

ALGUNAS PALABRAS

SOBRE EL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE NEW-YORK I LOS PROYECTOS DE ENSANCHE

CAPÍTULO PRIMERO

HISTORIA I ESTADO ACTUAL

Los datos que han servido para escribir estas líneas han sido traducidos de varios artículos de la revistas técnicas *The Engineering Record*, de Nueva York, *La Technologie Sanitaire*, de Bruselas, i los he completado mediante algunos apuntes tomados de la obra *Hidrology of the State of New York*, publicada por la «New York York State Education Department», en 1905.

Las primeras obras para surtir de agua a Nueva York se principiaron en 1774, cuando la poblacion tenia veintidos mil almas, pero fueron abandonadas a causa de la guerra de la independenciam.

En 1799 la Manhattan Company se formó para surtir de buena agua a la ciudad. Se hizo un pozo de 7,60 m. de diámetro por 9,00 m. de hondura, en Centre Street, levantando el agua por bombas a un estanque en Chambers Street, del cual se distribuia el agua por cañerías de maderas.

En 1823 la poblacion era de 150.000 habitantes i el gasto diario subia sólo a 2.650 m.³.

En 1830 el Municipio hizo un pozo en Thirteenth Street, cerca de Broadway, de 4,90 m. de diámetro i de 34 m. de hondura; este pozo lleva dos galerías horizontales laterales de 23 m. de largo cada una. Este pozo rendia sólo 40 m.³ al dia, se hicieron varios pozos mas. Con todo, la provision de agua era mui escasa, a tal punto que la barrica de 225 litros se vendia a \$ 1,25 en 1834.

En esa época Nueva York contaba ya 225.000 habitantes. John L. Sullivan propuso buscar agua artesiana en el agnezia agrietado que forma el asiento jeológico de Manhattan. Este proyecto se abandonó en vista de las observaciones del Mayor Clinton, i desde entónces el valle de Croton fué el objetivo de los estudios relativos a la dotacion de agua potable.

El Croton es un afluente de la ribera izquierda del río Hudson, con el cual se junta a 3 km., aguas arriba del río Harlem. Su cuenca mide cerca de 933 km.² i se basa enteramente en una formacion de egnezia. Este valle es bastante accidentado i sus corrientes tienen un régimen torrencial; sus aguas son frescas i puras.

La altura media de la caída de agua de lluvia es de 1.228 m., lo que da para toda la cuenca una cantidad de cerca de 1,150.000.000 de m.³ al año.

En 1834 la rejion del Croton era mui poco habitada; se tomó una cantidad relativamente insignificante de agua. Una pequeña represa de 15 m. de altura, establecida en el valle a 12 km. arriba de la confluencia forma un tranque de 163 hectáreas de superficie i de 2,726.000 m.³ de capacidad. Un acueducto de mampostería de cerca de 65 km. de largo conduce esta agua al estanque de Central-Park, situado en el centro de Nueva York.

Este acueducto se construyó para escurrir 114.000 m.³ al día.

En Nueva York, como en todas las ciudades grandes, el consumo total sobrepasó rápidamente todas las previsiones. Mientrás se trabajaba para refrenar los derroches, las administraciones interesadas se preocupaban de aumentar los recursos. Se ensacharon i aumentaron los estanques de provision en la ciudad, i se derivaban hácia la reserva de Croton Lake, las aguas de algunas lagunas vecinas. En 1870, con una poblacion de novecientas mil almas, se establecieron por medio de represas de tierra, nuevas reservas en Boyd's Corner i en Middle Branch. En 1878 se reglamentó el consumo por el uso de los medidores, éstos en 1896 alcanzaban a mas de treinta mil. Sin embargo, la dificultad del servicio en cuanto a cantidad de agua se agravaba.

Los administradores de las aguas se habian impuesto la lei de aumentar constantemente la cantidad de agua por habitante, i hasta 1880 pudieron cumplir con su programa: de 142 litros por cabeza que se daban en 1842, habian llegado en 1870 a distribuir 309 litros, pero en 1880, fueron dominados por las circunstancias, la tasa disponible bajó a 288 litros. Debe notarse que en esta época 1,206.299 habitantes gozaban de los beneficios del agua. Las sequías de 1879 a 1887 obligaron a remediar esta situacion.

En 1881 se propuso la grandiosa idea de almacenar la casi totalidad de las aguas de la cuenca de Croton.

Se elaboró un proyecto que preveía las siguientes obras:

- 1.º Una represa grande a la salida del valle en un punto llamado Quaker Bridge;
- 2.º Varios tranques en las partes altas del valle sobre los distintos afluentes del Croton, se esperaba así disponer de una reserva de 162,000.000 m.³;
- 3.º Un gran acueducto de 53 km. de largo, capaz de llevar a la ciudad 946.000 m.³ en veinticuatro horas.

Las dos últimas partes del proyecto fueron acogidas favorablemente por la opinion pública, pero el gran tranque de Quaker Bridge encontró una oposicion violenta que tuvo en suspenso todo el proyecto hasta 1885, época en la cual, obligado por las circunstancias apremiantes, se dejó reservado el asunto del gran tranque i se resolvió principiar sin tardanza la ejecucion de las demas partes del proyecto.

En cinco años, de 1885 a 1890, se ejecutó el acueducto. Al mismo tiempo se hacian las represas en las partes altas del Croton: unas en mampostería, otras en tierra: en Sodom-Valley i en Bog Brooks al lado este, i en Titicus i El Carmel al oeste, aumentando

así de 72,000.000 m.³ la capacidad de la reserva. La ejecucion de estas obras ha permitido aumentar la cuota por habitante, como lo demuestra el cuadro que sigue:

Cuadro del consumo del agua de Croton, de la poblacion servida i del consumo por cabeza:

Año	Poblacion	Consumo total en m. ³	consumo por cabeza en litros
1890.....	1,590.000	530.000	333
1891.....	1,630.000	586.000	360
1892.....	1,690.000	624.000	370
1893.....	1,725.000	620.000	360
1894.....	1,800.000	632.000	351
1895.....	1,850.000	703.000	380
1896.....	1,900.000	750.000	395
1897.....	1,940.000	776.000	400
1898.....	2,000.000	860.000	430
1899.....	2,040.000	945.000	463
1900....	2,100.000	965.000	460
1901... ..	2,150.000	983.000	457
1902.....	2,200.000	1,021.000	464
1903.....	2,225.000	1,100.000	488

En 1891 se volvió a hablar del gran tranque i por medio de una transaccion se decidió que se debía construir el tranque en Cornell Site a 3 km. arriba de Quaker-Bridge.

Esta obra colosal se principió en 1892 i se ha concluido a fines de 1905. El pretil se ha construido enteramente de mampostería i se compone de dos partes: un muro normal al valle de 320 m. de largo i de 91,50 m. de altura total, de los cuales 45,50 m. son enterrados i sirven de apoyo sobre la roca, i 46,00 representan la altura libre sobre el thalweg del valle. Este muro tiene un ancho de 7 m. en la cresta i 66 m. en la base; la seccion del muro se acerca a la de igual resistencia. Otro muro, normal al anterior, de 305 m. de largo i cuya cresta está a 5 m. debajo del muro principal, sirve para el resbalse de las aguas sobrantes. Este pretil es el mas grande de los ejecutados hasta hoi, se ha necesitado de 646.000 m.³ de mampostería para su ejecucion. El tranque formado tiene 32 km. de largo i puede almacenar 144,000.000 de m.³. El costo de las obras, sin contar las espropiedades, ha sido de 8,000.000 de dollars.

Un hecho que se ha comprobado ha sido la gran dificultad, o mas bien la imposibilidad de conseguir mampostería absolutamente impermeable bajo presiones regulares de agua, a pesar el grueso del muro.

Debe haberse tambien concluido para fines de 1905 o estar en vísperas de conclusion, una seccion del estanque de Jerome Park.

Este estanque se principió hace diez años, para completar los estanques del servicio.

interno de Central Park en la gran ciudad. Se levanta en el extremo norte del distrito de Bronx, en un punto llamado Jerome Park.

La obra total tendrá 1,770 m. de largo total por 780 m. de ancho. La altura del agua es de 7,80 m. i la altitud del sobrante está a 40 m. sobre la ciudad. Este estanque se divide en dos partes: la parte este que tendrá una capacidad de 4,450.000 m.³, i la parte oeste, de 2,900.000 m.³. Esta última parte puede considerarse como concluida. En cuanto a la parte este, el servicio de agua potable ha suspendido por el momento su construcción, hasta que se resuelva definitivamente el problema de la filtración de las aguas del Croton, que está a la orden del día en las oficinas municipales.

Los muros de este estanque son de mampostería i el piso es de concreto.

Además de estas obras, se están construyendo actualmente dos tranques más: el de Cross River de 34,000.000 de m.³ de capacidad, i el de Croton Falls de 69,000.000. de m.³. Se prevee que el primero estará concluido en Enero 1908, i el segundo en Enero de 1909.

Con estos dos tranques el número de estas importantes instalaciones será de once, sin contar, más de treinta lagunas naturales que se han habilitado para aprovechar del agua que almacenan.

Segun el ingeniero jefe del servicio de agua, se podrá, con estas obras, recoger toda el agua de Croton, haciendo subir la producción diaria a 1,250.000 m.³.

Por el acueducto nuevo se puede escurrir 1,115.000 m.³ diarios, i una vez compuesto i arreglado el antiguo, podrán correr por éste 300.000 m.³ más.

Estas aguas del Croton surten especialmente a los barrios de Manhattan i Bronx; pero se está extendiendo su uso a los otros barrios a medida que no exista una fuerte presunción de una escasez peligrosa de agua en un año seco.

El servicio entero de Nueva York se forma:

- 1.º De las aguas de lluvia que caen en la cuenca del Croton;
- 2.º De las aguas de lluvia que caen en las cuencas de los rios de Bronx y Byram, a 24 km. de la ciudad;
- 3.º De las aguas de lluvias que caen en las cuencas de varios vallecitos situados al sur de Long Island;
- 4.º De aguas subterráneas captadas en Long-Island i Staten-Island. Además, existen algunos servicios hechos con agua de pozos.

Las obras referentes a estos servicios se hicieron en distintas fechas:

En 1884 el Departamento de Obras Públicas establecía una aducción de agua de los rios Bronx i Byram. Estas aguas se llevan por una cañería a un estanque en Williams Bridge, en el distrito de Bronx, a una altura de 60 m. Esta captación rinde cerca de 65,000 m.³ diarios.

El barrio de Brooklyn no tenía ningún servicio público de agua cuando la población contaba ya 200,000 habitantes. En 1859 se trajo a este distrito el agua de rios i lagunas del sur de Long-Island. Esta captación se complementó con la elevación de aguas subterráneas desde unos pozos construidos a lo largo del conducto que lleva el agua de las lagunas a la ciudad.

La parte de Brooklyn que aun no tenía servicio público en 1900, ocupaba 8.600 hectáreas, o sea el 55% de la superficie total.

El barrio de Queens tenia en 1900 una sospecha de captacion de agua, establecida en pozos cuya agua se eleva directamente en las cañerías de distribucion; con este sistema 1.100 hectáreas se atienden por servicios municipales i 2.360 hectáreas por compañías privadas, siendo la superficie total del barrio de 32.000 hectáreas.

El barrio de Richmond con una superficie de 14.600 hectáreas, tiene una provision reducida de agua que se surte de pozos i sirve a 1.250 hectáreas.

Una gran parte de la provision de agua de Nueva York está elevada por bombas desde los acueductos de aduccion a los estanques de distribucion.

De todo el consumo diario de 1899, sea 1,409.000 m.³, se distribuia, por derivacion natural, 750.000 m.³ i el restante, o sea 659.000 m.³, debia levantarse por bombas. Este servicio de elevacion se hace por treinta i dos empresas municipales i diezinueve particulares.

La proporcion agua captada de superficie i la de subterráneo es de:

Agua de superficie.....	1,175.000 m. ³
Agua subterránea.....	234 000 »

La reparticion del consumo por barrio ha sido en 1899:

Manhattan	870.000 m. ³
Bronx	80.000 »
Brooklyn.....	390.000 »
Queens.....	49.000 »
Richmond.....	20.000 »
<hr/>	
TOTAL	1,409.000 m. ³

De los cuales, segun el cuadro de la página 3, correspondian al agua de Croton 945.000, o sea el 67%.

Esta es la situacion adquirida actualmente en Nueva York, que cuenta con un poblacion total de 4,000.000 de habitantes.

En las líneas que siguen diremos algo de los proyectos.

CAPÍTULO II

PROYECTOS

En presencia del continuo aumento de las exigencias de la ciudad, provocadas por el crecimiento rápido de la poblacion i por el progreso en los hábitos hijiénicos, progreso que se consigue mas dando agua abundante que por muchas lecciones de hijiene, la Municipalidad de Nueva York nombró en 1902 una comision compuesta de los distinguidos profesores e ingenieros señores Burr, Hering i Freeman, para que estudiaran un plan de obras a fin de prevenir los trabajos necesarios para asegurar en el porvenir la provision de agua de Nueva York.

Esta comision presentó su informe a fines de 1903. Trataré de resumirlo por ser, a mi juicio, mui interesante.

Adjunto un cróquis dando una idea gráfica de lo que sigue.

Esta comision principió su obra en la mitad de Diciembre de 1902. El encargo era, no solamente de buscar las fuentes para procurar un considerable aumento de agua pura para Nueva York, sino de hacer tambien los estudios correspondientes i los planos con los respectivos presupuestos, para poder principiar la construccion de las obras necesarias. Otra obligacion impuesta era de averiguar la importancia del derroche de agua i someter ideas para reducirlo a su mínimun, como tambien los medios por los cuales se podria asegurar esta reduccion para el futuro.

La comision estableció como base de prevision un servicio de agua para atender a las necesidades de 1925, avaluadas en un consumo de 570 litros por cabeza por una poblacion de 7,000,000 de habitantes. Llega la comision a la conclusion de que, tomando en cuenta los recursos actuales, deben buscarse nuevas fuentes para recojer una cantidad de 1,900,000 m.³ diarios.

El punto relativo a los derroches fué especialmente considerado. Gracias a las prolifas investigaciones hechas bajo la inmediata supervijilancia de Mr. N. S. Hill, ingeniero-jefe del departamento de Agua, Gas i Electricidad, se llegó a demostrar que los escapes por las cañerías de las calles han sido reconocidos como mui reducidos, la pérdida de agua se ha encontrado mayor en las propiedades i causada por los defectos de gasfitería en las construcciones. El total actual de pérdidas i derroches descubiertos escede, para los distritos de Manhattan i Bronx, 160,000 m.³ al día por un consumo total de 1.150,000, o sea una proporcion de un 15% de este consumo.

La comision recomienda que para prevenir los escapes i los derroches se estienda la inspeccion de casa por casa a toda la ciudad, que el consumo de edificios similares sea comparado, que la mas severa inspeccion vijile las emplomaduras. Insiste tambien en que deben multiplicarse los medidores, no sólo en los edificios sino tambien sobre las cañerías de las calles que dividen la ciudad en distritos.

A pesar de llegar a efectuarse las mayores reducciones de las pérdidas de agua, la comision establece que es imperioso un aumento inmediato de la provision de agua en todos los barrios de Nueva York.

Se ha dado tambien importancia a la cuestion de la calidad del agua. Las condiciones sanitarias de la actual aduccion no se han encontrado completamente satisfactorias a pesar de que la mortalidad por fiebre tifoidea en la gran ciudad es menor que en varias otras importantes. El servicio se ha encontrado cuidado lo mejor posible al punto de vista de la salud, pero no se pueden evitar las turbias temporales, acompañadas algunas veces de mal olor.

La Comision recomienda que se principie inmediatamente las obras para la filtracion de las aguas del Croton i que todas las nuevas aducciones de agua superficiales sean filtradas. Ademas es necesario limpiar prolijamente los estanques de Central-Park i que sean cubiertos tan luego que se principie la filtracion de las aguas del Croton.

En cuanto a la cantidad, la Comision sujetó a sus observaciones tres fuentes de agua:

- 1.^a El agua del rio Hudson;
- 2.^a El agua subterránea de Long-Island al norte de la ciudad; i
- 3.^a El agua de las cuencas altas que sirven al valle de Hudson.

Estas últimas debian, conforme a las instrucciones recibidas, referirse a las cuencas cuyas aguas se escurren en su totalidad por el Estado de Nueva York, Esta condicion escluye corrientes como el «Housatonic River», el «Wallkill River» i el «Ten Mile River», todas indicadas en proyectos anteriores para la provision de la ciudad.

Un lujo de observaciones se reunieron para ilustrar las diversas faces del problema.

Las primeras investigaciones de la Comision dieron a conocer que el rio Hudson ofrecia la importante ventaja de un gran volúmen que podria utilizarse mediante la instalacion de una poderosa estacion de bombas cerca de Hyde-Park, mas arriba del límite de la mezcla de agua salada en épocas normales; ademas de la estacion de bombas, se impone la construccion de varios estanques en el Adirondacks, para almacenar reservas de agua en vista de la estacion de aguas bajas i evitar la aduccion de agua salada diluida. La cantidad disponible de agua es mayor que en cualquiera otra fuente estudiada para surtir a la ciudad. Los esperimentos de agua filtrada del Hudson, tanto en Poughkeepsie como en Albany, han demostrado que las aguas del Hudson son enteramente sanas i potables i servirán, sea que se resuelva usarlas ahora o dejarlas para cuando, en una época remota, sea insuficiente la provision hecha por otros medios.

En cuanto a las aguas subterráneas, es sabido que, a la vez, superficialmente como en mucha hondura, las tierras arenosas de Long-Island están saturadas de agua de tal modo que forman un gran volúmen almacenado de la parte de las aguas de lluvia que encuentran paso hácia el interior de estos terrenos. Los barrios de Queens i Brooklyn han principiado a filtrar las aguas de superficie, las cuales están mas o ménos infectadas por la creciente poblacion de la parte sur de la rejion de Nassau.

El valor de las investigaciones de la Comision relativas a estas aguas es mayor, por cuanto nuestros conocimientos jenerales sobre aguas subterráneas están aun mui limitados. Hace poco tiempo un eminenté ingeniero municipal habia condenado prácticamente el uso del agua subterránea de Long Island para el uso de Brooklyn.

En realidad, los esperimentos i observaciones de los ingenieros han demostrado que el agua subterránea, siendo filtrada naturalmente i sustraída durante su largo trayecto a las influencias de la luz i del aire, es la mejor agua dada por la naturaleza para un servicio de agua. Diversos motores fueron ocupados bajo la direccion de la Comision, haciendo observaciones sobre cerca de mil quinientos pozos, la mayor parte de ellos eran de los usados en la rejion i los demas habilitados por la Comision. Estas investigaciones se extendieron en mas o ménos 2.600 km.² del territorio de Long-Island, comprendiendo el barrio de Queens, la rejion de Nassau i una parte de la rejion de Suffolk. Estas arenas saturadas, que constituyen este gran volúmen subterráneo, desaparecen en ciertas partes del suelo; pero en las partes altas de la Isla se estienden hasta 39 m. debajo de la superficie.

No he encontrado el dato de la apreciacion que da la Comision del caudal que se podria sacar de la napa subterránea; pero un artículo del *Engineering Record* avalúa esta cantidad en 190.000 a 380.000 m.³ por dia.

En fin, se pueden hacer captaciones análogas a la del Croton en las cuencas de los esteros de Fishkill, Wappinger i Jansen Kill, que se encuentran al norte de la de Croton i en los valles de Esopus i de Rondout que nacen de los montes de Catskill situados en la rejon dependiente del Hudson River por el poniente.

La Comision aconseja proceder a una primera instalacion para procurarse 227.000 m.³ diarios de la cuenca de Fishkill pero haciendo este trabajo simultáneamente con la captacion del estero de Esopus. Estas dos fuentes pueden dar alrededor de 1,200.000 m.³. Otros 380.000 m.³ pueden asegurarse del estero de Rondout con un gasto adicional reducido, lo que hace un total de 1,600.000 m.³. Los 300.000 m.³ que faltarian o mas aun pueden captarse del estero de Wappinger por medio de un gran tranque en Hibernia, así se completan los 1,900.000 m.³ diarios. Si se necesita, se puede conseguir un mayor aumento de la cuenca mas distante de Jansen Kill en el lado oriente del Hudson i de las aguadas mas altas del estero de Schoharie, desviando éstas hácia la cuenca de Esopus i de Catskill.

Las aguas de los tres esteros situados al lado oriente del Hudson son mas duras que el agua del Croton, pero las aguas del Rondout i de Esopus son notablemente blandas. El plan de la Comision ha sido de dar a la ciudad estas aguas blandas de los Catskill Mountains combinadas con las aguas duras del lado este del Hudson para llegar a un grado de blandura igual al del agua del Croton.

Entre estas tres clases de aguas, la comision ha recomendado las siguientes captaciones:

Para los barrios de Brooklyn i Queens, un ensanche inmediato de captacion de agua subterránea de las rejiones de Queens i Nassau; se ha insistido en que todas las aguas de captaciones superficiales sean filtradas i que, por último, estas distintas instalaciones sean unidas al acueducto nuevo por un ramal arrancado al norte de Manhattan.

Para el barrio de Richmond la comision aprobó el contrato con una compañía privada para la provision inmediata de agua filtrada de New Jersey.

Para los distritos de Manhattan i Bronx i la ayuda de los anteriores, la Comision propuso la aduccion de las aguas de los valles altos citados arriba. Estas aguas se traerian por un acueducto a un estanque apropiado situado cerca del límite norte de la ciudad i a una altura de 90 m. sobre el cero de la marea, altura suficiente para alimentar las partes mas altas de la ciudad.

La comision se convenció de que las exigencias de un servicio de alta presion estaban ya desarrolladas i que un aumento en este servicio se producía mas rápidamente que un aumento en las exigencias de un servicio de baja presion. Además, un servicio de alta presion puede atender los servicios de baja presion sin necesidad de levantamiento de agua, mientras que un servicio de baja presion no puede ayudar a otro de alta presion sin un gran gasto en maquinarias i bombas. La alta presion que podrá dar el nuevo acueducto economiza el costo de elevacion para la provision de las partes altas de Manhattan i Bronx, i dará una poderosa ayuda a la red especial de cañerías contra incendio, de modo que la seguridad será mayor que con cualquier provision de agua salada levantada.

La comision ha proclamado, pues, la ventaja de un servicio de alta presion, conduciendo las aguas a la ciudad por gravitacion i captándolas de las cuencas de Fishkill,

Wappinger i Jansen Kill del lado oriente del Hudson i las de Esopus i Rondout del lado poniente de este rio. La capacidad total de rendimiento de estas cuencas es de 2,400.000 m.³ diarios i puede ser totalmente conducido al límite norte de la ciudad a una altura de 90 m. La comision ha resuelto sábiamente que la simplicidad i la facilidad de una prolija atencion de la provision de agua conducida por gravitacion, constituyen sobre el sistema por elevacion ventajas demasiado poderosas para no ser tomadas en cuenta.

Esta decision es de las mas importantes. No se hace cuestion de la suficiencia ni de la calidad del agua filtrada obtenida del rio Hudson, pero hai que considerar que esta solucion envuelve la instalacion i conservacion de la mas grande estacion de elevadores de agua que se haya construido hasta ahora. La buena marcha del trabajo i la conservacion de una instalacion mecánica tan colosal depende mas que todo de la competencia i de la conciencia, ámbas cosas que no se encuentran siempre, debido a la desmoralizadora influencia de la política que de un momento a otro puede alcanzar a la administracion del servicio de agua de Nueva York.

La gran ventaja del sistema por gravitacion está en el hecho, que, despues de una construccion satisfactoria, la conservacion i la atencion del servicio, exige mucho ménos competencia i dedicacion que para el manejo de bombas i, por lo tanto, está mucho ménos espuesto a ser desmoralizada.

Probablemente será necesario en un futuro remoto acudir al Hudson River para una provision suplementaria de la cantidad de agua captada por gravitacion, pero es mejor por el momento, dar la preferencia a ésta i posponer la provision por elevacion lo mas tarde posible.

Los trabajos que se aconsejan ejecutar primeramente, comprenden una parte del estanque cubierto de entrada a la ciudad en el punto de Hill View para un volúmen de 2,270.000 m.³, el acueducto de 1,900.000 m.³ de escurrimiento diario desde este estanque al tranque de Stormville, una seccion de los filtros de Stormville para 190.000 m.³ diarios; el doble acueducto: uno para escurrir 1,500.000 m.³ diarios i otro para 950.000 del tranque de Stormville al de Billings i la construccion de estos dos tranques. Estas construcciones aseguran un aumento diario de 225.000 m.³ En seguida, se hace el acueducto de 1,500.000 m.³ diarios desde el tranque de Billings al de Ashokan i se construye al mismo tiempo este último.

Se estima que la primera parte de estos trabajos desde el estanque de Hill View hasta el tranque de Billings puede construirse en cinco años i la segunda parte desde el tranque de Billings hasta el de Ashokan en otros cinco años, seguidos o simultáneos, si se asegura la actividad de la obra i que la plata no haga falta.

El resúmen de costo de estas construcciones es como sigue:

Estanque cubierto de Hill View para 2,270.000 m. ³	\$ 9,059.000
Instalacion de filtros en Stormville para 190.000 m. ³ al dia...	3,581.000
Tranque de Stormville para 38,000.000 de m. ³	2,503.000
Tranque de Billings para 26,000.000 de m. ³	1,806.000
Tranque de Ashokan para 250,000.000 de m. ³	11,734.000

Acueducto de Hill View a los filtros de Stormville.....	18,755.000
» de Stormville a Billings, doble acueducto.....	3,584.000
» de Billings a Ashokan, con la pasada del rio Hudson.....	9,076.000
	<hr/>
Costo total de estas construcciones.....	\$ 60,098.000

Este costo no comprende los daños que puedan existir en cuanto a derechos de agua.

Estos trabajos procurarían una aducción adicional diaria de 1,200.000 m.³

Para completar toda la dotación prevista de 1,900.000 de m.³ diarios, se traería el agua más dura de Wappinger, que sería suficientemente ablandada por las primeras, i después el agua de Jansen Kill.

El antiguo proyecto de tomar 570.000 m.³ diarios a la cuenca de Schoharia i traerlos a la de Esopus por un túnel de 18 km., no está recomendado por la Comisión, a pesar que el agua de Schoharia es buena. El costo de esa derivación comprendido los daños i perjuicios por derechos de agua, tanto del rio Schoharia como del Mohawk, hacen preferible, a juicio de la Comisión, la no ejecución de este proyecto.

La completa dotación se haría con las obras suplementarias que se enumeran en seguida con su respectivo valor:

Ensanche del estanque cubierto de Hill View para contener en 1925, 7,000.700 m. ³	\$ 4,110.000
Ensanche de los filtros de Stormville, para un rendimiento diario de 1,900.000 m. ³ en 1925.....	11,065.000
Tranque de Hibernia para almacenar 114,000.000 de metros cúbicos.....	9,308.000
Tranque de Silvernales para 64,000.000 de metros cúbicos.....	5,530,000

Acueducto:

Suplemento de gastos para completar el acueducto entre Hill View i Stormville.....	1,510.000
Suplemento para completar la sección entre Billings i Ashokan.....	4,369.000
Sección del tranque de Billings al de Hibernia, para 1,400.000 m. ³ de escurrimiento diario.....	1,573.000
Del tranque de Hibernia al de Silvernales, para 1,500.000 m. ³ de escurrimiento diario.....	1,276.000

TOTAL DEL GASTO ADICIONAL..... \$ 38,741.000

El costo de la totalidad de las obras necesarias para la aduccion de un suplemento de 1,900.000 m.³ diarios a Nueva York es, por consiguiente, de \$ 98,839.000.

Por último, la Comision vuelve a recomendar urjentemente la filtracion del actual servicio de agua de los tranques del Croton.

Todas estas construcciones deben estar completas para 1925.

Este interesante informe ha provocado en la administracion de la ciudad de Nueva York, un movimiento pronunciado hácia la solucion del importante problema de la provision de agua para esta gran ciudad.

Este asunto ha ocupado varias sesiones de la Lejislatura del Estado de Nueva York, i el estado del problema nos es dado por el informe del ingeniero-jefe del servicio de agua, Mr. J. Waldo Smith, evacuado en Setiembre último.

La lei ha prohibido la derivacion de las aguas de Fishkill, Wappinger i Jansen. Esta prohibicion, obligando a buscar otros recursos, ha aumentado considerablemente el presupuesto de las obras, pues las cuencas prohibidas se encontraban relativamente cerca de Nueva York i ofrecian una aduccion fácil del agua; las nuevas cuencas se encuentran muy distantes i la aduccion del agua presenta diversas dificultades.

En consecuencia, los proyectos de ensanche han debido concretarse a los valles de Esopus, Rondout i Catskill, ademas fué necesario tomar de nuevo en cuenta las aguas de Schoharie.

Los recursos de agua serian los siguientes:

De la cuenca del Esopus, tomada en un punto cerca de Olive Bridge; esta cuenca tiene 663 km. ² , con un tranque de capacidad de 265,000.000 de metros cúbicos, daría al día.....	950.000 m. ³
De la cuenca de Rondout, tomada en un punto cerca de Napanoch; esta cuenca mide 340 km. ² , con tres tranques de capacidad total de 76,000.000 de metros cúbicos, daría por día.....	370.000 »
De tres pequeñas cuencas tributarios del Rondout de una superficie de 117 km. ² , que pueden dar al día.....	100.000 »
De la cuenca del Schoharie, tomada en un punto cerca de Prattsville; esta cuenca tiene una superficie de 593 km. ² Si de sus aguas se almacenan 170,000.000 de metros cúbicos en el tranque de Ashokan, este valle puede rendir al día..	515.000 »
De la cuenca del Catskill, tomada en un punto cerca de East Durham; su superficie es de 424 km. ² i almacenando 113,000.000 de metros cúbicos de sus aguas en el mismo tranque de Ashokan, puede dar al día	378.000 »

De seis esteros pequeños situados a lo largo del acueducto desde Catskill al tranque de Ashokan; estas cuencas tienen una superficie total de 213 km. ² pueden rendir diariamente.....	185.000 m. ³
Lo que da un total de provisiones de aguas que se pueden esperar de las cuencas del Catskill, en metros cúbicos diarios.....	2,498.000 »

Se trataría de hacer primero el tranque de Ashokan, dejando las demás captaciones para ejecutarlas a medida que el desarrollo del servicio lo exija. Este tranque debe hacerse lo más grande posible.

Quedaría eliminado del plan de la Comisión de 1903 el tranque y las instalaciones de filtraciones de Stormville. En su lugar se construiría obras similares en Kensico para el tranque y los filtros en Scarsdale a 7 km. al sur de Kensico. El tranque contendría el volumen necesario para varios días, de modo a proveer toda compostura o arreglo en los 110 km. de acueducto desde el tranque de Ashokan.

Quedaría construido a una altitud de 108 m. y tendría una superficie de 9 km.² y una capacidad de 95.000.000 de metros cúbicos equivalente a la provisión prevista de 1.900.000 m.³ al día para cincuenta días.

Es conveniente unir el acueducto de Ashokan con el gran tranque de Croton. Se construirá el estanque cubierto de Hill View, a la entrada de Nueva York. Para la distribución en los barrios se aconseja las siguientes disposiciones:

Manhattan y Bronx recibirán el agua directamente, el barrio de Brooklyn aprovechará del desarrollo de la captación de las aguas subterráneas de Long-Island, pero también se proyecta un ramal compuesto de un túnel que pueda escurrir 750.000 m.³ diarios debajo del East-River, seguido de una cañería que llevaría 380.000 m.³ al día a Brooklyn y Queens.

Para el barrio de Richmond, un cañón de 1,20 m. de diámetro tomaría el agua a la salida del túnel de East-River y haciendo el servicio vendría a terminar en un estanque de estrechidad, capaz de contener una cantidad de agua necesaria para atender a cualquiera compostura o arreglo en las cañerías.

Este informe asegura que tal es la urgencia de estas obras que, haciéndolas con celeridad, no se podría obtener un aumento apreciable sino en ocho años y el ingeniero prevé en el período de construcción que la ciudad va a quedar a ración de agua.

El valor de la construcción del tranque de Ashokan y del acueducto de 1.900.000 m.³ diarios desde este tranque al estanque de Hill View con las obras intermediarias y las cañerías para Brooklyn y Richmond vale \$ 112.092.000. El aumento de captación de 950.000 m.³ diarios en los valles de Rondout, Schoharie y también de Catskill representa un suplemento de gasto de \$ 49.765.000 o sea para todas las obras, para 1925, un total de \$ 161.857.000 equivalente a cerca de 432.000.000 de pesos oro chileno.

La autorización legislativa que faculta a Nueva York para asegurar su provisión de agua se sancionó el 3 de Junio de 1905; al mismo tiempo, el Estado de Nueva York ins-

tituía una Comisión de Estado para Provision de Agua, i disponía que todos los proyectos municipales debían someterse a esta Comisión.

El 9 de Junio, el Alcalde de Nueva York formaba una Oficina de provision de Agua que presentó en 9 de Octubre un ante-proyecto de captacion de agua que está resumido en el informe del ingeniero-jefe Smith de que he dado cuenta arriba; i el 3 de Noviembre, el ante-proyecto pasaba a la Comisión de Estado que lo está estudiando (1).

Mientras tanto, en Enero pasado, la reserva de agua en los tranques de Croton no pasaba de la provision para cincuenta días, teniendo la cuenca un arrastre natural equivalente a la mitad del consumo diario, así que esa gran metrópoli está sujeta a los azares del tiempo; con un año o dos de lluvias regulares, Nueva York está salvada; pero si sobreviene una sequía, hecho probable, despues del ciclo de años lluviosos, hai motivos, dice *The Engineering Record*, para temer graves situaciones.

Tal es la situacion de las obras i los proyectos.

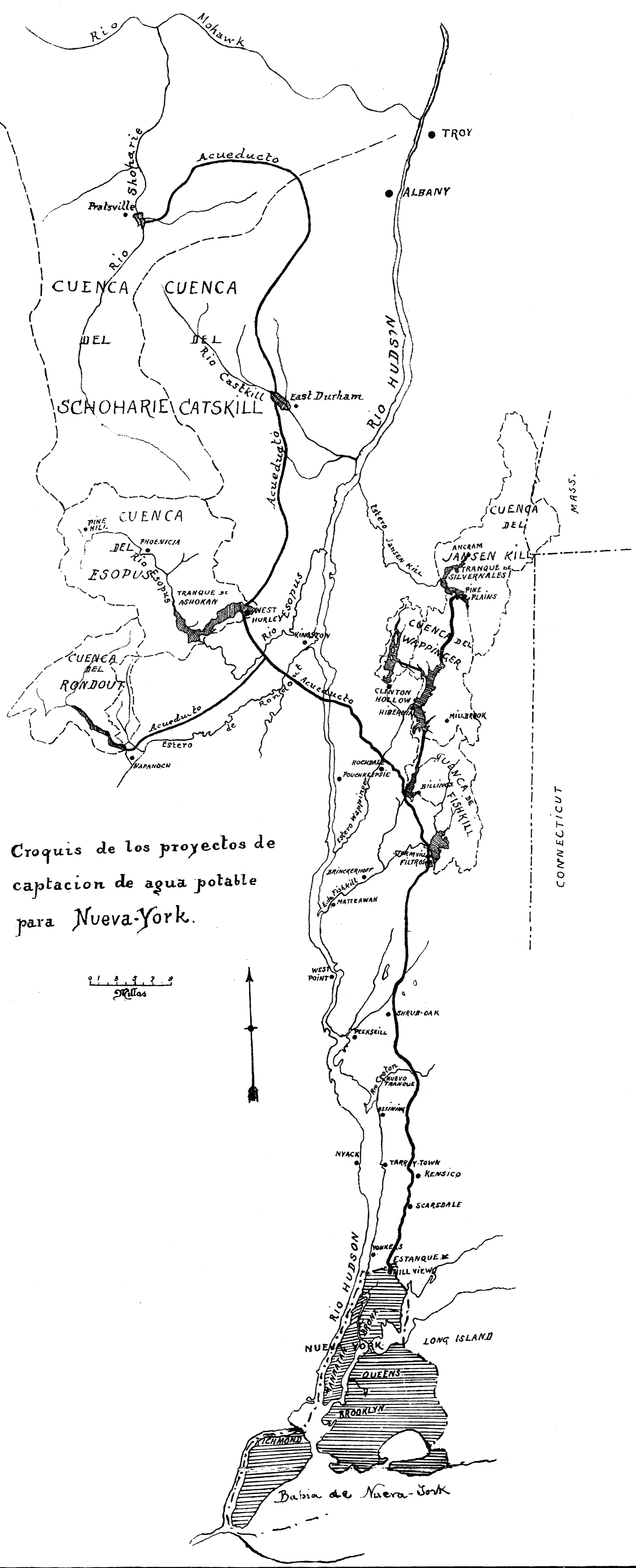
El ejemplo de Nueva York es sugestivo, i tanto las administraciones como los ingenieros pueden deducir de esta esposicion, consecuencias que, llevadas a la práctica, impedirían tan desastrosa situacion como la escasez de agua potable en un centro progresivo.

Santiago, 12 de Mayo, 1906.

JORJE NEUT,
Ingeniero-jefe de la Empresa
de Agua Potable.

(1) Despues de impresas estas notas, ha llegado la noticia que la Comisión del Estado habia aprobado plenamente, en la segunda quincena de Mayo, el proyecto de ensanche de produccion de agua presentado por la Oficina de Agua Potable de la ciudad de Nueva York.





Croquis de los proyectos de captacion de agua potable para Nueva-York.