



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras

Licenciatura en Historia

TESIS:

“DE LOS ACUEDUCTOS A LA
MODERNA RED DE TUBERÍA DE FIERRO.
LA DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN
LA CIUDAD DE MÉXICO 1876-1911”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN HISTORIA

PRESENTA

JOSÉ MANUEL CHÁVEZ PEDRAYA



ASESOR: Dr. ARMANDO PAVÓN ROMERO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....6.

CAPÍTULO I. LAS DISTINTAS FORMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

A PRINCIPIOS DE 1880.....15.

1. 1.-La Ciudad de los palacios.....15.

1. 2.-El sistema virreinal de distribución de aguas.....19.

1. 3.- Los acueductos y las aguas que trasportaban.....21.

1. 4.- El arrendamiento de aguas, “los mercedados”.....27.

1. 5.-Las fuentes públicas.....29.

1.6.- Los pozos artesianos.....31.

**1.7.- La ineficacia de acueductos
y cañerías maestras de plomo.....34.**

CAPÍTULO II. LAS OBRAS DE PROVISIÓN DE AGUA POTABLE EN LOS ÚLTIMOS VEINTE

AÑOS DEL SIGLO XIX.....43.

2.1.- 1ª Etapa, la Obra de Entubación de 1881 a 1884.....43.

**2.2.-2ª Etapa, la ampliación de las obras y muerte
progresiva de la arquería, 1885 a 1899.....52.**

2.3.-Los primeros ensayos para mandar el agua con alta presión.....68.

2.4.-Los nuevos veneros que la Ciudad de México adquirió hacia 1900.....73.

2.5.-Los primeros intentos para esterilizar y filtrar las aguas.....79.

CAPÍTULO III. HACIA UN NUEVO SIGLO, LAS OBRAS DE 1900-1906.....83.

3.1.-El crecimiento de la Ciudad de México.....83.

3.2.-Las últimas obras del Ayuntamiento de México.....88.

3.3.-Las obras ejecutadas por la Dirección General de Obras Públicas del Distrito Federal.....105.

CAPÍTULO IV. XOCHIMILCO, UNA NUEVA ALTERNATIVA. 1906-1911.....121.

4.1.-Los estudios.....121.

4.2.-Las plantas de bombeo.....124.

4.3.-El acueducto subterráneo.....128.

4.4.-La planta de bombas Num. 1 La Condesa.....138.

4.5.-Los depósitos reguladores del Molino del Rey.....	140.
4.6.-Los primeros ensayos y la nueva tubería.....	143.
CONCLUSIONES.....	159.
APÉNDICE.....	169.
FUENTES PRIMARIAS CONSULTADAS.....	172.
FUENTES SECUNDARIAS CONSULTADAS.....	175.
FUENTES HEMEROGRAFICAS CONSULTADAS.....	178.

Antes que nada, le agradezco a Dios el haberme permitido concluir mis estudios. El presente trabajo lo dedico con mucho cariño a la memoria de mi abuela materna Alejandra Olivares Pinzón, quien en vida me brindó todo su cariño y sin la cual no se hubiera cumplido este sueño. También a mis padres Evelia y Juan Manuel quienes siempre se preocuparon por mi educación y me dieron ánimos para ser alguien en esta vida.

Agradecimiento especial a mis profesores de la carrera: al Dr. Armando Pavón Romero, mi asesor de tesis que siempre tuvo tiempo para dirigir este trabajo, regalándome una sonrisa y darme ánimos para no bajar los brazos, por lo cual siempre estaré en deuda con él. A mi maestra Virginia Ávila, que me enseñó que el oficio de historiador es hermoso, pero que requiere tiempo y esfuerzo para llevarlo a cabo, y por haber leído este trabajo. Al maestro Raúl Domínguez, por sus excelentes clases de historia contemporánea que eran muy entretenidas y por haber revisado este trabajo. Al maestro Gibrán Bautista, que sin conocernos accedió con toda disposición para leer este trabajo, también me brindó su amistad y aprendí mucho de sus charlas. A la maestra Priscila Vargas, coordinadora del sistema abierto por haberme ofrecido su ayuda para revisar mi trabajo siempre con mucha atención, dedicación y amabilidad. A la Dra. Claudia Agostoni, que me ayudó a localizar algunas fuentes para realizar esta investigación.

También a mis compañeros de la facultad por haber compartido su tiempo y su amistad, y que siempre me dieron ánimos en algunos momentos difíciles que pase: a Evaristo Iván Valdés, a Antonio Hernández Valentín (Toño), a Cesar Martínez mi compañero de aventuras, al Rafa, a Klío Martínez, a Hilda García Valdés, a Guillermo López Arellano a quien le agradezco mis primeros pasos como profesor. A mis compañeros de servicio social en las salas de cómputo de la facultad: Efraín García Cruz, con el que me divertí mucho y a Rodrigo (Rodris) de quien aprendí muchas cosas. Agradecimiento especial al Sr. Carlos Barrera, Coordinador de Bibliotecas del Centro Histórico por haberme permitido trabajar con el fondo reservado de la Biblioteca Jaime Torres Bodet del Museo de la Ciudad de México.

INTRODUCCIÓN

El tema de la presente tesis nació de una inquietud que surgió a lo largo de mi formación como historiador ya que el periodo conocido como el porfiriato es una de las etapas que más me apasionó y que resulta importante para la vida histórica de la nación. Me propuse desde un principio realizar un tema que tratara de ser innovador, que hubiera sido poco abordado, por lo cual me enfoqué en la Ciudad de México, de los años 1876 a 1911 en su forma de distribución de agua potable, recurso importante para su supervivencia y desarrollo.

A pesar de que se menciona la palabra porfiriato, en esta investigación no entraré en detalles acerca de la vida política del país ni del personaje de “Don Porfirio” del cual ya se ha escrito mucho e incluso se ha criticado en trabajos que me tocó revisar, y encontré que algunos autores lo tratan de modernizador, otros de tirano; en lo personal me abstengo de dar mi crítica, pues pienso que la historia nacional ya lo ha juzgado, dándole la misma “sentencia” que le dio a Iturbide. Sin embargo, destacan las impresionantes obras hidráulicas que se hicieron bajo su mandato las cuales considero adelantadas para la época.

Es más interesante la vida común del México porfiriano con sus lugares, paisajes y gente que han desaparecido pero que con ese maravilloso invento llamado fotografía han perdurado para la posteridad. Ver las calles y jardines de la ciudad, el glamour de las zonas donde se ubicaban las grandes tiendas que aparecieron durante el periodo, ver los primeros tranvías y automóviles en las calles del zócalo capitalino; en el caso de esta investigación en las imágenes que decidí presentar, algunos momentos arduos que vivieron los trabajadores en las obras, ¡eso es para mi lo interesante del porfiriato!

El ser originario de Xochimilco me permitió ver un poco la grandeza que antaño tuvo esta región llena de manantiales y su impresionante lago, sus chinampas que sobrevivieron desde tiempos prehispánicos, así como su exuberante vegetación y paisajes impresionantes que nos brindan las cañadas del Ajusco. Posiblemente por esta razón, mi inquietud de saber

cómo se abasteció de agua la ciudad de la que soy parte, y que actualmente ha entrado en una crisis para obtener este importante recurso que cada día se va agotando.

En esta investigación voy a presentar cómo gradualmente se fueron dejando de utilizar los viejos acueductos que surtían de agua potable a la Ciudad de México desde tiempos coloniales y los antiguos ramales maestros de tubería de plomo, para dar paso hacia un sistema moderno de red de tubería de fierro, el cual brindó muchos beneficios, necesario para una ciudad que aumentaba en población, que iba hacia la modernidad, gracias a la cierta “estabilidad” que iba a brindar el gobierno del General Díaz.

Sin embargo, la colocación de este nuevo sistema requirió de enormes esfuerzos por parte del Ayuntamiento de la Ciudad y del Gobierno Federal, el cual incluso solicitó empréstitos, y así se fue colocando por etapas, las cuales se iban extendiendo a medida que la ciudad iba creciendo. A la vez, se necesitaron nuevos veneros o caudales de agua para ser suministrados a través de las nuevas “arterias” de fierro colado, material más resistente y duradero que el plomo que se había utilizado desde el siglo XVI y el cual como sabemos actualmente causa daños a la salud humana.

A lo largo del presente trabajo se verá la apropiación de nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable, como ríos, manantiales, perforación de pozos artesianos los cuales fueron una alternativa importante independiente de los acueductos y tubos maestros surtidores, así como los registros que se fueron haciendo en lo que se refiere al número de metros de cañerías instaladas, calibres de las mismas, los nombres de algunas de las calles beneficiadas, las obras de mantenimiento, modernización, algunos costos, registros de entrada de agua a la ciudad, nombres de personajes que fueron importantes actores en lo que se refiere al abastecimiento de agua, estudios para mejorar este, entre otras cosas por mencionar.

En la búsqueda de fuentes primarias, mi indagación me llevó a revisar los documentos del Ayuntamiento de la Ciudad de México relativos a la distribución de agua potable, desde el año de 1868 hasta 1912 y que se encuentran en custodia en el Archivo Histórico del

Distrito Federal, recinto que se encuentra en la calle de República de Chile No 8 en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

La mayoría de los documentos consultados son actas que presentan los informes de los trabajos de la Comisión de Aguas del Ayuntamiento hasta 1903. En esos textos se menciona cómo se distribuía el agua en la capital año con año, algunas estadísticas de derechohabientes, el estado de los acueductos, las cañerías, las fuentes públicas, los pozos artesianos, y obras importantes por parte del gobierno de la ciudad como la demolición progresiva de la arquería de los acueductos, por mencionar sólo algunos datos. Posteriormente se consultaron las actas del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal en lo que se refiere a trabajos del mantenimiento de la ciudad a partir de 1903.

El archivo cuenta con la Biblioteca Joaquín García Icazbalceta, especializada en temas sobre la ciudad; en ella encontré algunas *Memorias del Ayuntamiento* (originales y en su mayoría copia), las cuales presentaban año por año los trabajos realizados por éste en cuanto al mantenimiento de la ciudad y su organización política; así también el *Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal*, donde se presentaban los informes de los trabajos ejecutados en la ciudad por esta dependencia a partir de 1903, y las tres únicas *Memorias de Consejo Superior de Gobierno* que se editaron.

También obtuve la valiosa ayuda de los investigadores del lugar para consultar otro tipo de materiales y su base de datos. Posteriormente por orientación de estos mismos pude tener la valiosa ayuda del Coordinador de Bibliotecas del Centro Histórico, el Sr. Carlos Barrera, quien me orientó para encontrar las *Memorias del Ayuntamiento* que faltaban en el archivo y que se encuentran en la Biblioteca “La Carbonera”, ubicada en el interior del edificio de la sede del Gobierno del Distrito Federal, y la Biblioteca Jaime Torres Bodet del Museo de la Ciudad de México en la cual trabaja el Sr. Barrera, quien me facilitó trabajar con la colección hemerográfica y con el fondo reservado que están bajo su custodia, así también, me proporcionó algunas obras bibliográficas que utilicé como fuentes secundarias.

En la colección bibliográfica reservada encontré la *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*¹ escrita hacia 1884 por el Dr. Antonio Peñafiel, en la cual se describe la distribución de agua potable en la ciudad y las alternativas que tenía para abastecerse en ese momento. También consulté la obra *Geografía e Historia del Distrito Federal*² publicada por el Ayuntamiento en 1892 y los *Documentos relativos a la nomenclatura de calles y numeración de casas de la Ciudad de México*³ de 1904; ambas con información acerca del crecimiento y distribución geográfica de la Ciudad de México a principios del siglo XX.

También utilicé la *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México*⁴ del Ing. Manuel Marroquín, que fue publicada en 1914 y es la descripción completa de las últimas obras del gobierno porfiriano que consistieron en la captación de las aguas de los manantiales de Xochimilco cuando la ciudad requirió de un volumen mayor de agua potable debido a su rápido crecimiento. En esta obra se informa al gobierno detalladamente de cómo fue que se realizó la obra, desde los estudios de tipo geológico realizados en Xochimilco, los materiales utilizados como la grava, el cemento, los materiales metálicos, procedencia de estos (ya que algunos como el cemento Portland se consiguieron fuera del país), planos del acueducto y de las casas de bombeo, medidas con términos de ingeniería como declives y pendientes, aumentos de presión, caballos de fuerza, además de los costos y duración de las obras, así como imágenes que decidí incorporar en este trabajo, inclusive los ensayos con el sistema y beneficios de éste apreciados por el Ing. Marroquín en el año de 1914. Es importante la memoria porque es el único registro de la obra hidráulica ya que en el archivo sólo se encuentran planos y algunos registros de pago de nómina a obreros e ingenieros.

¹ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, México, Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884.

² *Geografía e Historia del Distrito Federal*, México, Antigua imprenta Murguía, 1892.

³ *Documentos relativos a la nomenclatura de calles y numeración de casas de la Ciudad de México*, México, Tipografía y Litografía La Europea de J. Aguilar Vera y Compañía, 1904.

⁴ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México*, México, Imprenta y Litografía Müller-Hnos., 1914.

De la colección hemerográfica revisé la publicación periódica *El Municipio Libre* (años 1880-1892) donde se daban a conocer las principales obras públicas que iba realizando el Ayuntamiento en beneficio de la ciudad.

Mi camino me llevó al Fondo Reservado de la Biblioteca Samuel Ramos de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM donde encontré obras importantes como, *El libro de mis recuerdos*⁵ de Antonio García Cubas publicado en 1904, *La Ciudad de México*⁶ de José María Marroquí, *La Ciudad de México (1325-1960)*⁷ de Ubaldo Vargas, todas ellas son descripciones de autores que vivieron en la Ciudad de México durante la dictadura porfiriana. *Memoria y encuentros: La Ciudad de México y el DF (1824-1928)*⁸ importante obra de recopilación sobre información de la organización general de la ciudad de los autores Hira De Gortari Rabiela y Regina Hernández Franyuty, así como otras obras bibliográficas que se utilizaron como fuentes secundarias.

Como complemento, consulté los catálogos de la Biblioteca Central y la Biblioteca del Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM donde encontré la escasa bibliografía actualizada sobre el tema. Cabe destacar la valiosa ayuda de la Dra. Claudia Agostoni para localizar estas fuentes secundarias y otro tipo de información, quien es investigadora de dicho Instituto y especialista en el espacio urbano de la Ciudad de México a principios del siglo XX.

Para adentrarnos en este breve recorrido, en el primer capítulo comenzaré hablando del escenario donde se desarrollarán los eventos a los que haré referencia: la Gran Ciudad de México y su sistema de distribución de aguas que prevalecía desde tiempos de la colonia, y que se fue haciendo obsoleto por sus innumerables fallas e incapaz de sobrevivir al auge del porfiriato. Luego veremos las primeras iniciativas por parte de los ingenieros decimonónicos para irlo reemplazando.

⁵ Antonio García Cubas, *El libro de mis recuerdos*, México, Imprenta de Arturo García Cubas Hnos. Sucesores, 1904.

⁶ José María Marroquí, *La Ciudad de México*, tomo II, México, Jesús Mina Editor, 1969.

⁷ Ubaldo Vargas Martínez, *La Ciudad de México (1325-1960)*, México, Impresora Juan Pablos, 1961.

⁸ Hira De Gortari Rabiela y Regina Hernández Franyuty, *Memorias y encuentros. La Ciudad de México y el Distrito Federal, 1824-1928*, México, Instituto Mora, 1988. 3 vols.

Posteriormente, en el capítulo segundo, veremos que a partir de 1880 comenzaron a colocarse grandes extensiones de tubería de fierro colado de diferentes calibres para sustituir las viejas “arterias” de plomo, pero al ocurrir esto fue necesario también adquirir nuevos caudales de agua para ser enviados por el nuevo sistema. Veremos la gradual desaparición de las dos principales arquerías de acueducto que abastecieron a la ciudad.

En el capítulo tercero presentaré el crecimiento que tuvo la ciudad y las obras de distribución de agua potable que se realizaron a principios del siglo XX. Veremos la modernización del sistema que se reflejó en la utilización de la energía eléctrica para bombear agua; pero también por el crecimiento de la ciudad se fue necesitando de más agua pues ya no fueron suficientes los principales manantiales abastecedores, como los de Chapultepec. Se empezaron a realizar estudios para buscar otras opciones para abastecerse del vital líquido.

En el capítulo cuarto hablaremos de la solución al problema del abastecimiento a principios del siglo XX: la obra planeada y llevada a cabo por el Ingeniero Manuel Marroquín y Rivera para abastecer de agua a la ciudad con los manantiales de Xochimilco. No podía dejar a un lado hablar de mi localidad ¡el gran Xochimilco!, menos cuando a través de esta investigación le di respuesta a una de mis inquietudes de niñez, ya que pude entender para que servían unos monumentos o columnas en formación que atraviesan aún en la actualidad el camino de varios pueblos de la región, los cuales son los respiraderos del acueducto subterráneo que se construyó como parte del sistema hidráulico proyectado por el Ing. Marroquín y que ya presentan cierto deterioro.

Hasta el mes de Febrero del 2009 no pude encontrar una investigación que abordara el tema tal como lo hice en este trabajo. Incluso recibí asesoría de investigadores de todo el país del sitio de Internet “H. México”, y me informaron que es muy pobre la bibliografía sobre el tema de la distribución de agua en dicho periodo. Y en lo poco que encontré se aborda la época porfiriana sólo como un apartado en una “línea del tiempo”.

De las investigaciones consultadas que tienen cercanía con lo que realicé es el trabajo de la investigadora Patricia Peña Santana, *Historia de la hidráulica en México: Abastecimiento de agua desde la época prehispánica hasta el porfiriato*⁹ editado en 1989 por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y el Instituto de Ingeniería de la UNAM, pero como lo dice el título aborda el periodo prehispánico y colonial terminando su obra hablándonos sobre las últimas obras auspiciadas por la dictadura del General Díaz que serían las obras de captación de Xochimilco.

El apartado sobre el periodo porfiriano -que no es muy extenso- nos habla de la desaparición gradual del sistema colonial de aguas para implementarse la red de tuberías de fierro, pero no especifica las condiciones en que se dio, las cuales sí se presentarán en esta investigación, como ejemplo, hablaré de la inconformidad de los habitantes por el mal servicio que daba el Ayuntamiento, la escasez del líquido por días, la ineficacia de los acueductos y los focos de infección que provocaban con sus derrames accidentales, colocaciones graduales de tuberías, calibres, el uso de llaves-compuerta, incluso la procedencia de estos materiales, algunos costos, por mencionar algunos factores.

Otro autor que nos habla del sistema de tuberías es el Dr. Alejandro Tortolero especialista en la historia del agua desde la colonia hasta la época actual. Sólo aborda en su obra *El agua y su historia. México y sus desafíos hacia el siglo XXI*¹⁰ los beneficios del uso de la tubería de fierro, como una mejor salubridad de las aguas, posibilidades de dar un buen mantenimiento al sistema, cosa que no brindaban las antiguas tuberías coloniales de plomo, pero el autor no nos dice cuándo iniciaron las obras ni de dónde se trajeron los materiales, no presenta relato de algún ingeniero o autoridad de la época que pudiera darnos una opinión de primera mano sobre los beneficios que obtuvo la ciudad en ese momento, situaciones que sí se presentan en este trabajo.

⁹ Patricia Peña Santana, *Historia de la hidráulica en México: Abastecimiento de agua desde la época prehispánica hasta el porfiriato*, México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-UNAM Instituto de Ingeniería, 1989.

¹⁰ Alejandro Tortolero Villaseñor, *El agua y su historia. México y sus desafíos hacia el siglo XXI*, México, Siglo XXI editores, 2000.

En el artículo de la investigadora Diana Birrichaga “Las empresas del agua potable en México”¹¹, se menciona la ineficacia del sistema colonial llamado “de líneas” que tenía como principal defecto el desperdicio y la contaminación de las aguas, pero no tenemos relatos de primera mano que pudieran ilustrarnos estas fallas, en cambio en este trabajo se presentan como ejemplo, las constantes inspecciones a los acueductos por parte de empleados de la Comisión de Aguas de la ciudad que nos dan un panorama exacto de lo que estaba pasando con ese viejo sistema que se estaba volviendo obsoleto para una ciudad que comenzaba a dejar el siglo XIX.

Por último, Patricia Romero Lankao, especialista en ecología ambiental de la Ciudad de México durante el siglo XIX, en su trabajo *Obra hidráulica de la Ciudad de México y su impacto socioambiental 1880-1990*,¹² nos habla de la escasez del líquido que se daba por la ineficacia del sistema de tuberías de plomo a principios del periodo porfiriano y cómo se fue solucionando con la participación del gobierno del General Díaz, pero lo hace de forma muy sintética sin darnos información de varios procesos que se llevaron a cabo para lograrlo por ejemplo, los estudios realizados por parte de ingenieros en la búsqueda de nuevas fuentes de agua potable como ríos o manantiales para poder ser mandadas a través de la nueva tubería y cuál fue el impacto que provocó en la ecología de la ciudad. Mi trabajo presenta dichos estudios y consecuencias del abuso de la extracción de agua no sólo de manantiales, sino también del subsuelo lo cual provocaría el subsecuente hundimiento que sufre la ciudad en nuestros días.

Como se verá, pretendí rescatar a los verdaderos actores del acontecer histórico: la gente común, transeúntes, escritores, ingenieros, autoridades de la ciudad, para que nos pudieran contar lo que estaba pasando con su ciudad que ahora es nuestra y por la cual ahora nos toca luchar.

¹¹ Diana Birrichaga Gardida, “Las empresas de agua potable en México” en, *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y Ayuntamientos(1840-1940)*, México, CONAGUA-CIESAS-IMTA, 1998.

¹² Patricia Romero Lankao, *Obra hidráulica de la Ciudad de México y su impacto socioambiental, 1880-1990*, México, Instituto Mora, 1999.

Sirva la presente introducción como un pequeño esbozo para adentrarnos a esta investigación esperando que no sólo sea un requisito, sino que forme parte de lo poco que se ha escrito acerca del sistema de distribución de aguas auspiciado por la larga dictadura del General Díaz, el cual tuvo su pináculo con la magna obra para traer las aguas de los manantiales del sur de la ciudad, empero adelantada a su tiempo y que recibió la aprobación de ingenieros internacionales al ser presentada en los festejos del Centenario de la Independencia como uno de los máximos logros de “Don Porfirio”.

CAPÍTULO I

LAS DISTINTAS FORMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE A PRINCIPIOS DE 1880

1.1.- La Ciudad de los palacios

Después del triunfo del Plan de Tuxtepec y la derrota en Tecuac de las tropas leales a José María Iglesias, el General Porfirio Díaz entró a la Ciudad de México en noviembre de 1876¹³. Aquella ciudad era un pequeño espacio, centro económico y político de la República Mexicana que tenía una innumerable serie de carencias, entre ellas servicios importantes como el de drenaje, alumbrado, pavimentación y la falta de un eficaz sistema de distribución de agua potable. Pocas calles estaban empedradas y se hacían lodazales en tiempos de lluvias, con atarjeas malolientes las cuales provocaban un olor fétido, viviendas en mal estado sin excusados. Todo lo anterior aunado a que la mayoría de su población estaba sumida en la pobreza.¹⁴

Apenas iniciado el periodo conocido por la historiografía como el porfiriato, la prensa comentaba: “Si seguimos así, va a ser preciso establecer en cada esquina una agencia funeraria”. México al decir de *El Monitor Republicano*, era una cloaca con honores de ciudad¹⁵, pues la ciudad era un desastre en lo que se refiere a la higiene. El servicio de agua potable era pésimo, pues sólo llegaba de manera oportuna a las zonas donde se encontraban las residencias de las clases altas; las clases bajas se tenían que surtir de las fuentes públicas que guardaban poca higiene, pero a las dos clases las afectaba la escasez del líquido en la estación seca.¹⁶ ¿Como era la ciudad en su espacio geográfico y cómo estaba organizada?

¹³ “Entrada de Porfirio Díaz a la Ciudad de México” en, *Memoria y encuentros: La Ciudad de México y el DF(1824-1928)*, Vol. I, México, DF-Instituto Mora, 1988, p.576.

¹⁴ Moisés González Navarro, *Sociedad y cultura en el porfiriato*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1994, p.29.

¹⁵ *Ibid.*, p.29.

¹⁶ *Ibid.*, p.34.

La Ciudad de México era uno de los municipios que conformaban el Distrito Federal y estaba dirigida por el Ayuntamiento que era su órgano de gobierno desde el punto de vista formal, se reunía en cabildos en los que sesionaban los regidores y daban solución o seguimiento a los problemas que se iban presentando. El Presidente del Ayuntamiento era también el primer regidor o alcalde primero y tenía por función presidir las juntas. Los regidores, por su parte, se reunían dos veces por semana en sesiones ordinarias o las ocasiones que fuera necesario en las extraordinarias. Como parte de sus atribuciones, el Ayuntamiento llevaba el control sobre varios ramos del servicio público como el de coches, fiel contraste, obras públicas, el de aguas, por mencionar algunos.¹⁷

Sin embargo, el Ejecutivo Federal tuvo enorme influencia sobre el Ayuntamiento al grado que en 1903, Porfirio Díaz mediante “La ley de organización política y municipal del Distrito Federal”¹⁸, tomó el control total de la capital convirtiendo al Ayuntamiento sólo en órgano consultivo del Gobierno Federal perdiendo todas sus atribuciones antes dichas en lo que se refiere a los diferentes ramos, las cuales pasaron a manos de la Dirección General de Obras Públicas.¹⁹ Hablamos así de la tutela de Díaz en los destinos de la ciudad.

La ciudad estaba dividida en ocho cuarteles mayores que a la vez se dividían en treinta y dos menores, según una división hecha en 1871 por el Ayuntamiento.²⁰ Daniel Cosío Villegas nos dice que hacia 1875 el espacio urbano se componía de 35 edificios públicos, 7 hospitales, 5 mercados, 8 panteones, 100 iglesias, 3,266 casas particulares, 2,345 de vecindad, 21 hoteles, 35 mesones, 6 teatros, 19 jardines, y entre corrales deshabitados y plazas de toros y gallos, 168. El número de manzanas era de 245, el de calles 330 y el de callejones 130, en barrios céntricos de gente acomodada y en arrabales donde la mayoría del vecindario vivía miserablemente.²¹

¹⁷ Ariel Rodríguez Kuri, *La experiencia olvidada. El Ayuntamiento de México: política y gobierno, 1876-1912*, México, COLMEX-UAM, 1996, p.30-32.

¹⁸ “El 26 de marzo de 1903 se expide la ley de organización política y municipal de los ayuntamientos en el D.F.” en, *Memoria y encuentros*, Vol. I, *op.cit.*, p.253.

¹⁹ Ariel Rodríguez Kuri, *La experiencia olvidada...op.cit.*, p.204.

²⁰ AHDF, *Demarcaciones, Cuarteles*, Vol.650, exp.26.

²¹ Daniel Cosío Villegas, *Historia Moderna de México*, Tomo III, México, Editorial Hermes, 1955, p.100.

En lo que se refiere a las calles éstas tenían una nomenclatura nominal²² con nombres algunos de ellos, establecidos desde la época colonial, donde se usaban nombres de personajes ilustres como el caso de las calles de Humboldt, de Mina, Moctezuma, Iturbide, nombres en lengua nahuatl como la Calle de Cuajomulco, el Callejón de Tepechichilco, o incluso nombres fuera de lo común como la Calle de la Alegría, la Calle de Inditas, el Callejón de las Papas y el Callejón del Ratón.

En lo que se refiere al número de habitantes no tenemos datos precisos ya que en este momento el Ayuntamiento no elaboró estadísticas oficiales y sólo tenemos estimaciones por ejemplo, Antonio García Cubas calculaba una población de 240 mil habitantes y sólo subiría hasta 300 mil para el año de 1884²³, cifras parecidas a las estimadas en los informes de la Comisión de Aguas.

Tenemos así a la Ciudad de México, la cual llegaba al porfiriato con la triste y desafortunada experiencia de haber padecido guerras de intervención extranjera, civiles, inestabilidad política y bancarrota en los gobiernos que dieron como resultado que la ciudad tuviera las carencias antes mencionadas. Durante sus treinta años de gobierno, Porfirio Díaz pondría todo su esfuerzo por sacarla de esta situación y moldearla a su gusto, al estilo de las grandes ciudades europeas, para presentarla en el Centenario de la Independencia como su máximo logro.

En la siguiente ilustración podemos ver el plano de la Ciudad de México de 1879 donde se aprecia su división en ocho cuarteles.

²² *Documentos relativos a la nomenclatura de calles y numeración de casas de la Ciudad de México, op.cit., p.29.*

²³ Ariel Rodríguez Kuri, *La experiencia olvidada...op.cit., p.82.*



Plano General de la Ciudad de México de 1879 donde se aprecia su división en ocho cuarteles. Sonia Lombardo, *Atlas Histórico de la Ciudad de México*, México, CNCA-INAH, 1996.

1.2.- El sistema virreinal de distribución de aguas

A partir de la segunda mitad del siglo XIX y sobre todo a inicios del primer periodo presidencial del General Díaz, se llevarían a cabo distintas obras de ingeniería civil y sanitaria tendientes a mejorar los servicios públicos y la vialidad en algunas ciudades. El Gobierno Federal mostró su interés en que los ayuntamientos realizaran obras para mejorar la infraestructura hidráulica de diversas poblaciones.²⁴

Sin embargo, anterior a este periodo, según la historiografía e informes como memorias y discursos referentes al tema de la distribución de agua potable en la Ciudad de México, se desprende la tesis de que debido a los diferentes conflictos militares y políticos ocurridos a partir de la Independencia y la resultante inestabilidad de los gobiernos, no existió una preocupación de estos por mejorar el sistema virreinal de distribución de agua potable que había subsistido; únicamente se efectuó una labor de conservación, reparación de cuarteaduras, reposición de canoas, compostura de arcos en acueductos, entre otras cosas.²⁵

Posteriormente los ingenieros consideraron que la hidráulica colonial o “sistema de líneas” como lo llaman los investigadores Diana Birrichaga Gardida y Alejandro Tortolero Villaseñor²⁶, que distribuía el agua potable por medio de un sistema dividido en tres secciones, resultaba inadecuado para satisfacer las necesidades de los habitantes de los centros urbanos. La primera sección de este sistema estaba constituida por los acueductos de mampostería que recogían las aguas de diferentes manantiales y algunos pozos brotantes, las cuales eran transportadas al interior de la ciudad hasta la segunda etapa del sistema o sea las cajas de agua, algunas de las cuales estaban rematadas por fuentes públicas, desde donde salían las cañerías de distintos materiales como barro, mampostería,

²⁴ Ramona Isabel Pérez Bertruy, “La construcción de espacios públicos modernos en el porfiriato: el caso de los parques y jardines públicos de la Ciudad de México en, *Mesa: perspectivas de la modernidad en México: Sociedad y Estado. Siglos XVII-XIX*, México, Instituto de Investigaciones Bibliográficas, 2003, p.1-6.

²⁵ José Luis Bribiesca Castrejón, “El agua potable en la República Mexicana-Los abastecimientos en el primer siglo independiente(1821-1920)” en, *Ingeniería hidráulica en México*, México, Edición técnica de la SRH, julio-agosto-septiembre,1959, p.251.

²⁶ Alejandro Tortolero Villaseñor, *El agua y su historia, op.cit.*, p. 61.

incluso madera, las cuales componían la tercera sección de este sistema.²⁷ Éste presentaba grandes problemas entre los que destaca el suministro irregular, ya que era pobre la extensión de las cañerías y sólo llegaba a los puntos importantes de la ciudad como la zona centro, y a los lugares cercanos a los dos acueductos distribuidores quedándose varias zonas sin este recurso, las cuales comenzaron a abastecerse de agua de algunos pozos a partir de 1850.

También mencionaron las autoridades encargadas del ramo el robo y desperdicio de agua en los largos trayectos de los acueductos, así como la contaminación del líquido ya que la parte donde corría el agua estaba a la intemperie. Posteriormente se comenzaron a utilizar tubos de plomo como ramales maestros para distribuir el agua a las fuentes públicas y fuentes de particulares que contrataban o arrendaban el agua al Ayuntamiento: los mercedados. Las cañerías de plomo ofrecían ventajas con respecto a los otros materiales antes señalados, pues eran más económicas, fáciles de reparar y evitaban la evaporación, aunque ya había opiniones en contra de su uso por su toxicidad. En 1873 ante el temor de que los nuevos tubos afectaran la salud de la población, el químico Dr. Leopoldo Río de la Loza realizó un dictamen sobre el material, concluyendo que la tubería de plomo no era nociva para la salud²⁸ pues con el uso, el interior se recubría con una capa delgada calcárea.

Este sistema de líneas era el que prevalecía a principios de 1877 en la Ciudad de México, el cual como veremos en esta investigación, fue gradualmente sustituido por un moderno “sistema en red”, que emplearía tubería de fierro de varios calibres y válvulas de entrada y salida para distribuir el agua a voluntad o para realizar el mantenimiento adecuado sin necesidad de dejar otros puntos del sistema sin el vital líquido, de modo que se aseguraba que el agua llegaría a otros sectores de la ciudad. Este sistema ya era utilizado en ciudades europeas como Londres.²⁹

²⁷ Diana Birrichaga Gardida, “Las empresas de agua potable en México” en, *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y Ayuntamientos(1840-1940)*, op.cit., p.193.

²⁸ Diana Birrichaga Gardida, “La protección del agua en México: pasado y presente en, *Dossier académico*, México, El Colegio Mexiquense, número10 julio-agosto, 2001, p.3.

²⁹ Diana Birrichaga Gardida, “Las empresas de agua potable en México” ...op.cit., p.194.

1.3.- Los acueductos y las aguas que trasportaban

El “Agua Gorda” o de Chapultepec

Hacia 1876 la parte sur de la Ciudad de México se abasteció del agua potable proveniente de Chapultepec, la cual era pesada en minerales por lo que le llamaban “agua gorda” debido a su alto contenido de carbonato de cal, según estudios del Doctor Antonio Peñafiel a las aguas de la capital en 1883.³⁰ Brotaba en un manantial que se encontraba ubicado en la parte oriental del cerro de Chapultepec, el cual vaciaba sus aguas en el interior de un receptáculo construido en el siglo XVI hecho de mampostería de piedra con una longitud de 9 m y 5.63 m de alto, con dos pisos bajo el agua, y a este receptorio se le conocía como la “Alberca Chica”. Cabe agregar que a un lado de esta alberca se encontraba otra conocida con el nombre de “Alberca Grande” o “Alberca Malo”, que era propiedad de un particular quien usaba el agua para unos baños públicos.³¹

En el lugar se encontraban dos bombas de vapor propulsoras con una potencia de diez caballos de fuerza, de las cuales sólo una se encontraba funcionando elevando con regularidad el agua de la alberca a un acueducto hecho de mampostería con 904 arcos que llevaba el agua a la ciudad en una extensión de 3,908 m³², recorriendo las actuales Avenida Chapultepec, Arcos de Belem, hasta finalizar en Salto del Agua. En este último punto, se encontraba una fuente que según Manuel Rivera Cambas, “era una tosca construcción, toda de cantería y de estilo Churrigueresco”³³, donde la población de origen humilde se surtía de agua potable y los famosos aguadores hacían sus negocios. Actualmente podemos ver una copia de lo que fue la terminal de esta arquería en la calle de Salto del Agua.³⁴

De esta arquería conocida con el nombre de Acueducto de Chapultepec o de Belem, salían varios ramales maestros de tubería de plomo que iban abasteciendo otros lugares como varias fuentes públicas, las fuentes particulares de haciendas o casonas de los

³⁰ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, *op.cit.*, p.2-3.

³¹ *Ibid.*, p.2-3.

³² Antonio García Cubas, “Los Acueductos” en, *Memoria y encuentros*, Vol. II, *op.cit.*, p.333.

³³ *Ibid.*, p.336.

³⁴ Raquel Pineda Mendoza, *Origen, vida y muerte del acueducto de Santa Fe*, México, UNAM, 2000, p.49.

mercedados de clase alta, que pagaban al Ayuntamiento una merced de agua. Sobre ellos hablaré con detenimiento mas adelante.

Contamos con un estudio químico que realizó el Dr. Leopoldo Río de la Loza³⁵ a esta agua con el que las autoridades se aseguraron de su calidad:

Agua Gorda

Temperatura del manantial: 22.5 grados centígrados. Densidad: 1.00028.

Productos gaseosos

Aire	10,390
Oxígeno	1.760
Ácido Carbónico	0.990
Total en centímetros cúbicos por litro	13.140.

Productos sólidos.

Sulfato de cal	0,00652
Carbonato de cal	0,02712
Carbonato de magnesio,	0,02215
Carbonato de sosa,	0,03901
Cloruro de sodio,	0,05845
Silicato de sosa,	0,02997
Azotato de potasa,	0,02158
Sílice,	0,07745
Alumina y Fierro,	0,00686
Materia orgánica	Indicios.
Pérdida	0,00093

Total en gramos 0,29004 por litro.

³⁵ AHDF, *Aguas en General*, Vol.37, exp.307, f.1-2.



Acueducto de Chapultepec. Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México*, México, Müller Hnos, 1914.



Fuente del Salto del Agua. Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

El “Agua Delgada” proveniente de Santa Fe,
Los Leones y el Desierto

La parte norte de la ciudad desde el rumbo de San Cosme hasta antes de lo que hoy es la zona de Tlatelolco, se abastecía de las aguas provenientes de los manantiales del pueblo de Santa Fe, de los manantiales del Desierto y Los Leones ubicados hacia el sur-oeste de la capital. Esta agua era considerada de mayor calidad incluso le llamaban “agua delgada”, de características agradables al gusto y a la vista ya que salía muy limpia en sus orígenes.

En un informe que hizo la Comisión de Aguas en 1877 para el Ayuntamiento de la Ciudad de México tenemos una descripción de los lugares donde se obtenía el agua delgada comenzando por los manantiales del Desierto:

El manantial del Desierto se encuentra en el centro de un bosque en el cual hay varias vertientes que son las que se van reuniendo en un lago y forman el gran caudal de agua que abastece a las poblaciones de la Venta de Cuajimalpa, el pueblo de San Pedro y varios lugares. El lugar de la toma o caja repartidora es imperfecto, pues la caja se compone de dos laterales de chiluca, formando un claro; entre estas dos piedras de 1.62 .5 cm es de claro o capacidad, está dividido en la mitad por un tabique de chiluca de 42.5 cm de grueso quedando en consecuencia el agua que corre dividida en dos partes, una para Mixcoac y otra para la Ciudad de México.³⁶

Posteriormente también se menciona el lugar donde nacía el venero de Santa Fe:

Sigue el pueblo de Santa Fe. En este hay un lugar poblado de árboles, y tiene por nombre el Broque, y el agua del Venerable es un recipiente de infinidad de filtraderos, los que reunidos en el lago, forman la caja cuyas aguas entran a un acueducto formado de ladrillos y losa cuya capacidad es de 160 cm de ancho, y como un metro de profundidad. El agua reunida en este caño tiene 60 cm de alto y la velocidad con que corre es de 34 m por minuto. Esta agua del Venerable se reúne con la del Desierto...³⁷

³⁶ AHDF, *Aguas en general*, Vol. 37, exp. 256, f.2.

³⁷ *Ibid.*, f.3.

El manantial de Santa Fe se encontraba a una altura de 166.18 m sobre el nivel de la Ciudad de México y a una distancia de 9,716 m de esta. Los manantiales del Desierto y Los Leones estaban a una altura de 934 m hacia las montañas de Cuajimalpa, y a una distancia de la capital de 24,932 m.³⁸ Ambas aguas fueron transportadas hasta la capital a través de varios caños, algunos de los cuales eran de barro y se encontraban a nivel del piso en su bajada de las pendientes. Las aguas se juntaban en el punto llamado “Presa de Los Leones”. Durante su trayecto atravesaban cerros y puentes altos sobre los cuales estaban las canoas de madera por donde corría el agua. Según la investigadora Raquel Pineda Mendoza, salía un caño que venía subterráneo sobre el Camino a Santa Fe atravesando lo que hoy es la colonia Observatorio y Avenida Constituyentes hasta llegar al occidente de Chapultepec³⁹. De ahí salía otro acueducto (similar al de Chapultepec) que en sus inicios tuvo 900 arcos de mampostería y ladrillo, con 5 m de altura por 1.46 m de ancho, recorriendo la Calzada de la Verónica (hoy Melchor Ocampo) hacia el rumbo de San Cosme.⁴⁰ Pineda Mendoza y José Luis Bribiesca Castrejón afirman que el acueducto era de doble atarjea o canal, transportando por el canal de arriba el agua delgada y por un canal intermedio agua gorda de Chapultepec, cosa que no mencionan Antonio Peñafiel ni Antonio García Cubas en sus respectivas descripciones.

Cabe destacar que esta arquería, conocida como el Acueducto de Santa Fe o de la Tlaxpana, ya había sido demolida en varios tramos⁴¹, y su terminal se ubicaba según Antonio Peñafiel, en la calzada o calle de Santa María, en lo que era la Garita de San Cosme. Al igual que la arquería de Chapultepec, del acueducto salían varios ramales maestros de plomo y de fierro colado para la distribución de agua a fuentes públicas y privadas de mercedados.

³⁸ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, *op.cit.*, p.2.

³⁹ Raquel Pineda Mendoza, *Origen, vida y muerte del acueducto de Santa Fe*, *op.cit.*, p.93.

⁴⁰ Antonio García Cubas, “Los Acueductos”...*op.cit.*, p.333.

⁴¹ El tramo de San Fernando a la Garita de San Cosme era subterráneo debido a las últimas obras realizadas para demoler la arquería en este tramo en 1870, el cual se sustituyó por doble tubería de fierro colado de 50 centímetros de diámetro de fabricación europea, obra iniciada por órdenes del Presidente Benito Juárez.

También contamos con el estudio químico que realizó el Dr. Leopoldo Río de la Loza⁴² a esta agua con el cual las autoridades se aseguraron de su calidad para consumo humano:

Agua Delgada

Análisis del agua del Desierto. Temperatura: 9 grados Densidad: 1.000267.

Productos gaseosos.

Aire	10.151
Oxígeno	2.809
Ácido carbónico	0.750
Total en centímetros cúbicos por litro	3.710

Productos sólidos.

Sulfato de cal	0,00326
Carbonato de cal	0,02177
Carbonato de magnesio	0,01179
Cloruro de potasio	0,00396
Cloruro de magnesio	0,00349
Silicato de sosa	0,03985
Sílice	0,05159
Alumina y Fierro	0,00849
Materia orgánica	0,00087
Total en gramos por litro	0,14501

Cabe agregar que las dos aguas (gorda y delgada) estaban separadas, ya que las autoridades consideraban poco recomendable juntarlas. Posteriormente veremos la unión de ambas para

⁴² AHDF, *Aguas en General*, Vol.37, exp.307, f.1-2.

satisfacer las demandas de una capital creciendo en población y debido al agotamiento progresivo de los manantiales surtidores.

1.4.- El arrendamiento de aguas, “los mercedados”

El Ayuntamiento de la Ciudad de México era el encargado de vigilar y dar mantenimiento al sistema de distribución de aguas imperante, y de otorgar el agua potable a casas particulares por medio de un arrendamiento o merced de agua. Usualmente uno o dos regidores eran designados como responsables de cada una de las comisiones que formaban la columna vertebral del Ayuntamiento; en este caso la Comisión de Aguas era el organismo encargado de todo lo referente a la distribución de agua potable.⁴³ Realizaba inspecciones a los manantiales y acueductos en donde tenía a oficiales encargados de su vigilancia, los llamados “guardas del acueducto”, hacía los registros de mercedados, rendía los informes de gastos y de las obras realizadas. Cuando un particular solicitaba el servicio acudía a la Dirección de Aguas, en donde exponía los motivos por los cuales necesitaba el líquido, y le era informado si había un ramal de agua gorda o delgada cercano a su casa para así poder recibir el servicio.

De los ramales maestros se tomaban las cañerías menores que eran las que distribuían el agua en las casas; también estas cañerías eran de plomo. El Ayuntamiento celebraba un contrato de merced de agua con el solicitante debido a lo cual se les conoció con el nombre de “mercedados”, quien estaba obligado a construir su cañería del zaguán hasta la fuente de su casa ya que el Ayuntamiento dejaba la punta de su cañería hasta el zaguán; podía tratarse de negocios como baños públicos y edificios importantes. El mercedado tenía que contar con una fuente o receptáculo para recibir el líquido. Los establecimientos pertenecientes al gobierno tanto de la ciudad como el Federal estaban exentos del pago de agua, y sólo pagaban gastos de instalación.⁴⁴ José Lorenzo Cossío nos habla de las fuentes:

⁴³ Ariel Rodríguez Kuri, *La experiencia olvidada...op.cit.*, p.32.

⁴⁴ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.283, f.9.

Las fuentes de las casas, eran generalmente tanques de tabique aplanados con mezcla de cal y arena: sólo en las casas de categoría las había muy artísticas, y desgraciadamente han sido destruidas: no recuerdo que queden más ejemplares, que la de la Casa de los Azulejos, la de la Casa de los Condes de Santiago y creo que la de la casa del Conde de Jala.⁴⁵

Tenemos una transcripción del contrato vigente en 1877 con media merced para conocer las disposiciones a que estaba sujeto el mercedado:

Condiciones de Ordenanza.

El Ayuntamiento Constitucional de México.

Concede en arrendamiento las mercedes de agua.

1ª. Se concede en arrendamiento a la Sra. Camila Villasana un litro, 150mi. litros de agua por minuto, por los que pagará en cada bimestre 4 pesos 16 c. adelantados en la Tesorería Municipal.

2ª. La construcción de la cañería y fuente, será de su cuenta, interviniendo en ella la Comisión y el Director del ramo.

3ª. Cuidará no se vierta el remanente, y no podrá disponer de él para otra finca, aún cuando sea de su propiedad.

4ª. Siempre que el Ayuntamiento necesite del agua para el público, ha de cesar el arrendamiento, sin que se pueda alegar posesión ó derecho alguno.

5ª. La toma será puesta en el caño principal del ramo que se designe.

6ª. El mercedado permitirá indispensablemente, en horas acomodadas, la libre extracción del agua al vecindario, á cuyo fin situará la fuente en un lugar adecuado al objeto.

7ª. El pequeño tubo que debe marcar exactamente la medida de la merced, será de bronce y colocado en el surtidor principal.

8ª. La cañería particular ha de considerarse por lo menos en diez y seis metros de longitud fuera de la finca. La pensión anual por las composturas de esta, tanto en la calle como en el interior de la finca, será la de seis pesos; pero si se pasare de los diez y seis metros, el exceso hasta ochenta y tres lo pagara á un peso por cada ocho metros; todo lo que aumente en adelante, lo satisfará á razón de cincuenta centavos al mismo respecto.

9ª. Esta pensión y la del arrendamiento del agua, la exhibirá, cuando más tarde, á los quince días de pasado aquel en que deba adelantarla.

10ª. El arrendamiento de esta agua, únicamente se hace para la casa cinco de la Calle de las Delicias propiedad de la Sra. Camila Villasana al cual de ningún modo se le concede derecho para que en caso alguno,

⁴⁵ José Lorenzo Cossío, "El entubamiento de las Aguas" en, *Memoria y encuentros*, Vol. II, *op.cit.*, p.345.

ó bajo cualquier título pueda trasmitirlo á otra persona, aún cuando nunca falle á las estipulaciones á que queda sujeto y trascurra el tiempo que trascurriere en el uso del agua; sino que por su defecto, cesará inmediatamente esta concesión y quedara sin ningún valor.

11ª. No cumpliendo con cualquiera de las estipulaciones á que queda sujeto, ó abusando de algún modo de ellas, se le suspenderá inmediatamente el agua por el capitular comisionado; y calificada la infracción por el Ayuntamiento, sin contienda de juicio ni otro trámite, se someterá á sus resoluciones, hasta la de perder pago del arrendamiento del agua, y siendo el dueño de la casa el que la reciba, esta quedará afecta al pago.

México, enero 25 de 1878.

Firmas del mercedado.⁴⁶

En el informe oficial del Ramo de Aguas de 1879 se contabilizaron 1,300 casas bajo contrato, el cual variaba ya que se otorgaban medias mercedes, o sea el precio de arrendamiento anual de una merced era de 50 pesos y las medias mercedes 25 pesos. Destaca que habían casas que gozaban del servicio gratuitamente por concesiones antiguas (siglos XVI y XVII), y en general se trata de familias acomodadas; incluso colonias de renombre como Rivera de San Cosme, Colonia de Arquitectos, y Santa María de la Rivera no pagaban por el líquido.⁴⁷

1.5.- Las fuentes públicas

Una de las formas más importantes de provisión de agua potable para las clases populares fueron las fuentes públicas, y entre las más importantes estaban la Fuente de Chapultepec, ubicada en los inicios de la arquería del mismo nombre, la Fuente del Salto del Agua (en la terminal), la fuente de la Tlaxpana o “de la música” en la terminal del acueducto de Santa Fe⁴⁸, estas dos últimas de fachada y ornamentadas al estilo virreinal. Las fuentes que tenía la Alameda Central o las que se encontraban en plazas importantes

⁴⁶ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.250, 12f.

⁴⁷ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.283, f.13.

⁴⁸ Esta fuente estaba decorada al estilo europeo, considerada una obra de arte que desgraciadamente fue derribada en 1879 por el arquitecto de la Ciudad, Antonio Torres Torija, el cual recibió numerosas críticas por hacerlo. Manuel Romero de Terreros, *Los acueductos de México en la historia y en el arte*, México, Editorial Jus, 1949, p.27.

como la de Santo Domingo, eran circulares, adornadas con estatuas.⁴⁹ Antonio Peñafiel criticaba esta manera de distribuir el agua, y menciona que las fuentes al estar abiertas a la intemperie, “recibían los materiales orgánicos del aire viciado del interior de la ciudad y los que los vientos traían del Lago de Texcoco”.⁵⁰

Además de saciar la sed de transeúntes y artesanos ambulantes, el agua de las fuentes era distribuida en casas y negocios de antojitos del rumbo por los aguadores, gente humilde que por unas cuantas monedas distribuía el líquido, que recogía en un recipiente esférico de barro llamado “chochocol”. Al respecto, Antonio García Cubas nos describe a estos personajes:

El aguador vestía camisa y calzón de manta, calzonera de gamuza o pana, mandil de cuero que pendía de una especie de valona de la misma materia, de la que era igualmente el casquete que cubría la cabeza, y el cinturón que sostenía por detrás el rodete en que apoyaba el chochocol y unas pequeñas bolsas en que guardaba los colorines y la afilada navaja, instrumento indispensable para las operaciones gatunas. De su cintura pendía un cucharón de madera, de mango largo, del cual se servía para alcanzar el agua de la fuente, estando baja, y llenar el cántaro transmitiendo el líquido al chochocol. Echábase éste a la espalda, sosteniéndolo por medio de una cinta ancha de cuero sujeta a la cabeza, en tanto que de esta misma, mediante otra correa de cuero, suspendía por delante el cántaro lleno igualmente, con el que contrabalanceando el peso del voluminoso chochocol, lograba poner su cuerpo en equilibrio.⁵¹

Lo aguadores hacían su trabajo bajo un reglamento como el de 1850, que obligaba al individuo que se dedicara a este servicio a registrarse ante la corporación o gremio de aguadores de una fuente y ser reconocido ante la sección de policía cercana donde obtendría su escudo y patente, además estaban obligados a mantener limpia la fuente.⁵² El 20 de noviembre de 1884 se emitió un nuevo reglamento de aguadores promulgado por el Gobernador del Distrito Federal, Carlos Rivas.⁵³

⁴⁹ Antonio García Cubas, *El libro de mis recuerdos*, op.cit., p.211-214.

⁵⁰ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, op.cit., p.156.

⁵¹ Antonio García Cubas, *El libro de mis recuerdos*, op.cit., p.207-211.

⁵² “Bando de 16 de diciembre de 1850. Reglamento de aguadores” en, *Memoria y encuentros*, Vol. II, op.cit., p.339.

⁵³ *Ibid.*, p.340.

1.6.- Los pozos artesianos

En ciertos lugares del centro y zonas aledañas de la ciudad, se abastecían de agua de pozos artesianos públicos y privados, útiles para zonas donde no alcanzaban a llegar las redes de tubería, como el barrio de Tlatelolco y más hacia el norte de la ciudad. Esta técnica se trajo de Artois, Francia y se utilizaba en México desde 1847⁵⁴. Consistió en hacer perforaciones profundas para pasar los mantos de agua que se encontraban cercanos a la superficie y en proceso intermedio de filtración, para llegar a mantos freáticos profundos donde el agua era de mejor calidad. Se hacía brotar el agua con una sonda rígida, la cual era llevada hasta un receptorio o caja en la superficie con algunas llaves repartidoras para evitar el desperdicio.

Los pozos artesianos públicos construidos por el Ayuntamiento fueron una de las fuentes de distribución de agua potable para las clases populares. Este sistema solventaba sus necesidades en las partes donde no llegaba la red de tubería, así como cuando descendían los niveles del agua que venía de los acueductos en tiempos de sequía (como ocurrió en 1878), o cuando se reparaban los acueductos. Sin embargo, este sistema también fue explotado por las clases altas de la capital ya que tenían los recursos suficientes para hacer profundas excavaciones que eran costosas. En caso de no hacerse así, ocurría la contaminación de esta agua como sucedió con los pozos que se encontraban en Bucareli y San Lázaro en donde la falta de profundidad hizo que las aguas fueran hediondas y salobres.⁵⁵

Según estudios del Dr. Antonio Peñafiel y el Dr. Río de la Loza, el agua de los pozos artesianos era de buena calidad similar a la que llegaba a través de los acueductos, y fue una fuente alterna en caso de escasez total del agua gorda y delgada. Según los mismos estudios esta agua tenía un porcentaje elevado de ácido carbónico, pero no era un elemento perjudicial para la salud y en muchos casos era útil, y sólo bastaba filtrarla o abandonarla a

⁵⁴ José Luis Bribiesca Castrejón, "El agua potable en la República Mexicana...", *op.cit.*, p. 252.

⁵⁵ Patricia Romero Lankao, *Obra hidráulica de la Ciudad de México y su impacto socioambiental, 1880-1990, op.cit.*, p. 37.

la intemperie para que perdiera dicho gas ácido. Tenía un olor, que la gente distinguía con el nombre de azufroso. Al respecto de la utilización de pozos por la población el Dr. Peñafiel nos menciona lo siguiente:

Las preocupaciones que hubo contra los pozos artesianos han desaparecido completamente y sus aguas ahora son consideradas como las más puras y diáfanas, y según nuestros análisis, semejantes a las de los mejores manantiales del Valle de México. La superioridad de esta agua sobre la delgada de los Leones y el Desierto, proviene de que carece de materias orgánicas, que es una de las causas de insalubridad del agua delgada, y que están en relación directa del número de focos o lugares de infección de la capital adonde se distribuyen y de los lugares por donde pasa [...] ⁵⁶

Cuando un particular quería perforar un pozo por su propia cuenta, tenía que solicitar la licencia correspondiente al Ayuntamiento. Tenemos el ejemplo de la solicitud de Antonio Nieves, representante de los Barrios Vecinos del Callejón del Tepozán, quien en junio 1878 solicitó al Ayuntamiento una licencia para perforar un pozo artesiano en la Plazuela del Tepozán, aduciendo que la obra abastecería a varios vecinos los cuales carecían del servicio de agua. El Ayuntamiento otorga la licencia a Antonio Nieves quien se pondría de acuerdo con el Director de Aguas para que este le fijara el lugar propicio para abrirse el pozo. Los gastos de perforación y construcción de la fachada correrían a cuenta del vecindario y el pozo quedaría a beneficio de la ciudad. ⁵⁷

Lo mismo se hacía en el caso de obtener el agua de un pozo particular o público con el uso de tubería. Tenemos el caso de Mariano Munguía quien solicitó en 1877 un permiso al Ayuntamiento para hacer las obras necesarias en la Calle de la Merced, con el objeto de pasar el agua de un pozo artesiano que tenía en su domicilio (número 8 de la misma calle), a otras casas. Después de una serie de trámites y de labor de convencimiento por parte del particular, fue aprobado por el Ayuntamiento, corriendo los gastos por cuenta de los

⁵⁶ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, op.cit., p. 37, 40, 49, 51.

⁵⁷ AHDF, *Pozos artesianos*, Vol., 3700, exp. 60, 3 f.

particulares que aprovecharían el agua. Se abastecieron un total de cuatro casas de este caudal.⁵⁸

José Garnica en el mismo año pidió autorización al Ayuntamiento para obtener el “derrame” del pozo artesiano de la Plaza del Tequesquite, para su casa ubicada en la Calle Estanco de Mujeres num. 12. Se le concede la autorización quedando los gastos de la tubería a cuenta del particular.⁵⁹

En 1880 quedó inaugurado el Mercado de la Merced y el gobierno de la ciudad entre una de sus principales preocupaciones para esta nueva obra importante para el comercio y el abastecimiento de la capital, fue la de dotarla de agua potable necesaria para sus funciones con un pozo artesiano para complementar el abastecimiento de agua gorda de aquel vecindario. Se hizo el contrato con la empresa de un particular de apellido Dewey con un costo aproximado de \$2,600.⁶⁰

El día 5 de junio de 1882 se inauguró el pozo artesiano de la Plazuela de los Ángeles con una profundidad de 151 m, según la Comisión: “el agua brota por doble entubación (exterior e interior) y produce aproximadamente 260 litros por minuto. Se emplearon seis meses para su perforación.”⁶¹En ese mismo año se comenzó la perforación de un pozo en la Alameda Central con una profundidad de 142 metros para la provisión del sistema de irrigación de aquel sitio de descanso y esparcimiento muy concurrido por los habitantes de la ciudad.⁶²

En cuanto a los pozos artesianos según los datos y apreciaciones del señor Manuel Orozco y Berra, eran cerca de 250 pozos los existentes en la ciudad y producían 22,500 litros por minuto lo que equivalía a alrededor de 130 litros en veinticuatro horas por

⁵⁸ AHDF, *Pozos artesianos*, Vol., 3700, exp.64, 22f.

⁵⁹ AHDF, *Pozos artesianos*, Vol., 3700, exp.53, 2f.

⁶⁰ Discurso del Dr. Manuel Domínguez, 1º Regidor del Ayuntamiento de 1880 en, *Memoria municipal de la Ciudad de México 1880-1885*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1881, p.13.

⁶¹ *El Municipio Libre*, tomo VII, núm. 18, México, Imprenta de “El Socialista” de Simón López, 11 de junio de 1882, p.2.

⁶² *Memoria municipal de la Ciudad de México 1880-1885*, op.cit., p.15.

habitante.⁶³También el agua de los pozos públicos se distribuía con el servicio de aguadores.

1.7.- La ineficacia de acueductos y cañerías maestras de plomo

Respecto a los acueductos de arquería, cabe señalar que presentaban numerosos problemas como eran cuarteaduras o grietas, derrumbes, contaminación, lo que hacía necesario su mantenimiento cada mes o cuando las fugas fueran muy fuertes, así mismo existían quejas de los mercedados y transeúntes que eran afectados por la insalubridad resultante. Al respecto, nos menciona Antonio Peñafiel lo que las constantes grietas provocaban en el caso del acueducto de Chapultepec:

Las grietas y partiduras del acueducto dejan caer al pie de los arcos continuamente el agua, que con las basuras, estiércoles y otras inmundicias, aumentan los focos de descomposición pútrida; pero son superiores los de la Ciudadela, del lado del acueducto, y los de Belén, que durante tres años están produciendo en ese lugar un olor cadavérico insoportable y de una influencia perniciosa, pues los gases desprendidos de esas cloacas, en que hay animales muertos y materias fecales en descomposición, distan de uno y otro lado del acueducto descubierto 8 o 10 metros.⁶⁴

Por mencionar otro caso, en un informe presentado en febrero de 1872 por José M. Yglinas, administrador general de rentas del Distrito, se informó al Ayuntamiento, que frente a la garita de Chapultepec se estaba derramando demasiada agua por uno de los arcos a consecuencia de un temblor de tierra recién acontecido, y el caudal derramado ya había hecho estragos en el tramo de la calzada quedando intransitable para los carruajes por el gran atascadero. Las autoridades repusieron el arco a un costo de \$30.⁶⁵

⁶³ *El Municipio Libre*, tomo IV, num. 7, México, Imprenta del Comercio, jueves 29 de enero de 1880, p.2.

⁶⁴ Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, op.cit., p.3.

⁶⁵ AHDF, *Aguas, arquerías y acueductos*, Vol.18, exp.157, 3f.

De acuerdo a un documento de octubre de 1872, los vecinos de la calle de Arcos de Belem presentaron una queja debido a que los derrames del acueducto de Chapultepec provocaron encharcamientos que formaron hoyos en la calzada y el agua llegó hasta los zaguanes de las casas de modo que tuvieron que poner vigas para poder entrar a sus habitaciones.⁶⁶

En su obra *La Ciudad de México*, José María Marroquí nos da su comentario con respecto al acueducto de agua delgada que pasaba por San Cosme:

Este acueducto era utilísimo para proveer de agua á la Ciudad, monumental por su estructura y extensión, era en si mismo feo, estorboso y por los derrames accidentales que le eran frecuentes, mantenía á sus lados charcos y lodo repugnantes a la vista y al olfato. Con mucha razón se pensó, pues, en destruirle, operación que por diversas razones se fue practicando lentamente.⁶⁷

En un informe presentado en marzo de 1871 por el inspector del cuartel menor número 24, tenemos la queja de varios vecinos de la Ribera de San Cosme, que señalaba un gran desperdicio de agua en las noches pues ésta se derramaba por los arcos del acueducto en el tramo de la Garita Vieja a la Calzada de Ceballos, con perjuicio de las casas en las que el agua se introducía causando un permanente estado de humedad y que el golpe de agua destruía los empedrados que se encontraban alrededor de los arcos. Según la apreciación de los quejosos, el encargado de limpiar las coladeras situadas al final de los arcos se dormía y obstruidas estas, el caudal corría hacia las casas.⁶⁸

Por otro lado, cabe señalar que los gastos del Ayuntamiento eran altos en lo que se refiere al mantenimiento de las arquerías y las obras eran lentas debido a los problemas para interrumpir el agua en ciertos sectores, además se tenían que realizar rápido si no causaban resequedad en el acueducto dando como resultado más cuarteaduras. A esto hay que agregar que las dos arquerías estaban descubiertas y uno podrá imaginar la cantidad de

⁶⁶ AHDF, *Aguas, arquerías y acueductos*, Vol.18, exp.159, 3f.

⁶⁷ José María Marroquí, *La Ciudad de México*, tomo II, *op.cit.*, p.235.

⁶⁸ AHDF, *Aguas, arquerías y acueductos*, Vol.18, exp.155, 2f.

partículas de polvo, insectos y excrementos de aves que caían en el agua; situación insalubre que se agravaba debido a que se carecía de un sistema de filtración o potabilización.⁶⁹

También existían problemas en los lugares donde comenzaban a surtirse los caños o acueductos menores subterráneos que llevaban el agua delgada hasta la arquería. Existían canales con taludes destruidos por la acción erosiva del agua en tiempos de lluvias, caños de barro destruidos, reposaderas hechas pedazos y canoas inservibles, dando como resultado que el agua delgada llegara con lodo, como nos dice José Lorenzo Cossío en el siguiente fragmento:

El agua de Chapultepec muy limpia todo el año y la delgada siempre turbia, y en tiempos de aguas entraban las avenidas [de las cañadas de los cerros] a los caños descubiertos y llegaba a la Ciudad cargada de barro, pero en tal cantidad que tenía el color del tepache: en la calle de Vergara, en donde yo me bañaba, al secarme con la toalla quedaba esta completamente enlodada.⁷⁰

Lo mismo sucedía con las albercas de Chapultepec, que también tenían paredes con cuarteaduras, derrumbes, provocando filtraciones de líquido.⁷¹ Estas filtraciones y los constantes derrames de la alberca cuando aumentaba el caudal de agua que rebasaba sus niveles, según Antonio Peñafiel, provocaban estancamientos de agua formando zonas pantanosas, a las cuales se unía el agua que se derramaba de algunos pozos artesianos ubicados a lo largo del tramo entre la Colonia la Condesa a Chapultepec que no tenían llave.⁷² ¡Que grande debe haber sido el desperdicio de agua!

⁶⁹ Patricia Romero Lankao, “Agua en la Ciudad de México durante el porfiriato, ¿una realidad superada?” en, *Relaciones*, Num.80, Vol. XX, México, revista trimestral publicada por El Colegio de Michoacán, otoño de 1999, p.142.

⁷⁰ José Lorenzo Cossío, “El entubamiento de las Aguas”...*op.cit.*, p.345.

⁷¹ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1870*, México, Imprenta del Comercio de N. Chávez, 1871, p.8.

⁷² Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, *op.cit.*, p.3.

También en estos lugares de distribución se daba el robo y la contaminación de las aguas por parte de las personas que vivían en estos lugares, tal como nos ilustra un recorrido que hizo la Comisión de Aguas en 1877 a los lugares donde se captaba el agua delgada (Cuajimalpa y Santa Fe) donde encontraron tubos rotos a propósito para robar agua, para que la gente se bañara o para lavaderos de ropa, para negocios clandestinos como baños de caballeros o para bañar animales como caballos (los derrames bajaban por las laderas de los cerros), incluso pueblos completos como el de Mixcoac tomaban el agua sin la autorización de la Comisión. A esto hay que agregar que los aguadores de este pueblo tapaban con piedras el caño que iba para la Ciudad de México en la caja repartidora.⁷³

Otro lugar donde había grandes pérdidas de agua era la caja repartidora de Tacubaya, pues no contaba con un buen sistema de llaves. Además, gran parte de la cañería de agua delgada que pasaba por el lugar estaba derrumbada dentro de la misma corriente de agua y esto era aprovechado por los vecinos del lugar para establecer ahí sus lavaderos de ropa, de modo que los habitantes de la Ciudad de México bebían el agua que había pasado por estos. Cabe agregar que por este mismo rumbo estaban ubicados varios molinos que usaban el agua como fuerza motriz para mover sus ruedas hidráulicas misma que vaciaban al acueducto.⁷⁴

Para agilizar las obras de reparación de los tramos de los acueductos el Director de Aguas Manuel Patiño propuso, tal como consta en un informe de marzo de 1870, usar tubería de fierro en los tramos en reparación y así agilizar las obras. Argumentaba que anteriormente no se reconstruía la parte derrumbada del acueducto y que sólo era remplazada con caños de madera que no soportaban el uso e inmediatamente se desgastaban provocando fugas.⁷⁵

Existía también el constante mantenimiento de los ramales maestros o cañerías menores subterráneas que presentaban fugas debidas a distintas causas como desgaste de los

⁷³ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.256, 6 f.

⁷⁴ Patricia Peña Santana, *Historia de la hidráulica en México: Abastecimiento de agua desde la época prehispánica hasta el porfiriato*, op.cit., p.126.

⁷⁵ AHDF, *Aguas en general*, Vol.36, exp.174, f.4.

materiales, los movimientos telúricos o por la instalación de cañerías clandestinas para robarse el agua, que a veces por estar ocultas no se detectaban. En estos casos se tenían que romper los empedrados para verificar y reparar según fuera el caso. Cabe destacar que materiales como el plomo también se desgastaban.

En un informe hecho en 1877 por el comisario de la 3ª Demarcación, encontramos las quejas de los vecinos del cuartel menor número 19, donde debido a las fallas en el tubo surtidor principal de la Candelaria, hubo escasez de agua en las fuentes de la Estampa de la Merced y las de Manzanares por un espacio de diez meses, provocando peleas entre la gente que rodeaba la fuente esperando su turno para alcanzar un poco de agua. Posteriormente la Dirección de Aguas encontró la fuga y el servicio quedaría reestablecido hasta enero de 1878.⁷⁶

También tenían que limpiar los tubos maestros (al igual que los acueductos) del lodo, y los trabajos de los fontaneros quienes estaban encargados de realizar la labor tardaban hasta dos semanas para reanudar el servicio de agua, lo que ocasionaba que los propietarios de mercedes acumularan sus quejas en la oficina de aguas. Los negocios salían perjudicados, sobre todo los que necesitaban el diario abastecimiento de agua. Para presentar un ejemplo, menciono la denuncia presentada por varios propietarios de los baños de la Ciudad de México a fines de 1870, quienes se quejaban de la falta de agua durante once días debido a las obras de fontanería; señalaban que esta situación les causaba perjuicio y daños tanto económicos como de prestigio.⁷⁷

El modo en que se limpiaban las tuberías de plomo era el siguiente: se introducía una bola hecha de trapo por un extremo del tubo para que la empujara la corriente de agua y esta a su vez empujara el lodo atascado. La bola se sacaba por una abertura o “cata abierta” que se le hacía al tubo. El azolve sin embargo, no salía o se sacaba por estas catas, sino seguía su recorrido por la demás tubería impulsada por la corriente pudiendo producir más tapones en otros tubos, sin mencionar el lodo que llegaría a las tomas de las casas. Si el

⁷⁶ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.254, 5 f.

⁷⁷ AHDF, *Aguas en general*, Vol.36, exp.172, 1-3f.

tubo era principal, se quedaba sin agua todo el ramo que abastecía y si era particular unas cuantas casas.⁷⁸

Cada mes se reparaban dichas cañerías, se ocupaban hasta 412 varas de caño de plomo de cuatro pulgadas que era la medida que utilizaba la Dirección de Aguas. También se requería del trabajo de hasta ocho peones, además de los empedradores los cuales abrían la cepa y volvían a pavimentar una vez concluida la obra. Existían propuestas de ingenieros del ramo para hacer el cambio de estas cañerías por modernos tubos de fierro; éstos ya habían sido utilizados con anterioridad, pero sólo como apoyo para la reparación de los acueductos.⁷⁹

En 1872 el Ingeniero Casimiro Pacheco miembro de la Comisión de Aguas propuso al Ayuntamiento la instalación progresiva de tubería de fierro para reemplazar viejas cañerías, pero dicho proyecto no fue aprobado según por falta de fondos que hacían imposible el proyecto.⁸⁰ El 20 de enero de 1873, el Ingeniero Manuel Patiño inspeccionó el acueducto de Chapultepec debido a las quejas presentadas por el cuartel menor número 32 que señalaban que tenía cuarteaduras. Nuevamente se recomienda al Ayuntamiento reparar con arcos nuevos o colocar tubos de fierro, lo que aliviaría futuros costos.⁸¹

En el informe de los trabajos realizados en el mes de julio de 1877 por parte la Comisión de Aguas, encontramos que el Director llama la atención sobre el mal estado de los acueductos y cañerías maestras de ambas aguas, y se exigía una compostura radical para impedir el desperdicio en ellas.⁸²

Más tarde, en el informe de la Comisión de Aguas de 1879, se menciona que se destruyó la arquería del acueducto comprendida entre la antigua garita de Buenavista y el templo de San Cosme. Se tiraron tres arcos del cruce de la Rivera de San Cosme y de las colonias de Arquitectos y Santa María el 16 de septiembre de dicho año. Se substituyó esa parte por

⁷⁸ *Memoria del Ayuntamiento de 1870, op.cit.*, p.7.

⁷⁹ AHDF, Aguas en general, Vol.36, exp.203, f.1-6.

⁸⁰ AHDF, Aguas en general, Vol.36, exp.209, f.1-3.

⁸¹ AHDF, Aguas en general, Vol.36, exp.222, f.1-2.

⁸² AHDF, Aguas en general, Vol.37, exp.257, 2 f.

doble cañería de fierro de 50 cm de diámetro, lo cual según la apreciación posterior del Ing. Manuel Patiño (quien propuso esta obra con anterioridad) aumentó la presión del agua, además de que las calles quedaron más amplias. El costo de la obra fue de \$4,060 y quedó en manos de la constructora Cardaña y Compañía; quedó la propuesta para seguir cambiando los ramales de plomo por tubería de fierro, debido a que una de las principales quejas de los mercedados era la falta de agua por el mal estado de las cañerías.⁸³

De modo que se investigó el precio de tubos de fierro para sustituir esas viejas cañerías (dimensiones y calidad) para traerlos de Estados Unidos o de Europa y hacer la sustitución año con año y bajo el sistema de distribución proyectado por el Director de la Comisión de Aguas por encargo del Ministro de Gobernación. También en ese año se instaló una caja repartidora de Salto del Agua a la esquina de San Felipe Neri a un costo de \$2,000, obra necesaria porque en el tramo había mucho desperdicio.⁸⁴

En el informe de la Comisión de Aguas de 1880, se señala que en el mes de enero dicha Comisión recibió de parte del Gobierno Federal 35 tubos de fierro para futuras obras del Ayuntamiento.⁸⁵ En febrero comenzaron las obras para cambiar las tres cañerías maestras de plomo por tubo de fierro desde el Puente de Alvarado hasta la Calle de San Hipólito, tanto para mejorar la distribución, haciendo correr en ese tramo el agua por tubos de gran diámetro, como para evitar las frecuentes roturas de las cañerías viejas de plomo en una calle por la que pasaban todos los carros de pulque y de carga que acudían a la estación de Buenavista. Además en el extremo de este tubo maestro se estableció un sistema de tres llaves-compuertas para poder distribuir el agua delgada a voluntad, por cualquiera de los principales.⁸⁶ Es importante señalar que en ese año de 1880 se puso en práctica por primera vez en México el uso de llaves-compuerta distribuidas en las cañerías proporcionando la ventaja de poder dirigir el agua a donde más escaseara, y la de no privar a los habitantes de la ciudad de este elemento cuando se tenía que hacer la limpieza o compostura de uno de los tubos principales. En vista del buen resultado de estas llaves-compuertas, la Comisión

⁸³ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.283, f.9-11.

⁸⁴ *Ibid*, f.13-16.

⁸⁵ AHDF, *Aguas en General*, Vol.37, exp.298, f.15-17.

⁸⁶ *Memoria municipal de la Ciudad de Mexico 1880-1885*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1881, p.28.

del ramo, formada por los señores Leandro Fernández, Mariano Botello y Juan Goríbar, de acuerdo con el Director de Aguas, presentaron un proyecto para el establecimiento de estas llaves en toda la ciudad mismo que aprobó el Cabildo en 1880. Al respecto, el primer regidor del Ayuntamiento Dr. Manuel Domínguez durante su discurso de rendición de los trabajos realizados en la ciudad, se complacía en recomendar este proyecto porque además de los beneficios indicados decía que prestaría “el de que en lo sucesivo se puedan soldar las cañerías (de fierro) con plomo, en lugar de estarlas componiendo con trapo y mecates”.⁸⁷

Tenemos el dictamen de la Comisión de Aguas del Ayuntamiento de México donde se menciona el contrato (con los señores Emilio Bandouin y Compañía) para la construcción e instalación de 61 llaves-compuerta de fierro a un costo de \$5,840 tanto en tubos distribuidores, como en las casas de los mercedados que estuvieran al corriente con sus pagos. A partir de marzo de 1881 se solicitó en el contrato de aguas que el contribuyente comprara su llave compuerta de fierro.⁸⁸

Volviendo a 1880, en abril de ese año se instaló tubería de fierro de 14 cm de diámetro desde la Plazuela de San Juan hasta la Calle de San Felipe Neri. En agosto se iniciaron los trabajos en San Fernando para unir los caños principales y particulares al nuevo tubo de fierro que se colocó en el mes de marzo; la obra se terminó en septiembre. En octubre se concluyó la entubación de fierro en la Calle de la Escondida, Puente de Alvarado y San Felipe Neri.⁸⁹

Las obras de reparación de los acueductos y las viejas cañerías continuaban cada mes. Simplemente a manera de ejemplo, en el mes de septiembre de 1880 se limpiaron 738 cañerías, se repararon 518 reventadas, se galafatearon⁹⁰ los acueductos y se limpiaron en una extensión de 600 m. En octubre del mismo año sabemos que se limpiaron 727 cañerías, se repararon 660 reventadas, se galafatearon los acueductos y se limpiaron 575 m en ambos. Siguieron presentándose más proyectos para seguir sustituyendo ramales de plomo

⁸⁷ *Ibid.*, p.33-36.

⁸⁸ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.290, f.19-22.

⁸⁹ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.298, f.19-20.

⁹⁰ El trabajo de galafateado es similar al que hacen los actuales albañiles cuando realizan una obra de resanado y aplanado de una pared, en donde se utiliza mortero con arena.

por tubería de fierro, pero los costos de los tubos eran altos por traerse de Estados Unidos o Europa.⁹¹ En el siguiente capítulo veremos la cristalización de estos proyectos debido a que la ciudad requirió de un mejor sistema de distribución de agua potable por su progresivo crecimiento.

⁹¹ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.298, f.23-25.

CAPÍTULO II

LAS OBRAS DE PROVISIÓN DE AGUA POTABLE EN LOS ÚLTIMOS VEINTE AÑOS DEL SIGLO XIX

2.1.- 1ª Etapa, la Obra de Entubación de 1881 a 1884

En el presente capítulo abordaremos sobre la colocación gradual de la tubería de fierro colado y la demolición progresiva de las viejas arquerías coloniales. Para 1881 ya se tenía en mente la sustitución de varios ramales maestros de plomo que se encontraban en mal estado para mejorar el servicio de distribución de aguas. Se aprobó el proyecto del Ingeniero Carlos Pacheco presentado en 1880 para la Entubación de las Aguas de la Ciudad de México, en donde se hizo un estimado aproximado de los tubos que se ocuparían para esa magna obra (sólo tubos surtidores o ramales maestros), tal como lo consigno en el siguiente cuadro:

Tubería estimada para el agua delgada.

2,840 m de tubo de fierro colado de 50 cm de diámetro con 16 milímetros de espesor.

200 m	“	“	30	“
1,120 m	“	“	14	“
21,180 m	“	“	12	“
1,150 m	“	“	8	“

Tubería estimada para el agua gorda.

1,690 m de tubo de fierro de 40 cm de diámetro con 16 milímetros de espesor.

550 m	“	“	25	“
10,130 m	“	“	12	“
5,770 m	“	“	10	“
1,260 m	“	“	8	“

Todos los tubos de 50, 40, 30 y 25 centímetros de diámetro tendrían la longitud de tres metros, y las demás medidas inferiores dos y medio metros de longitud.⁹²

Se pidió a la población de la ciudad cubrir un empréstito de \$500,000 para solventar los enormes costos del proyecto que rebasaban las cuentas de la hacienda de la ciudad, que presentó el Regidor Pablo de Lascurain.⁹³ Al respecto, el discurso del Dr. Manuel Domínguez al separarse de su cargo el 1 de enero de 1881 expresó que:

Es de esperarse que en el año próximo nuestra sociedad acuda al llamamiento que se le ha hecho, y así se realice la mejora más importante para los habitantes de la capital, y se de el primer ejemplo de crédito público con notorio beneficio de todos. Como consecuencia del pensamiento del empréstito público, la Comisión del Ramo de Aguas después de un detenido estudio, que la honra, presentó un notable proyecto de entubación y distribución de aguas potables, que el Cabildo ha aprobado, y el cual indudablemente servirá en el porvenir de base para los trabajos que en este importante ramo se emprendan, con los recursos del empréstito o con los propios del Ayuntamiento.⁹⁴

El Presidente del Ayuntamiento para 1881 consideró importante llevar a cabo estas dos tareas tal como lo dice en su discurso al tomar posesión de su cargo:

Sin embargo, el mal que más urgentemente debe remediarse en este ramo [aguas], como lo ha dicho ya el presidente municipal que termina, consiste en la reposición casi completa de la entubación que existe hoy dentro de la ciudad y que a causa de su mal estado permite el desperdicio de más de la mitad del líquido que se recibe en las garitas. Si bien esta obra es superior a los recursos con que cuenta actualmente la ciudad, no lo será si nuestros comitentes, penetrados así de la urgencia del remedio como de la honorabilidad del Ayuntamiento para llevar cumplidamente al llamamiento que se le ha hecho y cubre el empréstito de \$500,000 que para este exclusivo objeto tiene abierto el Ayuntamiento de México. Los planos y avalúos para la nueva entubación que la inteligente y laboriosa Comisión de Aguas de 1880 ha hecho, han sido ya aprobados por el Ayuntamiento.⁹⁵

⁹² *El Municipio Libre*, tomo VI, num.21, México, Imprenta del Comercio, jueves 2 de junio de 1881, p.1-2.

⁹³ Se emitieron 1,000 acciones o bonos con un valor de \$500 cada uno.

⁹⁴ *Memoria municipal de la Ciudad de México 1880-1885, op.cit.*, p.40.

⁹⁵ *Ibid.*, p.45-47.

En 1881 la población de la capital sólo aportó una décima parte del empréstito convocado para la entubación de las aguas de la capital. Sin embargo, se realizaron los estudios correspondientes para obtener la nueva tubería de fierro que se iba a utilizar para este proyecto. Incluso se realizaron entrevistas con los señores Emilio Bandouin y Compañía los cuales ofrecieron hacer la obra de fierro por un precio accesible, al mismo tiempo, se pidieron los datos necesarios a Bélgica, Alemania, Inglaterra y Estados Unidos. Resultaron ser los precios más económicos los que suministró a la Corporación el Sr. Gobernador Carlos Pacheco, la tubería se importaría desde Glasgow, Inglaterra. La Comisión optó por traer los tubos de este último lugar por intermedio de las casas de comercio de los señores C. de Murrieta y Compañía de Londres, y del señor Manuel Mendoza Cortina, de la capital, lo cual fue aprobado por el Cabildo.⁹⁶

A mediados de año comenzaron a llegar los primeros tubos procedentes de Inglaterra por secciones, tanto porque así se irían colocando conforme se irían recibiendo, como porque de esta manera se facilitó su pago. El Gobierno Federal a cargo del General Manuel González apoyó aminorando los gastos en aduanas para la introducción de los tubos. Se vendió el edificio de la Ex Acordada el cual produjo la cifra de \$89,500 para pagar el flete desde Veracruz de los materiales y la construcción de una vía férrea que conduciría la tubería de Buenavista a un terreno que se iba a utilizar para una exposición internacional, el cual serviría para almacenar los enormes tubos una vez que llegaran a la capital, y también se reciclaría el plomo que iba sobrando de las viejas cañerías para utilizarse como soldadura de los empalmes de los tubos.⁹⁷

En este año se siguieron poniendo más llaves-compuerta necesarias para poder hacer el mantenimiento de la tubería de fierro ya existente, para poder realizar soldaduras sin utilizar el mecate y el zulaque para “taponear”, así también evitar cortar el agua como pasaba anteriormente con las cañerías maestras de plomo. Se instalaron 16 llaves-compuerta, 15 de 20 cm de diámetro y una de 14 cm de diámetro en varios caños principales de distribución. Estas compuertas estaban colocadas en cajas de mampostería de

⁹⁶ *Ibid.*, p.65.

⁹⁷ *El Municipio Libre*, tomo VI, num.27, México, Imprenta del Comercio, 21 de julio de 1881, p.2.

de profundidad; se había puesto cimientó con su declive correspondiente en una extensión de 340 m, ya se habían bajado a dicha zanja 102 tubos de 50 cm de diámetro interior y 3 m de longitud lo que representaba una extensión de 306 m, estando hechas en gran parte las soldaduras correspondientes y cubiertos los tubos. Se avanzaron en los primeros meses 25 metros por día y los costos hasta ese momento eran menores según las estimaciones hechas por la Comisión, así también se destacó el empeño del Director de Aguas Manuel Patiño en dichas obras.¹⁰⁰ Desgraciadamente no se conservaron los planos del tendido y ubicación de ramales.

Para el mes de mayo había una excavación de 781m longitudinales, por 1.30 m de profundidad y 90 cm de ancho. Se habían colocado en esta excavación 731m lineales de los tubos de 50 cm de diámetro sobre plantillas de piedra empleándose 157 m³ de este material. Se hicieron 186 empalmes dobles invirtiéndose en ellos 3,208 kilos de plomo. Se reconstruyeron albañales y atarjeas que pasaron por la obra. La entubación, que siguió en línea recta hasta la esquina oriente de la Calle de la Mariscal, se bifurcó en este punto, tomando hacia el sur por la de Santa Isabel, hasta la esquina de San Francisco, y hacia el norte, por el Puente de la Mariscal, hasta la Plazuela de Villamil. Este proyecto originalmente estaba planeado para llevar agua delgada del Desierto hacia la ciudad hasta Santiago Tlatelolco y Peralvillo, pero estos barrios fueron surtidos por el agua de Guadalupe-Hidalgo, y se determinó modificar el proyecto para lo cual la arteria principal daría vuelta de la Plazuela de Villamil hacia el oriente, frente al Templo de la Concepción.¹⁰¹

En el transcurso del año se colocaron 2,700 m de los tubos destinados para servir de arteria principal, y 14,000 m de los tubos de un diámetro menor, quedando así terminada la primera sección del proyecto de distribución de aguas en el corto plazo de ocho meses.¹⁰² En este año también se desasolvieron los manantiales de la presa llamada de “Los Leones”, lo mismo que las reposaderas; se reforzaron los taludes de los caños y se repusieron las

¹⁰⁰ *El Municipio Libre*, tomo VII, num.14, México, Imprenta del Comercio de Dublán y Compañía, 7 de mayo de 1882, p. 2-3.

¹⁰¹ *El Municipio Libre*, tomo VII, num.18, México, Imprenta de “El socialista” de Simón López, 11 de junio de 1882, p. 1-2.

¹⁰² *Memoria municipal de la Ciudad de México 1880-1885, op.cit.*, p.5.

canoas. En la alberca de Chapultepec se comenzaron y continuaron los trabajos para la colocación de dos locomóviles que tuvieron el objetivo de elevar las aguas de aquel manantial y economizar en el gasto. Aunque el empeño del Ayuntamiento fue dar preferencia a esta obra y por lo mismo desde el principio del año expidió convocatorias para rematarla, la circunstancia de no haberse presentado postor alguno fue la causa para que esta obra quedara parada.¹⁰³

Según el Ayuntamiento, en el año de 1882 eran suficientes las aguas que producían los manantiales del Desierto, Santa Fe y las que emanaban de Chapultepec para abastecer a la ciudad, cuya población aumentaba cada día considerablemente según la apreciación de las autoridades. Por esta razón, se ajustó con el Ayuntamiento de Guadalupe-Hidalgo, un contrato para la introducción de agua de aquel sitio para surtir la parte norte de la Ciudad de México que por tantos años careció de este elemento:

Con esta mejora cuyos trabajos tuvo la bondad de inaugurar el 2 de abril el primer Magistrado de la nación[...] En dicha mejora, no sólo llama la atención la rapidez con que se ejecutó la obra, llevándose a cabo en el corto plazo de tres meses, cinco días, y que al mismo tiempo que una parte de la capital recibía un beneficio de vital importancia, lo recibiese el Ayuntamiento de Guadalupe-Hidalgo por virtud del contrato referido, sino la circunstancia remarcable de que la tubería construida en el país, resultó de mejor calidad que la extranjera, siendo las condiciones del contrato mucho más benéficas para la Ciudad, por las garantías que en él se estipularon. El deseo de aumentar hasta donde sea posible un elemento tan necesario para la vida, como para el bienestar y comodidad de las familias, determinó otro contrato celebrado con el señor Manuel Gómez Ligero, para elevar cinco y medio surcos de agua del ojo de Xancopica, y poder dotar con ella las colonias del noroeste de la capital. Este contrato está sometido al estudio y aprobación de la superioridad, sobre el que me permito hacer la más expresa recomendación en virtud de las grandes ventajas que obtendrá la ciudad aprovechando las aguas de aquel manantial que por muchos años estuvo relegado al más completo olvido.¹⁰⁴

El 27 de diciembre de 1882 se autorizó el gasto de \$3,947 para instalar tubería de fierro en los barrios Santiago Tlatelolco y la Concepción Tequipchuca, hasta la estación del

¹⁰³ *Ibid*, p.6.

¹⁰⁴ *Ibid.*, p.6-8.

ferrocarril de Irolo. Se instalaron en estas colonias 1,000 m de caño de fierro de 8 cm de diámetro, y se utilizaron 400 anillos de empalme, 11 llaves de purga e incendio, y 11 llaves compuerta para evitar el desperdicio.¹⁰⁵

En 1883 el Ayuntamiento terminó la primera parte de la obra de entubación del agua delgada, red que tuvo 40,000 empalmes soldados con plomo para surtir 1,426 casas, cada una con su llave toma económica. Esta obra debió haber causado algunos trastornos y dejar algunos días de surtir de agua esa parte de la ciudad, sea por las reventazones u otras causas. Según las memorias de la obra, sobresalió el entusiasmo y dirección de la Comisión, del Director del ramo Ing. Patiño y de todos sus operarios. La inauguración fue el 16 de septiembre, incluso se acuñó una medalla conmemorativa de las obras.¹⁰⁶

En lo que se refiere a la segunda parte de la obra o sea la entubación del agua gorda, hay informes de que ya estaba concluida para este periodo y sólo faltaba poner la cañería menor de plomo para surtir las casas con sus respectivas llaves y demás, como nos dice en su discurso Pedro Rincón Gallardo quien fungió como Presidente del Ayuntamiento en ese año:

Estoy cierto que el Ayuntamiento que hoy comienza sus trabajos procurará que cuanto antes quede concluida esa importantísima mejora para la capital [la entubación del agua gorda]. Desde la construcción de la arquería para conducir el agua, no se registra en los anales del Ayuntamiento de México obra más grande que la que estoy refiriendo y en la que se han gastado \$5,000,000, y de estos, \$184,000 en el año de 1883. El Ayuntamiento de 1881 principió la obra y se ha terminado, puedo decirlo, en dos años y medio. Pasado el tiempo se hará justicia a esos Ayuntamientos y al muy inteligente, laborioso, y activo señor Patiño, Director del Ramo de Aguas, a quien con sobrada razón asignó la corporación municipal una pequeña gratificación, y en esta ocasión no sólo se suplicaría al Gobierno del Distrito se sirviera aprobar ese acuerdo, sino que encomendaría al nuevo Ayuntamiento se sirva asignara a aquel empleado otra gratificación igual al comenzarse a usar la nueva entubación de agua gorda.¹⁰⁷

¹⁰⁵ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.322, f.1-8.

¹⁰⁶ José Luis Bribiesca Castrejón, *El agua potable en la República Mexicana*, México, Ingeniería Hidráulica en México, 1960, p. 58.

¹⁰⁷ *Memoria municipal de la Ciudad de México 1880-1885, op.cit.*, p.20.

En 1883 teníamos el caudal siguiente: el agua delgada proveniente de los manantiales de Los Leones y el Desierto a los cuales se incorporaba en su trayecto el agua proveniente de los manantiales de Santa Fe, formaba un total de 17 m³ por minuto en tiempo de aguas y 14 m³ por minuto en tiempos de estación seca. El agua de los manantiales de Chapultepec daba por medio de las bombas recién instaladas en este año de 8 a 9 m³ por minuto.¹⁰⁸

Entonces la Comisión de Aguas hizo una estimación donde la Ciudad de México tuviera una población de 350,000 habitantes, y que se necesitarían para abastecer bien a la ciudad de 24 a 25 m³ por minuto, cuya cantidad la daban aproximadamente los cuatro manantiales antes citados. Se preveía que con el tiempo si se necesitaba más cantidad de agua para el consumo de la ciudad, podría aumentarse levantando los bordes de la alberca de Xancopica que era la fuente principal de líquido para la zona del barrio de Tlatelolco. De los 14 o 17 m³ por minuto que daban los manantiales unidos del Desierto, Los Leones y Santa Fe, según las autoridades se tenía que descontar el volumen de agua que robaban las haciendas del rumbo y el desperdicio causado por accidentes o robos. De manera que había épocas en que no llegaban a la ciudad ni 7 m³ por minuto. De ahí que existiera la urgencia de entubar las aguas en el importante trayecto de 25 kilómetros por lo menos al principio de la arquería de agua delgada. También se recomendó elevar las dos aguas en Chapultepec hasta la altura aproximada de los campanarios de la Catedral para que así obtuvieran importante fuerza, y una vez terminada la magna obra de entubar las dos aguas, se recomendaba la instalación de hidrómetros para asegurar la equitativa distribución del líquido en todos los mercedados.¹⁰⁹

Tenemos una carta dirigida al Ayuntamiento donde la Secretaría de Instrucción Pública pide se pongan nuevas tomas aprovechando la nueva red de agua delgada¹¹⁰ incluso tenemos la lista de los establecimientos para los que se solicitaba el líquido:

¹⁰⁸ *Ibid.*, p.55.

¹⁰⁹ *Ibid.* p.55-58.

¹¹⁰ AHDF, *Aguas en general*, Vol.37, exp.332, f.1-4.

ESTABLECIMIENTOS.

UBICACIÓN.

Escuela secundaria de Niñas-----	Calle de Santa Catarina.
Escuela Preparatoria-----	Calle de San Ildefonso.
Escuela de Jurisprudencia-----	Calle de la Encarnación.
Escuela de Medicina-----	Ex. De la Inquisición esquina de la Perpetua y Santo Domingo.
Escuela de Bellas Artes-----	Calle de la Academia.
Escuela de Comercio y Primaria Num. 1-----	Ex. Hospital de Terceros.
Escuela de Artes y Oficios y Primaria Num. 2-----	Ex. Convento de San Lorenzo.
Escuela de Sordo Mudos-----	Ex. Convento de Corpus Cristi.
Museo Nacional-----	Calle de la Moneda.
Conservatorio Nacional de Música-----	Calle de la Universidad.
Escuela Primaria Num. 5-----	Calle de Minería.
Escuela Primaria Num. 7-----	Ex. Colegio de San Gregorio.

México, junio 14 de 1883.

Se continuó en el año de 1884 la obra de entubación de la aguas, quedando concluida la del agua gorda que surtiría la parte sur de la ciudad. Tuvo una extensión de 51,989.84 metros e importó la fuerte suma de \$56,484.63. Concluida la entubación de las dos aguas, según estimaciones de la Comisión, se recibió el líquido con regularidad mejorándose el abastecimiento, pues el caudal de agua recibido en ese momento en la capital fue de 19,000 litros por minuto, pudiendo aumentarse a 25,800 litros por minuto. Se establecieron las llaves-tomas y las llaves para incendio, y se dotó al Rastro de la Ciudad con tres y media mercedes de agua gorda. En septiembre se inauguraron llaves de agua para el servicio público en la colonia de Santa María de la Ribera, y se estableció en el mes de diciembre una fuente en la alameda de dicha colonia.¹¹¹

¹¹¹ *Memoria municipal de la Ciudad de México 1880-1885, op.cit., p.19-20.*

2.2.-2ª Etapa, la ampliación de las obras y muerte progresiva de la arquería 1885 a 1899

En el informe del regidor José María Rego Comisionado de Aguas que rindió sobre los trabajos practicados en el año de 1885, nos menciona que las partes comprendidas del antiguo acueducto de Belén en el tramo desde la Plazuela del Salto del Agua hasta cerca de la Calle Ancha fueron sustituidas con entubación de fierro de 60 cm de diámetro la cual se puso en servicio el 15 de septiembre de ese año y el mismo día fue derribado uno de los arcos, quedando pendiente la demolición de los demás. Este acto lo apadrinó el Secretario de Gobernación.¹¹²

Para prolongar hacia el poniente la entubación antedicha y destruir todo el acueducto comprendido dentro de la ciudad, se realizó un contrato con los señores Emilio Bandouin y Compañía para la construcción de los tubos y anillos de fierro que faltaban, los que estando ya hechos deberían colocarse próximamente. Estas mejoras -nos dice el regidor- “son de la mayor importancia, pues sobre embellecerse con ellas un populoso barrio de nuestra hermosa capital, el líquido aumentará considerablemente su presión”.¹¹³

Para el desagüe y desasolve de la arteria principal de las cañerías de fierro se colocó una válvula de 50 cm de diámetro en la Plazuela de Loreto. En las cañerías de fierro colocadas desde los Arcos de Belén hasta la Avenida Juárez se pusieron las tomas que conectaban aquellas con los tubos de plomo menores. Para ese año la ciudad contaba con el agua de tres acueductos recibiendo aproximadamente 20 m³ al minuto o sea 28,800,000 litros diarios lo que daba como 110 a 115 litros por habitante en 24 horas, y si era necesario aumentar el caudal, se aumentaba la velocidad de una de la bombas o se encendían las dos al mismo tiempo.¹¹⁴

¹¹² AHDF, *Aguas en general*, Vol.38, exp.351, f.1-2.

¹¹³ *Ibid.*, f.3.

¹¹⁴ *Ibid.*, f.5.

Se realizó la perforación de tres socavones en los montes del Desierto para obtener nuevos veneros para aumentar el caudal rendido por los manantiales del Desierto y Los Leones, gracias a la aprobación e idea del regidor Ingeniero Manuel Contreras (idea proyectada 7 años atrás) bajo la dirección del Director de Aguas Ing. Manuel Patiño, con la colaboración pecuniaria de los propietarios de los molinos y fábricas establecidos desde Santa Fe a México. El resultado aumentó el caudal de agua con 1,150 litros por minuto, y este rápido aumento se debió -según observaciones del Ing. Patiño- “a la conveniencia de perforar verticalmente introduciendo tubos de fierro y entre más se excave, el caudal aumentaría”.¹¹⁵

En 1885 se revocó el contrato con el señor Carlos A. Medina en lo referente al arrendamiento de las aguas de la ciudad. Aquel era propietario de la “Alberca de los Baños” o “Malo” de Chapultepec la cual arrendaba al Ayuntamiento. Finalmente la vendió en la cantidad de \$200,000. En el precio se incluyó el pago de toda reclamación que el señor Medina presentara al Ayuntamiento. Se le pagó con propiedades inmuebles como el Teatro de Iturbide, y con efectivo en abonos mensuales: “se adquiere así y a beneficio de la Ciudad la “Alberca de los Baños” y una gran extensión de terreno anexo”.¹¹⁶

En el mismo año se arregló el asunto judicial sobre daños y perjuicios que sufrieron los señores José Cosío Pontones y Socios que salieron perjudicados en la escasez de 1878, cuando el Ayuntamiento se vio en la necesidad de utilizar todo el caudal proveniente del Desierto, lo cual afectó a estos propietarios para poder regar sus fincas, terrenos y mover sus máquinas en sus molinos.¹¹⁷ Hay que aclarar que estos demandantes tenían derechos sobre esta agua por estar en sus propiedades. Se les entregó \$10,000 como compensación del desistimiento incondicional en sus demandas.

Se estableció al lado de la Alberca de Chapultepec un depósito de fierro, con sus cañerías respectivas a fin de aumentar el caudal de agua delgada cuando se necesitara por la disminución del caudal de los manantiales del Desierto en estación seca. Se reparó el

¹¹⁵ *Ibid.*, f.5.

¹¹⁶ *Memoria municipal de la Ciudad de México 1880-1885, op.cit.*, p.5.

¹¹⁷ *Ibid.*, p.6.

acueducto de la Verónica en una parte que se derrumbó en 1884. Se redujo el precio de la pensión de agua por un acuerdo firmado en febrero, a \$30 anuales por media merced y \$60 por una merced completa, y se facilitó la introducción del agua a las casas concediendo a los propietarios que fueran haciendo el pago de las obras respectivas en seis mensualidades, si así les convenía.¹¹⁸

En el año de 1886 se colocaron 350 m de tubería de 60 cm de diámetro desde la Calle Ancha a la Ciudadela, lo cual tuvo por objeto sustituir los arcos entre dichas calles. El agua comenzó a correr por los tubos desde el 2 de mayo. Se colocaron 200 m de tubería de 40 cm de diámetro en el Bosque de Chapultepec para abastecer de agua gorda al acueducto de la delgada en San Cosme, para evitar en su tiempo la escasez de esta agua en la ciudad, haciendo la aclaración que las aguas -si no se presentara el caso- no tenían porque mezclarse.¹¹⁹

En la alberca de Chapultepec se taparon cuarteaduras por las que se perdía bastante agua, y se instalaron de nuevo las máquinas, poniéndolas al abrigo de la humedad. Se compuso el acueducto que transportaba las aguas de Chapultepec y en este bosque se construyó un pequeño filtro con el objeto de limpiar el agua, lo cual según la Comisión brindó buenos resultados.¹²⁰

Se hizo una obra para conducir el agua de algunos manantiales del Monte del Desierto al acueducto de la ciudad. Se continuó trabajando en los socavones, y en los de Santa Fe se aumentó el caudal del agua que iba para la capital, con un metro cúbico, 434 litros por minuto. Los socavones del Desierto dieron 404 litros por minuto. La ciudad recibía en ese año la cantidad aproximada de 27,823,680 litros de agua en 24 horas, que entre 300,000 habitantes correspondía a cada uno 93 litros diarios.¹²¹

¹¹⁸ *Ibid.*, p.24.

¹¹⁹ *Ibid.*, p.27.

¹²⁰ *Ibid.*, p.28.

¹²¹ *Ibid.*, p.28

En 1887 el Ayuntamiento realizó la compra del Monte del Desierto para asegurar el agua de sus manantiales y sus arboledas por el precio de \$75,000 al señor Juan Rondero, propietario del lugar.¹²² Se aprovecharon unos manantiales que se desperdiciaban en ese lugar los cuales se condujeron al caño que trasportaba el agua delgada a la capital. El 19 de abril se autorizó el gasto de \$250 para las obras indicadas, en virtud de las cuales se aumentó el caudal de agua delgada. Se hicieron varios trabajos de mantenimiento en las zonas de abastecimiento del acueducto de esta agua para evitar que llegara con impurezas en tiempos de lluvias como sucedía anteriormente, para lo cual se cambiaron varias canoas, se construyeron brocales en las lumbreras en los puntos de “El Revento” al Molino de Belem. El 27 de mayo se autorizó el gasto de \$500 para completar las tapas del acueducto en el punto llamado “Los Cedros”, con el fin de mejorar la salubridad del agua delgada. Al respecto tenemos la opinión del Presidente del Ayuntamiento, el General Manuel Cosío sobre estas obras:

Los habitantes de esta Capital deben haber notado que el agua delgada en este año ha venido bastante limpia aún en la estación de lluvias, cuando antes en esa época venía el agua enteramente revuelta con la tierra que arrastraban las lluvias al acueducto. Esto se debe al empeño de la Comisión, que fue ayudada eficazmente por el Ayuntamiento.¹²³

En ese mismo año comenzaron a hacerse los estudios correspondientes para utilizar una caída de agua que tenía la Fundición Nacional de Artillería a las afueras de Chapultepec. Se pensó en entubar el agua delgada desde el Molino del Rey hasta la entrada de la Capital, aprovechando al mismo tiempo la diferencia de altitudes ya que la caída de la Fundición estaba 20 m sobre el nivel del pavimento de la Capital, lo cual brindaría suficiente presión por gravedad. Se hicieron las gestiones necesarias entre el Ayuntamiento y la Presidencia de la República para conseguir esta caída en propiedad militar. La cesión se dio con la condición que el Ayuntamiento entregara instalada en el lugar una caldera y máquina de vapor de 20 caballos de fuerza a la cual se le daría el combustible necesario durante 20 años y mantenimiento. El Ejecutivo se comprometió a pagar la cuarta parte del valor de la

¹²² *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1887-1889*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1890, p.10.

¹²³ *Ibid.*, p.26.

máquina y de los gastos de instalación. Finalmente se le daría a la Fundición una merced de agua para sus usos.¹²⁴

En 1888 se demolió la arquería de San Cosme en el tramo de la Iglesia a la garita de la Tlaxpana, quedando -según la Comisión- aquella vía, una ancha y elegante avenida. Para la realización de esta obra se dictó un acuerdo el 23 de marzo que aprobó la demolición de la arquería del antiguo acueducto, sustituyéndola con tubería de fierro; se aceptó la propuesta del señor Emilio Baudouin y Compañía para la construcción de esos tubos de 3 m de largo, 2 cm de espesor y 60 cm de diámetro, con peso cada uno de 20.5 quintales, y el peso de los anillos para empalmar fue de 4 quintales, comprometiéndose a entregar 600 m de tubo con sus anillos en el lugar que se le designó, y recibiendo el precio en abonos mensuales de \$2,000. Finalmente se aprobó el presupuesto de la obra formado por la Dirección de Aguas a un costo de \$29,649.39 y se aceptó un donativo de \$3,000 que ofrecieron los vecinos del lugar para este mismo objeto.¹²⁵

El 1º de junio se derrumbó el primer arco en el cruce de las calles 1ª y 2ª de la Ribera de San Cosme, Calzada de San Cosme y calle 19ª de la colonia de Santa María de la Ribera, asistiendo al acto el Secretario de Gobernación, el Gobernador del Distrito, el Ayuntamiento y la Junta vecinal. El 30 de agosto a las 7 de la mañana, comenzó a correr el agua por la nueva tubería.¹²⁶

Se presentó el 22 de mayo el presupuesto del costo de la sustitución del acueducto por tubos de fierro, desde la Tlaxpana al Molino del Rey formado por la Dirección del Ramo y que ascendía a \$398,258.70; el Ayuntamiento aprobó la convocatoria para la construcción de tubos y anillos que le presentaron sus Comisiones de Hacienda y Aguas, previa la aprobación del Gobierno del Distrito. La convocatoria se publicó el 8 de agosto, en virtud de ella se presentaron tres postores, aceptándose por el Cabildo el 23 de octubre las proposiciones del contratista Thomas Phillip, firmándose el contrato respectivo. Formado

¹²⁴ *Ibid.*, p.40-41.

¹²⁵ *Memoria municipal de la Ciudad de México 1885-1888*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1889, p.13.

¹²⁶ *Ibid.*, p.14.

el presupuesto de la obra se abonaron \$5,000 mensuales al contratista quien se comprometió a entregar los materiales en el tiempo y lugar convenido.¹²⁷

Para aumentar el caudal de agua que brotaba en el bosque de Santa Fe, se hizo un tajo de 67 m de largo por 3 m de alto, y se emprendió la perforación de un nuevo túnel de 20 m de longitud por 1.50 m de ancho y 2 m de altura. En este se encontraron dos veneros cuyo volumen dio un total de 500 litros por minuto, y se pretendió cortarlo para en un nivel más bajo duplicar el volumen anterior o sea 1,000 litros por minuto.¹²⁸

Según apreciaciones de la Comisión de Aguas, los manantiales de Santa Fe aumentaron su caudal con las obras subterráneas que se efectuaron en la localidad, para lo cual elaboró una tabla con las medidas de este caudal desde 1880¹²⁹:

Años	Metros cúbicos por minuto
1880	9.00
1885	9.00
1886	10.70
1887	10.75
1888	11.00

De Chapultepec se extrajeron 9 m³ por minuto pudiéndose extraer hasta más de 30 m³ por minuto en caso de que hubiera sido necesario. De Guadalupe-Hidalgo se introdujo alrededor de 1 m³ por minuto. De estos datos resulta que en término medio se recibieron en 24 horas 2,900 m³, o sea 100 litros por habitante y por día. Las cañerías de la ciudad aumentaron constantemente desde que se inauguraron en el año de 1883.¹³⁰ Tenemos la siguiente tabla comparativa de los últimos tres años donde se muestran los metros de tubería agregados a la red:

¹²⁷ *Ibid.*, p.14-15.

¹²⁸ *Ibid.*, p.27.

¹²⁹ AHDF, *Aguas en general*, Vol.38, exp .381, f.1-6.

¹³⁰ *Ibid.*, f.1-6.

Años.	Metros lineales de cañería.
1886	4,983.50
1887	3,999.00
1888	6,842.50

El 25 de enero de 1889 tenemos la firma de un nuevo empréstito en Londres por la cantidad de 2, 400,000 libras esterlinas, y entre el 8 y 25 de marzo el Ayuntamiento y el Presidente de la República Porfirio Díaz aprobaron ese contrato. El producto de este empréstito se destinaría a las obras del Desagüe del Valle, a las del Saneamiento de la Capital y a la entubación de las aguas.¹³¹

Entre los gastos del Ayuntamiento en 1889 figuran \$100,000 que se autorizaron el 21 de mayo para pagar al Lic. Roberto Núñez 960 tubos de fierro de 60 cm de diámetro y 2 cm de espesor, 960 anillos de empalme, 3 válvulas o llaves compuerta y 2 postes para incendio, quien se comprometió a entregar estos materiales en el punto que le indicara el Director de Aguas en el trayecto de Belem a Chapultepec.¹³² El objeto de este contrato fue entubar el agua que venía de este último punto para darle presión y poder derrumbarse la arquería de este acueducto, lográndose la ampliación de aquellas calles. Al respecto tenemos el comentario del General Manuel Gonzáles Cosío quien fungió como Presidente del Ayuntamiento de 1889:

Mejora notable es esta, porque el agua vendrá con presión considerable, para cuyo fin se van a establecer unos depósitos en el Bosque de Chapultepec, a la altura suficiente, para que el líquido suba a los primeros pisos de las casas en la capital. Así, tanto las personas que usan del agua gorda, como las que se sirven de la delgada del Desierto y Santa Fe, tendrán dentro de poco palpables ventajas y economía, y el servicio de aguas se perfeccionará notablemente, aumentándose por consiguiente el producto de este ramo.¹³³

¹³¹ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1889*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1891. p.1-2.

¹³² *Ibid.*, p.3.

¹³³ *Ibid.*, p.5.

Se comenzaron los trabajos de entubación de la Tlaxpana con dirección al Molino del Rey, y se tenía contemplado comenzar los de Belem a Chapultepec, para lo cual se habían recibido 419 tubos y 699 anillos que había entregado el Sr. Núñez para la entubación de Chapultepec, y el Sr. Tomás Phillipp había entregado 730 tubos conforme al contrato que se celebró en 1888. Al primero se le habían pagado \$45,118 y \$60,000 al segundo.¹³⁴

El 18 de noviembre comenzaron los trabajos de entubación en el acueducto de agua gorda, y se colocaron 610 m lineales de tubería de fierro de 60 cm de diámetro desde la esquina de Humboldt frente a la Ciudadela hasta más allá de la garita de Belem. Para comenzar los trabajos en el tramo de la Tlaxpana al Molino del Rey ya se esperaba que los tubos que tenía que entregar el Sr. Phillipp estuvieran pintados y barnizados.¹³⁵ A partir de este año y como medida de salubridad pública se comenzaron a suprimir las fuentes públicas que hasta el momento eran muy comunes para el abastecimiento de las clases populares, las cuales como vimos sufrían la contaminación ambiental; se suprimieron 18 fuentes sustituyéndose por 38 columnas de fierro con sus llaves respectivas.¹³⁶

Durante el año de 1890 se continuó la colocación de la cañería de 60 cm de diámetro, que debió conducir el agua gorda desde el Bosque de Chapultepec hasta la capital, terminándose el trabajo el 13 de diciembre, habiéndose colocado 2,830 m de tubo de fierro. En los primeros días de abril se empezaron a colocar los tubos de fierro de 80 cm de diámetro, destinados a traer el agua delgada desde el Molino del Rey a la ciudad, y a fines del año se habían colocado 3,390 m. Desde el 3 de abril se conectó el acueducto que conducía el agua gorda con la cañería de 60 cm a 665 m de la Ciudadela; y el 24 de octubre se puso en servicio la cañería de 80 cm de diámetro desde el Bosque de Chapultepec hasta la garita de la Tlaxpana.¹³⁷

¹³⁴ *Ibid.*, p.7.

¹³⁵ *Ibid.*, p.15-16.

¹³⁶ *Ibid.*, p.20.

¹³⁷ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1890*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1891, p.34.

En virtud de las prescripciones de la Ley del 1º de Julio¹³⁸ promulgada por el Ejecutivo Federal, presentaron escrito varias personas manifestando que sus fincas tenían pozo artesiano o se surtían del de alguna finca colindante, teniendo así 121 casas recibiendo agua de esta manera.¹³⁹ En este año el Ayuntamiento aprobó la instalación de nueva maquinaria en el Bosque de Chapultepec para enviar el agua con alta presión para que incluso llegara a los edificios altos, proyecto que sería llevado a cabo por el contratista Roberto Núñez del cual hablaré más adelante.

El 29 de diciembre de 1891 se otorgó la suma de \$5,000 como bonificación al Ingeniero Manuel Patiño -Director del Ramo y uno de los miembros de la Comisión de Aguas que velaron por llevar a buen término los proyectos de entubación que se habían realizado para la ciudad- por trabajos realizados durante 12 años.¹⁴⁰

Durante el año de 1892, el 1º de enero se consiguió ganar un juicio contra el propietario de la alberca de Xancopica gracias a los trabajos del Lic. Fernando Vega síndico del Ayuntamiento. En sesión del 27 de mayo el Ayuntamiento aprobó el contrato entre el señor Manuel Martínez del Río y la Comisión de Hacienda por el cual el primero vende y el Ayuntamiento compra para el servicio de la ciudad, una superficie de terreno de 50 varas por lado, o sea 2,500 varas cuadradas dentro del cual estaba la alberca de Xancopica y también una pequeña calzada que conducía a esta de 539 varas de largo por 9 de ancho, formando una área de 4,851 varas cuadradas: total 7,351 varas cuadradas o 5,162.18 m en precio de \$3,800 pagaderos en marzo de 1893, con un rédito del 6% anual.¹⁴¹

¹³⁸ Nueva Ley Sobre Impuestos Municipales. Fue expedida por decreto del Presidente Díaz, con el fin de obtener recursos para el Municipio de México para solventar los gastos de las Obras del Desagüe y Entubación de Aguas; quedando obligadas a contratar el agua aquellas personas que tuvieran sus domicilios por calles donde pasara un tubo distribuidor, pagando \$5 mensuales por una merced y \$2.50 por media, aún cuando no quisieran hacer uso de ella, subiendo el precio fijado cuando el agua llegara con alta presión. Quedaron exceptuadas de esta obligación las casas o fincas que tuvieran o se abastecieran del agua de pozos artesianos. Se fijó una multa de entre \$10 a \$100 a quien no cumpliera con lo establecido. *El Municipio Libre*, tomo XVI, num.162, México, 13 de julio de 1890, p.1-2.

¹³⁹ *Memoria del Ayuntamiento de 1890, op.cit.*, p.38.

¹⁴⁰ *Ibid.*, p.30.

¹⁴¹ Discurso de Manuel María Contreras como Presidente del Ayuntamiento leído el 1º de enero de 1893 en, *Memoria municipal de la Ciudad de México de 1892*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1894, p.16-17.

Antes del 1° de septiembre de 1892 se alimentó a la ciudad con poco más de 22 m³ de agua por minuto, dando el citado volumen un término medio de cerca de 96 litros por habitante en 24 horas. En la siguiente tabla tenemos los caudales en metros cúbicos de las dos aguas hasta el mes de agosto:

Caudal desde enero en metros cúbicos.

	Agua delgada	Agua gorda
Enero	12,192	11,391
Febrero	11,184	11,391
Marzo	11,623	12,135
Abril	12,733	9,338
Mayo	10,470	11,186
Junio	10,470	11,186
Julio	10,470	11,186
Agosto	10,568	9,227

Posteriormente, a partir del mes de septiembre se harían los primeros ensayos para distribuir el agua con presión de lo cual hablaré más adelante.

El número de tomas de agua existentes hasta ese año, según noticia de la Administración de Rentas Municipales es como sigue:

- 163 mercedes que pagan
- 3,995 medias mercedes que pagan
- 5 llaves que pagan
- 22 mercedes que no pagan
- 21 medias mercedes que no pagan
- 228 casas con agua en propiedad

Total: 4,434 tomas de agua que atendió la Dirección de Aguas en 1892.¹⁴²

¹⁴² *Ibid.*, p.99.

En el transcurso del mes de septiembre de ese año se modifica un contrato celebrado el 3 de diciembre de 1891 entre el Ayuntamiento y los señores E. Tron, León Honorat y Eduardo García, socios administradores de la Colonia de San Rafael para demoler 300 arcos del acueducto de la Verónica, procediendo al derrumbe de ellos comenzando por la garita de la Tlaxpana al precio de \$7.50 el cual se modifica en este año a \$5 debido a un problema administrativo.¹⁴³

Una escasez de lluvias en 1892 hizo que en 1893 fuese insuficiente para el abasto público el caudal de agua que recibía la ciudad de las montañas del Desierto (agua delgada). Hubo varias reclamaciones por parte de los usuarios. Se mandó una comisión investigadora para revisar el caudal de los manantiales del Desierto. Se comprobaron daños en el acueducto y se realizaron las respectivas obras para su reparación. No pasaba lo mismo con el caudal de agua gorda proveniente de Chapultepec, según la Comisión de Aguas por ser menos extensa la zona que abastecía, y por el trabajo continuo de las bombas establecidas en el bosque por lo cual el agua se abastecía con regularidad y llegaba sin problemas a las azoteas de las casas, por lo cual se hizo efectivo entre los propietarios de dicha agua el impuesto de \$4 por merced.¹⁴⁴ También se presentan las primeras propuestas para instalar medidores de agua por parte de contratistas para regular el servicio, aunque no hubo respuesta por parte del Ayuntamiento.

El Ayuntamiento hizo el estudio de varios veneros de agua ubicados en Chimalhuacán, Tlalpan, Coyoacán, Culhuacán y cerca de Cuajimalpa por parte del Ingeniero Roberto Gayol que incluía también los gastos de compra de estos veneros y el costo de la tubería para hacerlos llegar a la ciudad, resultando los mejores los de Culhuacán (el Curato) y Cuajimalpa (Hacienda de los Morales). El estudio bacteriológico estuvo a cargo del Dr. Manuel Toussaint por encargo del Ayuntamiento.¹⁴⁵

¹⁴³ *El Municipio Libre*, tomo XVIII, num. 253, México, Viernes 28 de octubre de 1892, p.1-2.

¹⁴⁴ Discurso del Dr. Manuel Domínguez como Presidente del Ayuntamiento leído el 1° de enero de 1894 en, *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1893*, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1894, p.20.

¹⁴⁵ *Ibid.*, p.21.

La ciudad recibía en el año de 1895 el agua de los manantiales del Suroeste de los cuales provenía el agua delgada que abastecía la zona centro-norte; la de las albercas de Chapultepec de donde se obtenía el agua gorda que abastecía la zona centro-sur; la proveniente del distrito de Guadalupe-Hidalgo que abastecía una pequeña parte de la zona norte de la ciudad desde Peralvillo hacia el sur hasta el Puente de Tezontlale, y la de los pozos artesianos propiedad de particulares.¹⁴⁶ Para ilustrar mejor los caudales recibidos tenemos la siguiente tabla:

Agua gorda.....	18,747 metros cúbicos.		
Agua delgada.....	10,494	“	“
Guadalupe-Hidalgo.....	1,000	“	“
Dando un total de.....	30,241	“	“

La Comisión de Aguas y el Síndico 2º presentaron en 1895 una moción e indicaron la conveniencia de medir las tomas de agua de los molinos y fábricas en el trayecto del acueducto del agua delgada, para que éstos recibieran únicamente el agua a que tenían derecho, pues había informes que éstos tomaban mayores cantidades en perjuicio de la ciudad. Respecto del acueducto, para su conservación y mejora se autorizó el gasto de \$3,000 el 16 de agosto para canoas de madera que se necesitaron en el tramo de Los Leones y para la reposición de la reposadera de Tres Cruces.¹⁴⁷

El Ayuntamiento acordó el 31 de diciembre de 1895 que mientras no se estableciera entubación en una calle, no se concedería agua de la ciudad para las casas allí situadas, para lo cual se facultó a los vecinos para poner por su cuenta un caño principal o distribuidor para el agua en las calles que no lo tenían, abonándoles su importe con las pensiones de agua que debieran satisfacer al erario de la ciudad.¹⁴⁸ En ese año se firmó un acuerdo por el cual toda obra que realizara la Comisión de Aguas en las calles de la ciudad en donde se

¹⁴⁶ *Ibid.*, p.112.

¹⁴⁷ *Ibid.*, p.119-120.

¹⁴⁸ *Ibid.*, p.121-122.

tuviera que abrir cepa en los pavimentos, debía ser informado a la Comisión de Obras Públicas para que esta realizara la reparación del pavimento afectado.¹⁴⁹

El 11 de agosto de 1896 se concedió permiso a la compañía Samuel Hnos. para probar unos medidores de agua en lugares que asignó la Dirección de Aguas, no quedando el Ayuntamiento con la obligación de aceptarlos. En iguales términos se concedió el 19 de mayo a la compañía Read y Campbell permiso para instalar medidores. Sin embargo, pese a estos ensayos, la Comisión mandó un dictamen en donde informó que “el sistema de medidores no entraba en los usos de la población” y tampoco se emitió informe alguno sobre los ensayos practicados.¹⁵⁰

Se comenzó a demoler la arquería del acueducto de Chapultepec. Se concedió hacer el derrumbe de 40 arcos de este acueducto. En marzo se mandó derribar otros arcos en el final de la calzada de la Verónica, y otros al frente de la de Tacubaya, para la apertura que el gobierno hizo de una calzada que comunicaría a esta con la de Chapultepec, autorizándose el gasto de \$100 para ese derrumbe; el 23 de octubre se concedió permiso para que un teniente coronel de apellido Mondragón encargado por la Secretaría de Guerra hiciera el derrumbe de otros arcos, a fin de que el Gobierno Federal dispusiera del material resultante para construir los cimientos de un pabellón que sirvió en una exposición internacional en París y que sería instalado en la Alameda; y al Sr. Ismael Mendoza Fernández para demoler 10 arcos dejando para el Ayuntamiento la 3ª parte del material resultante.¹⁵¹

En abril se autorizó el gasto de \$250 y en junio de \$650 para las obras de apertura de un pozo artesiano en la Plazuela de la Lagunilla en donde se establecerían unos lavaderos públicos. El 29 de diciembre se nombró a una comisión de ingenieros a cargo de Guillermo B. y Puga para realizar un estudio de la región sur-oeste del Valle de México, con el objeto del mejor aprovechamiento de sus aguas en beneficio de la ciudad, formando un proyecto de todas las obras que fueren necesarias con un gasto de \$16,001. Se renovó el contrato de

¹⁴⁹ *Ibid.*, p.205-206.

¹⁵⁰ *Ibid.*, p.139.

¹⁵¹ *Ibid.*, p.140

arrendamiento de aguas con el municipio de Guadalupe-Hidalgo por un valor de \$3,000 anuales.¹⁵²

El 19 de enero de 1897 se acordó que se concedería a quien lo solicitara, permiso para derribar por su cuenta los arcos del antiguo acueducto de Chapultepec aprovechando el material sobrante según su conveniencia, pero entregando a la Dirección de Aguas la losa que formaba la plantilla. La persona que se interesara indicaría los medios que tuviera que emplear para el derrumbe y garantizaría con una fianza o depósito de \$10 por arco, que el derrumbe quedara hecho en el tiempo que fijara con la Dirección de Aguas. El 2 de febrero se tomó la decisión de conservar 25 arcos del acueducto de Chapultepec. En noviembre se autoriza a la Secretaría de Comunicaciones el derrumbe de la arquería de la Calzada de la Verónica, pudiendo utilizar el material sobrante para la reposición de la calzada, siempre y cuando el derrumbe se hiciera por cuenta de dicha Secretaría y en un plazo determinado, exceptuándose los 25 arcos de la Calzada Chapultepec.¹⁵³

Surgieron diferencias entre el Ayuntamiento de la Ciudad de México y el de Guadalupe-Hidalgo ya que este último pedía al primero mantenimiento en el acueducto que trasportaba las aguas rentadas, pidiendo gastos de más, lo que obligó al Ayuntamiento de México a dar por terminado el contrato de arrendamiento de un surco y medio de agua que se había renovado el 31 de julio de 1896, y la parte de la ciudad que se abastecía de este caudal, ahora lo haría con agua delgada para lo cual se realizaron los trabajos de entubamiento correspondientes.¹⁵⁴

En 1898 se abrieron pozos artesianos por la Dirección: uno ubicado en el pueblo de Santa Anita el cual producía 300 litros por minuto, otro en San Nicolás Otzoloacán. En el

¹⁵² *Ibid.*, p.155-156.

¹⁵³ *Ibid.*, p.166-167.

¹⁵⁴ *Ibid.*, p.168.

Desierto se construyó, rectificando el antiguo trazo del acueducto, un tramo de 1,524 m con canoas de madera. En Los Leones un tramo de 680 m.¹⁵⁵

Entraron en ese año a la ciudad los siguientes volúmenes de agua en litros por minuto donde podemos apreciar volúmenes bajos en los meses de sequía:

Meses	A. Gorda	A. Delgada	Total.
Enero	14,000	13,190	27,190
Febrero	14,000	12,479	26,479
Marzo	14,000	12,079	26,079
Abril	14,000	11,984	25,984
Mayo	13,400	11,000	24,400
Junio	14,310	12,900	27,210
Julio	14,310	12,900	27,210
Agosto	15,196	16,677	31,873
Septiembre	15,610	16,247	31,857
Octubre	15,232	13,921	29,153
Noviembre	14,942	14,286	29,228
Diciembre	14,360	10,490	24,850

Hasta este año dos terceras partes de la ciudad se abastecieron de agua delgada. El tercio restante de agua gorda o sea la parte sur de la ciudad desde las Avenidas 6 y 4, que eran las calles de San Bernardo, Capuchinas y Cadena y sus prolongaciones.¹⁵⁶

Se concedieron tres tomas de agua para la Junta Directiva del Saneamiento que estaba construyendo los colectores del desagüe, facultándola para ir las trasladando a medida que fueran avanzando las obras.¹⁵⁷ Se realizó una súplica por parte del Ayuntamiento al

¹⁵⁵ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1898*, México, Tipografía y Litografía La Europea, 1899, p.182.

¹⁵⁶ *Ibid.*, p.199.

¹⁵⁷ *Ibid.*, p.184.

Gobierno Federal para que se titularan a favor de la Ciudad de México los manantiales de los lagos de Chalco y Xochimilco, así como las aguas del Canal Nacional, para el lavado de sus atarjeas y para el consumo de la población.¹⁵⁸

A continuación tenemos los volúmenes de agua que entraron a la ciudad en el año de 1899 que se expresan en litros por minuto:¹⁵⁹

Meses	A. Gorda	A. Delgada	Total.
Enero	13,717	15,650	29,367
Febrero	14,527	14,390	28,917
Marzo	14,379	13,397	27,776
Abril	14,256	15,377	29,633
Mayo	14,403	16,769	31,172
Junio	14,672	13,785	28,457
Julio	14,729	21,821	36,550
Agosto	15,089	16,211	31,300
Septiembre	14,971	18,574	33,545
Octubre	14,726	15,261	29,987
Noviembre	15,176	18,010	33,186
Diciembre	15,226	18,685	33,911.

La Comisión de Aguas informó en sesión del 27 de enero de ese año que a consecuencia de un temblor de tierra el cual ocurrió el martes 24 de enero, la cañería de distribución de agua gorda sufrió varias averías, principalmente desde Chapultepec hasta la Garita de la Piedad, en donde se desunieron los anillos. Fue preciso cortar el agua para proceder a las reparaciones necesarias, así también la reparación de una enorme fuga frente a la entrada del Bosque de Chapultepec. El Consejo Superior de Salubridad recomendó el 21 de julio que se filtrasen las aguas de las cuales se surtía la ciudad. El 24 de febrero se terminó el

¹⁵⁸ *Ibid.*, p. 554-562.

¹⁵⁹ *Ibid.*, p.235-236.

pozo artesiano de San Nicolás Oztoloacán con una profundidad de 190 m el cual producía 125 litros por minuto.¹⁶⁰

El 28 de abril de 1899 contestó la Secretaría de Comunicaciones que el Presidente de la República Porfirio Díaz había acordado que no era posible acceder a la petición del Ayuntamiento que había hecho en octubre de 1898, y que se ratificaba la resolución dada por dicha Secretaría el 11 de octubre de 1895, que expresaba que el Gobierno Federal no puede conceder más que el uso y aprovechamiento de las aguas de que se trata, y para atenciones del bien público de la ciudad; pero de ningún modo transferir la propiedad o dominio de ellas.¹⁶¹

2.3.-Los primeros ensayos para mandar el agua con alta presión

Como habíamos visto anteriormente, el agua tenía cierta presión que fue adquiriendo a medida que se sustituían los arcos de los acueductos por la tubería de fierro de grueso calibre. Sin embargo, se tenían las expectativas de poder enviar el agua con suficiente presión para que pudiera llegar a los pisos altos de los vecindarios de la ciudad, para lo cual se tenía que igualar la presión de las dos aguas. Se comenzaron las respectivas obras de entubación de agua gorda en 1889-1890 que como vimos consistió en utilizar enormes tubos de fierro de 60 cm de diámetro para sustituir la arquería de Chapultepec. Esta obra se complementó con la instalación de nuevas bombas con mayor capacidad de empuje para subir el agua desde las albercas hasta los depósitos que estaban en el Castillo. El 11 de febrero de 1890 el contratista Lic. Roberto Núñez manda al Ayuntamiento un proyecto inicial para la colocación de dos bombas nuevas para elevar el agua gorda de Chapultepec y así obtener presión considerable nunca antes vista en la distribución de las aguas de la capital. Se estudia el proyecto y la Dirección de Aguas propone que sean tres las máquinas,

¹⁶⁰ *Ibid.*, p.242.

¹⁶¹ *Ibid.*, p.254-255.

teniendo dos funcionando y una para trabajar en caso de que fallara alguna de las dos o para darles mantenimiento.¹⁶²

Así tenemos que para el 16 de mayo de 1890 se aprueba y se manda a pasar a la Comisión de Hacienda el dictamen de la Comisión de Aguas, que consultó se aceptaran las proposiciones del Sr. Roberto Núñez, para instalar en Chapultepec tres bombas sistema Worthington, a fin de elevar el agua. El 27 de junio el Cabildo aprobó el convenio propalado por la Comisión de Hacienda con el Sr. Núñez, para encargar al extranjero, entregar e instalar en el lugar que se le designara en el Bosque de Chapultepec, las bombas antes mencionadas capaces cada una de elevar 12 metros cúbicos de agua por minuto a 25 m de altura, haciéndose un pago total de \$100,000.¹⁶³ También se mandó construir dos nuevos depósitos en el cerro con el volumen de 1,000 metros cúbicos donde se almacenaría el agua elevada por las bombas.¹⁶⁴

El 27 de noviembre de 1891 el Sr. Núñez manda una carta al Cabildo de la Ciudad para informar que las bombas ya habían sido instaladas y listas para que se hicieran las primeras pruebas de arranque que se estipularon en el contrato a fin de entregar la obra al Director de Aguas. La inauguración de las obras tuvo lugar el 29 de diciembre de 1891 entonces se ofreció un almuerzo en el Bosque de Chapultepec por parte del contratista y los constructores al Presidente Díaz y al Presidente en funciones del Ayuntamiento de la Capital.¹⁶⁵

En lo que respecta a los trabajos para darle presión al agua delgada, para el año de 1891 el Presidente del Ayuntamiento Manuel María Contreras informó que se otorgó la escritura de la cesión del agua que pertenecía a la Fundición Nacional de Artillería ubicada a un costado del Bosque de Chapultepec, según el acuerdo realizado en 1886, obligado el Ayuntamiento a pagar al Gobierno Federal la suma de \$36,871 en abonos, acuerdo que se

¹⁶² AHDF, *Aguas en general*, Vol.38, exp.392, f.1-8.

¹⁶³ Discurso del Gral. Manuel González como Presidente del Ayuntamiento leído el 1º de enero de 1891 en, *Memoria del Ayuntamiento de 1890, op.cit.*, p.13.

¹⁶⁴ Informe del Regidor encargado del Ramo de Aguas Manuel Patiño, 18 de octubre de 1892 en, *Memoria Municipal de 1892, op.cit.*, p.88-95.

¹⁶⁵ AHDF, *Aguas en general*, Vol. 38, exp.392, f.26.

firmó el 7 de septiembre de 1891 y el 18 de ese mismo mes se expidió la escritura antes señalada.¹⁶⁶

El agua delgada de la que aproximadamente se surtían las dos terceras partes de la capital tendría así con la adquisición de este caudal, una presión de 15 m sobre el nivel medio del piso de la ciudad; pero según el Presidente del Ayuntamiento, era preciso para un buen servicio que la presión fuera igual a la que tuviera el agua gorda ya con la instalación de las bombas. Para conseguirlo, se celebró un contrato con el señor Manuel Cuevas Rubio, gerente de la Sociedad Cuevas y Velasco, el 17 de septiembre, siendo aprobado por el Ayuntamiento el 6 de noviembre y cuatro días después por el Gobierno Federal para adquirir la caída de agua de que hacía uso como fuerza motriz el Molino del Rey propiedad de dicha compañía, y una superficie de terreno de 6,400 m² en donde se establecerían los filtros para purificar el agua, además un depósito de mampostería para la toma del líquido y el terreno necesario para colocar los tubos de fierro, todo en precio de \$75,000, concediéndole al vendedor el volumen de agua que fuera necesario para alimentar un motor de vapor de 20 caballos de fuerza y para el servicio de la finca.¹⁶⁷

Por este medio se obtendría para el abastecimiento del agua delgada una altura de poco más de 25 m, igualándose de una manera aproximada las dos aguas de la ciudad. A la vez, esto permitiría unir las cañerías de ambas aguas cuando fuere preciso, ya por el aumento de los manantiales del agua delgada, economizándose el gasto del combustible necesario para mover las bombas que extraían el agua gorda, ya por disminución de aquella, surtiéndose en este caso del agua de las albercas toda la extensión de la ciudad. El funcionario expresaba la siguiente opinión acerca de este proyecto:

El agua delgada, entubada desde el Molino y purificada por los filtros, vendrá limpia, y no podrá menos de mejorar en este punto la higiene y la salud del vecindario. Al concluirse la entubación y el establecimiento de los filtros quedará el ramo enormemente beneficiado. La salubridad y la higiene de las ciudades estriban principalmente en un buen servicio y distribución de agua en abundancia; en el drenaje y desagüe y en el

¹⁶⁶ Discurso de Manuel María Contreras como Presidente del Ayuntamiento leído el 1º de enero de 1892 en, *Memoria Municipal de 1891, op.cit.*, p.11.

¹⁶⁷ *Ibid.*, p.12.

saneamiento de las habitaciones. El primer punto quedará resuelto de un modo conveniente para nuestra capital como puede verse por los datos que hasta aquí acabo de exponer a vuestra consideración. Es de esperarse que pronto queden definidos y arregladas las otras dos condiciones y nuestra capital habrá disminuido la cifra de su mortalidad.¹⁶⁸

Ya concluidas las dos obras para obtener alta presión, se harían los primeros ensayos para mandar el agua, para lo cual, se tuvo que pedir a los mercedados que modificaran sus instalaciones para adecuarse al nuevo caudal. Quedó acordado que para el 1° de junio de 1892 los particulares que recibían el servicio de agua de la ciudad tuvieran sus instalaciones en las siguientes condiciones:

1ª .-Que desde la calle hasta el lugar donde se recibía el agua, se hiciera con tubos reforzados, sin tener en el trayecto de la tubería llaves, uniones o remates.

2ª .-Que las llaves libres para el abasto debían quedar sustituidas con llaves con flotador, encerradas en receptáculos de 45 cm de largo por 30 cm de ancho y 45 cm de profundidad, los cuales debían estar cerrados por medio de chapa o candado, y depositada la llave en poder del Director de Aguas.

3ª .-Que estas cajas cerradas debían colocarse al nivel que marcara la Dirección, la cual arreglaría las tomas a la sección que por el aumento de carga deban tener.

4ª .-Que estas cajas se comunicaran con los depósitos libres de donde los propietarios harían la distribución de agua como les convenga.¹⁶⁹

El 20 de mayo, el Cabildo dispuso ampliar el plazo fijado en el acuerdo referido, señalándose definitivamente el 31 de agosto para que los propietarios de fincas pusieran sus instalaciones en los términos dichos, para recibir desde ese día el agua con presión de 25 m, comenzando a regir desde esa fecha las prevenciones de las leyes del 1° de julio y 26 de agosto de 1890, que aumentarían la pensión de aguas una vez llenada la condición referida. Estas prevenciones sólo se referían a los propietarios que se surtían de agua del Desierto y de Chapultepec, y no a los de la pequeña parte del Noreste que recibían el agua de

¹⁶⁸ *Ibid.*, p.13.

¹⁶⁹ Discurso de Manuel María Contreras como Presidente del Ayuntamiento leído el 1° de enero de 1893 en, *Memoria Municipal de 1892, op.cit.*, p.12-13.

Guadalupe-Hidalgo. La nueva tarifa presentada para el arrendamiento de agua fue de \$8.00 por merced y \$4.00 por media merced según el artículo 2º del decreto del 1º de julio de 1890.¹⁷⁰

En el mes de agosto se pusieron a prueba las bombas instaladas en Chapultepec durante 15 días, funcionaron con regularidad y se surtió la parte sur de la ciudad con un volumen doble al recibido antes del 31 de agosto, alrededor de 21 m³ por minuto de los 10 que recibía. Entre el 1º y 15 de septiembre se liberó con alta presión el agua delgada, detectándose reventaduras o tubos rajados pero la mayor parte de la tubería soportó la presión.¹⁷¹

Sin embargo, hubo algunos problemas para que el agua subiera a los pisos altos ya que varios de los mercedados no habían hecho las modificaciones necesarias que estipuló la Dirección de Aguas en sus instalaciones, por lo que en algunos puntos se perdió presión, y así comenzarían las críticas por parte de los vecinos de la capital, por lo cual la Dirección realizó numerosas inspecciones a los domicilios encontrando que no tenían llaves con flotador, lo que provocaba la constante salida del líquido provocando la caída de la presión. La Dirección determinó que los propietarios de fincas que recibían el agua gorda tuvieran sus instalaciones debidamente arregladas para el 15 de noviembre, y los que recibían el agua delgada para el 30 del mismo mes, teniendo la obligación de dar aviso a la Dirección de Aguas de haberlas ejecutado, fijándose una multa de \$100 a los que no hubieran hecho los arreglos necesarios en las fechas estipuladas. Se fijó un nuevo cobro por merced de \$5.00 y \$2.50 por media merced.¹⁷²

El 21 de febrero de 1893 se acordó comprar leña al Sr. Manuel E. Olaguíbel, para las bombas del agua de Chapultepec durante tres meses con expectativa de contrato si era buena la experiencia. En 1895 se aprobó una nueva proposición del Sr. Olaguíbel para proveer de combustible a las bombas y hacer el servicio de fogoneros por la suma de

¹⁷⁰ *Ibid.*, p.13.

¹⁷¹ *Ibid.*, p.95.

¹⁷² *Ibid.*, p.14.

\$4,500 mensuales.¹⁷³ Tenemos un informe de 1898 que señala que las bombas de Chapultepec habían trabajado sin interrupción a la presión media de 120 libras de vapor, consumiendo mensualmente por término medio 544,636 kilogramos de leña.¹⁷⁴

2.4.-Los nuevos veneros que la Ciudad de México adquirió hacia 1900

La concesión Chousal

Para finales del siglo XIX la ciudad ya tenía una enorme extensión con nuevos vecindarios que necesitaban ser abastecidos de agua potable, por otro lado estaba la preocupación de las autoridades por brindar el suficiente caudal de agua para la ciudad. A partir del año de 1894 el Ayuntamiento comenzó a expedir convocatorias para la adquisición de nuevos manantiales o veneros de agua, presentándose varios postores que incluso proponían entubar el agua ofrecida para comunicarla a los acueductos principales.¹⁷⁵

De estas propuestas presentadas en 1894, que fueron revisadas por las Comisiones de Hacienda y de Aguas, ganó y fue aprobada en 1895 la propuesta de Rafael Chousal y socios quienes se comprometieron con el Ayuntamiento a entregar 10 m³ de agua por minuto para mejorar el sistema de presión del agua de la ciudad, la cual vendría de unos veneros que se encontraban en posesión de estos particulares en el Estado de México, según una autorización obtenida de la Secretaría de Fomento años atrás. Se celebró el contrato respectivo por la cantidad de \$300,000 pagaderos en mensualidades de \$8,000.¹⁷⁶

¹⁷³ *Memoria del Ayuntamiento de 1895, op.cit.*, p.123.

¹⁷⁴ *Memoria del Ayuntamiento de 1898, op.cit.*, p.183.

¹⁷⁵ Discurso del Ing. Sebastián Camacho Presidente del Ayuntamiento de 1894 rindiendo su informe de actividades en, *Memoria del Ayuntamiento de 1894, op.cit.*, p.13-14.

¹⁷⁶ Discurso del Ing. Sebastián Camacho Presidente del Ayuntamiento de 1895 rindiendo su informe de actividades en, *Memoria del Ayuntamiento de 1895, op.cit.*, p.13.

Según el contrato, el Sr. Chousal tendría que construir un acueducto de mampostería que llevaría las aguas de los manantiales llamados “Cañada Honda”, “Tío Pablo”, “La Gachupina”, “El Cochinito”, “Los Oyameles”, “El Tío Florencio”, “Teponaxtle”, “Peñuelas”, “2 de Abril” y “Ajolotes”, hasta el punto llamado Presa de los Leones donde se descargarían en un receptáculo de 100 m³ de capacidad construido por el Ayuntamiento para medir el volumen de agua recibido y así insertarlo con otra cañería al acueducto del agua delgada. Previamente se realizó el análisis bacteriológico del agua por el Consejo Superior de Salubridad quien el 20 de septiembre dirigió un oficio a la Secretaría de Gobernación manifestando que las aguas de los manantiales obtenidos eran potables.¹⁷⁷

Hacia 1896 las obras para obtener este caudal casi estaban terminadas pero se recibían volúmenes de agua muy bajos a los esperados en el receptáculo construido para este fin. Incluso se pasó a la rescisión del contrato y sólo se pagaría la renta del agua recibida hasta el momento, \$1,600 cada mes y en calidad de anticipo. Posteriormente se manejó un nuevo contrato el cual pagaría \$200,000 a Chousal por 5 m³ de agua por minuto y las fajas de terreno en que se encontraba el acueducto ya construido por Chousal con el ancho mínimo de 6 m³.¹⁷⁸

Los problemas del Sr. Chousal y sus asociados no terminaban, pues en 1898 se presentó una demanda en su contra en el Estado de México por unos particulares de apellido Vidal y de la Torre, quienes alegaban la posesión de los veneros que Chousal vendió al Ayuntamiento. El juzgado de Lerma donde fue presentada la demanda emitió un fallo a favor de los señores Vidal y de la Torre donde les fueron reconocidos los derechos sobre los manantiales “2 de Abril”, “Los Ajolotes”, “Peñuelas” y “Teponaxtle”, continuando el juicio sobre los demás manantiales. En octubre, el Ayuntamiento tomó las medidas necesarias reteniendo una parte de las sumas que debían recibir Chousal y asociados hasta que aseguraran la propiedad de los demás manantiales.¹⁷⁹

¹⁷⁷ *Ibid.*, p.116-119.

¹⁷⁸ *Memoria del Ayuntamiento de 1896, op.cit.*, p.142-148.

¹⁷⁹ *Memoria del Ayuntamiento de 1898, op.cit.*, p.198.

En noviembre de 1899 el Sr. Chousal y compañía consiguieron un fiador, el Sr. José Sánchez Ramos, para que siguieran recibiendo el pago que quedó suspendido en 1898. La fianza presentada fue de \$55,225.06 y sería entregada al Ayuntamiento si el Sr. Chousal y compañía perdían el juicio en Lerma.¹⁸⁰ Sin embargo, pese a estos problemas el agua se siguió utilizando para abastecer la ciudad.

El agua de la Hacienda de los Morales y Río Hondo

Como vimos anteriormente, en el año de 1893 se realizó por parte del Ing. Roberto Gayol un estudio a diferentes aguas en las que sobresalió un caudal que pasaba por Cuajimalpa y que era utilizado por la Hacienda de los Morales. Posteriormente en 1896 el Consejo Superior de Salubridad realizó un nuevo estudio a esta agua por encargo del Ayuntamiento para que se pudiera introducir a la ciudad. El profesor José D. Morales designado por el Consejo, entregó su informe en abril de ese año en donde decía que el agua de la Hacienda de los Morales era de una composición química muy semejante a la del agua delgada de la que se abastecía la ciudad, pero que se encontraba levemente contaminada por desechos orgánicos que recibía en el trayecto que recorría, debiéndose considerar como impura y que sería peligrosa para el consumo a menos que fuera filtrada. También hizo notar que el agua delgada de la ciudad requería filtración, porque en menor grado también estaba contaminada. Se presentó una moción por parte de la Comisión de Aguas y del Síndico 2º alegando que era necesaria esta agua para la ciudad y dijeron que se contaminaba cuando pasaba por Río Hondo, donde recibía los desechos de una fábrica de estampados allí establecida. Además citó el estudio bacteriológico realizado por el Dr. Manuel Toussaint en 1893 y la disposición del propietario el Sr. Eduardo Cuevas para la venta de este caudal, por lo cual se le pidió al Consejo Superior de Salubridad tomara las disposiciones necesarias para poder utilizar esta agua.¹⁸¹

¹⁸⁰ *Memoria del Ayuntamiento de 1899, op.cit.*, p.244.

¹⁸¹ *Memoria del Ayuntamiento de 1896, op.cit.*, p.149-150.

El Director de Aguas mencionó en su oficio del 5 de junio de 1896 que el 21 de abril midió el volumen de esta agua, resultando ser de 9.883 m³ por minuto; repitiendo la medida el 12 y resultó de 8.800 m³; siendo el promedio de 9.341 m³. Posteriormente en junio, el Consejo de Salubridad mandó su informe donde decía que el estudio realizado a las aguas de la Hacienda de los Morales con muestras tomadas antes de la fábrica de Río Hondo, sí tenían condiciones para ser potables siempre y cuando se tomaran precauciones para evitar que se contaminaran en Río Hondo y utilizar un filtro para limpiarlas de impurezas.¹⁸²

Finalmente el Ayuntamiento realizó el contrato de compraventa con el Sr. Cuevas para que la ciudad adquiriera el agua de la Hacienda de los Morales por el precio de \$345,000 en mensualidades de \$5,000, sin causa de réditos, así también se celebró otro contrato con el Sr. Antonio Pliego Pérez, dueño del Molino de Sotelo con respecto a los derechos de esta finca para usar las aguas de los Morales provenientes de la taza repartidora de Río Hondo, y que aquella finca no la usara ni como fuerza motriz, ni para lavado de trigos, ni para riegos, ni para otro objeto alguno, esto por el precio de \$55,000 en mensualidades de \$2,500.¹⁸³ Se adquirió así un caudal importante, necesario para cubrir las necesidades urgentes de la ciudad con respecto a su abastecimiento de aguas.

En 1897 inició la construcción del acueducto que conduciría el agua de la Hacienda de los Morales a la capital y los trabajos en Río Hondo para evitar la contaminación de las aguas. El 22 de febrero se autorizó el gasto de \$18,007.85 que importó un canal de mampostería para conducir el agua de los Morales al Molino del Rey, para incorporarla al agua delgada de la ciudad. El 13 de julio se autorizó el gasto de \$5,010.55 para completar las obras en el acueducto de los Morales con motivo de un nuevo trazo, en virtud de que por ese acueducto irían las aguas de “La Ascensión” que el Gobierno Federal adquirió para el Bosque de Chapultepec.¹⁸⁴ En marzo de 1897 el Presidente Díaz autorizó la participación del Batallón de Zapadores en los trabajos de excavación de la zanja del acueducto, según una solicitud presentada por el Ayuntamiento a la Secretaría de Guerra.¹⁸⁵

¹⁸² *Ibid.*, p.151-152.

¹⁸³ *Ibid.*, p.153-155.

¹⁸⁴ *Memoria del Ayuntamiento de 1897, op.cit.*, p.172.

¹⁸⁵ AHDF, *Aguas en general*, Vol.40, exp.468, f.1-23.

El 15 de junio, se dispuso en consonancia con el acuerdo antes mencionado, pedir a la Secretaría de Comunicaciones, que entregara a la Administración de Rentas Municipales la suma de \$8,000, que sería la cuarta parte del costo del canal que conduciría las aguas de los Morales y “La Ascensión” al Molino del Rey. Se autorizó el 14 de diciembre el gasto de \$2,851 para las obras que fueron necesarias en Río Hondo para evitar la contaminación de las aguas de los Morales.¹⁸⁶

En 1898 se construyó en la Hacienda de los Morales un canal para unir directamente el acueducto de Sotelo con el que iba al Molino del Rey; se construyó una caja repartidora con tres tomas, para la ciudad, para Chapultepec y para la Hacienda de los Morales. En Río Hondo se realizaron las obras de defensa y saneamiento de las aguas que llegaban a la taza repartidora. En el acueducto de los Morales al Molino del Rey se construyeron los puentes números 2 y 3.¹⁸⁷

El agua de los Morales llegó a la ciudad por primera vez el 19 de mayo de ese año de manera intermitente, ya que los puentes 2 y 3 en el acueducto del Molino del Rey tuvieron problemas y el agua entró nuevamente hasta el 5 de noviembre; se obtuvo el volumen siguiente en litros por minuto:

Noviembre.....	8,010.
Diciembre.....	7,300. ¹⁸⁸

El 8 de noviembre de 1899 el agua de la Hacienda de los Morales comenzó a entrar a la ciudad incorporándose al caudal de agua delgada.¹⁸⁹ En el siguiente plano podemos apreciar la longitud que tuvo este acueducto desde Río Hondo hasta Molino del Rey.

¹⁸⁶ *Memoria del Ayuntamiento de 1897, op.cit.*, p.173-176.

¹⁸⁷ *Memoria del Ayuntamiento de 1898, op.cit.*, p.182.

¹⁸⁸ *Ibid.*, p.183.

¹⁸⁹ *Memoria del Ayuntamiento de 1899, op.cit.*, p.244.



Plano del acueducto de Río Hondo. Memoria del Ayuntamiento de 1900, Imprenta la Europea, 1901.

2.5.-Los primeros intentos para esterilizar y filtrar las aguas

Pese a que se buscó mejorar la calidad del agua con el nuevo sistema de red de tubería de fierro, la Comisión de Aguas no le dio la importancia debida a la salubridad e higiene que se podía tener en el líquido utilizando otros medios como el filtrado o la utilización de agentes antibacteriales, ya que como hemos visto el agua delgada sufría de contaminación en tiempos de lluvias y por la acción del hombre. El Ayuntamiento siempre alegó no tener los recursos necesarios para el caso, pese a las propuestas que le fueron presentando a través de los años durante la administración porfirista. Sin embargo, cabe destacar la llegada de soluciones de cloro para la esterilización de las aguas de la ciudad que se dio en la última década del siglo XIX.

El 19 de septiembre de 1893 el Ayuntamiento comisionó al Ing. Roberto Gayol para que realizara un viaje en el mes de octubre a Chicago, Estados Unidos, a una exposición donde se mostrarían nuevos sistemas para purificar el agua potable en grandes volúmenes y ver que opción podía ser propicia para la Ciudad de México. Así también el Consejo Superior de Salubridad nombró al Ing. Gayol para representarlo en el Congreso de Higiene para Saneamiento y Purificación de Aguas realizado en la misma nación, presentando su informe respectivo de actividades a su regreso el 15 de febrero de 1894 con el título “Informe que acerca del sistema de saneamiento por medio de soluciones de cloruros electrolizados presenta al H. Ayuntamiento el Ingeniero Roberto Gayol”.¹⁹⁰

Informó que viajando por el estado norteamericano de Massachussets en una población llamada Laurence se ubicaba una oficina encargada del estudio de la purificación de aguas potables y de atarjeas donde se enteró que en la ciudad de Nueva York se había establecido una compañía con el nombre de “Woolf Electric Desinfecting Company”, la cual desarrollaba un sistema de purificación de aguas basado en la utilización de hipocloritos obtenidos del sodio como desinfectante dejando a un lado la utilización de filtros como se venía haciendo con anterioridad. Realizó el viaje a Nueva York donde tuvo la oportunidad de conocer este sistema en voz de su supuesto inventor un señor de apellido Woolf, quien le

¹⁹⁰ AHDF, *Aguas en general*, Vol.39, exp.407, 42 f.

mostró las instalaciones de la planta que fabricaba el producto con el nombre de electrozona el cual era vaciado en el río Cortón que abastecía de agua a Nueva York y que era ensuciado por varias poblaciones que estaban en las márgenes de su caudal. También otros científicos le explicaron con detalle el proceso químico que consistía en utilizar sal y en algunos casos agua salada, productos que se reservaban en grandes recipientes los cuales contenían alrededor de 2% de cloruro de sodio.

Había dos dínamos movidos por una máquina de vapor, que generaban corriente eléctrica (1,000 amperes), que era transportada por cables hasta dos electrodos que se introducían en la solución de los recipientes. Un ánodo hecho de láminas de platino y un cátodo de láminas de carbón ambos por la corriente eléctrica provocaban el desprendimiento de hidrógeno y la separación de la solución de hipocloritos o electrozona. Entusiasmado, el Ing. Gayol visitó otra planta con este mismo sistema ubicada cerca de la planta Woolf, en la población de Brewters ubicada a 50 millas de distancia donde realizó estudios al agua para determinar el número de bacterias en ella, obteniendo resultados positivos. Al ser tratada el agua con esta solución se desinfectaba o esterilizaba, se le eliminaban impurezas y olores característicos de las aguas estancadas y la sedimentación de partículas flotantes de gran tamaño. También la solución se utilizaba para tratar aguas residuales de lluvia o atarjea obteniéndose buenos resultados. Le hizo el comentario al Sr. Woolf de los beneficios que la Ciudad de México tendría al ser aplicado este sistema a sus aguas potables, sin embargo, el Sr. Woolf le comentó que el proceso tenía un secreto en su fabricación por el cual cobraba a los habitantes de las ciudades beneficiadas con este sistema la cantidad de 50 centavos. En otras palabras, el Ing. Gayol descubrió un interés oculto por parte de Woolf para cobrar quizás miles de dólares al pueblo mexicano por utilizar el sistema.

El Ing. Gayol no quiso entrar en problemas con Woolf y regresó a la Ciudad de México con la idea de realizar estudios para encontrar ese secreto. Sin embargo, en su correspondencia encuentra una carta de un tal Sr. Cushing, en la que venía un recorte de un periódico americano editado en la ciudad de Boston “The Boston Evening Transcript” del mes de noviembre, en donde lee un artículo que habla sobre un proceso para tratar el agua

potable utilizado por primera vez en la ciudad francesa de Rouen en 1889, cuyo inventor era un ingeniero de apellido Hermite, el cual se venía utilizando en ese año en una ciudad portuaria llamada el Havre donde Hermite aprovechaba el agua marina y ¿para que?, para realizar el mismo proceso de Woolf, la obtención de hipocloritos para tratar el agua potable de manera sencilla y sin algún proceso secreto, llegando a la conclusión de que Woolf no era el inventor del sistema, ya que el proceso venía descrito en el artículo y era totalmente similar a lo que vio en Estados Unidos. Sin embargo, decidió realizar más estudios e incluso obtener asesoría de químicos.

Descubrió que el cloruro de magnesio de la sal de mar elevaba el potencial del germicida. Posteriormente, recibió informes de los progresos de este sistema en varias ciudades europeas, lo cual le brindó más confianza para utilizarlo en México, así también los experimentos llevados a cabo por el Gabinete de Bacteriología del Consejo de Salubridad. Finalmente propuso al Ayuntamiento realizar los primeros ensayos de este procedimiento en las aguas potables de la capital. Mencionaba que en San Lázaro se encontraban las máquinas de vapor necesarias y sólo se necesitaría comprar un dínamo para producir los efectos electrolíticos con capacidad de 1,000 amperes y de 5 a 10 voltios de capacidad, construir los tanques para la electrolisis y para almacenar el producto obtenido y algunas pipas para distribuir el producto donde debía de emplearse calculando un gasto de \$3,000; el Ayuntamiento aprobó el gasto de \$4,000 el 5 de abril de 1894. Desgraciadamente el Ing. Gayol no nos mencionó los avances de este sistema en la capital, ni se vuelve a mencionar hasta 1915 la utilización del cloro en las aguas de la capital.

Al hablar sobre la salubridad de las aguas que se podía tener por medio de filtros, igualmente tenemos poco interés por parte del Ayuntamiento para ponerlos en funcionamiento en el sistema hidráulico. En el año de 1896 se vieron propuestas para instalar filtros purificadores en la distribución de las aguas potables por parte del Consejo Superior de Salubridad. Se estudió el filtro natural A. Howatson sin empleo de reactivos usando como materia filtrante el cuarzo y la polorita. Se tuvieron contactos con la empresa norteamericana la cual incluso mandó planos y folletos de explicación sobre uso e instalación de los filtros. Sin embargo, el Ayuntamiento extendió las negociaciones, e

incluso los apoderados de la compañía norteamericana mandaron una carta en 1898 con el fin de obtener una respuesta del Ayuntamiento, el cual respondió en marzo de 1898 diciendo que por el momento era prioridad el abastecimiento de aguas, como la introducción de los veneros de la Hacienda de los Morales, y por el momento no le era posible comprar un filtro. Igualmente se contestó a la propuesta presentada por la empresa Jewel Filter Company.¹⁹¹

Posteriormente el Secretario de Gobernación en 1897 mandó unos folletos procedentes de Europa que hablaban de filtros ingleses e italianos Richar Ginori, Pellegrini y Peroni, incluso una compañía norteamericana Parraga Brothers de Nueva York y su Continental Filter Company pero no hubo respuesta por parte del Ayuntamiento.¹⁹² Sin embargo, cabe destacar que rara vez se menciona en los informes de la Comisión de Aguas el uso de filtros y no dicen qué tipo de sistema ni su procedencia.

Hasta aquí pudimos ver la extensión progresiva de las cañerías de fierro colado, destacando que cada sección que se terminaba se inauguró por lo regular en las fiestas de la independencia nacional, tal vez para mostrarle al pueblo los avances del gobierno porfiriano. Así también, la desaparición gradual del viejo sistema hidráulico de líneas con sus arquerías de mampostería y la adquisición de nuevos caudales para ser enviados por las nuevas arterias de fierro. Ahora en el siguiente capítulo veremos las obras hidráulicas que se realizaron al comenzar el siglo XX en una ciudad que quiso imitar a las grandes ciudades europeas de la época.

¹⁹¹ AHDF, *Aguas en general*, Vol.40, exp.474, 125 f.

¹⁹² *Ibid.*

CAPÍTULO III

HACIA UN NUEVO SIGLO, LAS OBRAS DE 1900-1906

3.1.-El crecimiento de la Ciudad de México

Poco a poco las políticas porfiristas propiciaron la radical transformación de una ciudad que el periodo conocido como la Reforma y la indiferencia habían dejado trasformada en ruinas. El porfirismo volvió su mirada a Francia como modelo de virtudes. En esta época de bonanza para las clases acaudaladas y comerciantes, surgieron las tiendas y los bancos que lograron hacer que la ciudad no pidiera nada a las vidrieras de los centros comerciales europeos, por ejemplo, tiendas importantes como el Palacio de Hierro, El Puerto de Liverpool, El Puerto de Veracruz.¹⁹³

A finales del siglo XIX en pleno apogeo del porfirismo, las familias de la alta burguesía decidieron abandonar sus casonas del centro histórico para edificar residencias en nuevas zonas, en especial a lo largo del Paseo de la Reforma donde ya no se continuó la traza reticular orientada hacia los puntos cardinales, sino un diseño diagonal al resto de la ciudad y paralelo a dicha avenida, donde se establecieron los domicilios de la oligarquía porfiriana con predominio de buhardillas y jardines a la francesa.¹⁹⁴

Se autorizaron nuevos fraccionamientos como el de la Hacienda de la Teja¹⁹⁵ en 1874, el cual daría origen a la colonia Cuahutémoc. En 1882 comenzaron a establecerse las colonias San Rafael, y la de San Pedro de los Pinos; A partir del Paseo de Bucareli , al poniente se formaron de 1890 a 1900 las colonias Reforma, Hidalgo (hoy Doctores), Indianilla,

¹⁹³ *La Ciudad . Sus gobernantes*, México, El Municipal Editores, 2000, p.41-43.

¹⁹⁴ *Ibid.*, p.47.

¹⁹⁵ Al poniente de la Ciudad junto a la Hacienda del Cebollón existió la Hacienda de la Teja, que era propiedad del Lic. Rafael Martínez de la Torre, el cual pidió autorización al Ayuntamiento para fraccionar su predio en la parte sobre el Paseo de la Reforma. Ubaldo Vargas Martínez, *La Ciudad de México (1325-1960)*, México, Impresora Juan Pablos, 1961, p.134.

Americana y La Condesa.¹⁹⁶ Desde 1861, en que se abrió parte del Convento de San Fernando para prolongar la Calle de Rosales, quedaron vacías grandes extensiones de terreno que habían pertenecido a la comunidad religiosa del convento. En poco tiempo empezaron a planificarse dichos terrenos, se pusieron a la venta, y entre 1862 y 1889 nació y se desarrolló la 2ª colonia del porfirismo, la Colonia Guerrero.¹⁹⁷ Hacia finales del porfiriato la mejor colonia era la Juárez, inaugurada el 28 de septiembre de 1908; en ella las clases altas edificaron lujosas construcciones.¹⁹⁸

En los años que van de 1884 a 1889 se establecieron en el noreste de la ciudad las colonias Morelos, La Bolsa, Díaz de León, El Rastro, Maza, Valle Gómez, Sheibe y Romero Rubio, habitadas por obreros y gente de bajos recursos, estos fraccionamientos sufrieron mayormente la carencia de servicios y problemas de salubridad.¹⁹⁹ En el sector poniente se creó la colonia Santa Julia poblada por gente de clase baja. Sobresalía el gradual desarrollo y poblamiento de los fraccionamientos; los promotores de las colonias continuaron operando individualmente y con bajos capitales, mientras que el gobierno no cambió su política de urbanización ni los reglamentos para la creación de colonias.²⁰⁰ También en este sector aparecieron las colonias Tlaxpana y Santo Domingo, que unían a la ciudad con Tacuba; San Álvaro con Azcapotzalco y la Escandón con Tacubaya; al norte y noroeste nacen Peralvillo y Chopo. Al sur las colonias populares de El Cuartelito y la Viga.²⁰¹

Según Antonio García Cubas, la capital para el año de 1892 contaba con 554 manzanas, que formaban 950 calles, 15 plazas, 66 plazuelas y el extenso parque central conocido como la Alameda. Se hallaba dividida en ocho cuarteles mayores, cuatro al norte y cuatro al sur correspondiente a los primeros los números impares y a los segundos los pares: Las calles que iban al norte y partían de las esquinas Santa Teresa y Relox; Mariscal y Puente de la Mariscal; Puente de Alvarado y San Fernando; limitaban los cuarteles 1,3,5 y 7; la

¹⁹⁶ *La Ciudad . Sus gobernantes, op.cit.*, p.44.

¹⁹⁷ Ubaldo Vargas Martínez, *La Ciudad de México (1325-1960), op.cit.*, p.134.

¹⁹⁸ Moisés González Navarro, *La pobreza en México*, México, El Colegio de México, 1985, p. 102.

¹⁹⁹ Sergio Miranda Pacheco, *Historia de la desaparición del municipio en el Distrito Federal*, México, Editorial Unidad Obrera y Socialista, 1998, p.168.

²⁰⁰ *Ibid.*, p.168.

²⁰¹ *La Ciudad .Sus gobernantes, op.cit.*, p.47-48.

prolongación de las mismas calles al sur limitaban los mercados con los números 2,4,6 y 8.²⁰²

En lo que se refiere a la nomenclatura de las calles, se habían conservado varios de los nombres que se utilizaron durante la época colonial, pese a un intento de reformar la nomenclatura de una nominal a una numérica en 1889, pero causó tanta confusión y malestar en los habitantes que en 1893 se decidió volver a utilizar las antiguas placas que habían sido retiradas.²⁰³ Esta circunstancia provocó que en 1906, Mariano Téllez Pizarro presentara un nuevo proyecto de nomenclatura, según el cual se suprimirían, simplificarían o sustituirían los nombres de algunas calles, mientras otros más se integrarían. Se designaban como avenidas a las 14 líneas de mayor tráfico o anchura, mismas que comprendían 115 calles con un sólo nombre desde su inicio hasta el fin y presentaba la manera en que se enumerarían y denominarían las calles y casas; este proyecto tendría que estar terminado para las fiestas del Centenario de la Independencia.²⁰⁴

La Municipalidad o Ciudad de México, junto con los distritos de Guadalupe-Hidalgo, Tacubaya, Tlalpan y Xochimilco componían el Distrito Federal, mismo que como el resto de los estados del país contaba con su gobernador. La definición del territorio de la municipalidad de México se fijó durante el régimen porfirista, cuando el control político y el desarrollo económico reclamaban espacios precisos y delimitados, lo que llevó a un ordenamiento jurídico administrativo tanto del Distrito Federal como el de la Municipalidad de México. Así el 16 de septiembre de 1898 se establecieron los límites de la municipalidad: Al norte, el Río Consulado; al oriente, el canal de San Lázaro hasta el canal de la Magdalena; al sur, el Río de la Piedad; y al poniente Chapultepec y el Río de los Morales.²⁰⁵

²⁰² *Geografía e Historia del Distrito Federal*, México, Antigua imprenta Murguía, 1892, p.24-25.

²⁰³ *Documentos relativos a la nomenclatura de calles y numeración de casas de la Ciudad de México*, México, Tipografía y litografía La Europea de J. Aguilar Vera y Compañía, 1904, p.29.

²⁰⁴ *Memoria y encuentros*, vol. II, *op. cit.*, p.119.

²⁰⁵ Regina Hernández Franyuti, “La conjunción territorial de la Ciudad de México y el Distrito Federal” en, *Universidad de México. Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México*, México, UNAM, mayo 1999, num. 580, p.6.

En lo que respecta a la población que habitaba la capital, esta había crecido a un paso acelerado durante el periodo, simbolizando quizá también, de esta manera, el vértigo de cambio tan profuso que experimentó el porfiriato en todos sus niveles. Como vimos en el primer capítulo, las cifras de población estimadas para 1876 eran de entre 240 y 250 mil personas.

Para 1880 según Emiliano Busto la población era de 241,110 personas.²⁰⁶ El censo elaborado por el gobierno del Distrito Federal en 1885 nos daba una cifra de 290,212 habitantes.²⁰⁷ El censo de la ciudad de 1890 elevó el número de viviendas a 71,587 en 9,608 edificios. El promedio de habitantes por vivienda pasó de 4.2 a 4.5²⁰⁸, y una población de 324,365 habitantes.²⁰⁹ García Cubas nos dice que en 1892 la ciudad contaba con 350,000 habitantes. Para 1895 el censo oficial del Distrito Federal nos da una suma de 330,698 habitantes en ocho cuarteles.²¹⁰ El censo oficial de 1900 nos da una suma de 359,297 habitantes para la Municipalidad de México.²¹¹ El censo oficial del Distrito Federal en 1910 nos arroja la suma de 471,066 habitantes²¹² y un total de 20,239 edificios construidos.²¹³

En la siguiente ilustración podemos observar el plano de la Municipalidad de México en 1899 con la división en 8 cuarteles propuesta en 1898.

²⁰⁶ “La población en el Distrito Federal” en, *Memoria y encuentros...*, Vol. III, *op.cit.*, p.276-277.

²⁰⁷ Memoria presentada al C.Srio de Estado y del Despacho de Gobernación Gral. Manuel Romero Rubio por el C. José Ceballos gobernador del Distrito Federal, año de 1885, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1886, p.1.

²⁰⁸ Ariel Rodríguez Kuri, *La experiencia olvidada...op.cit.*, p.88.

²⁰⁹ “Censo de 1890” en, *Memoria y encuentros...*, Vol. III, *op.cit.*, p.281.

²¹⁰ *Ibid.*, p.282.

²¹¹ *Ibid.*, p.284.

²¹² *Ibid.*, p.287.

²¹³ Ariel Rodríguez Kuri, *La experiencia olvidada...op.cit.*, p.99.



Plano de la Municipalidad de México hacia 1900, donde vemos la división propuesta en 1898. Memoria del Ayuntamiento de 1899, Imprenta la Europea, 1900.

3.2.-Las últimas obras del Ayuntamiento de México

En marzo de 1903 el Presidente Díaz expidió la Ley de Organización Política y Municipal del Distrito Federal en donde la Ciudad de México pasaba a ser una de las trece municipalidades que formaron en ese momento el territorio del Distrito Federal, preservándose los límites establecidos en 1898, pero ahora este municipio al igual que los demás, sólo conservaría en lo relativo a la administración municipal, la voz consultiva, de iniciativa y de veto, así como la elección de su personal. Pero todo aquello que se refiriese al gobierno político y a la administración pasaba a ser responsabilidad directa del Ejecutivo, por medio de tres funcionarios que dependían del despacho de Gobernación: el Gobernador del Distrito, el Presidente del Consejo Superior de Salubridad y el Director General de Obras Públicas del Distrito.²¹⁴

Así, el Ayuntamiento de la Ciudad de México perdía su facultad para administrar los diversos ramos del servicio público, entre ellos el del agua potable. Sin duda se trata de un momento muy importante para nuestro estudio, pues hasta aquí hemos venido viendo la labor de este órgano de gobierno y su Oficina de Aguas para preservar durante tres siglos el sistema hidráulico capitalino y su modernización progresiva.

Retomando nuestra explicación anualizada y comenzando con el año de 1900, según el informe del Director de Aguas, durante dicho año se colocaron 2, 325.65 metros lineales de cañerías en varias calles y se surtía de agua potable a 6,324 casas. Había 1,039 pozos artesianos con un producto total de 14,508 litros por minuto²¹⁵

Durante ese año, la Ciudad de México estuvo abastecida de agua por los manantiales del Desierto, Los Leones, Río Hondo, los manantiales de la Concesión Chousal, y Chapultepec, siendo las cantidades de agua que entraron en litros de agua por minuto las siguientes:

²¹⁴ “El 26 de marzo de 1903 se expide la Ley de organización política y municipal de los ayuntamientos en el D.F.” en, *Memoria y encuentros...*, Vol. I, *op.cit.*, p.253.

²¹⁵ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1900*, Tomo I, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1901, p.303-304, 2 tomos.

Meses	Agua gorda	Leones, etc.	Río Hondo.	Total.
Enero	13,908	11,329	6,966	32,203
Febrero	14,390	9,213	6,048	29,651
Marzo	14,080	8,200	6,369	28,649
Abril	13,986	8,588	6,227	28,801
Mayo	13,905	8,483	5,947	28,335
Junio	13,434	6,602	4,234	24,270
Julio	13,851	10,083	5,685	29,619
Agosto	14,242	14,900	.....	29,142
Septiembre	4,055	15,318	.....	29,373
Octubre	13,722	11,977	10,287	35,986
Noviembre	13,540	9,203	11,816	34,559
Diciembre	13,876	11,877	13,295	39,048.

En la lista anterior, con la denominación de los Leones, etc. se comprendieron las aguas del Desierto, Santa Fe y las de la Concesión Chousal.²¹⁶ Podemos apreciar que la ciudad se benefició con los nuevos caudales recibidos de Río Hondo, pero en los meses de lluvias se suspendió la entrada de esta agua por contaminación, cosa que sucedió comúnmente a partir de esta fecha.

La Compañía de Mejoras de Terrenos de Chapultepec colocó 541.70 metros lineales de tubería de fierro por las calles de la Colonia de la Teja. El 13 de marzo avisó el Director de Aguas que había recibido 114.95 metros lineales de tubería de fierro de 10 cm de diámetro, colocada por la citada Compañía en la Avenida Reforma 4, entre calles Reforma 6 y 7. El 22 de mayo recibió de la misma Compañía la tubería colocada en los puntos siguientes: 183 m en la Avenida Poniente 20, entre Avenida Reforma 2 y Calzada de la Reforma; 115 m en la Avenida Reforma 4, entre las calles Reforma 6 y 7; 125 m en Avenida Reforma 6, entre las calles Reforma 4 y 5 Sur; y 109 m en la Calle Reforma Sur 4, entre Avenidas Reforma 4 y 6. Total 532 m. Tubería de 10 cm de diámetro, 4 cajas para proteger llaves de retención, 1 caja de incendio y 21 instalaciones de tomas para conectar con la cañería principal, por lo

²¹⁶ *Ibid.*, p.306-309.

cual el 1º de junio se mandó que la Administración de Rentas Municipales abonara a la Compañía de Mejoras los materiales que se utilizaron en la lista anterior.²¹⁷

Se celebró el contrato con el Ingeniero Manuel Marroquín y Rivera para la formación del “Proyecto General de Entubación y cómo mejorar el servicio de aguas” que la ciudad necesitaba por su rápido crecimiento, a un costo de \$16,000. Marroquín presentaría sus estudios en seis meses bajo los siguientes puntos:

1. Cantidad y calidad de las aguas que producían los manantiales que pertenecían a la Ciudad de México, así como los que conviniera adquirir, para que la dotación fuera de 500 litros diarios por habitante.
2. Trazo de las obras de captación y conducción de las aguas que tenía hasta ese momento la ciudad.
3. Obras necesarias para la captación y conducción de las aguas que conviniera adquirir.
4. Caídas que se pudieran aprovechar para fuerza motriz.
5. Filtración y purificación de aguas potables.
6. Examen del proyecto presentado por el Director de Aguas para la distribución en el interior de la ciudad.
7. Aprovechamiento en otros usos que el consumo público, de las aguas del Canal de Derivación y distribución de éstas en la ciudad.
8. Bosques que conviniera adquirir para la conservación de los manantiales.

²¹⁷ *Ibid.*, p.310-312.

Se debía dar preferencia a los estudios de los puntos 3 y 4.²¹⁸

El Director de Aguas informó que al ejecutarse las obras de Saneamiento, se estaban causando numerosos daños a las cañerías de la ciudad, que no eran reparados con la premura que los casos exigían, por lo cual se pasó el respectivo reporte a la Junta Directiva de esas obras. Se autorizaron los siguientes presupuestos: \$1,089 para entubar el agua hasta la Plazuela de Santiago Tlatelolco en una extensión de 373 metros lineales, el de \$980 para abrir un pozo artesiano en la Plazuela de Tepito con una profundidad de 170 m, y el de \$855 para la entubación de 285 m de la Avenida Oriente 29ª, hasta la citada plazuela.²¹⁹

El 23 de enero el Director de Aguas avisó que un temblor ocurrido el día 19 desarticuló en varias partes la tubería del agua proveniente de Chapultepec; y el 18 de mayo a consecuencia de un nuevo temblor ocurrido el 16 alrededor de la una de la tarde, se desarticuló la tubería de Chapultepec en cinco puntos y que dejó de entrar el agua hasta el día 17, para poderse ejecutar las composturas del caso. Como podemos ver, pese a las mejoras en lo que se refiere a las uniones de los tubos, se seguía utilizando para el momento la soldadura de plomo lo cual causaba rigidez en las líneas de tubería, y en caso de movimientos sísmicos teníamos estas constantes fracturas. La Compañía de Mejoras de Chapultepec estaba haciendo concesiones de agua a varias casas lo cual el Ayuntamiento protestó, informando a la Compañía que él era el único que estaba facultado para dicha concesión; posteriormente los particulares se presentaron a hacer la petición y el contrato respectivo.²²⁰

El 20 de junio terminaron los trabajos de la perforación del pozo artesiano del Barrio de la Magdalena Mixihuca, con una profundidad de 106 m, teniendo tubos de 6 decímetros de diámetro y produciendo 46 litros por minuto a una altura de 50 cm. El 15 de junio a consecuencia de una tempestad que cayó en los montes de Atlapulco y Salazar la noche del 11, el acueducto de la concesión Chousal quedó azolvado casi en su totalidad y destruido en

²¹⁸ *Ibid.*, p.346.

²¹⁹ *Ibid.*, p.313-317.

²²⁰ *Ibid.*, p.317-319.

cinco puntos, también el acueducto de Río Hondo recibió azolve en gran cantidad. Para las reparaciones se tuvo que suspender el curso del agua de los Morales por tres horas. El acueducto de la Concesión Chousal quedó reparado el 31 de julio, volviendo a correr el agua en cantidad de 600 mililitros cúbicos por minuto. El 7 de marzo se inauguraron las obras de reconstrucción del acueducto de Río Hondo al Molino del Rey, el cual tenía una longitud de 13,184 m con capacidad para 48,000 litros por minuto.²²¹

Los particulares Elena Bimar, propietaria de las aguas de la Hacienda de Careaga, Manuel Manterola y Arturo de la Cueva de la Hacienda de San Antonio Clavería y el Obraje, vendieron sus caudales de agua en propiedad al Ayuntamiento y estos fueron entregados en octubre. Se adquirieron también las aguas de la Hacienda de Legaria propiedad de Jorge Casasola extendiéndose el contrato en noviembre por el precio de \$29,000.²²²

En el mes de julio, con motivo de las obras de saneamiento, en una capa abierta en la Calle de Santa Teresa frente a la casa num. 634, se encontró un manantial que producía 18 litros de agua por segundo, por lo cual el Ayuntamiento destinó \$281 para la construcción de un pozo para aprovechar este caudal con una profundidad de 7.50 m y con un producto de 500 litros por minuto.²²³

El 15 de junio preguntó el Consejo Superior de Salubridad si habían de seguir las interrupciones en el servicio del agua gorda con presión, porque de no subir el agua a las azoteas de las casas debería hacerse saber a los propietarios, a fin de que establecieran bombas para que no quedaran inútiles las instalaciones sanitarias. El 22 respondió el Director de Aguas diciendo que la falta de presión en el agua gorda en algunas casas tenía dos causas: la primera que el agua gorda ya no era suficiente para surtir la parte de la ciudad que se abastecía de ella; y la segunda, que la mayor parte de las casas no tenían sus instalaciones en buenas condiciones para el servicio. Por este motivo, el Director ya había propuesto anteriormente el establecimiento de un sifón para conducir el agua de Los

²²¹ *Ibid.*, p.326-327.

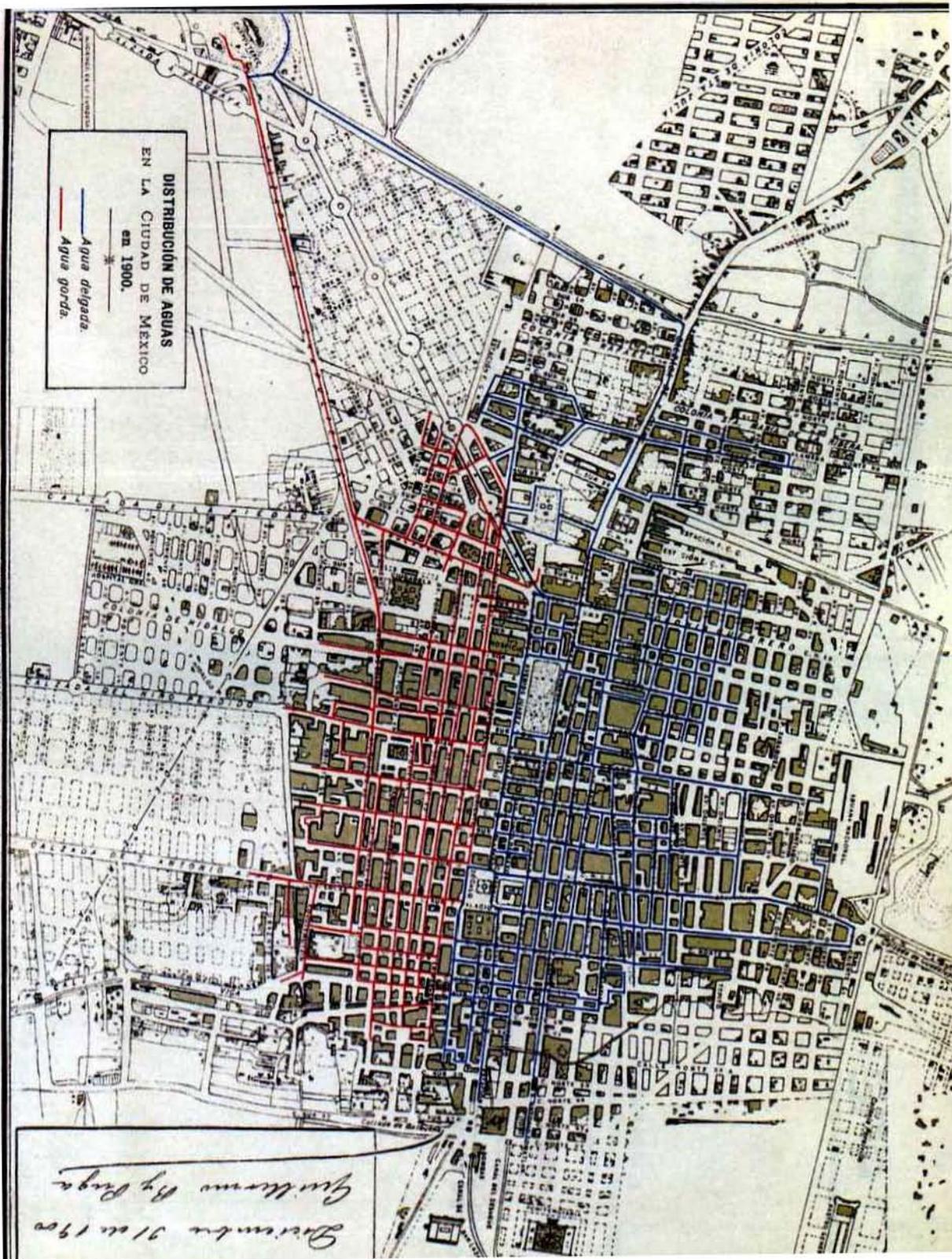
²²² *Ibid.*, p.335.

²²³ *Ibid.*, p.340.

Leones y el Desierto a los estanques de Chapultepec, a fin de aumentar el caudal de agua. La obra consumiría -según el plan proyectado- la suma de \$53,865. El 15 de mayo se comisionó al Ingeniero Manuel Francisco Álvarez para estudiar en Europa la filtración de aguas potables, pero no se tienen registros de su experiencia.²²⁴

En el siguiente plano (que es uno de los pocos que se conservaron concernientes a la distribución de aguas) se pueden apreciar las dos grandes redes de tubería de fierro que suministraban tanto agua gorda (color rojo) y agua delgada (color azul), que se habían comenzado a colocar desde 1882 y su progresiva extensión hacia 1900.

²²⁴ *Ibid.*, p.344-345.



Plano de la red de tuberías de agua potable en 1900. Sonia Lombardo, *Atlas Histórico de la Ciudad de México*, México, CNCA-INAH, 1996.

Según el informe del Director de Aguas, en el año de 1901 se colocaron en las calles de la ciudad 7,570.85 metros lineales de tuberías de distintos diámetros como sigue:

Total de cañerías colocadas

De 30 cm.....	3,771.50 m.
25 cm.....	693.50 m.
12 cm.....	80.00 m.
20 cm.....	2,273.05 m.
8 cm.....	760.80 m.

Hasta el último día de diciembre, había en la ciudad 107,575 metros lineales de cañerías de diversos diámetros.²²⁵

Se colocaron 241 tomas para casas, siendo 110 de agua gorda y 131 de agua delgada. Se quitaron 33 tomas de agua por acuerdo del Ayuntamiento. 6,532 casas se surtían del agua de la ciudad. Había 1,132 pozos artesianos y 622 llaves para casos de incendio colocadas en los cruceros o frente a los principales edificios públicos. Se construyeron 87 de estas llaves y se reconstruyeron 93.²²⁶

Cantidades de agua que entraron a la ciudad en litros por minuto:

Meses	Chapultepec	Leones	Río Hondo	Total
Enero	14,049	11,420	14,961	40,430
Febrero	14,076	10,461	14,651	39,188
Marzo	14,250	7,340	14,842	36,432
Abril	13,746	5,866	13,023	32,635
Mayo	13,622	6,579	8,925	29,126

²²⁵ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1901*, Tomo I, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1902, p. 336-338, 2 tomos.

²²⁶ *Ibid.*, p.338.

Junio	13,216	8,924	10,839	32,979
Julio	13,608	9,069	16,056	38,733
Agosto	13,423	16,060	6,000	35,488
Septiembre	13,928	16,749	.....	30,677
Octubre	13,358	15,435	.....	28,793
Noviembre	13,429	11,747	6,719	31,895
Diciembre	13,126	9,507	11,645	34,278

En la lista anterior, al hacerse referencia a las aguas de los “Leones”, se comprendieron también las aguas del Desierto, Santa Fe y las de la Concesión Chousal. Como podemos ver, el agua de Río Hondo no entró con regularidad y en el mes de agosto sólo entró dos días debido a que llegaba muy contaminada. Las aguas de Chapultepec eran elevadas por medio de bombas a los estanques elevados, desde los cuales llegaba a la ciudad. Por esta instalación de bombas se consumieron en el año 867,541 rajas de leña con un peso total de 5,097,567 kilogramos.²²⁷

Se concedió permiso a 32 particulares para que instalaran tubería según la Ley del 20 de enero de 1897. Respecto de las entubaciones hechas en la Colonia de la Teja, el Director de Aguas dio aviso en los meses de junio y julio de haberse colocado 1,965.31 metros lineales en la primera fecha y 230 metros lineales en la segunda. También el contrato con E. A. Durst para que entregara a la Dirección de Aguas 900 tubos de 4” a \$4.75 el metro, y 300 de 6” a \$7.90 el metro; costo total \$5,099.75.²²⁸

Se celebró un contrato de adquisición de aguas con el particular Lic. Ángel Zimbrión, el cual cedió los derechos a la ciudad de un real de agua que pertenecía al Rancho de Tenanteteche, de la que venía de Río Hondo, en precio de \$1,200. El Gobierno del Distrito envió la solicitud del Sr. William Mackenzie a la Secretaría de Gobernación, pidiendo se tomaran en cuenta las proposiciones que presentó ofreciendo en venta 2,000 litros de agua

²²⁷ *Ibid.*, p.339-341.

²²⁸ *Ibid.*, p.343-345.

de Almoloya del Río en el Distrito de Tenango, Estado de México. Esta solicitud se envió para que pasara al estudio de la Comisión encargada del proyecto presentado por el Ing. Manuel Marroquín y Rivera.²²⁹ Esta propuesta fue una de las más importantes que llegaron al Ayuntamiento sin embargo, se desechó por lo costoso que resultaría traer esta agua que estaba lejos de la capital.

El 31 de mayo se cancela la fianza otorgada por el Sr. José Sánchez Ramos en la escritura del 5 de diciembre de 1899 por la suma de \$53,225.06, para garantizar al Ayuntamiento, en los términos de esa escritura la posesión de los manantiales vendidos a este por los Sres. Chousal y compañía por el temor de que estos últimos no salieran beneficiados del juicio llevado en el Estado de México. Se estudió la posible instalación de filtros porque el agua de Río Hondo llegaba muy sucia. Así mismo, el Consejo Superior de Salubridad mandó un oficio en donde recomienda no seguir utilizando el agua de la Hacienda de los Morales ya que era impropia para la alimentación²³⁰, por lo cual, se debía suspender su entrada a la ciudad, así mismo vigilar el estado de los acueductos. El 13 de junio hubo un temblor de tierra que desarticuló el tubo de agua gorda en tres puntos sobre la calzada de Chapultepec.²³¹

El Ing. Manuel Marroquín y Rivera presentó en sesión del 21 de junio el “Estudio y Proyecto de Abastecimiento de Aguas”. Inmediatamente se nombró una comisión de peritos, presidida por el Regidor de Aguas para estudiar el proyecto. La Comisión estuvo formada por los ingenieros Gilberto Montiel y Estrada, Luis Espinosa, Alberto Robles Gil, Roberto Gayol y Edmundo Girault. Así también, se acordó que se pidiera al Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas su parecer sobre cesión a la ciudad de los manantiales de los lagos del sur del Valle de México, que según el proyecto del Ing. Marroquín y Rivera, se habrían de aprovechar para el servicio de la capital.²³² El 22 de octubre, se suprimió la plaza de Inspector del Ramo de Aguas, que servía el Ing. Manuel Patiño, el cual

²²⁹ *Ibid.*, p.359-360.

²³⁰ Contaminación por las fuertes lluvias dando como resultado aguas cargadas con tierra, ensuciándose principalmente las de Río Hondo y las de la Concesión Chousal

²³¹ *Memoria del Ayuntamiento de 1901*, Tomo I, *op.cit.*, p.361-363.

²³² *Ibid.*, p.366-368.

falleció.²³³ Cabe destacar la ardua labor de este ingeniero para el cambio de las viejas tuberías de plomo por las nuevas arterias de fierro colado.

Trabajos ejecutados por la Dirección General del Ramo de Aguas durante el año de 1902, donde se colocaron en las calles de la ciudad 1,299 m de tuberías de distintos diámetros, como sigue:

Total de cañerías nuevas colocadas.

De 30cm.....704m.

De 10cm.....595m.

Hasta el último día de diciembre había en la ciudad 108,501 metros lineales de cañerías de diversos diámetros. Se colocaron 260 tomas para casas: 136 de agua gorda y 124 de agua delgada. Se suprimieron 38 tomas de agua por acuerdo del Ayuntamiento. Había en la ciudad 6,778 casas que se surtían de agua, siendo 3,992 de agua delgada y 2,786 de agua gorda. Los pozos artesianos que había eran 1,326, los cuales daban un producto total de 21,716 litros de agua por minuto. Había 646 llaves para casos de incendio, colocadas en los cruces de las calles o al frente de los principales edificios públicos.²³⁴

Se abasteció la ciudad de las aguas de los manantiales del Desierto, los Leones, Santa Fe, Chapultepec y los de la Concesión Chousal. Las cantidades de agua que entraron en litros por minuto fueron las siguientes:

Meses.	Chapultepec.	Leones.	Río Hondo.	Total.
Enero.	12,798	8,690	6,913	28,671.
Febrero.	12,743	6,698	6,567	26,008.
Marzo.	12,845	6,015	12,000	30,860.

²³³ *Ibid.*, p.371.

²³⁴ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1902*, Tomo I, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1903, p.385, 2 tomos.

Abril.	12,858	6,000	11,772	30,630.
Mayo.	12,881	5,882	11,271	30,034.
Junio.	12,821	7,388	10,750	30,959.
Julio.	12,872	11,180	.....	24,052.
Agosto.	13,140	13,817	.....	26,957.
Septiembre.	12,720	15,636	.....	28,356.
Octubre.	12,641	16,870	.....	29,511.
Noviembre.	12,620	13,147	7,581	33,348.
Diciembre.	12,917	8,975	17,516	39,408.

En la lista anterior, con la denominación de agua de los “Leones”, se comprendieron las aguas del Desierto, Santa Fe y las de la Concesión Chousal. Durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre el agua de Río Hondo no entró a la ciudad por estar muy contaminada. Durante el año se gastaron en la instalación de las bombas de Chapultepec para elevar el agua gorda, 5,375,486 kilogramos de combustible en rajadas de leña.²³⁵

En los acueductos de la ciudad se ejecutaron obras de reconstrucción durante el año en diferentes tramos, en un total de 10,348 m y se limpiaron 118,692 m. El 4 de junio se expidió la Ley que prohibió en el Distrito Federal la perforación de pozos cerca de los manantiales surtidores de la capital:

Ramón Corral, Gobernador del Distrito Federal, á sus habitantes sabed:

Que por la Secretaría de Gobernación se me ha comunicado el Decreto que dice:

Porfirio Díaz, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, á sus habitantes sabed:

Que el Congreso de la Unión ha tenido á bien decretar lo siguiente:

<<Artículo único.-En el Distrito Federal queda prohibido abrir pozos o practicar perforaciones en el suelo, en una extensión de menos de un kilómetro de los manantiales que surten ó estén destinados á surtir de agua á

²³⁵ *Ibid.*, p.386.

una población, siempre que dichos pozos ó perforaciones tengan menos de 50cm de diámetro y más de 30m de profundidad.>>

<<La infracción de lo dispuesto en esta ley, se castigará con una multa de \$500, y los pozos abiertos se mandaran cegar por cuenta del infractor.

<<Dado en Palacio del Poder Ejecutivo de la Unión, en México, á 4 de junio de 1902.-Porfirio Díaz.

-Al C. General Manuel González Cosío, Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación.-Presente>>.²³⁶

El 3 de junio avisó el Notario de la ciudad que el 30 de mayo se había firmado la escritura de compraventa de una parte del agua del Rancho de Legaria. En sesión del martes 3 de junio se dio cuenta del oficio del Consejo Superior de Salubridad, comunicando el acuerdo del 31 de mayo, que pidió al Ayuntamiento se sirviera ordenar suspender la entrada a la ciudad del agua de Río Hondo, mientras llegara cargada de materias orgánicas, lodo y barro, lo cual perjudicaba a la salubridad pública.²³⁷

El 28 de noviembre de 1902 informó el Director de Aguas que se unieron el agua gorda y delgada para el servicio de la zona sur de la ciudad. Los manantiales de Chapultepec comenzaron a dar signos de agotamiento. Al respecto, el Presidente del Ayuntamiento Fernando Pimentel y Fagoaga decía: “El servicio de aguas ha continuado mejorándose. Es verdad que el agua de que se surte la capital, es bastante escasa; pero se ha destinado una cantidad de la delgada para aumentar el caudal de la gorda de que se surte la parte sur de la ciudad, y se ha hecho mejor distribución del líquido”.²³⁸

El 3 de enero se dio cuenta del oficio de la Secretaría de Comunicaciones, contestando al Ayuntamiento lo propuesto en acuerdo anterior y diciendo que, según la Comisión Hidrográfica, podía cederse a la Corporación el agua que deseaba de los manantiales de Xochimilco para el abasto de la ciudad; pero que se tenían que hacer varias obras de importancia para tener elevado el canal, para lo cual la Secretaría estimó conveniente que

²³⁶ Documento 67 anexo a la *Memoria del Ayuntamiento de 1902*, tomo II, p.342-343.

²³⁷ *Memoria del Ayuntamiento de 1902*, Tomo I, *op.cit.*, p.407-412.

²³⁸ *Ibid.*, p.17.

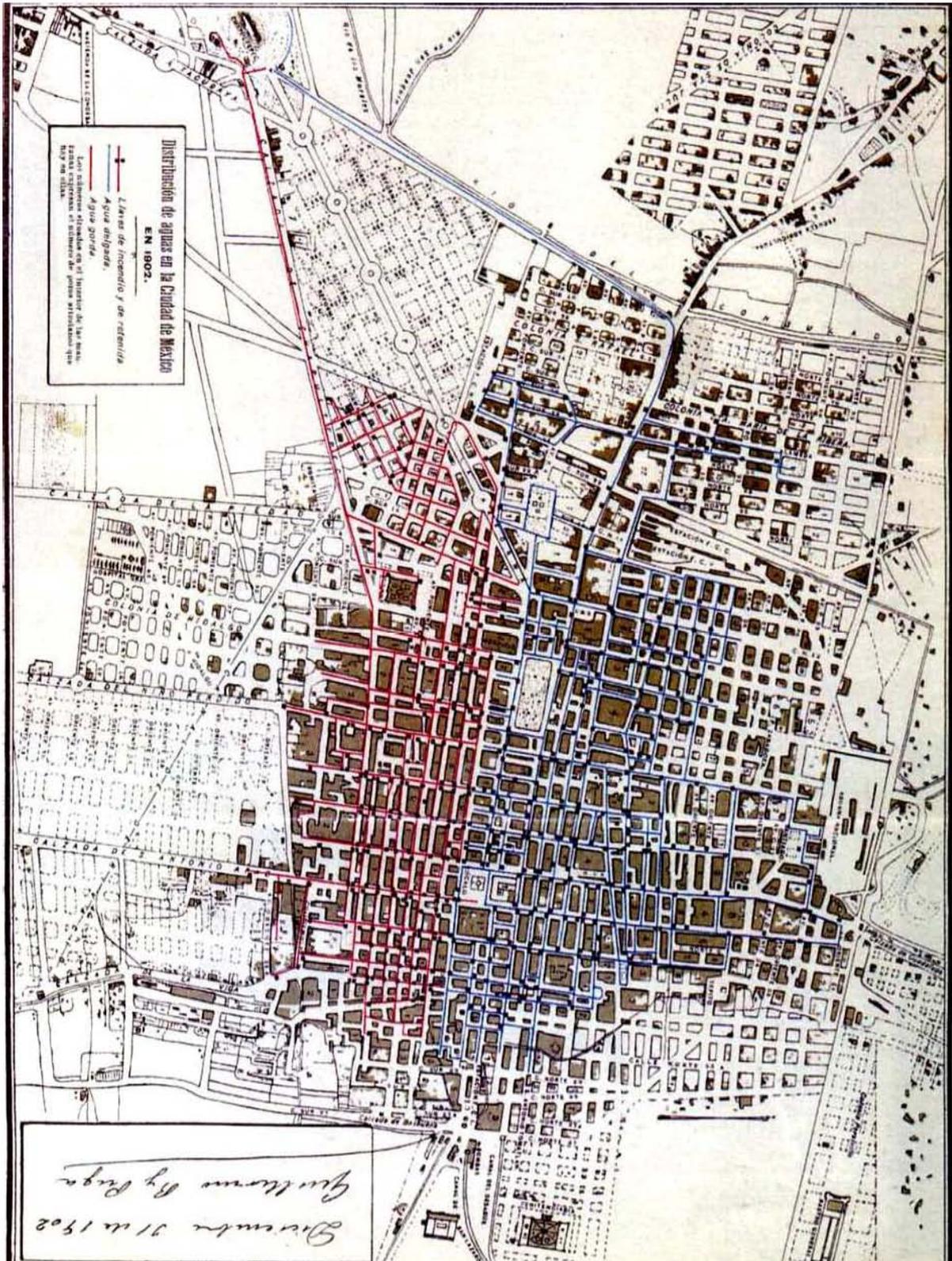
en el estudio técnico que hubiera de hacerse del asunto, cooperara la Comisión nombrada por el Ayuntamiento para el estudio del Proyecto del Ing. Marroquín y Rivera.²³⁹

El 13 de junio el Regidor Montiel y Estrada, Presidente de la Comisión Técnica Especial, envió en dos cuadernos el estudio de la Comisión nombrada para dictaminar sobre el proyecto del Ing. Marroquín y Rivera para el abastecimiento y distribución de agua en la capital, y sobre las proposiciones del Sr. William Mackenzie para arrendar aguas para el servicio de la ciudad. El 14 de noviembre se autorizó el gasto de \$1,126.72 para pagar los planos para el proyecto de servicio de aguas formado por el Ing. Marroquín y Rivera.²⁴⁰

En el siguiente plano se puede apreciar la distribución de la red de tuberías en 1902, sobresale la tubería que se colocó en las nuevas colonias entre Paseo de la Reforma y la Calzada de Chapultepec (diseño diagonal en comparación a la traza original de la ciudad) a cargo de la Compañía de Mejoras de estos terrenos.

²³⁹ *Ibid.*, p.415.

²⁴⁰ *Ibid.*, p.416-417.



Plano de la red de agua en 1902. Sonia Lombardo, *Atlas Histórico de la Ciudad de México*, México, CNCA-INAH, 1996.

Durante el año de 1903 el Ayuntamiento de la Ciudad de México, sólo tuvo bajo su administración los trabajos realizados durante el primer semestre del año, ya que con la Ley de Organización Política y Municipal del Distrito Federal decretada por el Presidente Díaz, este ayuntamiento perdía las facultades de la administración de los ramos del servicio público de la ciudad.

Las obras ejecutadas por la Dirección de Aguas fueron las siguientes:

Sólo se colocaron 845 m de cañería de fierro colado de diversos calibres. El número de metros de cañerías existentes en la ciudad que dejó instaladas la Comisión de Aguas del Ayuntamiento hasta el 30 de junio fue de 109,883.30 m. Los pozos artesianos que existían eran 1,435 y rendían un producto total de 22,684 litros de agua por minuto. Había 656 llaves de agua para casos de incendio.²⁴¹

La cantidad de agua que entró a la ciudad, fue la siguiente expresada en litros por minuto:

Meses.	Chapultepec.	Leones.	Río Hondo.	Total.
Enero.	12,897	7,869	16,000	36,766
Febrero.	12,868	7,518	15,742	36,128
Marzo.	12,755	6,452	14,067	33,247
Abril.	12,781	6,266	13,201	32,248
Mayo.	12,830	7,926	12,869	33,625
Junio.	12,509	8,509	12,448	33,466.

En la denominación de los “Leones” se comprendieron las aguas de Los Leones, el Desierto, Concesión Chousal y Santa Fe. Se utilizaron en las bombas de Chapultepec 2,499, 867 kilos de leña como combustible. En los diferentes acueductos de la ciudad se practicaron las obras de limpieza en 73,168 m y reconstrucción 2,057.08 m.²⁴²

²⁴¹ *Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1903*, Tomo I, México, Tipografía y Litografía La Europea, 1904, p.226, 2 tomos.

²⁴² *Ibid.*, p.228.

En febrero se contrató al Sr. L.G. Blackhall para la perforación de varios pozos artesianos, entre ellos, uno en la Plazuela de Tepito el cual quedó terminado en mayo con una profundidad de 242 m y entubado con 171 tubos de fierro de 6 pulgadas y 99 de 4 pulgadas, produciendo 23,000 litros cada 24 hrs, aumentando posteriormente a 30,000 litros diarios.²⁴³

La Compañía de Mejoras de Terrenos de Chapultpec instaló 3,083.80 m de cañería principal en las calles de la Colonia del Paseo. Esta compañía como hemos visto fue importante para la entubación en las nuevas colonias que se estaban ubicando a lo largo del Paseo de la Reforma. El Consejo Superior de Salubridad indicó el 9 de junio que debía suspenderse temporalmente la entrada del agua de Los Morales, porque llegaba cargada de materias orgánicas nocivas para la salud. El 8 de junio se suspendió la entrada del agua de Río Hondo, porque llegaba cargada de limo y sustancias orgánicas, por lo cual, avisó el Director de Aguas que el 16 de junio autorizando el Regidor del Ramo, se mandó agua gorda a la parte norte de la ciudad de las 10 am a 2 pm, quedando sin agua en esas horas la parte sur, y que así continuaría haciéndose el servicio, hasta que aumentaran los manantiales del agua delgada.²⁴⁴

Como se ha señalado, con la aparición de la nueva Ley Municipal decretada por el General Díaz, terminaron tres siglos de control del Ayuntamiento de la Ciudad de México sobre las aguas de la capital, dejando una red de tubería de fierro que ya tenía una enorme extensión, pero que necesitaría extenderse más por el crecimiento de este espacio urbano, así también se tendría que obtener más agua de la que los antiguos manantiales brindaban para el momento.

²⁴³ *Ibid.*, p.237.

²⁴⁴ *Ibid.*, p.230-243.

3.3.-Las obras ejecutadas por la Dirección General de Obras Públicas del Distrito Federal

El nuevo órgano gubernamental que se encargó de la administración de la Ciudad de México, el Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal quedó formado el 1° de julio de 1903, siendo Gobernador Guillermo de Landa y Escandón, el Ing. Roberto Gayol como Director de Obras Públicas²⁴⁵ y el Dr. Eduardo Liceaga como Presidente del Consejo Superior de Salubridad.

La distribución de las aguas potables de la ciudad quedó a cargo de la Sección Primera, siendo jefe de ésta Guillermo B. y Puga; el Ingeniero de Acueductos: Froylán A. del Castillo; Ingeniero de la ciudad: Jesús Mesa; Estenógrafo: Miguel Palacios; Inspector de Instalaciones: Clemente C. Ramírez.²⁴⁶

La Ciudad de México recibió durante el año fiscal 1903-1904 por término medio, 34,578 litros de agua por minuto, para repartirse entre 8,087 tomas de agua por 109, 366 m de tubería de fierro de diversos diámetros. Dicha cantidad de agua provino de los manantiales, Salazar, Río Hondo, El Desierto, Los Leones, Santa Fe y Chapultepec.²⁴⁷ Existía hasta el momento una ramificación de acueductos cuya longitud total era de 94,714 m, según puede verse en el cuadro siguiente, que contiene el número de manantiales de cada acueducto, longitud de los acueductos parciales y la longitud del acueducto general:

Manantiales.	Número de Manantiales.	Longitud de acueductos parciales.	Longitud del acueducto general.
Ajolotes.	6	1,438 m	10,869 m
Leones	8	1,065 m	9,568 m

²⁴⁵ La Dirección General de Obras Públicas se dividió en cuatro secciones: 1.-Departamento Técnico, 2.-Sección Primera, 3.-Sección Segunda, 4.-Sección Tercera. *Memoria del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, presentada al Sr. Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación, periodo 1° de julio de 1903 al 31 de diciembre de 1904*, Tomo I, México, Talleres de tipografía, encuadernación y rayados de Pablo Rodríguez, 1906, p. 176, 2 Tomos.

²⁴⁶ *Memoria del Consejo Superior de Gobierno del DF 1903-1904*, Tomo II, p.79-80.

²⁴⁷ *Memoria del Consejo Superior de Gobierno del DF 1903-1904*, Tomo I, *op.cit.*, p.199.

Desierto	31	30,548 m	24,409 m
Santa Fe	6	298 m	3,120 m
Río Hondo	22	6,970 m	46,748 m
Suma	383	40,219 m	94,714 m. ²⁴⁸

Con el fin de asegurar que el agua fuera respetada por los habitantes de los pueblos cercanos a los acueductos, un cuerpo de vigilancia recorría diariamente los tramos de estos, reponiendo los desperfectos que hubiera y evitando que personas extrañas al servicio de aguas se acercaran a ellos. Este cuerpo de vigilancia estuvo compuesto de 3 inspectores que diariamente recorrían el tramo de acueducto que se les encomendaba y tenían a sus órdenes a 46 guardas que distribuían convenientemente para que la vigilancia fuera eficaz. Se efectuó la limpieza de los acueductos en una longitud de más de 143 kilómetros.²⁴⁹

Promedios de las cantidades de agua que llegaron a la ciudad por los acueductos, a la Caja de Molino del Rey:

Meses.	Desierto.	Río Hondo.	Suma.
Año 1903.			
Julio.	13,640	.....	13,640.
Agosto.	18,341	.....	18,341.
Septiembre.	18,046	.....	18,046.
Octubre.	17,992	.....	17,992.
Noviembre.	16,324	14,103	30,427.
Diciembre.	13,179	16,249	29,428.
Año 1904.			
Enero.	10,571	18,429	28,991.
Febrero.	7,714	16,362	24,076.

²⁴⁸ *Ibid.*, p.200.

²⁴⁹ *Ibid.*, p.200.

Marzo.	7,113	15,837	22,950.
Abril.	6,672	13,908	20,580.
Mayo.	7,490	13,371	20,861.
Junio.	10,696	12,071	22,767.
Julio.	15,159	.....	15,159.
Agosto.	17,743	.....	17,743.
Septiembre.	17,462	.....	17,462.
Octubre.	18,128	.....	18,128.
Noviembre.	16,965	.....	16,965.
Diciembre.	17,309	10,824	28,133.

En la lista anterior, las cantidades expresan litros de agua por minuto, y las del Desierto comprendieron las aguas provenientes de Salazar, Los Leones, y Santa Fe. En los meses de julio a octubre de 1903 y posteriormente en los meses de julio a noviembre de 1904 se excluyó del servicio público el agua de Río Hondo por llegar sumamente sucia a causa de las lluvias.²⁵⁰

Las bombas de Chapultepec funcionaron sin interrupción a la presión media de 120 libras de vapor en las calderas²⁵¹:

Agua elevada por las bombas.

Años	Meses	Agua elevada en m ³
1903	Julio	574,516
	Agosto	474,552
	Septiembre	550,004
	Octubre	572,007
	Noviembre	550,000
	Diciembre	586,458
1904	Enero	581,395

²⁵⁰ *Ibid.*, p.203.

²⁵¹ *Ibid.*, p.206-207.

Febrero	540,762
Marzo	579,517
Abril	555,865
Mayo	565,837
Junio	543,835
Julio	573,555
Agosto	577,190
Septiembre	549,300
Octubre	573,917
Noviembre	557,865
Diciembre	575,326

En la ciudad se establecieron 2,467 m de tubería de hierro²⁵² de diferentes diámetros en varias calles.

De julio a diciembre de 1903 se limpiaron 19,462 m de cañerías, y de enero a diciembre de 1904 se limpiaron 25,535 m, para que el sistema permitiera la distribución del agua de manera eficaz. Para mejorar el servicio de las llaves de casos de incendio se construyeron 20 y se reconstruyeron 42.²⁵³ Con las reformas anteriores, la red de tuberías existentes en la ciudad hasta el 30 de junio de 1904, estaba formada de los tubos cuyo diámetro y longitud en metros se indican a continuación:

Diámetro en cm.	Delgada	Gorda	Suma
80	2,850	-----	2,850
60	-----	3,540	3,540
50	4,275	-----	4,275
40	-----	4,275	4,275
30	4,799.50	-----	4,799.56
25	1,733.50	1,727.50	3,461

²⁵² *Ibid.*, p.208.

²⁵³ *Ibid.*, p.209.

14	2,661	560.30	3,221.30
12	16,311.50	9,637	25,948.50
10	34,262.40	21,920.80	56,183.20
8	466	1,856.40	2,322.40
Total	67,358.90	43,517.40	110,875.90

Para la distribución del agua a las casas de reciente construcción en calles donde existían tuberías y para los establecimientos comerciales que por las disposiciones gubernativas recientes necesitaron de tomas agua, se colocaron tuberías hasta el dintel de las puertas de las casas o establecimientos mercantiles, con las tomas respectivas. Igualmente las casas que manifestaron tener pozo artesiano o establecimientos mercantiles clausurados, pidieron se les retiraran las tomas de agua respectivas. El movimiento de tomas colocadas y suprimidas en las tuberías de agua gorda y de agua delgada se indica en los cuadros siguientes:

De agua gorda de julio a diciembre de 1903

195 tomas colocadas	3 suprimidas	146 reformadas
---------------------	--------------	----------------

Enero a diciembre de 1904

126 tomas colocadas	8 suprimidas	499 reformadas
---------------------	--------------	----------------

De Agua Delgada de julio a diciembre de 1903

209 tomas colocadas	2 suprimidas	256 reformadas
---------------------	--------------	----------------

Enero a diciembre de 1904

173 tomas colocadas	20 suprimidas	375 reformadas
---------------------	---------------	----------------

Los números correspondientes a tomas reformadas, indican el número de tomas que estando sobre la calzada de las vías públicas se pasaron a las banquetas, colocándoles para su fácil inspección pequeñas tapas de hierro con la inscripción AGUA.²⁵⁴

²⁵⁴ *Ibid.*, p.210-212.

En lo que se refiere a pozos públicos se concluyó la perforación de 4 de ellos: en la Plazuela de Santiago; en la Plazuela de los Ángeles; en la Plazuela de la Concepción Cuevas y en la Plazuela de Santa Cruz Acatlán. El número de pozos artesianos que existían en la ciudad era el siguiente con su producto en litros por minuto:

Cuarteles	Públicos	Particulares	Total	En los que había medida	Producto
I	2	212	214	123	2,940
II	7	189	196	54	2,582
III	2	131	133	73	2,460
IV	---	52	52	16	1,760
V	1	226	227	137	2,682
VI	---	102	102	62	1,356
VII	---	362	362	244	4,971
VIII	---	185	185	100	4,395
Sumas	12	1,439	1,471	809	23,146.

Varios propietarios solicitaron y se les concedió permiso para perforar pozos artesianos en lotes o casas de su propiedad, todas ellas ubicadas fuera de la zona en la cual no se podían abrir pozos por la Ley del 4 de junio de 1902; el número de esos permisos fueron 18.²⁵⁵ Como podemos ver en la gráfica anterior, pese a la enorme red de tubería que ya cubría gran parte de la ciudad todavía seguían siendo importantes los caudales que se obtenían de los diversos pozos artesianos. Desgraciadamente el abuso en la extracción de esta agua comenzaría a provocar el hundimiento de algunos edificios lo cual ya se comenzaba a percibir como lo muestra la siguiente ilustración:

²⁵⁵ *Ibid.*, p.213-215.

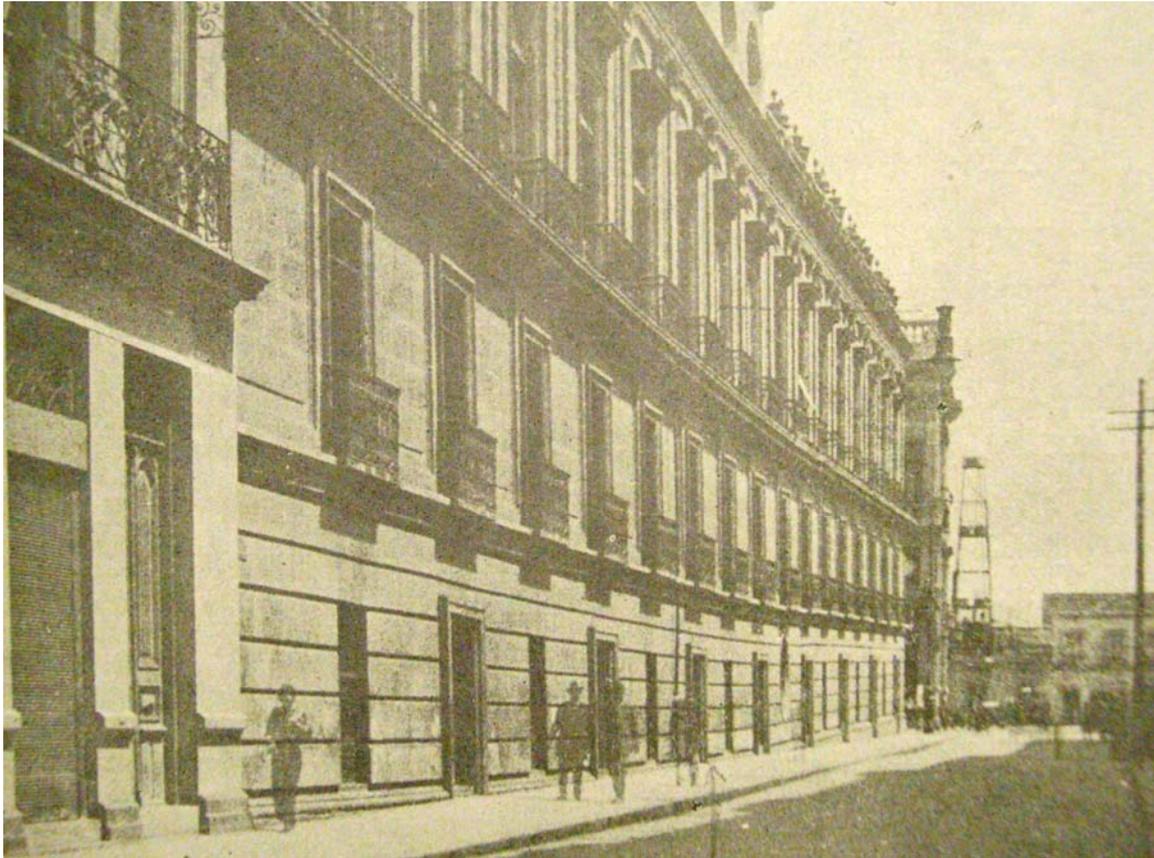


Foto de 1905 donde se aprecia el hundimiento del Palacio de Minería en su parte central. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

Cabe mencionar la atención de la Dirección de Obras Públicas sobre la escasez de agua que pudo haber resultado si se hubieran aumentado las cañerías, completando los circuitos que existían, antes de que se contara con mayor provisión de aguas, y era preferible que los particulares abrieran pozos para la provisión de sus casas en aquellas partes de la ciudad en que resultaran económicos y en que faltaba o era muy escasa el agua de la ciudad.²⁵⁶

El Consejo Superior de Salubridad pidió -en sesión celebrada el 17 de octubre de 1904- los datos referentes a la cantidad de agua que entraría a la ciudad una vez terminadas las obras sujetas al estudio de la Comisión respectiva. El Consejo Superior de Gobierno acordó pedir a la Junta Directiva de las Obras de Provisión de Aguas Potables para la Ciudad de México, la noticia mencionada, indicando a dicha Junta la conveniencia de relacionar esa

²⁵⁶ *Ibid.*, p.424.

misma noticia con la cifra de la población que se hubiere previsto a efecto de poder apreciar cual sería la cantidad de agua que correspondería en promedio a cada habitante. La Junta, al rendir el informe expresó que el gasto de agua sería de 2,500 litros por segundo, los cuales podrían suministrar agua suficiente a una población de 500,000 habitantes, a razón de 400 litros por cada uno, volumen nada despreciable.²⁵⁷

Durante el periodo transcurrido del 1° de enero al 31 de diciembre de 1905, se recibieron en la Ciudad de México por término medio 34,578 litros de agua por minuto. Esta cantidad se repartió entre 8,190 tomas de agua, por 115,401 m de tubería de fierro de diversos diámetros. Los manantiales productores del agua potable mencionada fueron: Salazar, Río Hondo, Desierto, Leones, Santa Fe y Chapultepec, transportada a través de diferentes acueductos los cuales fueron vigilados por el personal designado y recibieron el mantenimiento necesario para su funcionamiento, verificándose la limpieza en una extensión de varios kilómetros, comenzando con el de Ajolotes con 13,381 m, Salazar 3,352 m, Leones 5,635 m, Desierto 24,807 m, Tres Cruces al Molino del Rey 33,092 m, Santa Fe 4,314 m, Río Hondo 89,836 m.²⁵⁸

Los promedios en litros por minuto de las cantidades de agua que llegaron a la ciudad por los acueductos citados hasta la caja de Molino del Rey²⁵⁹ fueron los siguientes:

Meses	Desierto	Río Hondo	Total
Enero	15,809	12,173	27,892
Febrero	13,610	14,000	27,610
Marzo	10,537	14,000	24,537
Abril	8,903	13,596	22,499
Mayo	6,919	13,000	19,919
Junio	10,407	11,916	22,323
Julio	13,019	6,000	19,109

²⁵⁷ *Ibid.*, p.99-100.

²⁵⁸ *Memoria del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, presentada al Sr. Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación periodo, 1° de enero al 31 de diciembre de 1905*, México, Talleres de tipografía, encuadernación y rayados de Pablo Rodríguez, 1907, p.119.

²⁵⁹ *Ibid.*, p.110-111.

Agosto	13,945	3,000	16,945
Septiembre	13,203	-----	13,203
Octubre	13,000	6,000	19,000
Noviembre	12,750	8,714	20,464
Diciembre	12,380	9,000	21,380

Durante este año, las bombas de Chapultepec trabajaron en iguales condiciones que en el año anterior durante el primer semestre, es decir de enero a junio, pues de julio a diciembre, en virtud del contrato del 28 de marzo de 1905, celebrado por la Dirección de Obras con la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, comenzaron a trabajar, aún cuando de manera irregular bombas eléctricas centrífugas, supliéndolas en su trabajo defectuoso la planta de bombas de vapor. Al respecto, tenemos la trascripción del contrato celebrado para la instalación de las bombas de motor eléctrico:

Contrato celebrado entre el Sr. Ingeniero Luis Espinosa, Director General de Obras Públicas y la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz S.A., para la instalación de 2 bombas y aparatos necesarios para moverlas por electricidad y elevar el agua de las albercas de Chapultepec a los tanques superiores. La Compañía queda obligada a instalar dos bombas del tipo “turbo hige pressure pumps”, acopladas cada una de ellas con motores eléctricos sincronos. Las bombas tendrían una capacidad para elevar toda el agua producida por las albercas a una altura de 28 metros, y los motores tendrían una capacidad de 150 caballos efectivos sobre el motor de 75 kilográmetros por segundo. La Dirección General queda obligada a pagar la cantidad de \$37,000 anuales, en mensualidades vencidas de \$3,083.33 cada una.²⁶⁰

Agua elevada por las bombas de Chapultepec:

Meses	Agua elevada en m ³ .
Enero	546,848
Febrero	505,385

²⁶⁰ *Ibid.*, p.363-370.

Marzo	549,920
Abril	538,022
Mayo	556,345
Junio	546,691
Julio	563,743
Agosto	557,640
Septiembre	507,702
Octubre	440,475
Noviembre	528,426
Diciembre	517,384
Suma	6,358,581. ²⁶¹

Para que el servicio de aguas se conservara en buen estado, se efectuó la limpieza de la red de cañerías existente en un total de 29,895 m. En lo que se refiere a las llaves de incendio, se construyeron 2 nuevas y se reconstruyeron 37. La red de cañerías que había en la ciudad hasta el 31 de diciembre de 1904 tenía una longitud de 110,876.20 m. Durante el año de 1905, se instalaron cañerías nuevas en una extensión de 2,033 m, por lo cual al 31 de diciembre de 1905 hubo un total de cañerías nuevas de 112,909.20 m. En las tomas de agua gorda y de agua delgada se verificaron las modificaciones siguientes:

De agua gorda

128 tomas colocadas	16 tomas suprimidas	89 tomas reformadas
---------------------	---------------------	---------------------

De agua delgada

146 tomas colocadas	10 tomas suprimidas	35 tomas reformadas
---------------------	---------------------	---------------------

Las tomas reformadas son las que se establecieron en las banquetas con sus respectivas tapas de hierro fundido. El número total de tomas existentes en la ciudad, teniendo en cuenta las establecidas y las suprimidas durante el año de 1905, es como sigue a continuación:

²⁶¹ *Ibid.*, p.112.

Tomas de agua gorda existentes el 1° de enero de 1905.....	3,171.
Tomas de agua gorda existentes el 1° de enero de 1906.....	3,283.
Tomas de agua delgada existentes el 1° de enero de 1905.....	4,431.
Tomas de agua delgada existentes el 1° de enero de 1906.....	4,567.
Número total de tomas existentes en la ciudad el 1° de enero de 1906.....	7,850.

Se ejecutaron obras para la conservación tanto de las cañerías principales, como las particulares de las casas.²⁶²

El número de pozos artesianos que existían en la ciudad, tanto públicos como particulares²⁶³ era el siguiente con su producto en litros por minuto:

Cuarteles	Públicos	Particulares	Total	En los que había medida	Producto
I	2	213	217	123	2,950
II	7	193	200	124	2,590
III	3	135	138	74	2,469
IV	---	53	53	16	1,766
V	1	228	229	137	2,682
VI	---	109	109	65	1,376
VII	---	381	381	254	4,998
VIII	---	198	198	105	4,408
Sumas	13	1,512	1,525	828	23,239

La Dirección de Obras celebró los contratos siguientes: con la Compañía Surtidora y de Construcciones, para establecer una instalación de bombeo completa en la Plazuela de Zaragoza, a fin de elevar y distribuir el agua que producía el pozo artesiano que se encontraba en el lugar. Con W. De Glymes para la compra en Francia e introducción al país de 1,001 m de tubo de fierro y accesorios necesarios, con objeto de ensanchar la red de cañerías de la ciudad.²⁶⁴

²⁶² *Ibid.*, p.113-115.

²⁶³ *Ibid.*, p.116.

²⁶⁴ *Ibid.*, p.118.

El 17 de mayo de ese año los señores Sauvade y Alejandro J. Lecón envían una propuesta para esterilizar las aguas de la ciudad con unos aparatos de origen francés y actualizados por ellos, que a través de electricidad generarían ozono que sería bombeado a las aguas para acabar con bacterias y microbios. Se realizaron estudios y se comprueba la eficacia del sistema el cual era utilizado para esterilizar las aguas de la ciudad francesa de Lille. Sin embargo, el Consejo responde diciendo que es prioridad limpiar las aguas de materias sólidas como barro, lodo y arenillas, caso especial las aguas de Río Hondo que entraban muy contaminadas con estos residuos, y después verían la esterilización de las mismas. Por el momento no cree oportuno utilizar el sistema ya que puede ser dañado por los residuos sólidos que contenían las aguas delgadas de la ciudad.²⁶⁵ Como podemos ver, seguían renuentes las autoridades para adquirir estos sistemas tal como vimos en el caso del cloro y los filtros físicos, posiblemente por los altos costos que generaban estos modernos sistemas, pero que si requerían con urgencia las aguas de la ciudad, en especial la delgada.

En lo que se refiere a la distribución de agua potable en la ciudad durante el año de 1906 se realizaron las siguientes obras: en cuanto a la instalación de nuevas tuberías y dado el abastecimiento irregular que tuvo la parte noreste de la capital, pues en los rumbos de Santa Ana y Peralvillo, La Paz y anexas, la presión efectiva del agua en las tuberías fue tan corta que rara vez era suficiente para obligar al agua entrar a las casas por sus tomas respectivas. Se mejoró el servicio desprendiendo de la tubería general de agua delgada que existía en la Calle de San Ildefonso, un ramal de 30 cm de diámetro que recorriendo las calles del Carmen, Aztecas, Nueva Tenochtitlán y Avenida 41 Oriente, condujo todo el volumen de agua que pudo contener hasta la Avenida 41 mencionada, a fin de alimentar con un caudal de agua relativamente considerable las tuberías de las calles de Peralvillo, La Paz y adyacentes, realizándose así un abastecimiento en condiciones favorables.²⁶⁶

Se hicieron las instalaciones de tubería en las colonias Condesa, Roma, Cuahutémoc y Juárez habiéndose recibido por la Dirección estos trabajos. Para el abastecimiento de agua

²⁶⁵ *Ibid.*, p.55-58.

²⁶⁶ *Memoria del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, presentada al Sr. Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación, periodo 1º de enero al 31 de diciembre de 1906*, México, Talleres de tipografía, encuadernación y rayados de Pablo Rodríguez, 1908, p.215.

en las colonias Condesa y Roma se utilizó uno de los dos pozos artesianos perforados dentro de dichas colonias.²⁶⁷

Longitud total de tuberías existentes en la ciudad hasta el 31 de diciembre de 1906 comprendiendo en ellas las de las colonias Juárez, Condesa, Roma y Cuahutémoc²⁶⁸ recién instaladas:

Diámetros en centímetros	Tubería existente el 1º de enero de 1906 en metros	Colocados nuevamente	Tubería existente en diciembre de 1906
80	3,375.00	-----	3,375.00
60	5,675.00	-----	5,475.00
50	4,275.00	-----	4,275.00
40	2,437.00	-----	2,437.00
30	2,446.70	1,581.30	4,028.00
25	4,440.00	1,017.56	5,457.56
16	2,475.00	3,508.55	5,983.55
12	25,012.00	-----	25,012.00
10	56,964.80	12,099.02	67,063.82
8	863.00	-----	863.00
Sumas	104,629.70	6,928.98	130,968.93

En las tuberías que conducían el agua proveniente de los manantiales del Desierto y Río Hondo, que correspondían a la parte norte de la ciudad se hicieron limpiezas periódicas a fin de evitar obstrucciones debido a la gran cantidad de azolves que solían traer estas aguas y por consiguiente, la irregularidad del abastecimiento.²⁶⁹

Se colocaron 329 tomas de agua gorda y se suprimieron 32. Se colocaron 222 tomas de agua delgada y se suprimieron 34. El número de tomas de agua gorda existentes hasta

²⁶⁷ *Ibid.*, p.216.

²⁶⁸ *Ibid.*, p.222.

²⁶⁹ *Ibid.*, p.223.

diciembre de 1906 era de 3,597 y de agua delgada 4,679, con 850 llaves para casos de incendio.²⁷⁰

En el siguiente cuadro se muestran los datos estadísticos relativos a pozos artesianos existentes en la ciudad²⁷¹, señalándose el número de pozos existentes el 1° de enero de 1906, los manifestados a la Dirección General de Obras Públicas desde ese mes a diciembre del mismo año y que, previa la inspección respectiva, fueron aceptados; el número total de pozos existentes el 31 de diciembre de 1906, el número de pozos cuyo gasto de agua o rendimiento se conocía y por último, el producto total de dichos pozos expresados en litros por minuto:

Cuarteles	Pozos existentes el 1° de enero de 1906		Manifestados durante 1906		Total	En los que hay medida	Producto
	Públicos	Privados	Públicos	Privados			
I	2	215	---	2	219	124	2,962
II	7	196	---	---	203	56	2,620
III	3	137	---	7	147	81	2,826
IV	---	53	---	1	54	17	1,783
V	1	232	---	2	235	142	2,739
VI	---	114	---	5	119	73	1,493
VII	---	388	---	8	396	268	5,251
VIII	2	204	---	4	210	115	4,656.

En lo que se refiere a las bombas de Chapultepec, finalmente fueron reemplazadas las de vapor por las de energía eléctrica, según el contrato fijado el año anterior, cuyo sistema según apreciaciones de la Dirección permitió garantizar la mejor uniformidad en el bombeo del agua hacia los tanques elevados, y perfeccionar, por consiguiente, el abastecimiento público. Además posibilitó la disminución del costo de este servicio de \$62,080.50 anuales que costaba el sostenimiento de la planta de vapor, a \$37,000 anuales, que importó el mantenimiento de la planta eléctrica además, se hicieron trabajos para componer los muros

²⁷⁰ *Ibid.*, p.224.

²⁷¹ *Ibid.*, p 225.

que rodeaban la Alberca Grande y se realizaron modificaciones a la tubería que trasladaba el agua de la alberca al tanque de absorción de las bombas para evitar que esta tubería se tapara.²⁷²

En atención a que en el acueducto de Tres Cruces a Molino del Rey en el lugar que atravesaba al pueblo de Cuajimalpa (entre los kilómetros 15 y 18) formado por canoas de madera, se encontró en mal estado, originando filtraciones abundantes, que por lo numerosas, era demasiado laborioso corregir, por lo cual se pensó en la reconstrucción completa utilizando tubos de madera reforzados con cinchos de fierro, cemento, mampostería o barro. El nuevo acueducto reconstruido, se mejoró notablemente en su trazo, siguiendo en todo su trayecto una de las calles de la población, abandonándose el antiguo en el cual se atravesaba por propiedades de particulares. El tramo reconstruido fue de 1,260 m con un costo de \$2,569.76. Como podemos apreciar, todavía se seguían utilizando materiales perecederos para traer el agua de las montañas hacia la ciudad.²⁷³

En el siguiente cuadro quedan consignados los promedios mensuales de las cantidades de agua delgada y gorda que entraron a la ciudad:

Meses	Chapultepec	Desierto	Río Hondo	Totales
Enero	12,887	12,316	13,274	38,477
Febrero	12,743	11,266	12,600	36,609
Marzo	13,203	10,461	12,600	36,264
Abril	13,533	9,668	10,688	33,889
Mayo	13,619	9,522	10,891	34,032
Junio	13,800	9,159	8,942	31,901
Julio	13,800	10,121	10,229	34,150
Agosto	13,800	14,560	2,823	31,183
Septiembre	13,800	18,154	346	32,300
Octubre	13,800	18,692	4,572	33,082

²⁷² *Ibid.*, p.226-227.

²⁷³ *Ibid.*, p.230-231.

Noviembre	13,800	14,213	5,750	33,763
Diciembre	13,800	10,602	11,674	36,076

Los aumentos o disminuciones graduales en las cantidades de agua que producían los manantiales coinciden con el agotamiento gradual de estos, y se corresponden con la estación seca del año en cuanto a Chapultepec y el Desierto. Respecto a los manantiales de Río Hondo se observa al contrario un aumento gradual de enero a mayo en casi todos los años, no obstante que su régimen es igual al de los anteriores, debido a que en la estación seca -según apreciaciones de la Dirección- no habiendo contaminación por azolve en las aguas de Río Hondo, entraba esta agua con toda regularidad y en cantidad suficiente a la ciudad; no así en la época de lluvias en que como hemos visto la contaminación impedía que entrara a la ciudad de manera constante.²⁷⁴

Durante el año de 1906 se celebraron los contratos siguientes: el 2 de enero con las compañías de las colonias Condesa y Roma para la instalación de una planta de bombas centrífugas, sistema “Holley” para el servicio de aguas en esas colonias.²⁷⁵ El 2 de febrero con el Lic. Manuel Calero, en representación de la “México City Improvement Company” para la ejecución de las obras concernientes al abastecimiento de agua potable en la colonia Cuahutémoc. El 21 de noviembre con los señores Th. Vandenpeereboon y Co. para la adquisición de material de fierro para el servicio de aguas de la ciudad.²⁷⁶

Hasta aquí hemos visto la gradual extensión de las tuberías, pero también notamos descensos en la producción de agua de los diferentes manantiales citados, caso especial los de Chapultepec. En el siguiente capítulo veremos la nueva alternativa que tuvo la ciudad para abastecerse de agua: la obra del ingeniero Manuel Marroquín para traer las aguas de los manantiales de Xochimilco.

²⁷⁴ *Ibid.*, p.233-234.

²⁷⁵ *Ibid.*, p.502-505.

²⁷⁶ *Ibid.*, p.235.

CAPÍTULO IV
XOCHIMILCO, UNA NUEVA ALTERNATIVA
1906-1911

4.1.-Los estudios

Al organizarse la Junta Directiva de las Obras de Provisión de Aguas Potables para la Ciudad de México, uno de los primeros aspectos a que se dio importancia fue el de completar los conocimientos que se tenían respecto a los manantiales de Xochimilco. Estos estudios ya se habían practicado: los hechos por el Dr. Antonio Peñafiel en 1882²⁷⁷ y los realizados por una pequeña comisión en 1903 nombrada por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas a fin de asegurarle al Ayuntamiento de la Ciudad si era propicio el uso de esta agua para el consumo humano.²⁷⁸

Los estudios de la Junta comenzaron en 1904 y consistieron principalmente en la perforación de numerosos sondeos que se ejecutaron a lo largo del pie de los contrafuertes del Ajusco, en la planicie de Xochimilco. Los sondeos realizados fueron 145, distribuidos a lo largo de la orilla austral del Lago de Xochimilco desde la Noria hasta los manantiales del pueblo de San Gregorio, sin contar con otros que se practicaron en las cercanías de los manantiales del pueblo de San Luis Tlaxialtemanco. Estos se realizaron con sondas rígidas similares a las que se utilizaban para perforar pozos artesianos, en algunos casos a una profundidad de 30 m. Cuando había un brote se construían receptores para inspeccionar el agua con diferentes análisis, así también se determinó la existencia de enormes receptáculos

²⁷⁷ En su estudio el Dr. Peñafiel llamó “aguas sobrantes” a las de algunos de los manantiales del sur de la capital, como el de Quetzalapa, “de clarísima y pura agua”, porque desembocaba, como otras en los pantanos insalubres del sur de Xochimilco para derramarse y perderse en el Canal de La Viga, cuando podían ser aprovechadas para el abastecimiento de la población. Antonio Peñafiel, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México, op.cit.*

²⁷⁸ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México, op.cit.*, p.19.

subterráneos formados por la lava de volcanes. También se realizaron estudios a algunos manantiales ubicados en Tlalpan, como el de Peña Pobre y los de las Fuentes.²⁷⁹

Sin embargo, se optó por no utilizar esta agua de Tlalpan por los gastos que ocasionaría su adquisición ya que eran propiedad de un particular. Se determinó utilizar las aguas de los manantiales de La Noria, Nativitas, Santa Cruz y San Luis. Se realizó el estudio químico de estas aguas el cual estuvo a cargo del Dr. Eduardo Armendáriz, llegando a la conclusión que estas contenían pequeñas cantidades de materia orgánica y el estudio bacteriológico mostró una pequeña cantidad de microorganismos inofensivos; las temperaturas oscilaban entre los 12° y 14° centígrados.²⁸⁰

Estudio químico

Manantiales	Carbonato de cal.	Sulfato de cal.	Sulfato de magnesia	Cloruro de sodio.	Siliza y Alumina	Residuo fijo.	Grado Hidrotimétrico	Grado permanente
Tepepan	0.029	0.032	0.031	0.007	0.011	0.011	9.50	6.00
La Noria	0.0232	0.0106	0.0688	0.0100	0.0080	0.0120	10	6.25
San Luis	0.0103	0.0350	0.380	0.0090	.....	0.0923	7.50	5.50

Una de las principales precauciones que se tuvo fue la de tener el agua fuera del alcance de los rayos solares para evitar la formación de algas. También se evitó que las obras de captación bombearan el agua a un nivel inferior al que tenía el Lago de Xochimilco con el fin de evitar la polución que pudiera resultar al infiltrarse hacia las albercas de captación las aguas impuras del lago.²⁸¹

Además de estas precauciones destinadas a conservar la pureza del agua, se adquirieron alrededor de cada uno de los manantiales los terrenos que se juzgaron indispensables para poder alejar de las obras de captación la presencia de animales que hubieran dejado sobre el

²⁷⁹ *Ibid.*, p.20-23.

²⁸⁰ *Ibid.*, p.33.

²⁸¹ *Ibid.*, p.34.

terreno materias fecales que hubiesen sido arrastradas por el viento o por el agua de las lluvias hacia el subsuelo cercano a los lugares en donde estaban las obras. Se tuvo también el cuidado de impedir el lavado de ropa en las cercanías de los manantiales captados, habiéndose para esto ejecutado algunas construcciones destinadas a lavaderos en Nativitas y en La Noria, con el objeto de no privar a los habitantes de aquellas comarcas del agua necesaria para estos usos.²⁸² Después de realizar estos estudios y revisar las propuestas para el traslado de esta agua de Xochimilco a la Ciudad de México, se optó por establecer cuatro plantas de bombeo para elevar las aguas de los manantiales las cuales se recibirían en las obras de captación a poca altura con el fin de poderlas introducir a un acueducto de concreto reforzado el cual trasladaría el agua por gravedad hasta otra planta de bombas de mayor capacidad que se ubicaría en La Condesa, la cual la elevarían con presión y así mandarla ya fuera a la ciudad o hacia tanques que se construirían en la loma de Molino del Rey.²⁸³

El acueducto sería subterráneo y funcionaría como simple canal de gravedad para evitar el temor de que pudieran producirse roturas a consecuencia de una gran presión. La pendiente que se le daría sería de tres diezmilésimos -según términos de ingeniería en pendientes- y el desarrollo de la obra entre la instalación de bombas de La Condesa y la obra de captación de Nativitas sería de 25 kilómetros. La solución adoptada permitió evitar la necesidad de hacer una cepa muy profunda, el acueducto quedó alojado en terrenos de mayor resistencia y que estaban menos impregnados de agua que los terrenos del fondo del valle, por donde debía de haber seguido un trazo en línea recta el cual pudo ser de 20 kilómetros; así se evitó cualquier contaminación por filtración.²⁸⁴

²⁸² *Ibid.*, p.335.

²⁸³ *Ibid.*, p.161.

²⁸⁴ *Ibid.*, p.161.

4.2.-Las plantas de bombeo

En cuanto a las cuatro plantas de bombeo ubicadas en Xochimilco se instalaron en cada una de ellas dos pequeñas bombas movidas por energía eléctrica para lo cual se realizó un contrato en condiciones satisfactorias con la Compañía de Luz y Fuerza Motriz S.A. evitándose desembolsar dinero para la construcción de las líneas de trasmisión, para la adquisición de las bombas, motores, para el funcionamiento y conservación de las plantas, ya que esto estaría a cargo de dicha Compañía; las instalaciones quedarían resguardadas por edificios de cemento armado.

Se construyó una doble línea de trasmisión de energía, y se instalaron en las diversas captaciones aparatos por duplicado en previsión de cualquier interrupción que hubiera podido ser motivada por cualquier accidente. Si hubiera sucedido falla en alguna de estas cuatro estaciones, no hubiera ocurrido interrupción en el servicio de aguas de la ciudad. Para el caso de una interrupción general motivada por una suspensión de la corriente eléctrica, se tenía previsto en el contrato que la Compañía haría funcionar una planta de vapor que tenía en Nonoalco a fin de reestablecer el bombeo con la mayor prontitud posible.²⁸⁵

Las estaciones de bombeo quedaron especificadas con números de la siguiente manera:

- 1.-Planta de Bombeo La Condesa
- 2.-La Noria
- 3.-Nativitas
- 4.-Santa Cruz
- 5.-San Luis

²⁸⁵ *Ibid.*, p.162.

El siguiente cuadro muestra el rendimiento que tuvieron las bombas²⁸⁶:

Obras de captación.	Litros por segundo	Alturas de elevación en metros	Caballos efectivos	
			Bombas	Motores
La Noria	300	6	24	34.3
Nativitas	600	8	64	91.4
Santa Cruz	600	8.60	68.8	98.3
San Luis	600	13	104	148.6
Totales:	2,100	----	260.8	372.6

A continuación tenemos las imágenes de las cuatro estaciones de bombeo recién construidas.

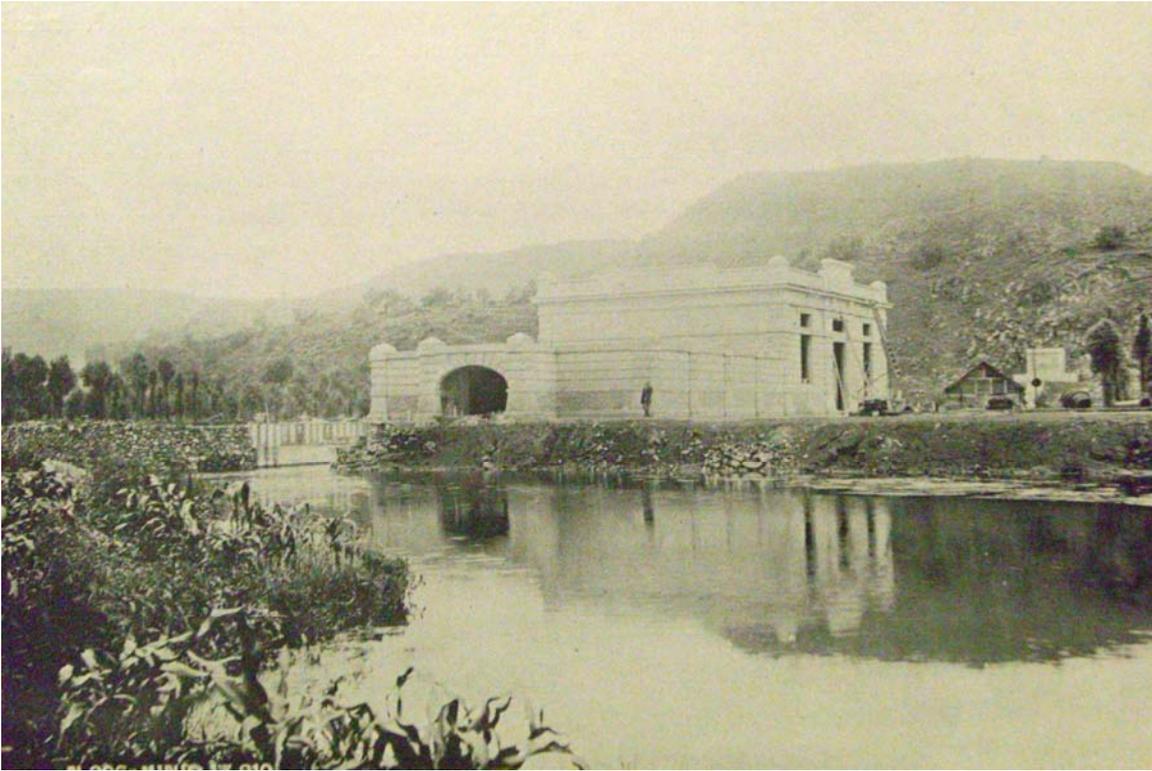
²⁸⁶ *Ibid.*, p.274.



Planta de Bombas Numero 2 La Noria. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.



Planta de Bombas Número 3 Nativitas. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.



Planta de Bombas Número 4 Santa Cruz. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.



Planta de Bombas Número 5 San Luis. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

4.3.-El acueducto subterráneo

El acueducto se construiría con una capacidad superior a la necesaria, con el objeto de poder bombear mayor cantidad de agua en los casos en que por cualquier accidente se suspendiera el trabajo de las bombas. Los depósitos que se construirían en la loma de Molino del Rey tendrían la capacidad de almacenamiento suficiente para evitar una interrupción en el servicio de aguas, aún cuando en algunas horas se interrumpiera el servicio de bombeo. Al respecto la opinión personal del Ing. Marroquín:

La capacidad de las plantas de captación sería de 2,100 litros por segundo como máximo, y admitiendo que funcionen simultáneamente las 4 plantas que se construyeron[...]En rigor podía haberse limitado la capacidad del acueducto a ese volumen, pero se estimó conveniente hacerlo de capacidad mayor con el objeto de que, si en algún tiempo futuro se hace necesario captar un volumen más grande de aguas, no se tenga inconveniente por parte del acueducto. Hay que tener en consideración que el gasto de construcción de este es demasiado importante, y que un aumento de capacidad significa un incremento relativamente pequeño en ese costo, mientras que si algún día se hiciera necesario construir otro acueducto, el gasto que entonces se debería hacer sería sumamente grande.²⁸⁷

El Ing. Marroquín pensaba en traer por el mismo acueducto las aguas de los manantiales de San Gregorio, Lago de Chalco o las de Peña Pobre de Tlalpan cuando fuera necesario. Partiendo de estas consideraciones, se estimó conveniente dar al acueducto de Xochimilco una capacidad para poder conducir un gasto de 2,300 litros de agua por segundo, con lo que se tendría ganando un volumen suplementario de 200 litros respecto a la máxima capacidad que se dio a las obras de captación.²⁸⁸

²⁸⁷ *Ibid.*, p.162.

²⁸⁸ *Ibid.*, p.163.

El acueducto sería construido con concreto²⁸⁹, material moderno para la época que le daría solidez, rendimiento y una duración aproximada de cien años:

En aquella época comenzaban a vulgarizarse las construcciones de cemento armado, pues este nuevo material había llamado la atención de los ingenieros por sus magníficas condiciones de solidez y ligereza y por la suma facilidad con que se presta para dar a las obras cualquiera forma y para ejecutarlas con rapidez y procedimientos que demandan sólo el empleo de un corto número de brazos. Todas estas buenas condiciones sugirieron la idea de estudiar la captación del cemento armado a la construcción del acueducto de Xochimilco.²⁹⁰

Para obtener la grava se utilizó piedra basáltica del Pedregal de San Ángel y se instaló una quebradora de piedra en el pueblo de San Pablo Tepetlapa. La arena se adquirió de la Loma de Dolores y en otras lomas cercanas a Tacubaya.²⁹¹ Se expidió una convocatoria para adquirir el cemento necesario pidiéndose 120,000 barricas de cemento Pórtland el cual sólo de adquiriría en el extranjero ya que en México no se fabricaba; se presentaron 12 proposiciones.²⁹² Con fecha del 7 de abril de 1905 se llevó a cabo un contrato con la Compañía Comercial Pan Americana S.A. con sede en la Ciudad de México, para la adquisición de 40,000 barricas de cemento “Alsen”, pues la Junta juzgó conveniente solamente adquirir una tercera parte de la cantidad total que se había señalado en la convocatoria, reservándose para adquirir las otras partes de este lote en contratos posteriores.²⁹³

Después de alguna correspondencia que se cambió con la Central Expanded Metal Company de Filadelfia, Estados Unidos, se llegó a formalizar un contrato con el representante de dicha fábrica en la Ciudad de México, el cual se firmó el 11 de abril de 1905 para la adquisición de 220,000 yardas cuadradas de metal desplegado del calibre

²⁸⁹ El concreto es una mezcla de tres materiales: arena, piedra molida conocida como grava y cemento Pórtland los cuales son mezclados con agua. Previamente se hace un armado de varilla de acero o metal desplegado el cual se rodea con cajones de madera o cimbras metálicas con la forma que se desea, por ejemplo una columna y el concreto es vaciado en el interior, proceso conocido como colado y este endurece en veinte horas aproximadamente.

²⁹⁰ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva...op.cit.*, p.170.

²⁹¹ *Ibid.*, p.176.

²⁹² *Ibid.*, p.183.

²⁹³ *Ibid.*, p.185.

número diez con mayas romboidales cuyos lados eran de tres pulgadas. El metal debía estar cortado a doble anchura de lo normal, estipulándose que pesaría cuando menos 4.9 kilogramos por metro cuadrado y de 6 pies por 12 pies. Se realizó el 24 de mayo de 1907 un segundo contrato con las mismas condiciones del anterior por 6,000 láminas y el 9 de mayo un tercer contrato por 1,000 laminas de 6 pies por 12 pies y por otras 400 láminas de 6 pies por 8 pies.²⁹⁴

El metal desplegado llegó a México en condiciones satisfactorias -según apreciaciones de la Junta- y con él se fabricaron tubos que tenían 2.10 m de diámetro y 5 m de largo, entrando en cada tubo 6 láminas. En las líneas de unión en el sentido longitudinal se traslaparon láminas de 14” y en las uniones de los diferentes tubos entre si, el traslapo era de 10”. Se hicieron pruebas de los materiales para comprobar rendimiento y dureza.²⁹⁵

Antes de comenzar la construcción del acueducto fue necesario deslindar la faja de terreno que debía ocuparse con la obra, faja que tenía una anchura variable, pero por regla general no era menor de 25 m. Dentro de ella debían quedar alojados el acueducto, un ferrocarril de servicio de las obras y la línea de trasmisión de corriente eléctrica que instalaría la Compañía de Luz y Fuerza Motriz, para llevar la corriente a las plantas de bombeo en Xochimilco.²⁹⁶

Una vez deslindada la faja correspondiente al derecho de vía, se comenzaron a hacer los arreglos con los propietarios de los terrenos ocupados, para lo cual se nombró un agente especial que entrara en dichos arreglos, previo avalúo de los terrenos. La Secretaría de Hacienda, a petición de la Junta Directiva de las Obras nombró por su parte a un abogado, al Lic. Manuel Soto Romero con el objeto de examinar las escrituras y títulos de los propietarios. Para facilitar la adquisición de los terrenos que se necesitaban, la Junta Directiva solicitó la declaración de utilidad pública para las obras, y habiéndola obtenido se publicó el Decreto correspondiente en el número 44 del “Diario Oficial” con fecha del 20 de abril de 1904. Por medio de este se autorizaba la expropiación, por causa de utilidad

²⁹⁴ *Ibid.*, p.187.

²⁹⁵ *Ibid.*, p.188

²⁹⁶ *Ibid.*, p.188

pública de los terrenos y construcciones que la Junta de Provisión de Aguas necesitara para la ejecución de las obras.²⁹⁷

Como se preveía la necesidad de hacer un importante movimiento de 400 a 500 toneladas de materiales por día, se juzgó indispensable la construcción de un ferrocarril de vapor, los rieles y materiales rodantes necesarios se adquirieron de segunda mano de las antiguas líneas de vía angosta del Ferrocarril Nacional de México, que se estaban sustituyendo en aquella época por vías de mayor calibre. Se compró a la Compañía del Ferrocarril Nacional el 7 de junio de 1904 los rieles necesarios para la construcción de 26 kilómetros de vías. En un inicio se compró una locomotora en Puebla; posteriormente se adquirieron cuatro nuevas traídas de Estados Unidos.²⁹⁸

Los trabajos comenzaron el 18 de junio de 1905 de las cercanías del kilómetro 2 a las inmediaciones del Río de la Piedad, y se fue avanzando rumbo a Xochimilco, armándose por tramos la cimbra metálica dentro de la cual se colocaba el metal desplegado y en seguida se vaciaba el concreto. Una vez terminado el colado se continuaba el armado de otra sección de cimbra para repetir el proceso.²⁹⁹ A distancia de 333 m se colocaron en el acueducto unas pequeñas construcciones destinadas a alojar unas compuertas para separar entre si los diferentes tramos de acueducto en caso de que hubiera llegado a necesitarse. Las mismas construcciones se aprovecharon para instalar unas chimeneas para permitir la salida del aire contenido en el interior del acueducto o la renovación de este. Sirvieron igualmente para colocar unos registros de inspección que permitieran introducirse dentro del acueducto a los obreros encargados de ejecutar cualquier inspección o reparación. Las chimeneas o respiraderos se hicieron de 5 m de altura, con el objeto de evitar que el aire lleno de polvo de las capas inferiores llevara al agua gérmenes nocivos. Esta altura de las chimeneas era también necesaria conforme al proyecto original de admitir una pequeña presión de agua en el interior del acueducto.³⁰⁰

²⁹⁷ *Ibid.*, p.188.

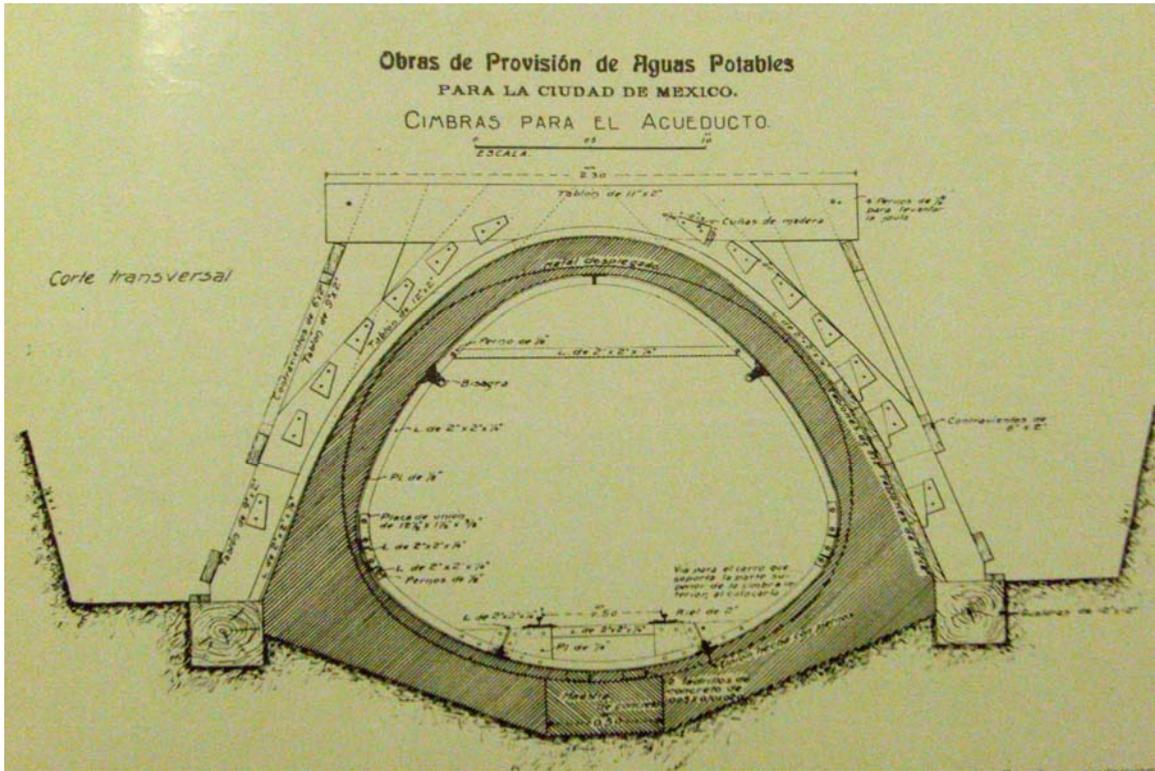
²⁹⁸ *Ibid.*, p.191-193.

²⁹⁹ *Ibid.*, p.206.

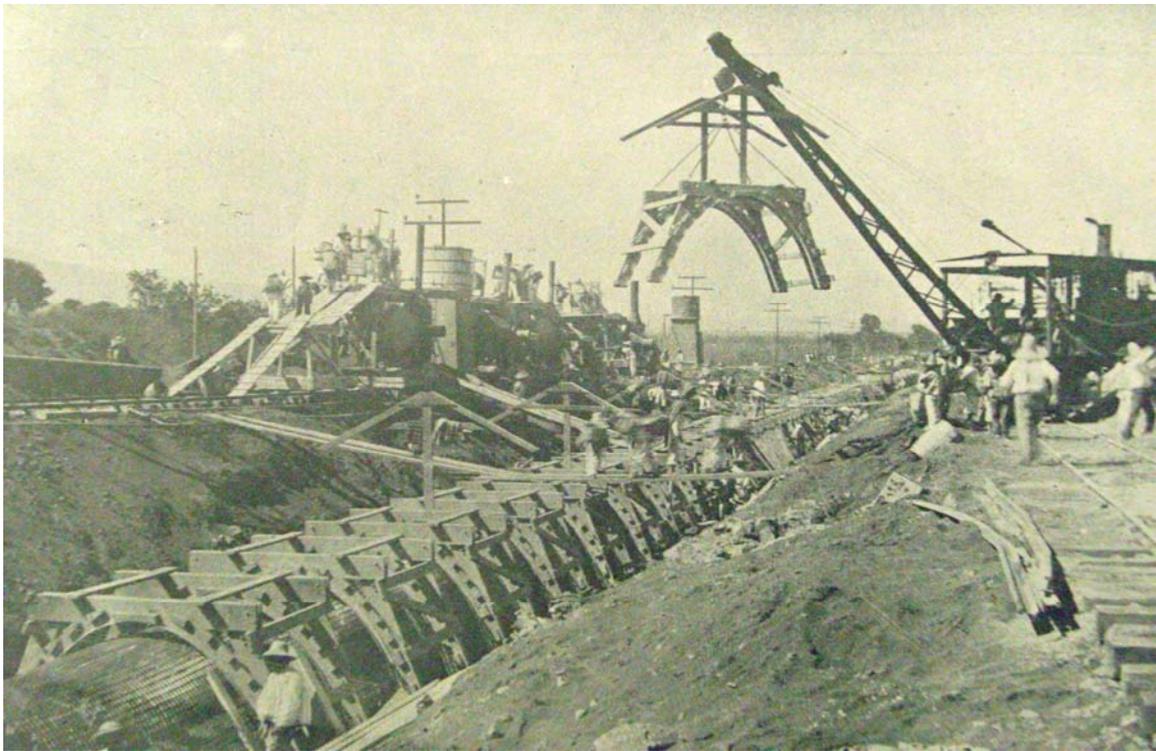
³⁰⁰ *Ibid.*, p.215.

Se construyeron siete vertedores los cuales tenían por objeto hacer derramar el agua hacia el exterior para evitar una gran presión en el interior del acueducto. Se aprovecharon las mismas construcciones para dejar unas ranuras que permitieran interponer unas compuertas con el objeto de aislar los tramos de acueducto comprendidos entre dos vertedores si se hubiera necesitado. También se construyó un desfogue en los vertedores para dar salida al agua excedente que proviniera de este, y unas casetas de cemento con el fin de guardar accesorios indispensables para los guardas del acueducto y teléfonos de servicio.³⁰¹ En las siguientes imágenes se observa la forma en que se coló el acueducto subterráneo.

³⁰¹ *Ibid.*, p.220.



Plano del acueducto subterráneo ovoide. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.



Colado del acueducto por secciones. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

Ubicación de los vertedores:

1. Río de la Piedad.
2. Río Churubusco.
3. San Antonio Coapa.
4. La Noria.
5. Nativitas.
6. Santa Cruz.
7. San Luis.

Este acueducto se construyó en forma ovoide con el fin de que se asentara mejor en el terreno, y tuvo la extensión de 26,700 m entre la planta de bombas La Condesa hasta la obra de captación de Santa Cruz. Delante de este punto y hacia los manantiales de San Luis, se construyó en continuación del acueducto principal otro acueducto de menor sección, destinado a conducir las aguas producidas por la obra de captación de San Luis. Se hizo de sección circular de 1.40 m de diámetro y fue trazado con una pendiente de 0.0007, o sea un poco más del doble que se dio al acueducto ovoide y una longitud de 6,455 m con una capacidad de 1,553 litros por segundo.³⁰²

Se instalaron dos sifones³⁰³ en Nativitas y en Santa Cruz para evitar la irregularidad del terreno lo cual hubiera ocasionado más gastos de haberse continuado el acueducto de forma normal. El de Nativitas fue de cemento reforzado de 1.40 m de diámetro por 431 m de longitud, así se evitó construir 2 kilómetros de acueducto ovoide para rodear el pueblo de Nativitas.³⁰⁴

Al llegar el acueducto a los terrenos del pueblo de Santa Cruz, se vio también la necesidad de ejecutar otro sifón con el objeto de evitar el gran desarrollo que hubiera sido preciso dar al acueducto para rodear los contrafuertes del Ajusco que forman la cañada de Santa Cruz y para evitar las molestias de expropiación que hubieran resultado para los

³⁰² *Ibid.*, p.229-230.

³⁰³ Un sifón era un tubo que igual hacia el trabajo del tubo ovoide pero de menor tamaño y ahorró gastos; fue necesario para ir en línea recta y no rodear la falda del cerro y pasar por encima de terreno escarpado.

³⁰⁴ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva...op.cit.*, p.242.

pequeños propietarios de casas y terrenos situados a orillas del pueblo. Este se construyó formado por dos tubos de fierro colado de 80 cm de diámetro con una longitud de 698 m.³⁰⁵ Se aprovecharon los tubos de la antigua red de cañerías de la ciudad que estaban abandonados en Calzada de la Verónica, habiendo sido esta la razón principal que se tuvo para no hacer la obra de este sifón tan amplia como la de Nativitas. Los tubos que se emplearon tenían 2.50 m de longitud y estaban ligados entre si por anillos de fierro soldados con plomo y se les dio el mantenimiento necesario antes de colocarlos.³⁰⁶

Los trabajos en el acueducto continuaron sin interrupción hasta el final de julio de 1907 habiéndose ejecutado en este periodo de tiempo cerca de 21 kilómetros. A finales del año de 1907 se tuvo una interrupción motivada por los preparativos que se tuvieron que hacer para la construcción del tramo de acueducto cercano a las obras de captación, en donde las obras de terracería fueron difíciles y se juzgó necesario esperar a contar con un gran tramo de terracerías para no exponerse a interrupciones en el trabajo.³⁰⁷

El 1º de junio de 1908 el Consejo Superior presentó una moción para que fuera introducida cuanto antes el agua procedente de Xochimilco aún cuando no se hubieran terminado las obras porque el agua delgada y la procedente de Río Hondo estaban llegando muy sucias a consecuencia de las lluvias. La Junta respondió el 17 de junio diciendo que aún faltaban muchas cosas para terminar el acueducto pero que podía ser utilizado de manera provisional para mandar las aguas de La Noria a Chapultepec. La Junta realizó el esfuerzo de poner en servicio el acueducto mandando el agua a la ciudad el 20 de julio de 1908. Al respecto el comentario del Consejo:

La Dirección General de Obras Públicas ha participado a este Consejo que ayer a las 10 de la mañana fueron introducidas las aguas procedentes del manantial de “La Noria” en las cañerías de la Ciudad de México. Sin duda alguna la población recibe una mejora de la más alta importancia, toda vez que mediante el uso de dichas aguas y la consiguiente supresión de las denominadas de “Río Hondo” se obtiene que la provisión destinada al consumo público deje de tener los grandes inconvenientes que se habían resentido por razón de la

³⁰⁵ *Ibid.*, p.247.

³⁰⁶ *Ibid.*, p.249.

³⁰⁷ *Ibid.*, p.250

impureza de las aguas de “Río Hondo”. Con el ingreso de esta agua se aumenta la cantidad del volumen total a 40,000 litros por minuto en término medio.³⁰⁸

Se prosiguieron los trabajos de colado del acueducto en 1908 y se continuaron con algunas pequeñas interrupciones hasta el final de octubre del mismo año, habiéndose continuado después la construcción del acueducto circular, el que quedó totalmente terminado en febrero de 1909. Por consiguiente, se invirtieron poco más de tres años y medio en la construcción del acueducto, habiéndose obtenido un avance medio de 30 m diarios durante el periodo total en el que se hicieron los trabajos.³⁰⁹

El costo total de la obra incluyendo los sifones de Nativitas y Santa Cruz, los vertedores y los trabajos de consolidación que se hicieron en los nueve primeros kilómetros fue de \$3,860,000 lo cual corresponde a un costo medio de \$117.40 por metro lineal. El costo de los materiales invertidos fue de \$1,885,362.47.³¹⁰

Posteriormente, como acabo de mencionar, se consolidó el acueducto colocándose pilotes de madera que se colocaron a los lados del tubo ovoide.³¹¹ Esta obra comenzó a fines de noviembre de 1910 y se continuó durante todo el año de 1911 terminándose el 17 de mayo de 1912. Se realizó debido a que los terrenos de la Ciudad de México tendían a sufrir hundimientos; actualmente éstos se pueden observar en varias construcciones del centro histórico. Se evitaron así movimientos que pudieran causar cuarteaduras considerables en el interior del acueducto.³¹²

Con el objeto de poder aprovechar las aguas de los manantiales de Chapultepec, se instaló una cañería de fierro de 76 cm de diámetro entre el estanque que contenían las aguas de los manantiales que servía para alimentar las bombas que elevaban el agua hasta el depósito situado en lo alto del cerro, hasta la Estación de Bombas Num. 1 de La Condesa

³⁰⁸ AHDF, *Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal*, Vol.585, exp.15, 20f.

³⁰⁹ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva..., op.cit.*, p.250.

³¹⁰ *Ibid.*, p.250.

³¹¹ Una vez que se detectaron ciertos hundimientos se procedió a consolidarlo para lo cual fue indispensable volver a descubrirlo casi en su totalidad.

³¹² Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva..., op.cit.*, p.265.

con un costo de \$90,440.24.³¹³ El tubo prestó grandes servicios a la ciudad una vez que se hubo concluido, pues mientras se terminaban las nuevas obras de provisión, se utilizó para llevar las aguas de los manantiales de La Noria a la alberca de Chapultepec en donde se unieron las dos aguas para ser bombeadas a la antigua red de cañerías de la ciudad. Esta importante mejora se inauguró el 16 de julio de 1908, y permitió que desde esa época se pudiera prescindir casi por completo de las aguas de Río Hondo, que como hemos visto entraban bastante sucias y ponían en peligro la salud pública.

Promedios de las cantidades de agua que entraron a la ciudad en litros por minuto durante el año de 1908:³¹⁴

Meses	Chapultepec	Desierto	La Noria	Río Hondo	Totales
Enero	13,800	8,000	-----	12,000	26,600
Febrero	13,800	7,000	-----	14,500	35,300
Marzo	13,800	6,500	-----	14,500	34,800
Abril	13,800	6,500	-----	13,000	33,300
Mayo	13,800	7,000	-----	10,000	30,800
Junio	13,800	7,500	-----	10,500	31,800
Julio	12,500	13,000	19,000	-----	44,500
Agosto	12,000	13,000	17,500	-----	42,500
Septiembre	11,640	12,500	17,450	-----	42,590
Octubre	13,300	10,530	15,190	-----	39,021
Noviembre	13,200	10,200	15,200	-----	38,600
Diciembre	12,400	9,500	17,000	-----	38,900.

En la denominación Desierto se comprenden todas las aguas delgadas. El 27 de mayo de las 10 am a las 2 pm todo el caudal de agua proveniente de Chapultepec entró a la parte norte de la ciudad.

³¹³ *Ibid.*, p.272.

³¹⁴ AHDF, *Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal*, Vol.585, exp.14, 153f.

4.4.-La planta de bombas Num. 1 La Condesa

Para recibir el enorme caudal de los manantiales de Xochimilco se construyó la Planta de Bombas Num. 1 La Condesa, en cuyo interior se construyó un estanque que tenía 17.30 m de longitud por 4.70 m de ancho dividido en cuatro secciones desde donde el agua sería succionada por cada una de las tres bombas, las cuales tenían que elevar un estimado de 2,300 litros de agua por segundo a una altura de 52 m para lo cual se necesitaron motores para desarrollar una fuerza de 2,277 caballos de fuerza.³¹⁵ Se construyó un estanque aparte para recibir las aguas de Chapultepec.

El proyecto inicial contemplaba instalar cuatro bombas, finalmente se utilizaron tres bombas centrífugas construidas por la casa I.P. Morris y Cía. de Filadelfia, Estados Unidos, y se realizó un contrato con la Westinghouse Electric Co. para la construcción de los motores de arranque y los aparatos eléctricos necesarios. Las instalaciones quedarían resguardadas por un enorme edificio de concreto armado.³¹⁶ Una vez succionada el agua sería trasportada por dos tubos de fierro de 1.20 m de diámetro que fueron extendidos en una galería subterránea que salía de la planta de bombeo a una cámara de válvulas de control; la longitud de los tubos fue de 35 m.³¹⁷

Los tubos de descarga de las bombas se tuvieron que conectar con los tubos que iban a los depósitos reguladores que se instalarían en la loma de Molino del Rey, y también con las tuberías principales de la red de distribución de la ciudad. En el enlace de estas diversas cañerías se tuvo que instalar varias válvulas que permitieran aislar los diferentes tubos o conectarlos entre sí, según las necesidades del servicio. Para alojar estas válvulas se construyó una cámara a inmediaciones de la Calzada de Tacubaya a la cual se le llamó “Cámara de Control”.³¹⁸ Las siguientes imágenes muestran la fachada y el interior de la planta de bombas Numero 1La Condesa.

³¹⁵ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva...op.cit.*, p.276.

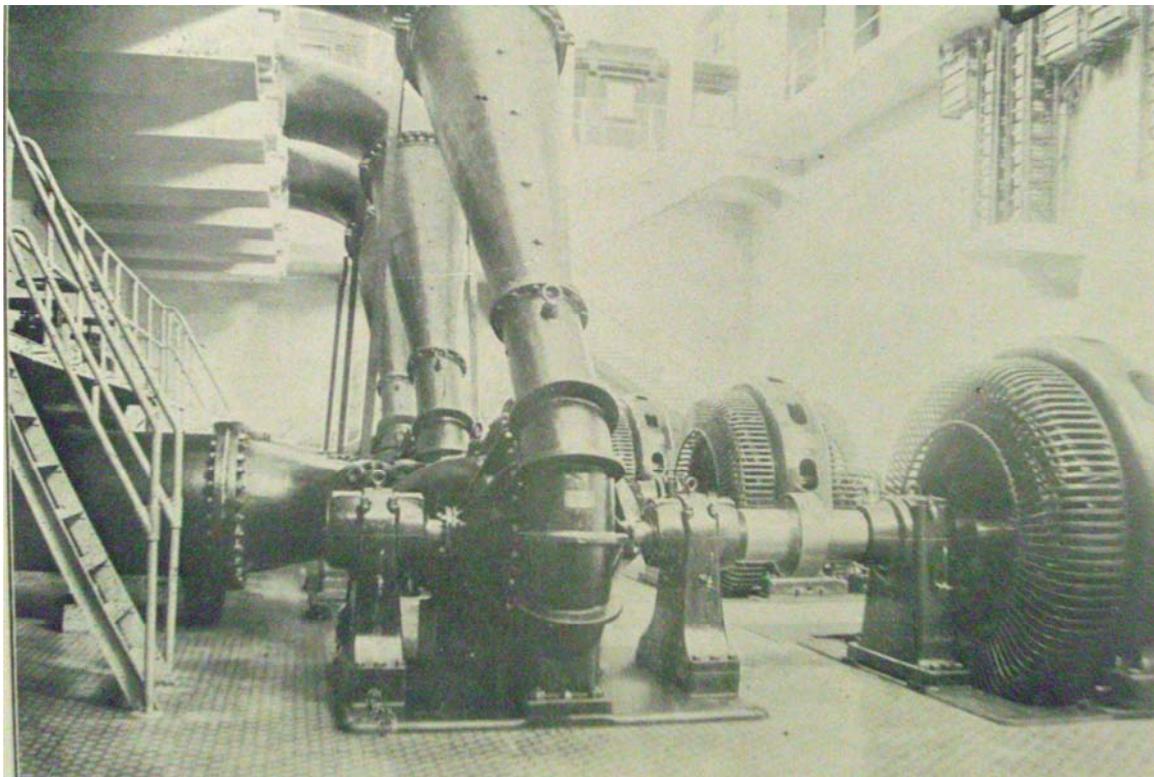
³¹⁶ *Ibid.*, p.298.

³¹⁷ *Ibid.*, p.330.

³¹⁸ *Ibid.*, p.335.



Planta de Bombas Número 1 La Condesa. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.



Bombas centrífugas en el interior de la Planta de Bombas Num. 1, Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

Por el lado sur de esta cámara entraban los tubos de descarga de las bombas y salía un tubo que se colocó hasta el límite sur de la red de distribución; por la parte norte salía la gran galería que se construyó a lo largo de la ciudad para alojar el tubo central de la distribución; también por este lado salió un tubo que iba hacia la parte norte de la ciudad; por el lado poniente salía una doble entubación con tubos de 1.20 m de diámetro unidos con juntas sistema “Gibault”³¹⁹ con una longitud de 1,742 m hasta los depósitos de la loma del Molino del Rey. Se construyeron desfuegos para que en el caso del mantenimiento de los tubos se pudieran vaciar con facilidad.³²⁰ El costo total de la construcción de la instalación de bombas Num. 1 y de sus anexos fue de \$894,500.62.

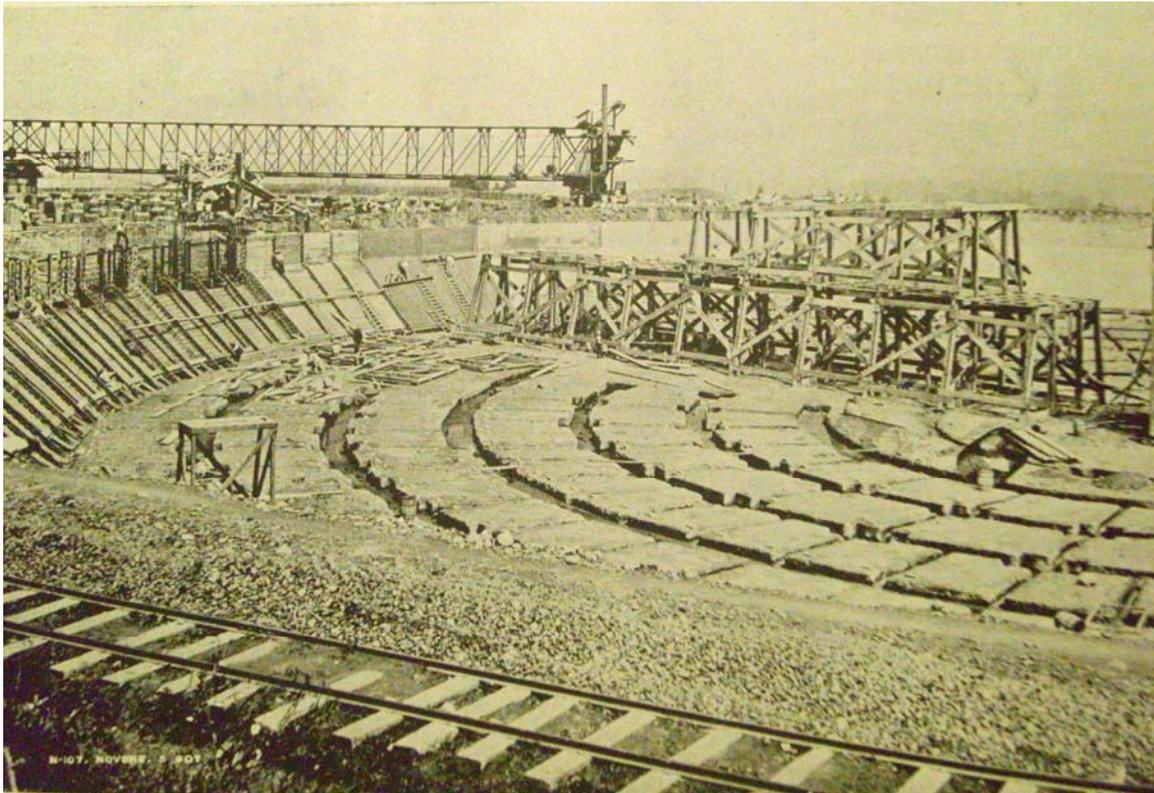
4.5.-Los depósitos reguladores del Molino del Rey

Debido a que el consumo de agua de una ciudad es muy variable en las diferentes horas del día y la noche, y como la instalación de bombeo y los acueductos funcionaban de una manera regular y producían un gasto uniforme, era enteramente indispensable que se pudiera almacenar el agua sobrante para poder aumentar durante las horas de mayor consumo la cantidad de líquido que necesitara la ciudad. De ahí provino la necesidad de construir unos depósitos de capacidad suficiente a una altura de 50 m que era la capacidad de las bombas, y en comunicación con la red de cañerías de la ciudad. Esta altura se consiguió al construir los depósitos en la loma del Molino del Rey ubicada al poniente de la ciudad, para este efecto la Junta adquirió del Sr. Manuel Cuevas, propietario de estos terrenos, una superficie de 638,967 m² a un precio de 10 centavos el metro cuadrado. Se optó por cuatro depósitos cilíndricos con capacidad de 200,000 m³ para tener agua suficiente para 30 horas en caso de falla del acueducto ovoide. Cada uno con un diámetro de 95.80 m y contruidos de cemento armado, con sus respectivos techos sostenidos por

³¹⁹ Esta junta era de caucho y se colocaba entre el extremo de los dos tubos los cuales tenían pequeños orificios donde se insertaban pernos que se atornillaban con sus respectivas tuercas para unir los tubos. Se ganó flexibilidad la cual no se tenía con la soldadura de plomo que se venía utilizando con anterioridad.

³²⁰ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva...op.cit.*, p.335.

columnas del mismo material, con el fin de quedar protegidos de los polvos atmosféricos e impedir la elevación de la temperatura del agua y la acción de la luz para evitar la formación de algas u otras vegetaciones acuáticas.³²¹



Construcción de uno de los depósitos en Molino del Rey. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

En el centro de cada uno de los tanques se construyeron unas torres centrales que terminaban rematadas hacia el exterior por unas linternillas con una altura de 14 m y tenían por objeto el acceso al interior de los depósitos a través de unas escalerillas de cemento. Quedaron comunicados por un tubo de concreto armado de 1.50 m de diámetro con una cámara de válvulas.³²²

³²¹ *Ibid.*, p.393.

³²² *Ibid.*, p.420.



Tubos de fierro de 1.20 m de diámetro que iban de La Condesa a los depósitos de la loma de Molino del Rey. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

Para conectar los diferentes depósitos con las tuberías de descarga de las bombas centrífugas de La Condesa, se hizo necesaria la construcción de una cámara de válvulas cerca del lugar en donde se encontraban los depósitos. Las tuberías de 1.20 m de fierro que venían de La Condesa, llevaban el agua hasta una torre cilíndrica que hacía las veces de alcantarilla y de ella partían cuatro tubos que alimentaban los depósitos. Las comunicaciones entre la cámara cilíndrica y los diferentes depósitos se hacía por medio de cuatro tubos de fierro colado de 1.20 m de diámetro que penetraban a la torre de acotación 49.50 m.³²³ Estos tubos se conectaban a los tubos de concreto armado que salían de los tanques, teniéndose cuidado en la unión de estos con el objeto de evitar la producción de fugas. La cámara quedó rematada por un domo tipo iglesia con ventanas y su puerta que llevaba al interior.³²⁴

³²³ *Ibid.*, p.442-444.

³²⁴ *Ibid.*, p.452.

El tiempo invertido en la construcción de los depósitos fue de nueve meses, hasta el 27 de enero de 1909, en que se hizo el último colado del Tanque número 4, tiempo en el que se hizo un trabajo correspondiente a 34,400 m³ de concreto de diversas proporciones, habiéndose construido 11,212 vigas de concreto, 1,536 columnas, 630 metros lineales de tubo de concreto de 1.50 m de diámetro y 65,000 m² de dalas.³²⁵ El costo total de los depósitos, de su cámara de válvulas y de la galería de cemento armado en donde se colocaron los tubos de fierro colado de 1.20 m que llevaban el agua de la cámara de control hasta los depósitos fue de \$2,102,184.54.³²⁶

El 30 de mayo de 1910 el Congreso de la Unión autorizó al Ejecutivo para invertir la suma de \$6,500,000, de los cuales se destinarían para las Obras de Provisión de Aguas Potables de la Capital \$4,000,000 y lo restante para las obras de construcción de un nuevo Palacio Legislativo.³²⁷

4.6.-Los primeros ensayos y la nueva tubería

Se realizaron los primeros ensayos en el mes de septiembre de 1910 con dos bombas ya instaladas en la planta La Condesa y se notaron oscilaciones fuertes al encender los motores, ya que debía existir una sincronía en ambos y si esta fallaba se producía calentamiento en los motores. Durante los intentos de sincronización se notaban oscilaciones fuertes en la aguja del manómetro registrador que se había instalado en comunicación con la tubería de descarga subiendo la presión en algunos casos durante breves instantes hasta más de 110 libras por pulgada cuadrada. Una vez lograda la sincronización del motor, comenzaba la apertura de la válvula de succión, y al entrar el

³²⁵ *Ibid.*, p.428.

³²⁶ *Ibid.*, p.456.

³²⁷ *Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal*, Tomo XIV, num.43, México, viernes 3 de junio de 1910, p.675.

agua a la cañería de descarga se notó también un golpe de ariete³²⁸ que se manifestaba por oscilaciones que generalmente llegaban a indicar presiones superiores a 100 libras por pulgada cuadrada; al abrir totalmente la válvula la presión se normalizaba.³²⁹

Según el Ing. Marroquín, al parar las bombas se notó un aumento de presión hasta de 120 libras de un 60-65 libras de presión normal. Estos golpes de ariete causaron temor entre los ingenieros ya que podrían ocasionar reventaduras de tuberías o la descompostura de aparatos en el interior de la cámara de bombeo. Se tuvo que realizar un estudio detallado sobre este fenómeno para tratar de evitarlo el cual se consiguió disminuir con el establecimiento de un desfogue inmediatamente aguas arriba de la válvula check, y que tenía por objeto dejar escapar los pequeños volúmenes de agua tomados por la bomba en los primeros momentos del trabajo, y evitó la perturbación originada por una introducción repentina del agua a la tubería de descarga. En cuanto al golpe de ariete producido al suspender el bombeo, se corrigió facilitando los movimientos de las tapas de la válvula check.³³⁰

Además las dos bombas sobrepasaron su capacidad ya que juntas bombeaban 2,600 litros de agua por segundo o sea cada una 1,300 litros por segundo siendo contraproducente ya que la capacidad del acueducto ovoide era menor (2,300 litros por segundo) por lo cual, se modificaron para que entre dos bombas se pudiera mandar alrededor de 1,700 litros de agua por segundo ya que el funcionamiento de una sola bomba hubiera sido insuficiente para abastecer a la ciudad.³³¹

³²⁸ Un golpe de ariete según el Ing. Marroquín era un fuerte choque de agua en el interior de las bombas debido a un aumento momentáneo de la presión que producía temblores los cuales eran percibidos en el suelo de la casa de bombeo y podían ocasionar serios daños en el sistema si no se corregía el problema.

³²⁹ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva...*, op.cit., p.339.

³³⁰ *Ibid.*, p.341.

³³¹ *Ibid.*, p.342.

El 21 de septiembre de 1910 se inauguraron las obras que ya estaban hechas para este periodo con motivo de los festejos del Centenario de la Independencia del país. La ceremonia se llevó a cabo en uno de los tanques de la Loma del Molino del Rey con la presencia del Vicepresidente de la República e invitados internacionales.³³²

Promedios de agua que entraron a la ciudad en litros por minuto, parte del año de 1910:³³³

Meses	Chapultepec	Desierto	La Noria	Río Hondo	Pozos artesianos	Totales
Enero	12,410	6,132	17,720	-----	763	39,460
Febrero	12,458	5,142	17,797	4,375	763	40,535
Abril	12,704	4,532	18,147	4,673	763	40,819
Junio	12,010	6,138	16,734	1,079	763	37,059
Julio	11,688	11,872	16,298	-----	763	40,622

Para poder mandar este volumen de agua con la presión de hasta 50 metros de altura, fue necesario que el viejo sistema de cañerías de la ciudad fuera modificado casi en su totalidad, para lo cual se elaboró un nuevo plan que consistió en colocar tres enormes tubos que surtirían a otros de menor calibre para poder dotar de agua a un estimado de 508,600 habitantes tocándole a cada uno un promedio de 346 litros diarios.³³⁴

Como primer objetivo se decidió construir una galería subterránea de 2.80 m de ancho por 1.85 de altura con una longitud de alrededor de 8.5 kilómetros dentro de la cual sería colocado un enorme tubo de fierro colado de 1.20 m de diámetro. La galería central partió de la Cámara de válvulas o control continuando a lo largo de la Calzada Tacubaya y después por la Calzada de la Reforma, en donde se localizó el trazo por la pequeña calzada

³³² *Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal*, Tomo XV, num.26, México, martes 27 de septiembre de 1910, p.405-409.

³³³ Datos obtenidos de diferentes números del *Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal*, del tomo XIV, números, 23, 30,38 y del tomo XV números, 25,26, año de 1910.

³³⁴ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva...*, *op.cit.*, p.465.

situada hacia el sur y paralelamente a la Avenida principal. Al llegar a la Glorieta de Cuahutémoc se continuó el trazo hacia el norte por la Calle de Garona, y enseguida por las calles de Madrid y de Vallarta, girando después por el costado norte de la Plaza de la República y continuando por la Calle de Ponciano Arriaga hasta llegar a la esquina norte de esta calle, en donde se hizo una curva de 14.34 m de radio, para continuar por las calles del Puente de Alvarado y por la Avenida de los Hombres Ilustres. Al llegar a la esquina noreste del Teatro Nacional se giró hacia el sur por la calle del mismo nombre, y luego hacia el oriente por las calles de 5 de Mayo, pasando después frente al atrio de la Catedral y por la 1ª Calle de la Moneda. Ahí se hizo otra curva para girar hacia el norte por la calle del Correo Mayor y por la 1ª Calle del Carmen se volvió hacer una curva para continuar hacia el oriente, siguiendo la Calle de Donceles, las de Mixcalco y de Alarcón, hasta encontrar la línea de las calles de la Imprenta, habiéndose terminado la galería en ese punto, que quedó a una distancia de 8,590 m del origen. Todas las curvas del trazo tenían el mismo radio de 14.34 m.³³⁵

En el punto terminal se estableció una comunicación del conducto subterráneo con el Colector del Norte, que desembocaba a muy pequeña distancia de aquel lugar, en el origen del Gran Canal del Desagüe del Valle de México. Para hacer la galería se abrieron cepas de entre 4 y 5 m de ancho y 2.50 y 3.50 m de profundidad y este trabajo de excavación costo \$130,960.22.³³⁶

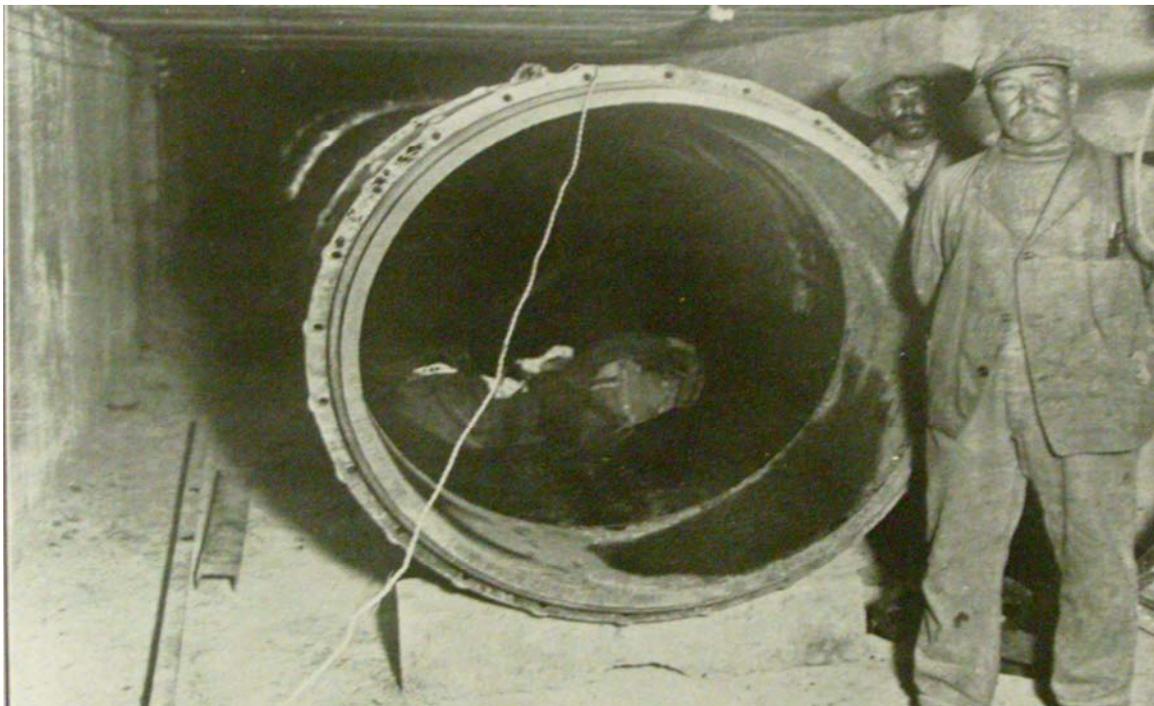
En las siguientes imágenes podemos observar la cepa que se abrió para la construcción de la Galería Central en la Avenida 5 de Mayo y a los obreros colocando los tubos de 1.20 m de diámetro en su interior.

³³⁵ *Ibid.*, p.474.

³³⁶ *Ibid.*, p.480.



Construcción de la Galería en la Avenida 5 de Mayo. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.



Colocación del tubo de fierro de 1.20 m de diámetro en el interior de la Galería Central donde se aprecia la junta "Gibault". Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

La galería se hizo de concreto reforzado y se armó previamente por partes en dos talleres, uno ubicado en la Colonia Condesa y otro en San Lázaro. Las secciones de galería construidas en estos talleres se transportaron a las calles de la ciudad y el trabajo en estas consistió únicamente en colocar las secciones en su lugar, en ligarlas entre si y cubrirlas después con las dalas del techo. Según apreciaciones del Ing. Marroquín los procedimientos empleados dieron buenos resultados, permitiendo hacer el trabajo con economía y rapidez. Los trabajos principales se concluyeron el 17 de marzo de 1910, habiéndose empezado a principios de julio de 1909; de manera que se invirtieron 8 meses solamente, y el promedio de avance diario resultó ser de 42 m de galería.³³⁷

Posteriormente se colocaron los enormes tubos de 1.20 m de diámetro por 4.10 m de largo desde la Cámara de Control hasta frente a la esquina noroeste del nuevo Teatro Nacional, y desde este punto se hizo una reducción de la tubería a 90 cm de diámetro hasta la terminal de la galería en San Lázaro. Los tubos se apoyaron en zoclos de concreto de 80 cm de largo. A lo largo del trayecto se colocaron válvulas surtidoras y para lavado de atarjeas, además cada tubo se empalmó con juntas de tipo “Gibault” atornillados con pernos.³³⁸

La galería sirvió para realizar una inspección adecuada al tubo, impedir su desgaste por efectos de electrólisis por la cercanía de las líneas eléctricas del tranvía, así también para colocar algunos tubos de menor calibre y cables del telégrafo. El costo total de los 8,590 m de galería resultó ser de \$1,628,938.89, no entrando el valor de la tubería colocada y sus accesorios. Se incluye el costo de reparaciones de los pavimentos abiertos que fue de \$169,873.43.³³⁹

En cuanto a los otros dos tubos, estos tendrían la función de surtir la parte norte y sur de la ciudad respectivamente. El tubo que se colocó para distribuir la zona norte fue de 90 cm de diámetro el cual salió de la Cámara de Control junto con la galería central hasta la esquina de la Glorieta del Paseo de la Reforma, girando hacia la izquierda para tomar la

³³⁷ *Ibid.*, p.491.

³³⁸ *Ibid.*, p.498-499.

³³⁹ *Ibid.*, p.499-500.

calle de Ródano para entrar a la Calzada de la Verónica, hasta interceptar con las calles del Nogal, girando hacia la derecha en las calles de Carpio hasta la Calle del Olivo donde se encontraría con un “bypass” proveniente de la galería central, continuando por las calles de la Luna, girando a la derecha en la Calle de Zarco, para tomar las calles del Sol, de González, Bocanegra para volver a girar a la derecha y tomar la Calle del Estanquillo, volviendo a girar a la izquierda para tomar Paseo de Bartolomé de Las Casas, pasando por la Calle Caridad, para girar a la derecha y tomar la Calle Obreros hasta la Calle de la Penitenciaría e inmediatamente interceptarse con la galería central en las calles de Alarcón.³⁴⁰

El tubo sur fue de 90 cm de diámetro y salió de la Cámara de Control hacia la Avenida Michoacán para girar a la izquierda tomando la Avenida Tamaulipas, Avenida Oaxaca y en la intercepción con la Avenida Veracruz encontrarse una válvula para dirigirse a la Avenida Chapultepec, rumbo a Dr. Río de la Loza para girar a la derecha y tomar la Calle de Dr. Carmona y Valle para volver a girar a la izquierda y tomar la Calle del Dr. Rafael, del Dr. Ruiz hasta tomar las calles de Cuahutemocztin donde había una válvula hasta encontrarse con otro bypass que lo comunicaría con la galería central en las calles del Correo Mayor.³⁴¹

En cuanto a la adquisición de la tubería a utilizarse, la Junta mandó los datos necesarios a varias empresas tanto nacionales como extranjeras para recibir a más tardar el 10 de mayo de 1909 sus proposiciones de venta, reservándose la Junta el derecho de escoger la que mejor conviniera a sus intereses o de rechazar todas las que se presentaran. La Junta resolvió lo siguiente:

La Compañía D. Y. Stewart & Co. de Glasgow, Inglaterra fabricaría los siguientes tubos:

Diámetro.

1.20 m.-----	9,620 m en tramos de 4.10 m		
90 cm.-----	6,300 m	“	“
30 cm.-----	10,000 m	“	“
15 cm.-----	45,000 m	“	3.60 m.

³⁴⁰ *Ibid.*, p.460.

³⁴¹ *Ibid.*, p.460.

Con sus juntas correspondientes y con las piezas especiales necesarias para las longitudes de tubos contratados.³⁴²

Las casas francesas de Pont-a-Mousson, y de Aubrives y Villerupt fabricarían lo siguiente:

Diámetro.

90 cm-----5,000 m

50 cm-----1,100 m

30 cm-----50,000 m

15 cm-----145,000 m

Con sus juntas y con las piezas especiales correspondientes.³⁴³

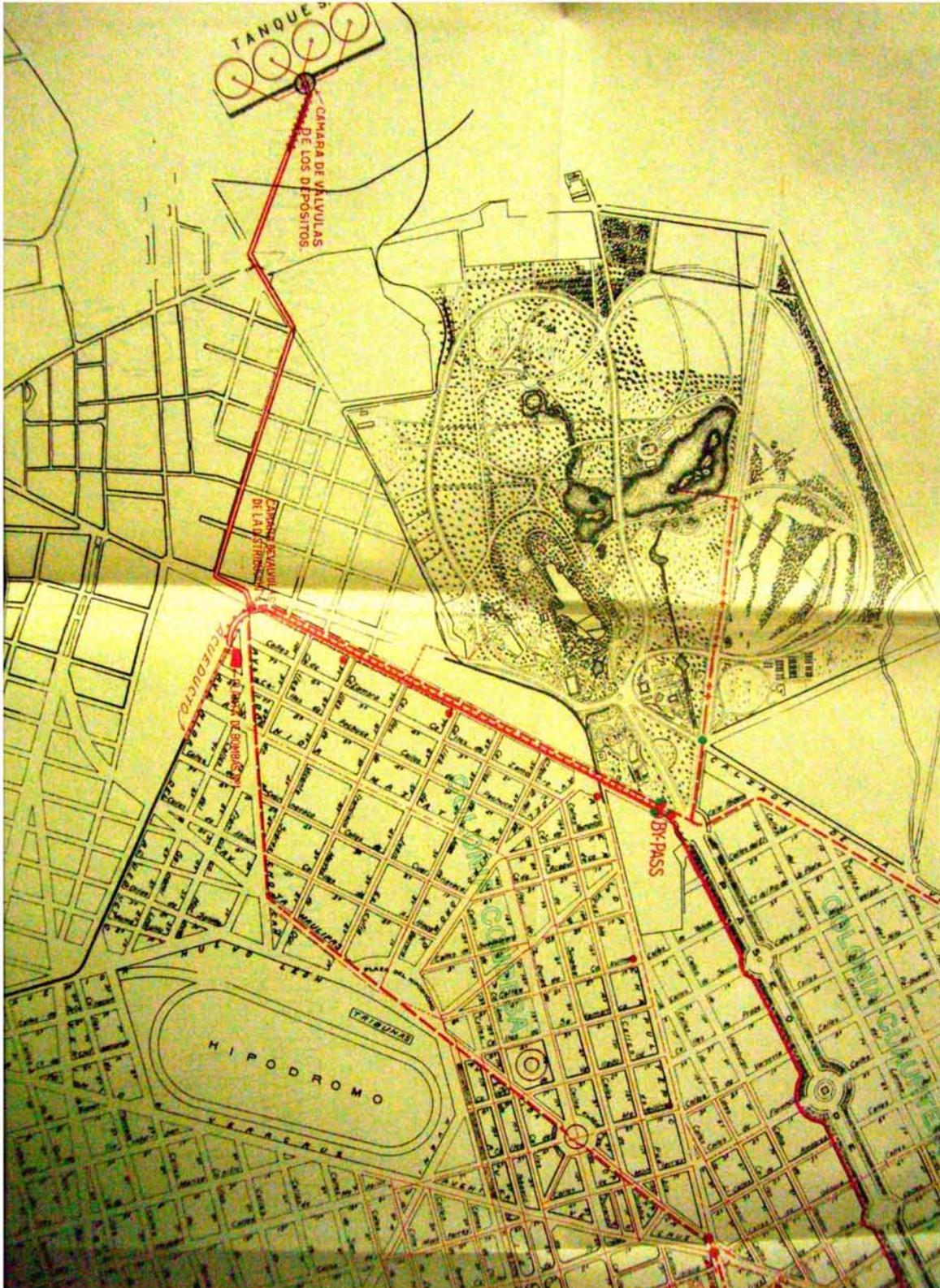
Los tubos contratados con las fábricas europeas empezaron a llegar a México en septiembre de 1909 y se recibieron en el escape que se construyó en el kilómetro 4 de la línea de México-Cuernavaca, en la loma del Molino del Rey.³⁴⁴

En la siguiente imagen se observa el plano que indica la salida de las tres tuberías de la planta de bombas Número 1 La Condesa.

³⁴² *Ibid.*, p.506.

³⁴³ *Ibid.*, p.507.

³⁴⁴ *Ibid.*, p.521.



Plano que indica la salida de las tres tuberías de La Condesa. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México*, Müller Hnos, 1914.

La nueva tubería comenzó a instalarse comprendiendo la siguiente área:

Hacia el norte estaba limitada por la calzada de Nonoalco, por las calles de Mercados, Almacenes y Santiago, por las de la Constancia, Peralvillo y Canal del Norte. Hacia el oriente el límite estaba formado por una línea que seguía las calles de las Escuelas, la Avenida de la Bolsa, las calles de la Imprenta y las de Balbuena. Hacia el sur el límite seguía la línea de las avenidas de Michoacán, de Tamaulipas y de Jalisco, la Avenida de la Piedad, las calles del Dr. Casimiro Liceaga, las calles del Dr. Pascua, del Niño Perdido y de Cuahutemoczin. El lindero hacia el poniente iba por la Calzada de Tacubaya, por la de la Verónica y por las calles del Nogal. Dentro de esta área se entubaron 1,797 calles con tubos nuevos. En las colonias Roma, Condesa y Cuahutémoc, se aprovecharon las tuberías ya establecidas. Los tubos colocados en la nueva red de distribución fueron los siguientes:

	Diámetros en metros	Longitudes en metros
Tubo central	1.20	5,840
“ “	90	2,750
“ del Norte	90	7,369
“ “	80	3,395
“ del Sur	90	3,275
“ “	80	2,565
Ramal para la Fuente		
de Chapultepec	90	231
“ “	50	954
Ramal de Buenavista	50	1,550
Ramal del Correo Mayor	50	1,107
Tubos secundarios	30	59,196
“ “	15	166,843

O clasificando las longitudes de cañerías según los diámetros, se obtienen las cifras que a continuación se exponen:

Diámetro de los tubos	Metros instalados
1.20	5,840
90	13,625
80	5,960
50	3,611
30	59,196
15	166.843
Total: 255,075 m. ³⁴⁵	

Los tubos secundarios de 15 y 30 cm de diámetro se colocaron entre el periodo de mayo de 1911 y octubre de 1913, quedando casi completa la extensión hacia principios de 1914. Cabe mencionar que en las colonias Roma, Condesa y Cuahutémoc ya se habían instalado tubos de 10 cm de diámetro pero las compañías encargadas de esas entubaciones no utilizaron el sistema de uniones “Gibault”, usaron soldadura de plomo para unir los tubos, por lo que estas redes no entraban en armonía con el nuevo sistema de alta presión la cual se tuvo que reducir mediante una válvula reductora de la misma que se instaló en septiembre de 1913 en la Avenida Chapultepec, en el cruce con la Avenida de Orizaba. Posteriormente se hicieron obras de adaptación a las tuberías de las colonias citadas colocándose tubos de 15 cm de diámetro con juntas “Gibault” en las calles dirigidas de norte a sur y en conectar estos tubos con los de 10 cm de juntas de plomo correspondientes a las calles de oriente a poniente.³⁴⁶

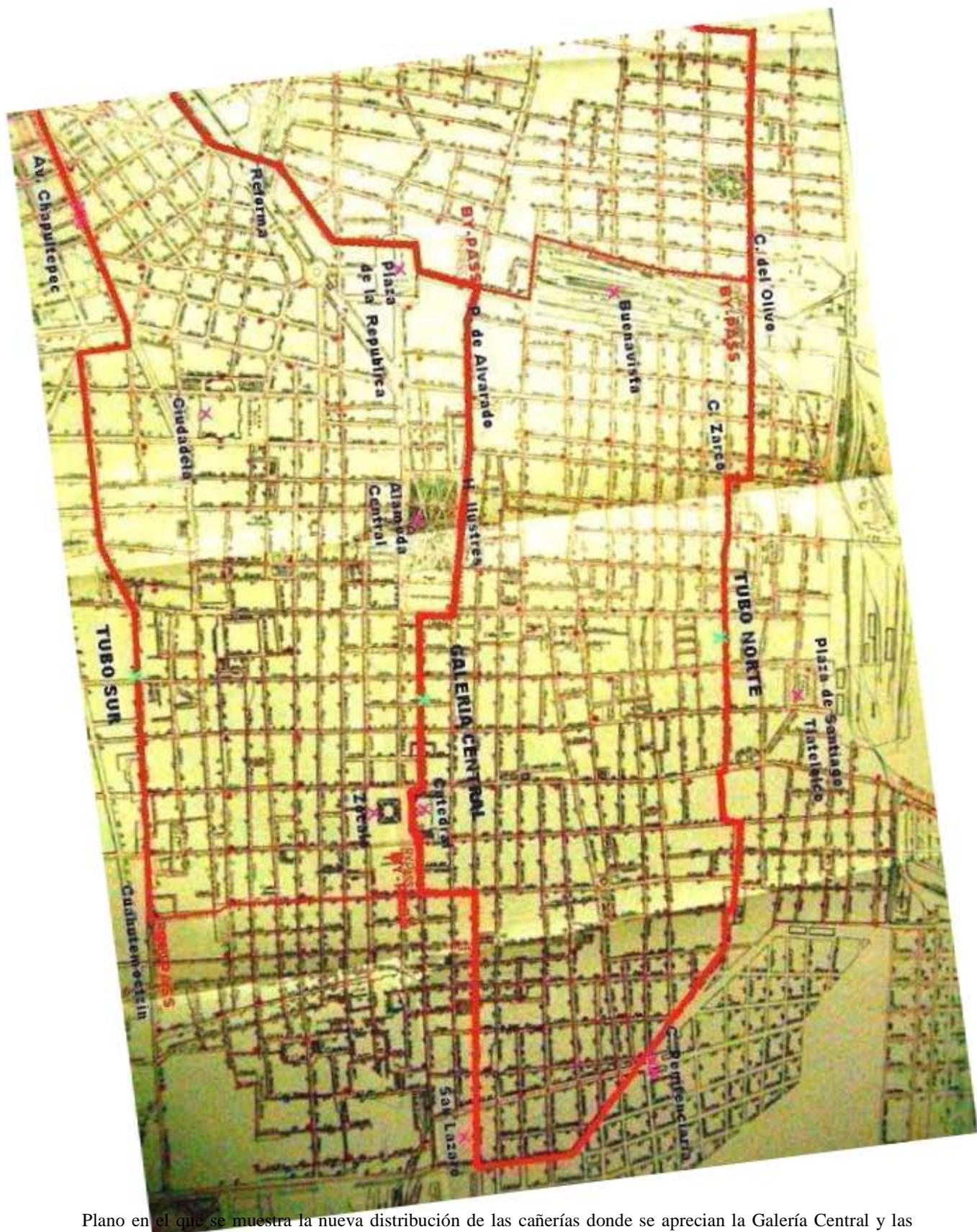
El 1° de septiembre de 1913 se comenzó a entregar agua del nuevo servicio a las Colonias Roma y Nuevo Rastro. A principios de noviembre del mismo año se dio agua de Xochimilco a la Colonia Roma Sur y a la de la Condesa, y el 15 de enero de 1914 se comenzó a abastecer con este caudal a la colonia Cuahutémoc, habiendo quedado en esa

³⁴⁵ *Ibid.*, p.546.

³⁴⁶ *Ibid.*, p.547-548.

fecha totalmente abastecida la Ciudad de México con las nuevas aguas.³⁴⁷ En la siguiente imagen se observa el plano donde se muestra la nueva distribución de las cañerías.

³⁴⁷ *Ibid.*, p.549.



Plano en el que se muestra la nueva distribución de las cañerías donde se aprecian la Galería Central y las Tuberías Norte y Sur. Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva*, Müller Hnos, 1914.

De los tubos o ramales surtidores de 30 o 15 cm de diámetro que eran abastecidos por los tubos de mayor calibre, salían los tubos surtidores para las casas, edificios y comercios de la ciudad los cuales siguieron siendo de plomo con los diámetros de cinco octavos de pulgada, tres cuartos de pulgada, 1 pulgada incluso de 1.5 pulgadas empleándose con generalidad los dos primeros calibres.³⁴⁸

Según el Ing. Marroquín y Rivera se hicieron varias pruebas para asegurarse de la inocuidad de los tubos de plomo en contacto con el agua de Xochimilco, que era muy pura, y se observó que no había ningún peligro pues en esta agua existían diversas sales en disolución que se oponían bastante bien al ataque del plomo. Los tubos se adquirieron en fábricas nacionales llegándose a solicitar la cantidad de 434,615.5 kilos de plomo distribuidos en tubos de diferentes calibres.³⁴⁹

Una vez que se instalaba la llave de inserción de bronce en el ramal, se colocaba el tubo de plomo que llegaba a la banqueta en donde se colocaba otra llave la cual quedaba alojada dentro de una campana o caja de cemento, y servía para que se cortara el agua por parte de la autoridad cuando fuera necesario. De esta llave salía otro tubo de plomo hasta el interior de la casa en donde se conectaba con un medidor o contador de agua, e inmediatamente había una llave de globo de donde salía el tubo que surtía la casa. Se le pidió a los usuarios que modificaran sus instalaciones colocando tubería resistente a una presión de 10 kg por cm² y sus tinacos³⁵⁰ debían contar con un flotador de los llamados de doble palanca o diferencial.³⁵¹

Por otra parte, los particulares que tuvieran sus domicilios frente a tubos surtidores quedaban obligados a solicitar el servicio según el reglamento expedido por la Dirección General de Obras Públicas el 28 de agosto de 1912. Cuando ya se tenían instaladas las nuevas tomas de agua en una zona de la ciudad, se daba aviso a la Dirección General para

³⁴⁸ *Ibid.*, p.537.

³⁴⁹ *Ibid.*, p.538.

³⁵⁰ Los tinacos eran receptáculos hechos de tabique aplanados con mortero, pues no se conocía el asbesto; eran metálicos en edificios de gran tamaño como los de gobierno o tiendas departamentales.

³⁵¹ Manuel Marroquín y Rivera, *Memoria descriptiva...*, *op.cit.*, p.540.

que pudiera cortar el antiguo servicio de aguas en los tubos correspondientes a aquella zona.³⁵²

El número de tomas que se establecieron por la Junta, constan en el siguiente cuadro:

Casas particulares y de vecindad	10,796	Carnicerías	32
Escuelas del gobierno y particulares	57	Hoteles	61
Templos	22	Mercados	9
Tiendas, cantinas, fondas y establecimientos comerciales		Fuentes y jardines	54
que tuvieron tomas especiales	121	Cárceles	3
Hospitales de Gobierno	7	Pulquerías	59
“ particulares	5	Edificios Nacionales	20
		Baños	16. ³⁵³

El número total de tomas de agua establecidas con la nueva provisión a fines de 1914 fue cerca de 12,600. Con fecha del 30 de abril de 1914 se entregaron a la Dirección General de Obras Públicas todas las obras exteriores y cesó el funcionamiento de la Junta. El gasto total del nuevo Sistema de Provisión de Aguas Potables fue de \$17,641,083.61.³⁵⁴

Según para estas fechas nos dice lo siguiente el Ing. Marroquín:

De las observaciones que se llevan verificadas hasta la fecha, se desprende que las Obras de Provisión de Aguas han dado excelentes resultados desde todos los puntos de vista. La cantidad de agua captada por medio de las obras que se han ejecutado puede estimarse en un volumen de 2,100 litros por segundo, en números redondos, equivalentes a 181,440 m³ en 24 hrs., que pueden abastecer a una población de más de 600,000 habitantes. La presión con que se recibe el líquido es, por regla general, superior a 40 metros respecto al piso

³⁵² *Ibid.*, p.551.

³⁵³ *Ibid.*, p.555.

³⁵⁴ *Ibid.*, p.567.

de las calles, y las variaciones de presión en las diferentes horas del día son muy pequeñas, no obstante que en las horas de mayor consumo aumenta el volumen gastado.³⁵⁵

Las aguas de la localidad de Xochimilco abastecerían de agua potable a una ciudad que estaba en constante crecimiento, y lo harían de manera favorable hasta después de 1940 cuando comienzan a sufrir una disminución en su volumen, para finalmente traerse las aguas de la localidad de Lerma, Estado de México, tal como lo había propuesto William Mackenzie en 1901³⁵⁶, pero esto es tema para una nueva investigación pues aquí acaba este trabajo.

³⁵⁵ *Ibid.*, p.567

³⁵⁶ Cuahutémoc Hernández Silva y María del Carmen Berdejo, “El porfiriato, 1880-1914” en, *Xochimilco Ayer*, Vol. III, México, GDF-Instituto Mora, 2003, p.61.

CONCLUSIONES

En esta investigación pudimos conocer acerca del sistema de distribución de aguas en la Ciudad de México durante los treinta años en que gobernó la nación el General Porfirio Díaz. Al comienzo de su gobierno, el sistema colonial de líneas que había subsistido fue mostrando las causas por las cuales paulatinamente se hizo obsoleto, ya que además de no surtir de manera eficaz y equitativa a la población debido a su pobre extensión, provocaba el desperdicio del líquido a través de los largos trayectos de donde se obtenía, en especial el caso de las aguas delgadas de la ciudad.

Además se suma que ambas aguas eran transportadas sin ningún tipo de protección tanto de los rayos solares así como del medio ambiente, resultando la contaminación de las aguas lo que pudo provocar innumerables enfermedades. Destaca la utilización en el sistema de materiales que duraban poco como el barro y la madera, así como el tóxico plomo que se utilizó para formar la incipiente red de tuberías surtidoras o maestras.

No hubo tampoco una preocupación por utilizar un sistema de filtración o esterilización de las aguas, pese a varias propuestas que se presentaron por parte de empresas dedicadas a esto, respondiendo siempre el Ayuntamiento de la ciudad no tener los recursos necesarios ni para estos sistemas ni para utilizar tubos de fierro colado, los cuales comenzaron a utilizarse a finales del gobierno del Presidente Benito Juárez (1870) para sustituir tramos de la arquería de mampostería del acueducto de Santa Fe.

Vimos el uso de las fuentes públicas donde los estratos pobres de la población y pequeños comerciantes se surtieron de agua potable e incluso hubo el negocio de los aguadores. Estas fuentes fueron consideradas paulatinamente poco higiénicas porque además de recibir la contaminación ambiental, tenemos la contaminación por parte de los transeúntes los cuales al terminar de saciar su sed, realizaban el lavado de partes del cuerpo o incluso dejaban beber a animales como caballos o perros. Poco a poco se fueron

sustituyendo por postes con llave para uso público y las fuentes que sobrevivieron quedaron sólo como monumentos de ornato en jardines y plazas.

Importante fue la utilización de los pozos artesianos para surtir los lugares lejanos a los acueductos y tubos surtidores, así como a las clases pobres. Sin embargo, según las investigaciones actuales de especialistas sobre los recursos hidráulicos de la ciudad (como Patricia Romero Lankao), nos dicen que el abuso de este sistema de perforación provocó el paulatino agotamiento de los manantiales de Chapultepec y aceleró el proceso de hundimiento que tiene la ciudad actualmente y que podemos ver en edificios como el Palacio Nacional o la Catedral Metropolitana.

El abandono del sistema hidráulico virreinal se debió a las constantes guerras de intervención y civiles, y las revueltas de militares por alcanzar el poder, provocando la constante bancarrota de los gobiernos tanto federal como local, haciendo imposible las obras que necesitó la ciudad, no sólo para abastecer de agua potable sino de otros servicios importantes como el sanitario.

Una vez que el gobierno del General Díaz se consolidó, existieron los recursos que poco a poco pudieron ser invertidos para aliviar la falta de varios servicios importantes en la ciudad como el sistema de drenaje, el de saneamiento y el de un buen sistema hidráulico que pudiera ofrecer el líquido de manera oportuna. Sin embargo, para esto tardarían alrededor de veinticinco años para llegar a la magna obra de Xochimilco.

Antes de esto, tenemos que en la década de los ochenta del siglo XIX comienzan las primeras obras de importancia promovidas por los ingenieros porfirianos como Manuel Patiño, entonces Director de Aguas quien impulsó fervientemente la utilización de tubos de fierro para sustituir los ineficientes arcos de los acueductos, y Carlos Pacheco el cual presentó el primer proyecto de entubación con fierro colado el cual fue llevado a cabo con cierto éxito. Los tubos se consiguieron en el extranjero, ya que las empresas mexicanas aún incipientes tenían costos más elevados.

Al mismo tiempo se instaló un sistema de llaves-compuerta o válvulas el cual permitió mandar el agua a voluntad o realizar un adecuado mantenimiento a los tubos evitando cortar el agua en todo el sistema como antaño ocurría, lo cual causaba grandes estragos en la población, sobre todo en negocios como baños públicos. Tenemos así el sistema en red el cual ya se estaba utilizando en las principales ciudades europeas. Se ganó cierta presión para mandar el agua y se comenzaron a sustituir grandes tramos de la arquería de mampostería de los dos principales acueductos surtidores.

Una vez colocado el tubo debajo del piso de la calle se procedió a derrumbar estos viejos monumentos lo cual propició la aparición de amplias avenidas como las de Santa María la Rivera, San Cosme y Arcos de Belem. A finales del siglo XIX sólo sobrevivirían veinticinco arcos en la actual Avenida Chapultepec. La ciudad pierde así su fisonomía colonial, para adoptar una más moderna, adecuada al vertiginoso cambio que propició el porfiriato.



Parte de los veinticinco arcos que sobrevivieron del antiguo acueducto de Belem sobre la Avenida Chapultepec, octubre del 2009.

Esta primera red de tuberías que se terminó de instalar hacia 1885, inmediatamente tuvo que adaptarse al crecimiento paulatino de la ciudad, por lo cual se fue incrementando e incluso pudimos apreciar que se comenzaron a solicitar los tubos con empresarios mexicanos como Roberto Núñez, Emilio Baudouin, entre otros. Al mismo tiempo, se necesitaron más caudales de agua para ser mandados por las “arterias” de fierro que iban creciendo.

Existió una preocupación por parte del gobierno para asegurar que la ciudad recibiera agua. Se adquiere la Alberca de los Baños de Chapultepec, se aseguraron los manantiales de agua delgada y la alberca de Xancopica. Sobresale la adquisición de la caída de agua de la Fundación Nacional de Artillería y la caída de agua del Molino del Rey. Obteniéndose estos caudales y realizándose obras en Chapultepec para elevar las aguas hasta un enorme recipiente que se construyó en la cima del cerro del lugar, se intentó mandar el agua con alta presión lo cual terminó en un fracaso ya que el agua no llegó como se esperaba, atribuyéndose la falla a que los mercedados no realizaron las obras necesarias que se les pidió para soportar la presión y evitar una caída de esta.

Sin embargo, la ciudad siguió creciendo así también el sistema de tuberías, por lo cual el Ayuntamiento tuvo que expedir convocatorias para adquirir nuevos caudales, adquiriéndose las aguas de los Morales, Río Hondo, de algunas haciendas y la controvertida Concesión Chousal. Desagradadamente estos caudales una vez que entraron en servicio llegaron cargados de materias orgánicas, situación que se acentuaba en tiempos de lluvias lo cual causó que el Consejo Superior de Salubridad constantemente emitiera al Ayuntamiento llamadas de atención para evitar su entrada a la capital, perdiéndose así un volumen importante y necesario.

Para el año de 1900, teníamos establecidas varias colonias importantes formadas por la naciente clase burguesa de la ciudad que tomaron como modelo la vida lujosa francesa. Al mismo tiempo tenemos la aparición de las colonias formadas por gente obrera al noreste y sureste de la ciudad, lo que dio como resultado la necesidad de incrementar las redes de abastecimiento de agua potable.

Pero para hacerlo, se tuvieron que buscar nuevas fuentes de líquido como ríos y manantiales. Se siguieron adquiriendo estas fuentes de agua de particulares, pero eran insuficientes. Comenzaron estudios para aprovechar otras fuentes de agua posibles para ser utilizadas en la ciudad. Se encomendó al Ingeniero Manuel Marroquín y Rivera realice dicho estudio. Se presenta también la opción de traer el agua de Lerma, Estado de México, propuesta presentada por William Mackenzie.

En marzo de 1903 el Presidente Díaz expidió la Ley de Organización Política y Municipal del Distrito Federal en donde la Ciudad de México pasa a ser una de las trece municipalidades que formaron en ese momento el territorio del Distrito Federal, así el Ayuntamiento perdió sus facultades con respecto al mantenimiento de la ciudad que desde tiempos de la colonia había tenido. Asume el control de la ciudad el Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal dependiente del General Díaz, el cual continuó las obras de provisión de aguas potables y recibe las conclusiones del estudio del Ing. Marroquín y Rivera, el cual recomendó utilizar los manantiales del sur de la ciudad los cuales eran abundantes y sus aguas se desperdiciaban en el enorme lago salobre de Xochimilco.

Se sometieron a estudio las propuestas tanto del Ing. Marroquín como la de William Mackenzie, ganando la del primero e inmediatamente se nombra la Junta de Provisión de Aguas Potables de la Ciudad la cual sería la encargada de llevar a término el proyecto ganador. En esta obra se utilizaron modernos estudios de ingeniería lo cual hizo que esta se llevara a buen término. Se realizaron estudios tanto biológicos y químicos a las aguas de varios manantiales del lugar como los de la Noria, Nativitas, Santa Cruz y San Luis demostrándose que estas aguas poseían un grado de pureza extraordinario.

Se vio la necesidad de construir albercas de captación para almacenar esta agua y bombearlas por medio de bombas eléctricas hasta un acueducto subterráneo de forma ovoide que recorrería alrededor de 24 kilómetros, el cual transportaría el caudal de las cuatro plantas de captación por medio de gravedad hasta la planta de bombas que se construyó en La Condesa, la cual podría mandar el agua con una presión de 50 metros ya fuere a la

ciudad o a los cuatro depósitos que se construyeron en la loma de Molino del Rey para regular el suministro.

En la elaboración de esta parte del sistema, vimos los cuidados que se tuvieron para evitar que el agua fuera contaminada por desechos humanos, estiércoles de animales, que recibiera la luz solar lo cual hubiera causado la formación de algas y microorganismos. Fue de suma importancia la utilización de un moderno material en las obras: el concreto armado o reforzado con un esqueleto de metal. Pese a esto, Marroquín jamás menciona en su memoria la utilización de filtros o productos químicos como el cloro para mejorar las condiciones higiénicas del agua.

La organización y el empleo de nuevas técnicas de construcción aceleraron los trabajos. Fue importante la utilización de un sistema ferroviario el cual facilitó el transporte tanto de materiales como de personal, el teléfono para la comunicación entre los ingenieros, el uso de la energía eléctrica para alimentar el sistema de bombas centrífugas e instrumentos eléctricos como las grandes válvulas de la Cámara de Control. En cuanto a la localidad de Xochimilco desde mi punto de vista no salió beneficiada pues la obra fue hecha para la Municipalidad de México, en cambio a sus habitantes se les expropiaron terrenos, les quitaron sus manantiales de agua y sólo recibieron casas de lavaderos y molestias ocasionadas por las obras.

Al mismo tiempo fue necesario cambiar casi en su totalidad el antiguo sistema de cañerías que existía en la ciudad el cual como vimos ya era extenso para 1910, sin embargo, se estimó que los tubos y sus soldaduras de plomo no serían capaces de soportar los 50 m de presión del agua que el nuevo sistema proporcionaría. Se realizó un plan que consistió en extender tres enormes “arterias” de fierro colado que se distribuyeron en la zona norte, centro y sur las cuales fueron alimentando tubos de menor calibre los cuales fueron los nuevos tubos maestros surtidores.

Se dejó de usar la soldadura de plomo para empalmar los tubos, para emplearse el nuevo sistema de juntas “Gibault” el cual proporcionó mayor flexibilidad a los tubos en caso de

movimientos del terreno, los cuales eran constantes en el suelo de la capital. También se siguieron instalando válvulas de drenado de tubos para su limpieza con enormes bombas aprovechando el nuevo sistema de saneamiento de la ciudad.

En lo referente a las antiguas concesiones o mercedes resalta la utilización de los primeros medidores o contadores de agua para las casas de particulares, ya que anteriormente -como vimos- sólo se usaban pequeños orificios para determinar el volumen de agua que se surtiría (1merced, naranja, el real). Ahora los encargados del abastecimiento de aguas tuvieron con exactitud los volúmenes de agua consumidos por los mercedados para que así hubiere una justa distribución del líquido.

Según apreciaciones de investigadores actuales, con las obras hidráulicas porfirianas la ciudad recibió el promedio de 678.6 litros diarios por habitante, promedio jamás igualado en la historia del abastecimiento de agua en la capital. Por lo cual se puede decir que las obras del Ing. Marroquín y Rivera tuvieron éxito pese a que varias cosas del proyecto quedaron sin concluirse.

Ya sea por visión o ambición, el viejo General Díaz presentaría esta impresionante obra -adelantada para el momento y que compitió con otras del mismo tipo realizadas en ciudades europeas o norteamericanas- junto con otras como la del desagüe, el saneamiento y la electrificación con bombo y platillo en el Centenario de la Independencia, demostrando que el país iba hacia la modernidad y que podía asumir grandes retos, pues mexicanos fueron los que la idearon y llevaron a acabo.

Por último, podemos decir que la extracción excesiva de agua que se hizo durante el porfiriato, provocada por el aumento de la población tuvo varias consecuencias:

1. Como mencioné antes, con la perforación de varios pozos artesianos se aceleró el proceso de hundimiento que tiene el suelo de la ciudad.

2. La desecación paulatina de los principales manantiales abastecedores. Los de Chapultepec se secaron completamente hacia 1919; actualmente podemos apreciar los restos de lo que fueron las dos albercas las cuales se encuentran cercadas por rejas y en total abandono. El agua de Santa Fe y los Leones disminuyó pero sin secarse totalmente y su caudal aún se distribuye en los poblados adyacentes.

3. Con respecto a los manantiales de Xochimilco, también sufrieron una disminución en su caudal hacia los años cuarenta, por lo cual se buscaron nuevas alternativas de abasto las cuales fueron el Lerma y el actual sistema Cutzamala que recoge varios caudales del Estado de México. Estos se reentubaron y con modernos sistemas de bombeo y almacenaje se alimenta a varios pueblos de la región de forma regular. Sobreviven las chimeneas de ventilación del acueducto ovoide las cuales presentan cierto deterioro como cuarteaduras, pérdida de sus gorros y rejilla, y se pueden ver desde el pueblo de San Lucas en Xochimilco hasta la calzada de Tlalpan y El Vergel.

Algunos vertedores se encuentran de pie pero en total abandono, sólo el de Nativitas se encuentra en buenas condiciones e incluso cuenta con una placa que informa al público para que sirvió el monumento. La planta de bombas de La Noria se convirtió en un pequeño teatro. Y lo que resulta impresionante es que el acueducto ovoide aún se encuentra en funcionamiento, pues en la localidad de Huipulco, perteneciente a la delegación de Tlalpan, se encuentra un sistema de pipas las cuales son llenadas con su caudal, según informes del personal del Sistema de Distribución de Aguas de la Ciudad de México que labora en el lugar.

Algo de lo que sufrió siempre la ciudad fue la escasez, ya sea originada por lo ineficaz del sistema de líneas, la disminución del caudal de los manantiales en épocas de sequía, la contaminación de aguas delgadas en tiempos de lluvias. Esta tuvo su alivio temporal con el sistema hidráulico del Ing. Marroquín y Rivera, sin embargo, volvería para la década de los años cincuenta y aún con las impresionantes obras del Cutzamala, la ciudad no volvería a resolver ese problema.



Antigua Planta de Bombeo La Noria, hoy convertida en el Teatro Carlos Pellicer, Octubre del 2009.



Aspecto de la Planta de Bombeo Nativitas, la cual se encuentra cercada y cerrada, octubre del 2009.



Chimenea de ventilación en “La Concha”, Pueblo de Santiago Tepalcatlalpan, Xochimilco, donde podemos observar cuarteaduras y el maltrato que sufre el monumento, octubre del 2009.



Aspecto de la planta de bombas Num. 1 La Condesa, convertida en centro cultural, octubre del 2009.

APÉNDICE

Cronología de las obras para el aprovisionamiento de aguas

- 1882 El 17 de abril comenzó la instalación de la tubería de fierro colado en la Ciudad de México según el proyecto del Ing. Carlos Pacheco para sustituir las viejas cañerías de plomo.
- 1883 El 16 de septiembre se terminó la entubación del agua delgada.
- 1884 En septiembre se terminó la obra de entubación del agua gorda. A partir de esta fecha se incrementan las tuberías.
- 1888 Se comenzó a demoler la antigua arquería del acueducto de Santa Fe o de la Verónica en su totalidad.
- 1891 El 29 de diciembre se terminan las obras de entubación del antiguo acueducto de Chapultepec y se terminan de instalar nuevas máquinas para bombear esta agua con alta presión.
- 1891 Se adquieren los caudales de la Fundición Nacional de Artillería y del Molino del Rey para darle alta presión al agua delgada.
- 1892 En los meses de agosto y septiembre se iniciaron los primeros ensayos para mandar las dos aguas con alta presión.
- 1895 Se adquieren las aguas de la Concesión Chousal.

- 1896 Se adquieren las aguas de Río Hondo y la Hacienda de los Morales.
- 1896 Se comenzó a demoler la antigua arquería de Chapultepec o Belem sobreviviendo sólo 25 arcos.
- 1903 El Ayuntamiento de la Ciudad de México dejó de tener el control sobre la distribución de las aguas potables, asumiendo el control La Dirección General de Obras Públicas del Distrito Federal.
- 1905 En el mes de marzo se comenzaron a sustituir las bombas de vapor de Chapultepec por unas de energía eléctrica.
- 1905 El 18 de julio comenzó a construirse el acueducto de Xochimilco según el proyecto del Ing. Manuel Marroquín y Rivera terminándose en julio de 1908.
- 1907 Se inició la construcción de los depósitos de Molino del Rey, terminándose la obra en enero de 1909.
- 1908 Se inició la construcción de la planta de Bombas La Condesa y las plantas de captación y bombeo La Noria Nativitas y Santa Cruz, terminándose la obra en 1910.
- 1908 El 20 de julio entró el agua de los manantiales de La Noria a la ciudad de manera provisional junto a la de Chapultepec.

- 1909 Se inició la construcción de la Galería Central subterránea terminándose en abril de 1910.
- 1910 El 21 de septiembre se inauguraron las obras que ya estaban hechas para este periodo con motivo de los festejos del Centenario de la Independencia del país.
- 1911 En abril comienza el cambio de la vieja tubería de fierro colado por una nueva resistente al nuevo sistema y su conclusión es registrada en el mes de octubre de 1913.
- 1912 En el mes de abril comenzó el bombeo en la planta de bombas de La Condesa de las aguas de Nativitas, Santa Cruz y La Noria. A partir de esta fecha se dejó de bombear el agua de Chapultepec.
- 1913 Finalmente se concluye la Obra del Abastecimiento de Agua Potable con un costo de \$ 18,000,000.

FUENTES PRIMARIAS CONSULTADAS

AHDF. Archivo Histórico del Distrito Federal.

Ramos:

Aguas en general.

Vol. 36, 37,38, 40.

Aguas, arquerías y acueductos.

Vol. 18.

Aguas, empleados.

Vol. 887.

Demarcaciones, Cuarteles

Vol. 650.

Pozos artesianos.

Vol. 3700.

Sección: Consejo Superior de Gobierno del DF.

Vol.585.

De Valle Arizpe, Artemio, *La Gran Ciudad de México. Tenustitlán Perla de la Nueva España según relatos de antaño y de ogaño*, México, Tipografía Murguía, 1918.

Documentos relativos a la nomenclatura de calles y numeración de casas de la Ciudad de México, México, Tipografía y Litografía La Europea de J. Aguilar Vera y Compañía, 1904.

García Cubas, Antonio, *El libro de mis recuerdos*, México, Imprenta de Arturo García Cubas Hnos. Sucesores, 1904.

Geografía e Historia del Distrito Federal, México, Antigua imprenta Murguía, 1892.

Marroquín y Rivera, Manuel, *Memoria descriptiva de las obras de provisión de aguas potables para la Ciudad de México*, México, Imprenta y Litografía Müller-Hnos., 1914.

Memoria municipal de la Ciudad de Mexico 1880-1885, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1881.

Memoria municipal de la Ciudad de Mexico 1885-1888, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1889.

Memoria municipal de la Ciudad de Mexico 1891, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1893.

Memoria municipal de la Ciudad de Mexico 1892, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1894.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1870, México, Imprenta del Comercio de N. Chávez, 1871.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1887-1889, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1890.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1891, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1893.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1892, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1894.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1893, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1894.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1894, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1895.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1895, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1896.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1896, México, Imprenta y Tipografía La Europea, 1896.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1897, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1898.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1898, México, Tipografía y Litografía La Europea, 1899.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1899, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1900.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1900, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1901. 2 tomos.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1901, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1902. 2 tomos.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1902, México, Imprenta y Litografía La Europea, 1903. 2 tomos.

Memoria del Ayuntamiento de la Ciudad de México de 1903, México, Tipografía y Litografía La Europea, 1904. 2 tomos.

Memoria del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, presentada al Sr. Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación, periodo 1º de julio de 1903 al 31 de diciembre de 1904, México, Talleres de tipografía, encuadernación y rayados de Pablo Rodríguez, 1906.

Memoria del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, presentada al Sr. Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación, periodo 1º de enero al 31 de diciembre de 1905, México, Talleres de tipografía, encuadernación y rayados de Pablo Rodríguez, 1907.

Memoria del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, presentada al Sr. Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación, periodo 1º de enero al 31 de diciembre de 1906, México, Talleres de tipografía, encuadernación y rayados de Pablo Rodríguez, 1908.

Memoria presentada al C. Secretario de Estado y del Despacho de Gobernación Gral. Manuel Romero Rubio por el C. José Ceballos Gobernador del Distrito Federal, año de 1885, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1886.

Peñañiel Antonio, *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*, México, Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884.

FUENTES SECUNDARIAS CONSULTADAS

Aboites Aguilar, Luis, *El Agua de la Nación. Una historia política de México (1888-1946)*, México, CIESAS, 1998.

Bribiesca Castrejón, José Luis, *El agua potable en la República Mexicana*, México, Ingeniería Hidráulica en México, 1960.

Briceño, Senosiain, Lilian, *Lo particular y lo social en el porfiriato, la vida diaria en la Ciudad de México, 1877-1911*, México, tesis de doctorado, 2001.

Cosío Villegas, Daniel, *Historia Moderna de México*, Tomo III, México, Editorial Hermes, 1955. 8 Tomos.

De Gortari Rabiela, Hira y Regina Hernández Franyuty, *Memorias y encuentros. La Ciudad de México y el Distrito Federal, 1824-1928*, México, Instituto Mora, 1988. 3 vols.

Dossier académico, número 10, México, El Colegio Mexiquense, julio-agosto, 2001.

El agua y su aprovechamiento a través de la Historia de México. Política hidráulica en México, pasado, presente y futuro, Vol. I, México, SRH, 1976. 3 vols.

Estadísticas sociales del porfiriato, México, Talleres gráficos de la nación, 1956.

González Navarro, Moisés, *La pobreza en México*, México, El Colegio de México, 1985.

_____, *Sociedad y cultura en el porfiriato*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1994.

Hernández Silva, Cuahutémoc y María del Carmen Berdejo, “El porfiriato, 1880-1914” en, *Xochimilco Ayer*, Vol. III, México, GDF-Instituto Mora, 2003.

Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y Ayuntamientos (1840-1940), México, CONAGUA-CIESAS-IMTA, 1998.

Ingeniería hidráulica en México, México, Edición técnica de la SRH, julio-agosto-septiembre, 1959.

La Ciudad . Sus gobernantes, México, El Municipal Editores, 2000.

Lombardo, Sonia, *Atlas Histórico de la Ciudad de México*, México, CNCA-INAH, 1996. 2 vols.

Marroquí, José María, *La Ciudad de México*, Tomo II, México, Jesús Mina Editor, 1969.

Miranda Pacheco, Sergio, *Historia de la desaparición del municipio en el Distrito Federal*, México, Editorial Unidad Obrera y Socialista, 1998.

Musset, Alain, *El agua en el valle de México, siglos XVI y XVII*, México, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, 1992.

Peña Santana, Patricia, *Historia de la hidráulica en México: Abastecimiento de agua desde la época prehispánica hasta el porfiriato*, México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua-UNAM Instituto de Ingeniería, 1989.

Pérez Bertruy, Ramona Isabel, “La construcción de espacios públicos modernos en el porfiriato: El caso de los parques y jardines públicos de la Ciudad de México” en, *Mesa: perspectivas de la modernidad en México: Sociedad y Estado. Siglos XVII-XIX*, México, Instituto de Investigaciones Bibliográficas, 2003.

Pineda Mendoza, Raquel, *Origen, vida y muerte del acueducto de Santa Fe*, México, UNAM, 2000.

Rodríguez Kuri, Ariel, *La experiencia olvidada. El Ayuntamiento de México: política y gobierno, 1876-1912*, México, COLMES-UAM, 1996.

Romero de Terreros, Manuel, *Los Acueductos de México en la Historia y en el Arte*, México, Editorial Jus, 1949.

Romero Lankao, Patricia, *Obra hidráulica de la Ciudad de México y su impacto socioambiental, 1880-1990*, México, Instituto Mora, 1999.

_____, “Agua en la Ciudad de México durante el porfiriato, ¿una realidad superada?” en, *Relaciones*, Num. 80, Vol. XX, México, revista trimestral publicada por El Colegio de Michoacán, otoño de 1999.

Tortolero Villaseñor, Alejandro, *El agua y su historia: México y sus desafíos hacia el siglo XXI*, México, Siglo XXI, 2000.

Universidad de México. Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México, num. 580, México, UNAM, mayo 1999.

Vargas Martínez, Ubaldo, *La Ciudad de México (1325-1960)*, México, Impresora Juan Pablos, 1961.

FUENTES HEMEROGRÁFICAS CONSULTADAS

Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, Tomo XIV, num.43, México, viernes 3 de junio de 1910.

Boletín del Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, Tomo XV, num.26, México, martes 27 de septiembre de 1910.

El Municipio Libre, tomo IV, num. 7, México, Imprenta del Comercio, jueves 29 de enero de 1880.

El Municipio Libre, tomo VI, num. 21, México, Imprenta del Comercio, jueves 2 de junio de 1881.

El Municipio Libre, tomo VI, num. 27, México, Imprenta del Comercio, 21 de julio de 1881.

El Municipio Libre, tomo VII, num. 14, México, Imprenta del Comercio, de Dublán y Compañía, 7 de mayo de 1882.

El Municipio Libre, tomo VII, núm. 18, México, Imprenta de “El Socialista” de Simón López, 11 de junio de 1882.

El Municipio Libre, tomo XVI, num.162, México, Imprenta del Comercio, 13 de julio de 1890.

El Municipio Libre, tomo XVIII, num. 253, México, Imprenta del Comercio, Viernes 28 de octubre de 1892.