso de normas escritas en toda América Latina, con ventajas bien definidas. Estas se mencionarán a continuación.

Es cosa por todos admitida que el mejoramiento del abastecimiento de agua en todas las naciones de América Latina supone esfuerzos cuantiosos.

No viene al caso entrar en las razones de la distancia que media entre el agua que se necesita y la que ahora se provee; tampoco procede discutir aquí el significado negativo de esta distancia en salud pública y en la evolución económica de los países de América Latina. Lo que hay que considerar aquí es su impacto sobre la ingeniería, y éste es muy importante.

Evidentemente se necesitarán muchos ingenieros calificados para proyectar los servicios de agua, muchos más que los que ahora prestan servicio en los organismos oficiales. Esto quiere decir que hay que formar más ingenieros y tal vez se requieran más también en las empresas privadas. Es parecer del autor que pueden surgir grandes dificultades, a menos que se cuente con nuevos ingenieros, y en particular, que se informe por escrito a los ingenieros privados de lo que se espera de ellos en este empeño.

Otra ventaja puede ser que las normas escritas se recopilen con mucho esmero, y sólo después de un cuidadoso estudio de todos los asuntos pertinentes. También es de esperar que tales requerimientos o normas sean el resultado de consultas con varios ingenieros bien informados y con organismos oficiales. Los asuntos que tal vez deban discutir y considerar se indicarán más adelante en esta reunión. Las normas que se obtengan después de este procedimiento serán más completas y estarán mejor concebidas que las hechas al acaso por un proceso evolutivo y sin mucha investigación en ninguna de sus etapas.

El asunto de las normas escritas cobra más importancia si se considera que los fondos procedentes de organizaciones internacionales de préstamo, no sólo suponen una inversión de capital extranjero en América Latina, sino también un poderoso estímulo de la inversión de capital local, y, por consiguiente, los ingenieros deben estar preparados para encauzar todas estas inversiones con acierto y a la mayor brevedad posible. Las normas escritas de diseño serán una gran ayuda. También la aptitud de adjuntar normas escritas de diseño a las solicitudes de préstamos destinados a

mejoras de abastecimientos de agua, serán indicio de competencia profesional y probará que no hay el menor recelo de someter los proyectos al examen estricto de las organizaciones de préstamo.

¿Hay desventaja alguna de las normas escritas con respecto a las que no lo están? No acierto a ver alguna importante. De todas maneras, cabe hacer algunas preguntas que mencionaré brevemente.

Se podría objetar que las normas coartan la libertad profesional del ingeniero diseñador. Esta objeción carece de validez. El ingeniero seguirá teniendo que decidir muchas cosas de índole profesional, tales como el escoger la fuente del agua, disposición de las cañerías, tipo y trazado de la planta de tratamiento, por nombrar sólo unas cuantas.

Otra objeción de más importancia es que las normas escritas establecidas carecen de la flexibilidad necesaria para amoldarse al estado de cosas en que se encuentra el abastecimiento de agua en varios de los países. En relación con esto, es justo mencionar que muchos de los ingenieros entrevistados y que están en favor de las normas escritas, también aconsejaron que debe permitirse cierto grado de flexibilidad de las mismas. Sobre este particular hablaremos después.

Ahora proponemos que en las discusiones de grupo, se trate más por extenso de los métodos de preparación, de ampliación o revisión de las normas. La primera pregunta sobre esto es obvia: ¿A quién compete tomar la iniciativa de establecer las normas, de escribirlas y, finalmente, adaptarlas? Igualmente, es obvia la respuesta: Debe ser la institución a que compete velar por el cumplimiento de las mismas. Pueden surgir ciertos desajustes en los países donde, bien el Ministerio de Obras Públicas o un organismo autónomo sea el encargado de las obras de abastecimiento de agua en las ciudades mayores, y al Ministerio de Salud Pública compete dicha función respecto de los pueblos pequeños y de las zonas rurales.

En pocos países podrán, tanto los estados como ciertas ciudades, actuar independiente-

mente de ambos ministerios. Donde se necesiten varios tipos de normas para afrontar problemas de diversa índole, debe procurarse la más estrecha coordinación posible entre los diversos organismos por medio de conferencias y reuniones.

Son muchos los organismos oficiales que están, directa o indirectamente, interesados en obtener buenos servicios de agua y que pueden o deben estar interesados en establecer buenas normas de diseño. Por supuesto, el Ministerio de Obras Públicas de un país, o su equivalente, y el Ministerio de Salud Pública son los más directamente interesados. El poder ejecutivo deberá interesarse, dado que las normas contribuirán a la expansión de los programas de abastecimientos de agua, lo cual, a su vez, redundará en beneficio de la reputación de la labor gubernativa. También las autoridades de economía deben interesarse, ya que las normas pueden conducir a la consecución de préstamos y tal vez a reducir los gastos. En todo caso, estarán estos dos ministerios bien compenetrados en la materia y en la aprobación de los que se esté proyectando.

Se debe consultar a las escuelas de ingeniería que son parte de las universidades, o invitar a representantes de las mismas, a las reuniones en que las normas se discutan. Es imposible exagerar la importancia de las relaciones del desarrollo de los servicios de agua con las escuelas en donde se forman los futuros ingenieros.

Debe, asimismo, ser consultada la profesión de ingeniería, mediante la sociedad o comité local de ingenieros. Si hay ingenieros de amplia experiencia práctica en diseños de agua, hay que obtener su opinión. De todos modos, tales opiniones serán objeto de cuidadoso examen para ver si se basan en meras impresiones o en hechos prácticos.

¿Cuál ha de ser el ascendiente o fuerza legal de las normas? Si son escritas, este asunto es importante. Se comprende que al opinar sobre materias legales un ingeniero pisa terreno débil. Sin embargo, los abogados no rehusan su opinión sobre cualquier tema; del mismo modo debe permitirse a los

ingenieros hablar de materias legales concernientes a su profesión.

Las normas escritas no debieran ser leyes. Es decir, leyes que tenga que aprobar, modificar, o cambiar, el poder legislativo de la nación, cuando sea necesario. La inflexibilidad de tal método de controlar los trabajos de diseños de agua es clara para cualquier ingeniero. Lo que conviene es la alternativa de una serie de regulaciones que tengan la fuerza de ley, que puedan aplicarse y modificarse cuando el avance técnico lo justifique o las condiciones en un país progresan en tal forma que sea necesario mejorarlas.

Es seguro que en cualquier país puede encontrarse algún método que permita que las regulaciones sean escritas por un organismo responsable y que se apliquen previa la aprobación del ministro de cuya dirección dependa tal organismo. En forma similar, pueden efectuarse las modificaciones o cambios de las regulaciones con la simple aprobación del Ministro. Dado que a los ministros los nombra el jefe del poder ejecutivo, quien, a su vez, es electo, estos trámites se ajustan a las normas democráticas.

Las normas o regulaciones, su forma exacta y los detalles que deben abarcar, serán expuestos por otras personas en este seminario. Se debe mencionar aquí otro asunto general. En países donde no hay normas escritas, se nos informó que, en ciertos casos, se aplican las de Estados Unidos, de Inglaterra o de algún otro país. Una investigación más a fondo nos permitió saber que tales prácticas no se seguían con exactitud y que los países se desvían de ellas en grado considerable para poder atemperarlas a sus condiciones locales. Desde luego, todos los ingenieros saben que hay mucho por aprender de las prácticas y métodos seguidos con éxito en otros países. Pero antes, debemos saber si tales prácticas son por entero satisfactorias y aplicables a condiciones locales. Sería lamentable que las normas operasen de tal manera que acrecentaran el costo o que atrasaran o

interrumpiesen el mejoramiento de los servicios de agua. Las normas deben también atemperarse a la destreza del personal encargado de operar los servicios de agua.

¿Cuán flexibles deben ser las normas? Desde luego, es necesario cierto grado de flexibilidad. No hay normas escritas posibles que satisfagan en medida suficiente cualquier condición que pueda surgir. Por esto debe haber una disposición que autorice al jefe o al organismo encargado del cumplimiento de las normas a autorizar su exención en ciertos casos muy especiales. Debe ser misión del ingeniero que pide la exención de la norma el probar la necesidad de tal medida.

Es de creer que al mencionar los ingenieros la necesidad de normas flexibles, les preocupa la amplia diferencia de necesidades de abastecimiento de agua entre las grandes ciudades y los pueblos y aldeas. Este es un punto muy importante, y un problema que existe en los países latinoamericanos. Pero creemos que se puede resolver estableciendo diversas categorías de ciudades y pueblos de acuerdo con su número de habitantes y determinando el consumo de agua por persona en estas categorías. Se puede averiguar por separado el consumo industrial, el comercial, el de protección contra incendios donde sea justificado, y todo ello se suma al consumo doméstico. A partir de esto se pueden determinar cifras de las demás partes del sistema de abastecimiento de agua, como la red de distribución, la capacidad de almacenamiento y de la planta de tratamiento, etc.

Sin embargo, hay que indicar que el consumo de agua debe basarse en datos válidos y seguros. El valor de las normas no podrá superar el de los datos en que éstas se fundan. La adopción de normas, a menos que tengan carácter de ensayo y estén sujetas a futuros cambios, debe ir precedida de una investigación cuidadosa de los datos básicos. Las normas nunca deben basarse en supuestos o en cifras cuya única autoridad sea el haber sido aplicadas por largo tiempo.

Finalmente hay que dejar constancia de no haber dicho en este trabajo nada que implique la creencia de que es posible establecer un grupo uniforme de normas aplicables en toda América Latina. Es muy posible, y esto se discutirá luego, que se pueda adoptar una nomenclatura profesional y una terminología de ingeniería sanitaria uniformes y utilizables con normas individuales. Se espera también que este

seminario refuerce el interés y la actividad en el análisis y mejora de las normas vigentes, y que el intercambio de ideas no cese al tocar a su fin este seminario. Como visitante y observador de América Latina, el autor cree que serán muy estimulantes y provechosas, relaciones más estrechas entre los múltiples países, tanto en lo que atañe a materias de ingeniería, como a otros asuntos.