

422 286 000 001

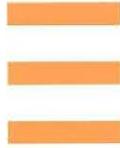
HAM T-503

(083.8)EX

obr

422286000001

Obras
HIDRÁULICAS
 en
AMÉRICA
 Colonial



Ministerio de Obras Públicas, Transportes
 y Medio Ambiente
 Centro de Estudios y Experimentación
 de Obras Públicas

9 FEB 1978



CEHOPI

Centro de Estudios Históricos
 de Obras Públicas y Urbanismo



R.28-427

El **ABASTECIMIENTO**
de **AGUAS**
a la **CIUDAD de LA HABANA:**
de la **ZANJA REAL**
al **CANAL de VENTO**

Miguel A. Puig-Samper Mulero
y Consuelo Naranjo Orovio
(España)

LA ZANJA REAL. EL ACUEDUCTO DE FERNANDO VII. EL CANAL DE VENTO

LA ZANJA REAL

LA HABANA, llave del Nuevo Mundo, ciudad portuaria estratégicamente situada en la encrucijada de dos mundos, base de intercambios y avituallamiento de tropas y buques, punto de llegada y de partida, fue sin lugar a dudas, desde el siglo XVI, un lugar de atención para los gobernantes españoles.

Desde la fundación de San Cristóbal de La Habana, cuyo establecimiento definitivo en la parte occidental del puerto data de 1519, se planteó la necesidad de solucionar el abastecimiento de aguas para la población y para la provisión de los buques, ya que la ciudad no contaba con un manantial próximo. El primer sistema utilizado durante los primeros años consistió en el traslado, desde los ríos Chorrera y Luyanó, de toneles y vasijas transportados en embarcaciones o por tierra. Asimismo, se utilizaba para el consumo diario el agua recogida en aljibes y pozos, sistema que

siguió empleándose hasta bien entrado el siglo XIX, como lo demuestra el cuadro estadístico de 1846, que señala la existencia, en La Habana, de 895 aljibes y 2.976 pozos [1].

El primer intento de conducir el agua a través de un canal o zanja se produjo en 1544, bajo la gobernación de Juan de Ávila, quien pidió autorización al rey para la construcción de una zanja que llevase las aguas desde el río Almendares, también llamado Chorrera o Casiguaguas, hasta la ciudad. El peligro que conllevaba la conducción del agua en chalupas, que tenían que remontar los ríos hasta alcanzar los tramos con mayor pureza de agua, provocó la petición del gobernador [2]. Ignacio de Urrutia y Montoya nos comenta este sistema y los inconvenientes por los que se hacía necesario idear otro nuevo, dice así:

“[la concurrencia de] lanchas de los bajeles y flotas a hacer sus aguadas, que conducían a sus buques surtos en el puerto, pero sufriendo algunos quebrantos, particularmente con los Nortes del invierno, por ser

bravía la costa intermedia, hubo de pensarse en conducir parte de dicha agua a la Villa por una sangría que trajese permanentemente por tierra la necesaria ...” [3].

Conocemos que ya en 1546 se iniciaron, bajo la gobernación de Antonio de Chávez, las gestiones para financiar la traída de aguas a la capital habanera; gestiones que dieron como resultado las Reales Cédulas de 1547 y 1548, en las que se establecía una contribución, mediante la que se sufragarían los gastos ocasionados, conocida como *sisa de zanja*. Así aparece en la Real Cédula de 11 de febrero de 1547, de cuya resolución se hace mención en la Real Cédula de 16 de mayo de 1548. En 1548 se establecía lo siguiente:

“Y en lo que decís acerca de la necesidad que hay de darse orden como se traiga a la Villa de la Habana una fuente de aguas, como habréis visto por carta de 11 de febrero del año pasado de 1547, os envié a mandar que luego que concertádes con la persona o personas que os pareciese que trajesen la dicha agua a la dicha Villa, de la parte donde estuviese en mejor comodidad y al precio que lo habían de hacer, y diédes orden como entendiesen en ello, con toda brevedad, y se trajese, y que lo que se costase lo echádes por sisa en los mantenimientos y otras cosas que la dicha Villa de la Habana se vendiesen, lo más sin perjuicio que ser pudiese. Así lo haced y avisarnos, oís, como lo habéis cumplido. Yo el Príncipe. Por mandato de S.A.- Juan de Samano. De Valladolid, a 16 del mes de mayo de 1548 años” [4].

El establecimiento del impuesto de sisa supuso la supresión del llamado *derecho de anclaje*, impuesto que se intentó cobrar a los navíos para financiar las obras de la zanja [5]. La sisa de zanja fue también utilizada para costear otras obras públicas, como la cárcel, la pescadería y casas capitulares, así como para comprar tierras para dehesas o abonar el salario de

algunos funcionarios públicos [6]. Las disputas entre el nuevo gobernador, Gonzalo Pérez de Angulo, y el Cabildo impidieron la puesta en marcha del proyecto hasta la época del gobernador Diego Mazariegos, llegado a La Habana en 1554.

Tras la celebración de un cabildo en julio de 1562, se decidió enviar un memorial al Rey, en el que se comentaba la necesidad de obtener 800 ducados anuales para la financiación de la Zanja, que podían obtenerse “*echando sisa en algunos bastimentos que son sobre vinos, sobre jabón e sobre la carne ...*” [7]. La petición fue atendida por Real Cédula de 3 de octubre de 1562, en la que se prevenía al gobernador que averiguase lo que se había sacado y gastado [8].

Además de la sisa de zanja, hubo un ofrecimiento de importantes vecinos habaneros de colaborar en el sostenimiento económico de la obra proyectada (Cabildo, 28 de diciembre de 1562) [9].

Según el cronista de La Habana José Martín Félix de Arrate y Acosta, en 1566 dieron comienzo las obras de la Zanja, bajo la dirección del Maestro Mayor de la Fortaleza Francisco de Calona. La obra, “*sacada al pregon*” por si alguna persona estuviera interesada en su ejecución, fue entregada, en septiembre de 1588, al regidor Hernán Manrique de Rojas con un presupuesto de 10.000 ducados.

Las deficiencias técnicas y el hecho de haberse gastado el presupuesto previsto, tomado del impuesto de la sisa de zanja, provocaron una nueva petición del Cabildo en 1567, con objeto de obtener nuevos fondos, además de tomar 30 negros de las obras de la fortaleza [10]. Iguales problemas se plantearon, años más tarde, por los continuos derrumbes, especialmente en las tierras del Cerro, el huracán del 14 de agosto de 1576 y la falta de dinero para continuar las obras.

En 1589, bajo la gobernación de Juan de Tejeda, se nombró a Juan Bautista Antonelli Ingeniero Consultor y Director de las obras de la Zanja, además de Director de las obras de las nuevas fortificaciones de la bahía de La Habana, con la asignación mensual de 100 ducados.

Antonelli se encargó de la construcción de la presa llamada *El Husillo*, en el río Almendares, y de la terminación de las obras en 1592, año que coincidió con la concesión del título de ciudad a La Habana y el uso de su escudo [11].

Bajo la dirección del ingeniero Antonelli, la Zanja llegaba al hospital de San Felipe y Santiago, llamado luego San Juan de Dios, desde donde se dividía en dos ramos, uno hacia la Casa de Fundición del Cobre y otro hasta la Ciénaga, a través de un caño que derramaba en el callejón conocido como de María Josefa (también, callejón del Chorro), junto a la Plaza de la Catedral. En el mencionado callejón del Chorro encontramos una losa de piedra cuya inscripción dice:

*"Aquesta agua traxo
el maestre de campo
Iván de Texeda
anno de 1592"* [12].

Además, se pudo conducir el agua a las pilas o fuentes que se hicieron en la Plaza Nueva y Plazuela de San Francisco [13]. A estos puntos acudían los habitantes de La Habana con carretas y cargados de toneles vacíos para el abastecimiento tanto de las naves como del vecindario [14].

El costo total de las obras ascendió a 35.000 pesos, inversión que Arrate considera muy bien empleada, puesto que una tasación de 1592 le daba un valor de 45.213 pesos y 7 reales [15].

Otras propuestas sobre el abastecimiento de agua de La Habana son comentadas por Arrate de la siguiente forma:

"El Ingeniero Militar Don Juan de Herrera, célebre matemático bien conocido en estas partes, propuso traer por el mismo conducto todo el río, para que derramase en la bahía o fuera de ella, facilitando su ejecución y ponderando su utilidad y después representó lo mismo Don Pedro Beltrán de Santa Cruz, pero no fueron aceptables sus proposiciones por motivos de gran peso, que

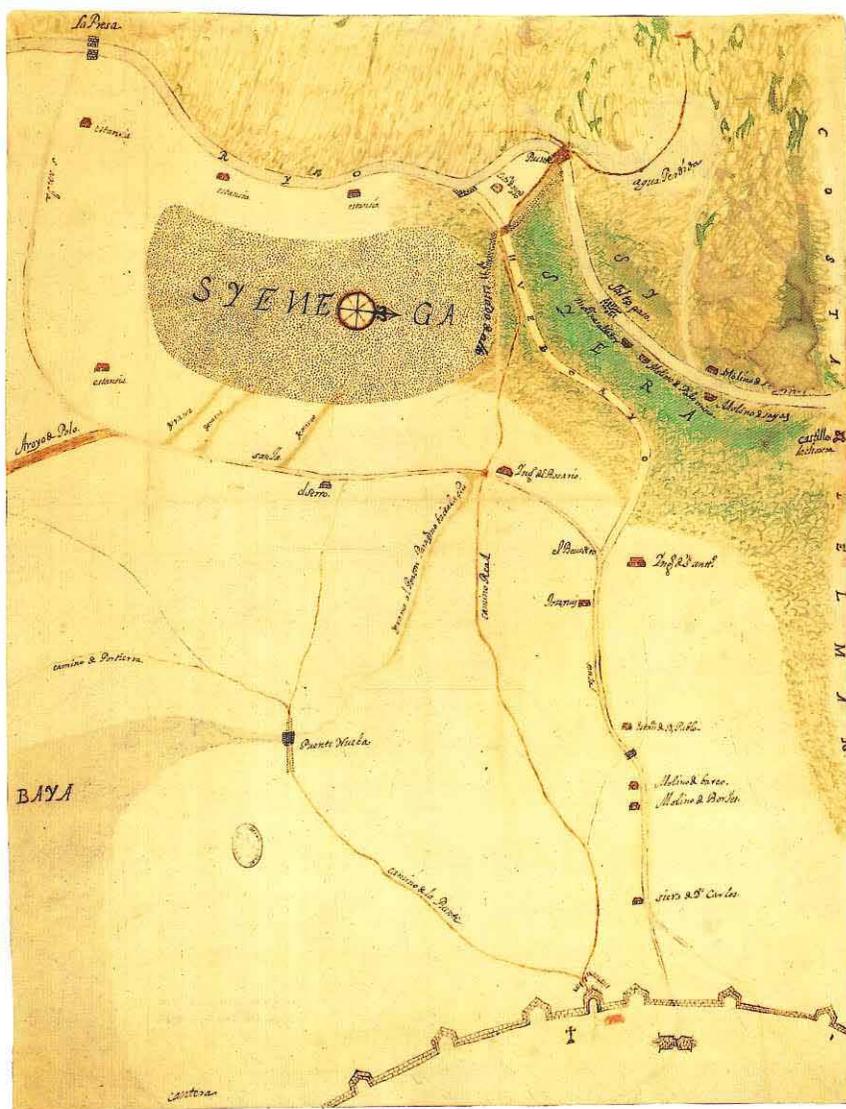
tuvieron presentes el Gobernador y Cabildo, siendo el principal el que no cegase el canal del puerto con las muchas horruras que arrastraría el impulso de su corriente" [16].

El recorrido de la Zanja Real iba desde la Chorrera hasta la Quinta de los Molinos, desde donde, por la calle Zanja, llegaba hasta Villanueva y, por la calle de Dragones, hasta Monserrate (Puerta de Tierra); desde allí continuaba hasta el convento de Santa Teresa, entre las calles Teniente Rey y Compostela, desde donde se dirigía a las esquinas de Obispo y Habana y O'Reilly y Aguiar, para acabar en el callejón del Chorro, lugar donde se realizaban las aguadas de los navíos. A lo largo del recorrido existían unos registros o cajas de aguas.

Como indica Ignacio González Tascón, la Zanja Real constaba de un azud en el río de la Chorrera, del que arrancaba un canal o acueducto, de unos 11 kilómetros de longitud, que distribuía el agua en La Habana a través de una red de encañados que la repartían por los caños de agua y las fuentes públicas [17]. Las tomas de agua, denominadas *pajas* o *plumas de agua*, consistían en un canuto o tubo de bronce, de 3 pulgadas de diámetro y 12 pulgadas de largo, empotrado en un muro de sillería en la orilla de la Zanja [18]. Por estas pajas de agua se pagaban 100 ducados en el siglo XVIII y 400 pesos fuertes en el siglo XIX.

La velocidad del agua en la Zanja era de 0,18 a 0,20 metros por segundo. La cantidad de agua diaria suministrada a la ciudad era de unos 20.000 metros cúbicos, cantidad que, desde el principio, resultó ser insuficiente para cubrir todas las necesidades.

Esta agua, si bien era excelente para riegos y para el Arsenal, en el que se utilizó para mover la rueda hidráulica de la gran sierra empleada en la construcción naval, resultó insalubre para el consumo humano [19]; desde sus inicios, estuvo contaminada por los residuos de los molinos de tabaco, instalados en las orillas de la Zanja, y por ser lugar de baño de los trabajadores de estos molinos, lo que



Plano de la conducción de aguas desde La Chorrera a La Habana. Año 1704. [AGI, Santo Domingo, 116].

siempre se relacionó con las epidemias de “vómito negro” que asolaron La Habana y la alta mortandad de los viajeros de los navíos del Rey que hacían aguada en este puerto.

El uso indebido de las aguas de la Zanja Real continuó en los siglos siguientes, en los que aún encontramos a personas y animales bañándose en ellas, así como su uso para el transporte de maderas y vertido de basuras. Estos hechos provocaron, en diferentes momentos, que los gobernantes prohibieran y establecieran multas a aquellos que no guardaran las normas. En 1771, el marqués de la Torre prohibió que las personas y las reses se bañaran en las aguas de la Zanja y que la población las utilizara para lavar la ropa [20]. Asimismo, en algunos de los bandos de buen gobierno del

Capitán General Luis de Las Casas (1792-1796) encontramos la prohibición de bañarse o introducir animales en la Zanja [21].

Con el paso de los años, fueron cubiertas o encañadas las zanjas de toda la ciudad como medio de evitar la contaminación de las aguas y los problemas de salubridad.

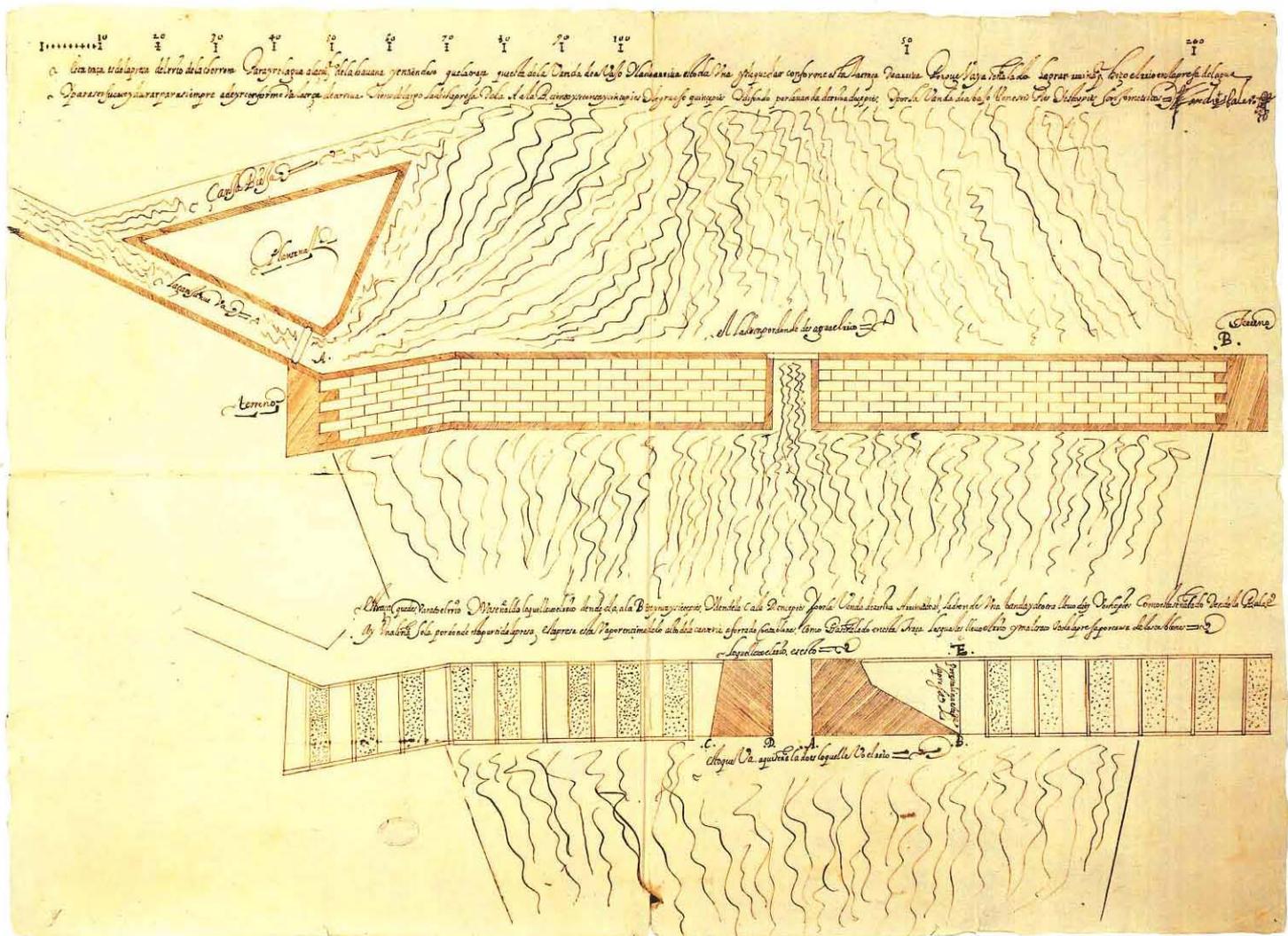
En algunos momentos se dictaron órdenes para las reparaciones de la Zanja, los puentes y pontones de los pantanos de caminos. Los fondos para estas obras procedieron de la sisa de zanja y de los propios vecinos; así, por ejemplo, en 1633, se ordenó que se cobrase de cada cabeza de ganado de cerda 1 real y de cada 100 libras de carne de vaca otro real [22].

La utilización de la Zanja Real como único acueducto duró desde 1592 hasta 1835, fecha a partir de la cual las aguas conducidas por este canal se utilizaron para regadío y fines industriales, aunque con el inicio de la Segunda Guerra de Independencia, en 1895, se rehabilitó su uso como canal alternativo de abastecimiento de aguas de la ciudad de La Habana.

EL ACUEDUCTO DE FERNANDO VII

Hubo que esperar al siglo XIX para la realización de otras obras públicas que mejorasen la traída y el abastecimiento de agua a La Habana. Sin duda, el aumento de población que experimentó la capital a finales del siglo XVIII, el *boom* azucarero y el despegue económico de la isla, fundamentalmente de La Habana, el surgimiento de una oligarquía poderosa, que comenzaba a mirar a Europa y a adquirir de allí ciertos comportamientos socio-culturales, impusieron unas normas en la vida, en la sociedad y en la cultura que, en el medio urbano, se tradujeron en la realización de obras públicas encaminadas a la mejora de la ciudad; junto a las modificaciones que experimentó el tejido urbano a lo largo del siglo XIX, también asistimos a la realización de algunas obras públicas, pavimentación, alcantarillado, construcción del acueducto de Fernando VII, entre otras.

Se tiene conocimiento de que, hacia 1824, fue aprobado un proyecto para la con-



ducción de las aguas de la Zanja, mediante cañería, desde la Quinta de los Molinos al Campo de Marte. Con esta obra se trataba de evitar la contaminación del agua, a la vez que se hacía llegar a ciertas poblaciones el agua con más presión. Sin embargo, no fue hasta 1831, bajo la gobernación de Dionisio Vives y Claudio Martínez de Pinillos, Conde de Villanueva, como Intendente de Hacienda, cuando se propuso y se aprobó la construcción del acueducto de Fernando VII, por Real Decreto de 11 de enero de 1831 [23]. La dirección fue encomendada a los ingenieros Manuel Pastor y Nicolás Campos.

Sobre Manuel Pastor poseemos algunas noticias ofrecidas por el historiador Juan Pérez de la Riva. Natural de Cádiz, poseía el grado de Coronel retirado de Infantería y Capitán del Real Cuerpo de Ingenieros; fue nombrado Inspector de las fortificaciones de la isla y llegó a ser primer conde de Bagaez en

1852. Dirigió el censo realizado en 1828, tomó parte en la confección del mapa de Cuba, llamado de Vives, en 1832, y fue miembro de la Sociedad Económica de La Habana desde 1833. Era amigo íntimo del Capitán General Miguel Tacón, del que fue asesor en su plan de obras públicas, y tomó parte importante en la financiación y construcción de los ferrocarriles cubanos, aunque su principal actividad en sus últimos años de residencia en Cuba fue la reorganización y financiamiento de la trata de negros [24].

Las obras del acueducto comenzaron el 18 de junio de 1831 y terminaron en 1835 [25]. El total de dinero empleado fue de 808.724,4 pesos, obtenido de diversas instituciones y organismos, como el gobierno, la ciudad, la Real Hacienda y la Real Junta de Fomento [26]. La toma de agua se hizo del río Almendares, cerca de la presa de El Husillo, donde las aguas eran más puras. Por un canal

Azud para el abastecimiento de la Zanja Real de La Habana, Andrés Valero. Año 1622 [AGI, Santo Domingo, 30].

descubierto, que salía del margen derecho del río, con una compuerta en su intermedio, se llevaba el agua a un gran depósito, conocido como *Casa de Filtros*. Este depósito constaba de un estanque de decantación al descubierto, con unos enrejados de madera para detener los elementos más gruesos existentes en el agua, y dos estanques de recepción o filtración cubiertos; el agua pasaba a través de unos bastidores de tela metálica colocados en unas almenas que rodeaban cada estanque, situando en su intermedio grava y arena. De la Casa de Filtros, el agua se conducía por una tubería de hierro de 18 pulgadas de diámetro interior hasta la población del Cerro y de 14 pulgadas desde la Calzada del Monte hasta su entrada en Puerta de Tierra [27]. La longitud del acueducto era de 7,5 kilómetros, con un desnivel de 22 metros y una pendiente media de 3 milésimas [28].

Los principales beneficiados de la obra fueron las poblaciones más distantes de la Zanja Real; además, también se ganó en limpieza e higiene del agua y en el abaratamiento para algunos barrios. Sin embargo, no se logró el éxito deseado en cuanto a la cantidad de agua suministrada. Un error en el cálculo de la cantidad de agua fue el culpable de la falta de eficacia de este nuevo acueducto.

En el proyecto, se calculó un abastecimiento de 40.000 metros cúbicos diarios, pero utilizaron un tubo de sólo 11 pulgadas de diámetro interior con un descenso de 42 pies en los 9.042 pies que había desde Fernandina, en el Cerro, hasta el Campo de Marte, lo que dio como resultado una descarga de 3.850 metros cúbicos diarios, que, según Francisco de Albear, era suficiente para una población de 38.500 habitantes, frente a los 100.000 habitantes que tenía La Habana en esos momentos. Una rectificación posterior de la tubería por otra de 14 pulgadas de diámetro interior aumentó la descarga a 5.300 metros cúbicos diarios.

Los errores del proyecto provocaron la insuficiencia de agua en el puerto, para el uso industrial, para lavaderos y baños públicos, pa-

ra las fuentes y la desigual distribución del agua en la ciudad. Para un total de unas 13.000 casas en la parte de la ciudad donde se estableció la distribución, se concedieron 2.500 plumas de agua. En algunas casas el agua sólo llegaba por la noche, mientras en otras, sobre todo en los pisos altos, no había agua ni de día ni de noche. A pesar de estas circunstancias se mejoraron el riego de las calles, la limpieza de cloacas y otros usos higiénicos [29].

La Habana del General Tacón, bajo cuyo gobierno se realizó un vasto plan de obras públicas y en el que se vio terminado el acueducto de Fernando VII, continuó presentando problemas de abastecimiento de agua. La escasez de agua obligó a seguir usando la Zanja Real y los aljibes. De esta época, 1834-1838, datan la pavimentación de algunas calles habaneras, la formación de sumideros en las casas, la apertura de cloacas para el desagüe de las calles y el establecimiento de un canal para el aseo y limpieza de las cloacas [30].

EL CANAL DE VENTO

El Canal de Vento, también llamado de Albear o Canal de Isabel II, obra del ingeniero Francisco de Albear y Lara, tiene sus orígenes, a mediados del siglo XIX, en la Comisión formada para la mejora de abastecimiento de agua a La Habana. La mala calidad de las aguas del río Almendares y los problemas de suministro provocaron que, apenas transcurridos veinte años de la construcción del acueducto de Fernando VII, se iniciaran gestiones para emprender una obra de gran envergadura.

Ya en 1850, el Capitán General José Gutiérrez de la Concha comunicaba al ministro de Estado, el 19 de febrero de 1850, que había encargado a Francisco de Albear estudiar la traída de aguas a La Habana, necesitada de un mayor caudal por el aumento que había experimentado su población. Para decidir el medio más adecuado para su conducción se recomendaba tener en cuenta las obras ejecutadas en el Canal de Isabel II de Madrid. Tam-

bién se recomendaba que Francisco Albear estudiara los medios técnicos más adecuados en París y Bruselas [31].

En julio de 1850 el Capitán General enviaba una primera memoria de Francisco Albear, sobre los trabajos del Ayuntamiento de La Habana para la traída de aguas, al ministro de Fomento [32].

La primera Comisión, formada en 1851 por mandato del Capitán General José Gutiérrez de la Concha, con la colaboración del Ayuntamiento y de la Intendencia de Hacienda, tenía como objetivo los reconocimientos y estudios necesarios para la distribución y servicio de las aguas de la ciudad. La comisión estaba presidida por Francisco de Albear y Lara y contaba con la colaboración del Director del Instituto de Investigaciones Químicas, José Luis Casaseca, quien analizó detalladamente las aguas de los manantiales de Vento y del río Almendares.

Tras permanecer algunos años inactiva, la comisión reanudó sus tareas en 1855. La nueva comisión estaba compuesta por Carlos Roca, Francisco Javier de Zaragoza, Comandante Capitán de Ingenieros, y por Francisco Albear y Lara, en calidad de Presidente de la Comisión y director de los trabajos.

En la memoria elaborada, en 1855, por Francisco Albear y Lara se detallan el origen de los manantiales de Vento, localizados a 11 kilómetros del barrio habanero de Jesús del Monte [33].

Tras el reconocimiento de los manantiales de Vento, se comprobó que era la única fuente de agua disponible alternativa al río Almendares, una vez que fueron desestimadas las aguas del río Luyanó, por estar sometido a crecidas, las del río de Martín Pérez o de Guanabacoa, las del río de Marianao, de escaso caudal, aunque limpias y buenas, y las del río Cacagual y del Calvario, también de buena calidad pero escasas. Los análisis de Casaseca demostraron que la composición química de las aguas de Vento le infería una calidad muy superior a la del Almendares y casi tan buena como la del río Sena.

La obra presentaba gran envergadura, ya que el nuevo canal tenía que atravesar el río Almendares, para lo que fue necesario diseñar un sifón excavado bajo el río. Los trabajos de nivelación, practicados por la Comisión, permitieron suponer que se podría abastecer de agua a casi la totalidad de la población habanera, a excepción de una pequeña parte del barrio de Jesús del Monte.

En el proyecto, Albear recomienda que la obra se inicie con la construcción de una presa en Vento y que la conducción se haga en galería de fábrica, con una caja de 1 metro de profundidad y 2 metros de ancho, en un canal revestido y cubierto; obra, esta última, que necesitaba menos mano de obra y una conservación más barata. La cantidad de agua diaria que se pensaba suministrar a la ciudad de La Habana era de 102.000 metros cúbicos diarios, que se repartían en 21.000 metros cúbicos para consumo particular en la ciudad, otros 21.000 para el consumo público en la ciudad, 48.000 metros cúbicos para el riego de campos y 12.000 para quintas, fábricas y sobrantes [34].

Francisco Albear divide la obra de conducción en dos fases. La primera, desde la toma de agua en Vento y las tres primeras secciones del canal hasta el punto llamado "de entronque", situado a 440 metros de los estanques de los filtros del Canal de Fernando VII; la segunda fase iría desde el punto de entronque hasta Jesús del Monte. Las características de la primera fase permitirían que, provisionalmente, se desviasen las aguas de Vento hacia el acueducto de Fernando VII, lo que posibilitaba que la ciudad de La Habana dispusiera de las aguas de Vento, antes de la conclusión final del proyecto, en un plazo no superior a dos años.

Asimismo, consideraba que el punto donde debería construirse el depósito de agua para su distribución a toda la ciudad, incluso a Regla, era la falda norte de la Loma de Joaquín, en Jesús del Monte. El presupuesto de este tramo se calculaba en 1.380.000 pesos, que, contando con la progresiva distribución

a la ciudad, aumentaría hasta 1.800.000 pesos; presupuesto relativamente barato si tenemos en cuenta que en la construcción del Canal de Isabel II de Madrid se habían invertido 6.000.000 de pesos.

A la memoria elaborada por Francisco Albear acompaña la relación de las obras que se consideraban necesarias para la conducción del agua a La Habana desde Vento. Las obras a realizar en Vento eran las siguientes:

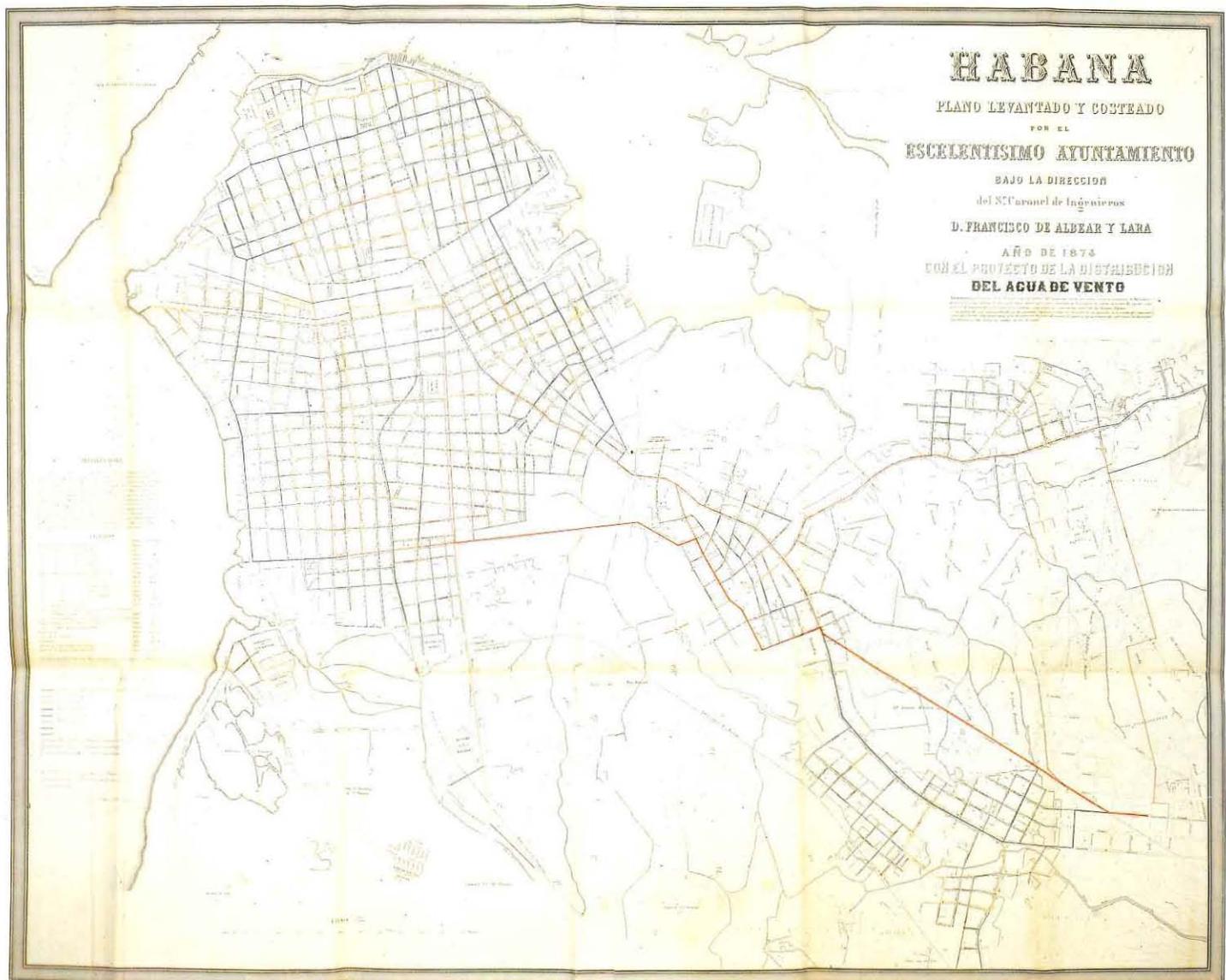
1. Presa entre el manantial y el río.
2. Dique y terraplén en la cañada de Vento.
3. Revestimiento de las laderas entre la presa y el dique.
4. Revestimiento de las laderas a continuación de la presa, en la orilla izquierda del río.

5. Arreglo del fondo del manantial y suelo del estanque.
6. Canal de desagüe y aliviadero de superficie del estanque.
7. Zanja revestida de desagüe de la cañada.
8. Casa de compuertas.

Además de estas obras, se llevarían a cabo las relativas a las secciones de conducción y las obras accesorias [35].

El proyecto de Francisco Albear fue examinado por una Comisión creada por el Ayuntamiento de La Habana en 1856 e integrada por el Conde O'Reilly y los señores Montalvo, Calderón, Cintra y Mitjans. La Comisión proponía que se creasen nuevos arbitrios en importación y exportación (azúcar, tabaco en rama, vino, cerveza, carruajes, etc.) y que se rea-

Plano de La Habana, levantado bajo la dirección de Francisco de Albear y Lara, con el proyecto de distribución del agua del canal de Vento. [AHN, 2845].

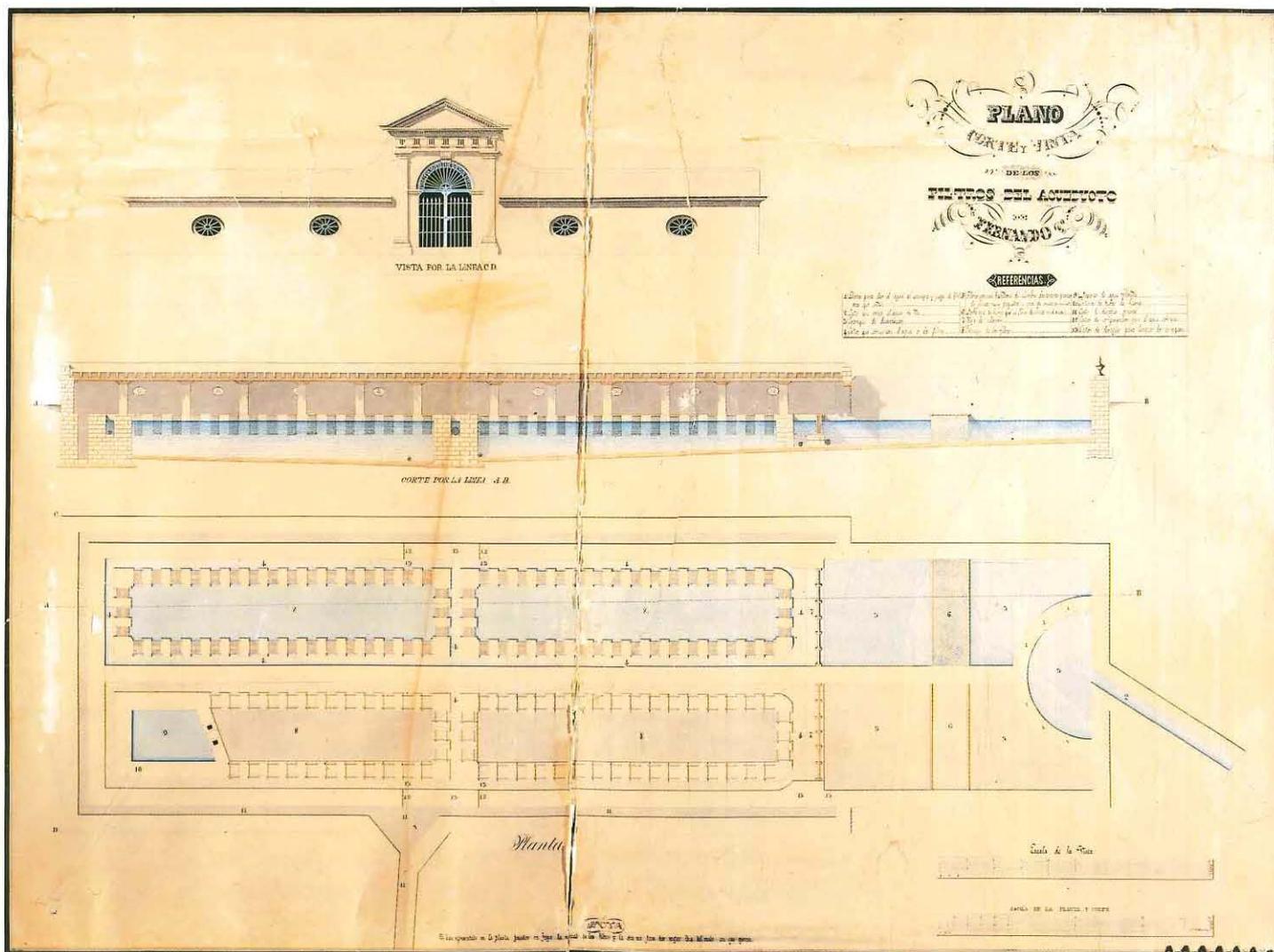


lizara un empréstito, así como que se aumentase el canon de 20 pesos por pluma de agua al año a 45 pesos y que se asignasen 20.000 pesos anuales del Ayuntamiento, obtenidos de los alquileres de los mercados, mientras durase la obra, además de utilizar la sisa y las rentas del acueducto y Zanja Real. La Comisión también sugería que se utilizase como mano de obra negros emancipados y presos [36].

Un año más tarde este proyecto fue evaluado por una Junta Consultiva de Caminos, Canales y Puertos, constituida en Madrid el 17 de noviembre de 1857 [37]. La Junta recomendó que se actuase con precaución en todo lo que supusiera innovación del sistema hasta entonces empleado, sobre todo por las dificultades geológicas del terreno. De la misma manera, aprobaron que la toma de agua se hicie-

ra en Vento, como único punto de toma racional, y que fuera la loma de Joaquín el punto donde debería situarse el depósito principal por su situación elevada. En cuanto a la cantidad de metros cúbicos que serían suministrados diariamente a La Habana, coinciden con el cálculo de Albear; asimismo, también fueron aprobados la construcción del túnel bajo el lecho del Almendares, en el que se situaría un sifón invertido y en el que el canal debía de ser cubierto y revestido, así como el suministro de agua a La Habana utilizando el acueducto de Fernando VII, una vez que las obras alcanzasen “el entronque”. El dictamen de la Junta, no obstante la aprobación anteriormente dada, sugería algunas modificaciones y mostraba algunas dudas sobre determinados aspectos técnicos, como la presa de los manantiales.

Filtros del acueducto de Fernando VII. [MN, Planos, 20-B-12].



A lo largo de 1857 y 1858, hasta la aprobación del proyecto, se realizaron diversos estudios para la financiación de la obra a través de empréstitos, fondos del Ayuntamiento, creación de una sociedad anónima, etc. [38]. El Consejo Real dio el visto bueno al plan de Albear, siempre que se conservase la Zanja Real (14 de julio de 1858), adoptando medidas que aparecerían meses más tarde en el Decreto de S.M. [39].

El proyecto fue aprobado mediante Real Decreto de 5 de octubre de 1858, en el que se autorizaba la construcción de la primera fase de la obra —desde Vento a los Filtros del acueducto de Fernando VII— y el gasto de 1.000.000 de duros; asimismo, se aprobaba que se utilizara como mano de obra a presos y negros emancipados. Se autorizaron algunas de las medidas económicas propuestas por el Ayuntamiento de La Habana, como por ejemplo la exención de algunos pagos del Ayuntamiento a la Real Hacienda, la subida a 45 pesos fuertes anuales por pluma de agua y la solicitud de un empréstito de 500.000 pesos [40].

Un mes después de ser aprobado el proyecto, el Cabildo de La Habana se reunió para tratar sobre el comienzo de las obras. En dicha reunión se acordó agradecer a la Reina su apoyo para la construcción del Canal de Albear.

En la documentación consultada se advierte una pugna de intereses entre el Ayuntamiento habanero y la dirección de Obras Públicas, dependiente del Gobierno Superior Civil, al intentar el Ayuntamiento asumir competencias propias del último organismo, como por ejemplo conceder un sueldo extraordinario al ingeniero Albear, llevar una contabilidad independiente, etc. [41].

Las obras se inauguraron el 28 de noviembre de 1858 con asistencia del Gobernador Superior Civil, el Obispo diocesano y otras autoridades. El inicio de los primeros trabajos en Vento data de febrero de 1859, aceptándose poco después, en mayo de 1859, que el nuevo canal recibiese el nombre de Isabel II. Ese mismo año se creó un Consejo de Administración y Dirección Facultativa y Eco-

nómica del nuevo canal [42]. El 26 de junio de 1861 se colocó la primera piedra de los cimientos del muro de contención, que impediría que las crecidas del río Almendares anegasen los manantiales de Vento, y se levantó un puente de fábrica, madera y hierro, sobre dicho río. A lo largo de los dos años siguientes se procedió a la construcción de los tableros-ataguías [43].

En 1865, según una relación del propio Albear, las principales obras ejecutadas por la Dirección del Canal de Isabel II eran las que se detallan a continuación:

A. Edificios de Instalación

1. *Salón de Montecas.- Taller de Carpintería.- Depósito de maderas labradas.- Almacén de efectos de parque.- Depósito de herramientas.- Depósito de clavazón y herraje de consumo.- Almacén de efectos varios y ferretería.- Ropería.- Capilla.- Sacristía.- Doce habitaciones para empleados y operarios.- Almacén de raciones del contratista.- Una rampa de servicio.*
2. *Cuartel para los peones negros.- Almacén de cal hidráulica.- Un salón para las negras.- Enfermería para id.- Nueve habitaciones para empleados y operarios.- Ingenieros y depósito de instrumentos, muestra de materiales, etc..- Dos pequeñas cuadras.- Una galería.*
3. *Fonda.- Cantina.- Almacén.- Salas para corredores de empleados y operarios.- Cocina de empleados y operarios.- Una habitación.*
4. *Campanario con su cerca.*
5. *Letrinas.*
6. *Cocina de negrada. Id. de la enfermería.*
7. *Almacén de hierro y de efectos inútiles.*
8. *Almacén de maíz.*
9. *Habitación, despacho y cocina del Guarda.- Almacén del ferrocarril de La Habana.*
10. *Herrería provisional.*
11. *Cocina del presidio.*
12. *Galera del presidio.*
13. *Garita.*

14. Cuartel para los guardas.- Almacén.- Habitaciones.
15. Casa del chuchero del ferrocarril.
16. Polvorín.
- 17 a 20. Casas de mezclas 1, 2, 3 y 4.
21. Casa de maquinistas.
- 22 a 24. Tres casas para máquinas de vapor.
25. Casa para el bote.
26. Herrería y fraguas permanentes.
27. Enfermería, habitación del practicante, cocina y botiquín.
28. Tinglado para las máquinas de fuerza.
29. Casa en la cantera de Arroyo Jíbaro.
30. Casa en la cantera de Barco.

B. Obras y trabajos para el servicio de la construcción.

1. Abertura y explotación de la cantera de Barco.
2. Id. e id. de dos canteras de arena.
3. Id. e id. de extracción de arcilla en varios puntos.
4. Explotación de la cantera de la Osa.
5. Id. e id. de Arroyo Jíbaro.
6. Camino para la cantera de Barco.
7. Id. de Arroyo Jíbaro.
8. Camino y puentecillo en la Ciénaga.
9. Camino de servicio en Vento.
10. Rampas de servicio.
- 11 y 12. Muelles en el río Almendares (2).
- 13 a 17. Andariveles en el río (5).
18. Muelle en el ferrocarril.
19. Apartadero o "chucho" del ferrocarril de La Habana.
20. Alcantarilla del apartadero.
21. Estanque para el lavado de la arena.
22. Trincheras y zanjas de investigación y estudio de los manantiales.
23. Minas para id.
- 24 y 25. Canales para aforos (2).
26. Ferrocarril para el servicio de la sillería. Velacarril colgada para id.
27. Horno de cal continuo.- Su casa, explanada y alcantarilla de desagüe.
28. Establecimiento de fabricación de ladrillos y morteros con 14 edificios, tres estanques, seis depósitos, un horno y doce máquinas.

[Falta el número 29]

30. Capilla.
31. Bote.
32. Preparación del terreno para el taller de labra de piedras.
33. Varias plataformas, puentes y explanadas para las máquinas y bombas de agotamientos.

C. Obras de indemnización y accesorias

1. Camino carretero del Wajay y de Orengo.
2. Puente sobre el río Almendares.
3. Explanada para la ejecución de los cerchones.
- 4 a 6. Alcantarilla (1, 2 y 3).
7. Vado artificial.
8. Veta de conducción de piedras sobre el río Almendares.
9. Pontón de Barco.

D. Obras provisionales y preparatorias

1. Malecones y ataguías.- Tableros-ataguías.
2. Puentecillos diversos.
3. Presa provisional.
4. Canal de desviación del río.
5. Puente sobre éste.
- 6 y 7. Ataguías al través del río Almendares (2).
8. Rebajo de la falda de la cuchilla de Barco.
9. Casa y pozos para el Canal.
10. Rectificación por tramos del trazado y de la nivelación del Canal.
11. Trazado definitivo por tramos con establecimiento de pilares fijos de mampostería.
12. Calicatas y pruebas para el túnel [44].

En 1865, una Comisión nombrada por el gobierno de Madrid realizó un estudio de la procedencia de las aguas de Vento como medio de asegurarse de la constancia de su caudal y propiedades físicas y químicas. La mencionada Comisión desestimó el supuesto de que las aguas de Vento procediesen del continente americano —como algunos científicos sostenían— afirmando también que no existía

temor alguno de que el volumen y temperatura de las aguas de estos manantiales dejaran de mantenerse tan constantes como lo observado hacía más de un siglo [45].

La falta de fondos fue un problema constante que se planteó a lo largo de todo el período que duraron las obras. Ello provocó su paralización en diferentes momentos. A pesar de estas circunstancias, en 1872 las aguas del Vento cruzaron, mediante los sifones, bajo el cauce del río Almendares; de nuevo este mismo año se paralizaron las obras hasta 1876, año en el que Francisco de Albear comenzó a publicar, en el periódico *La Voz de Cuba*, distintos artículos como defensa a las acusaciones de las que había sido objeto en el *Diario de la Marina*. En estos artículos, Albear comentaba las causas que habían retrasado las obras, entre las que citaba la falta casi absoluta de comunicaciones, la necesidad de gran cantidad de obras de instalación, la existencia de fiebres en Vento —que él mismo contrajo en 1862—, la escasez de mano de obra y de maquinaria, los continuos temporales y las lluvias, la rescisión de algunos contratos, la falta de fondos, la suspensión del Consejo de Administración del Canal en 1861, etc. Al explicar la falta de recursos, Albear comentaba que sólo se habían podido recaudar, en 1865, 450.000 pesos y, entre 1865 y 1876, sólo se había podido trabajar en tres épocas, de acuerdo a los empréstitos recibidos, 1865, 1869 y 1871 [46].

A estas dificultades apuntadas por Albear hay que añadir las interpuestas por algunos propietarios de casas que, en 1873, pedían la suspensión del cobro del anticipo reintegrable destinado a terminar las obras del canal, por la lentitud de ejecución de las obras y en otros trabajos, como la elaboración del plano con curvas de nivel de la ciudad de La Habana que se estaba haciendo en París desde 1867 [47].

En tanto que las obras del Canal de Vento sufrían la paralización mencionada, se llevaba a cabo, en septiembre de 1873, la propuesta de Julián Zulueta de instalar una tubería de hierro de 60 centímetros, que tomaba las aguas de la Zanja Real a su paso por la

Calzada de Zapata, seguía por la Avenida de Carlos III hasta Belascoaín, donde se reducía a 45 centímetros, para continuar por la calle Reina hasta el Campo de Marte. Desde allí, las aguas se distribuían por cañerías a las calles extramuros de la ciudad, al Arsenal, a la fábrica del Gas, así como a las fuentes públicas situadas en el Campo de Marte y en el Paseo de Isabel II. Las obras fueron dirigidas por el arquitecto municipal Pedro Tomé y el costo total fue de 96.226 pesos [48].

En vista de la demora de las obras y de acuerdo a lo proyectado por el propio Albear, en 1878 se terminó de hacer la conexión del primer tramo del Canal de Vento con los filtros del acueducto de Fernando VII, con lo que se conseguía abastecer a La Habana, por primera vez, con las aguas de Vento [49]. En 1878, el 23 de junio, quedaron inauguradas las obras por el Capitán General Arsenio Martínez Campos. Estas obras fueron explicadas por el propio Francisco de Albear en su *Nota sobre el abasto de aguas de La Habana*, publicada en 1878 [50].

A partir de 1878 se continuaron realizando estudios sobre la construcción del depósito de recepción y la distribución del agua en la ciudad. Para continuar las obras, éstas fueron sacadas a subasta pública en diferentes momentos y por tramos de construcción. En 1879, el tercer tramo, sección cuarta, del Canal fue dado al contratista Narciso Barbier; dicho tramo quedó finalizado en 1881 [51]. En 1882, las obras fueron adjudicadas a Henry Overmand, representante de Mr. E.C. Madison de Londres, y Walter M. Gilson, por sí y como representante de Raniel Resuele y Jarres M. Lyles de Nueva York [52].

El 23 de octubre de 1878 falleció en su ciudad natal, La Habana, a los 71 años el ingeniero Francisco de Albear y Lara.

Las dificultades económicas continuaron hasta la finalización de las obras. Para hacernos una idea del costo total de esta gran obra, basta conocer el convenio celebrado en 1889 entre el Ayuntamiento de La Habana y el Banco Español de dicha ciudad, en el que se con-

certaba un empréstito de 6.500.000 pesos para saldar la deuda reconocida y terminar las obras del Canal de Vento. El 26 de noviembre de ese año se celebró una subasta pública por el Ayuntamiento de La Habana para la ejecución de las obras de finalización del Canal de Vento, que fueron adjudicadas a los contratistas de Nueva York Runkle, Smith y Cía.

En enero de 1890 se iniciaron las obras de construcción de los depósitos de Palatino y la red de distribución bajo la dirección del Coronel de Ingenieros Joaquín Ruiz, con la asistencia de los ingenieros militares Ricardo Seco y Lino Sánchez; por parte del contratista, el ingeniero director fue el ingeniero hidráulico Sherman Gould. Estas obras se inauguraron el 23 de enero de 1893, con lo que la gran obra de ingeniería proyectada por Francisco de Albear podía considerarse prácticamente acabada, si exceptuamos los canales de distribución que se hicieron con posterioridad a esta fecha [53].

NOTAS

- [1] Francisco de Albear y Lara: *Memoria sobre el proyecto de conducción a La Habana de las aguas de los manantiales de Vento*. La Habana, Imprenta del Gobierno Capitanía General, 1856, pp. 1-2.
- [2] Eladio Elso Alonso: "La Zanja Real: primer acueducto de La Habana", en *Ciudad y Territorio*, 63-64, Madrid, 1985, p. 41.
- [3] Ignacio de Urrutia y Montoya: *Teatro histórico, jurídico y político militar de la Isla Fernandina de Cuba y principalmente de su capital La Habana*. La Habana, Comisión Nacional Cubana de la UNESCO, 1963, pp. 288-289.
- [4] Abel Fernández y Simón: *Memoria histórico-técnica de los acueductos de la ciudad de La Habana*. La Habana, 1950, p. 15.
- [5] Ignacio González Tascón: *Ingeniería española en Ultramar (siglos XVI-XIX)*. 2 vols. Madrid, Tabapress, 1992, vol. I, pp. 210-213.
- [6] *Obras del Dr. Ignacio José de Urrutia y Montoya*. La Habana, Imprenta El Siglo XX, 1931, tomo II, pp. 90-91.
- [7] Eladio E. Alonso: *Op. cit.*, p. 42.
- [8] *Obras del Dr. Ignacio José de Urrutia y Montoya*. *Op. cit.*, tomo II, p. 87.
- [9] José Martín Félix de Arrate: *Llave del Nuevo Mundo, antemural de las Indias Occidentales. La Habana descripta: noticias de su fundación, aumentos y estado*. La Habana, Comisión Nacional Cubana de la UNESCO, 1964, pp. 80-81.
- [10] Abel Fernández: *Op. cit.*, p. 16.
- [11] *Obras del Dr. Ignacio José de Urrutia y Montoya*. *Op. cit.*, tomo II, p. 94.
- [12] Eusebio Leal Spengler: *La Habana, ciudad antigua*. La Habana, Editorial Letras Cubanas, 1988, p. 57.
- [13] *Obras del Dr. Ignacio José de Urrutia y Montoya*. *Op. cit.*, tomo II, p. 96.
- [14] Eusebio Leal: *Op. cit.*, p. 16.
- [15] Abel Fernández: *Op. cit.*, p. 16; José Martín Félix de Arrate: *Op. cit.*, p. 82.
- [16] José Martín Félix de Arrate: *Op. cit.*, p. 83. Sobre la propuesta de Pedro Beltrán de Santa Cruz existe un expediente, fechado en 1704, en el Archivo General de Indias, Santo Domingo, leg. 416, nº 16. Le acompaña un plano de la conducción de agua desde la Chorrera a La Habana, Mapas y Planos, Santo Domingo, 116.
- [17] Ignacio González Tascón: *Op. cit.*, vol. I, pp. 213-214.
- [18] Abel Fernández: *Op. cit.*, p. 18.
- [19] Francisco Albear y Lara: *Op. cit.*, p. 2.
- [20] Felicia Chateloin: *La Habana de Tacón*. La Habana, Editorial Letras Cubanas, 1989, p. 84.
- [21] *Bando de Buen Gobierno para la ciudad de La Habana*, Luis de Las Casas. La Habana, 30 de junio de 1792. Biblioteca Nacional "José Martí", La Habana, folleto C. 51, nº 279.
- [22] *Obras del Dr. Ignacio José de Urrutia y Montoya*, *Op. cit.*, tomo II., p. 105.
- [23] Felicia Chateloin: *Op. cit.*, pp. 84-85.
- [24] *Correspondencia reservada del Capitán general Don Miguel Tacón, 1834-1836*. La Habana, Consejo Nacional de Cultura, 1963, pp. 329-330.
- [25] *Sobre conducción de aguas por una cañería de hierro desde el río Almendariz a Plaza de La Habana, 1831*. Archivo Histórico Militar, Madrid, Sign. 4-1-2-10.
- [26] Francisco de Albear y Lara: *Op. cit.*, pp. 27-29.
- [27] Felicia Chateloin: *Op. cit.*, pp. 85-86; Abel Fernández: *Op. cit.*, pp. 18-19.
- [28] Ignacio González Tascón: *Op. cit.*, vol. II, p. 634.
- [29] Francisco de Albear y Lara: *O. cit.*, pp. 3-7.
- [30] Felicia Chateloin: *Op. cit.*, pp. 140-141.
- [31] El permiso para el viaje de Albear a París y Bruselas fue concedido el 12 de agosto de 1856. Madrid, Archivo Histórico Nacional (en adelante AHN), Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 32, exp. 41, doc. nº 2, 4 y 10.
- [32] AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 32, exp. 41, doc. nº 7.
- [33] Francisco Albear y Lara: *Op. cit.*
- [34] AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 223, exp. 2, doc. nº 6. Informe elaborado por la Sociedad General de Crédito Mobiliario y Fomento Cubano en La Habana, 30 de mayo de 1857.
- [35] Francisco de Albear y Lara: *Op. cit.*, pp. 127-149. Informaciones accesorias sobre la Memoria de Francisco Albear aparecen en AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 32, exp. 41.
- [36] AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 223, exp. 2, doc. nº 1 y 5.
- [37] *Ibidem*, exp. 2, doc. nº 10.
- [38] *Ibidem*, exp. 2.
- [39] *Ibidem*, exp. 1, doc. nº 7.
- [40] *Ibidem*, exp. 2, doc. nº 17; Abel Fernández: *Op. cit.*, pp. 33-35.

- [41] AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 223, exp. 1, doc. nº 7.
- [42] *Reglamento para el servicio del Consejo de Administración y Dirección Facultativa y Económica del Canal de Isabel II*. La Habana, Imprenta del Gobierno y Capitanía General, 1859.
- [43] Ignacio González Tascón: *Op. cit.*, vol. II, pp. 635-637.
- [44] *Documentos relativos al Canal de Isabel II*. La Habana, 1865. En Biblioteca Nacional de Madrid, HA 10.344, nº 4.
- [45] Abel Fernández: *Op. cit.*, pp. 29-32.
- [46] Colección de artículos publicados en *La Voz de Cuba* sobre la cuestión de Vento. La Habana, Imprenta de Rosendo Espina, 1877.
- [47] AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 223, exp. 8, doc. nº 2.
- [48] Abel Fernández: *Op. cit.*, p. 150.
- [49] *Historia de la derivación de una parte del agua del Canal de Vento a los filtros del acueducto de Fernando VII*. La Habana, Imprenta y Librería de Pego y Compañía, 1877.
- [50] Francisco de Albear y Lara: *Notas sobre el abasto de aguas de La Habana, con motivo de la introducción de las de Vento en el acueducto de Fernando VII*. La Habana, Imprenta La Económica, 1878.
- [51] AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 224, exp. 4, doc. nº 10.
- [52] Telegrama enviado al ministro de Ultramar por el Gobierno General de Cuba, fechado en La Habana el 28 de marzo de 1882. AHN, Ultramar, Cuba, Fomento, leg. 224, exp. 4, doc. nº 1.
- [53] Abel Fernández: *Op. cit.*, pp. 41-42 y 151.
- ALONSO, Eladio Elso (1985): "La Zanja Real: primer acueducto de La Habana", en *Ciudad y Territorio*, nº 63-64, Madrid, pp. 41-46.
- ARRATE, José Martín Félix de (1964): *Llave del Nuevo Mundo, antemural de las Indias occidentales. La Habana descrita: noticias sobre su fundación, aumentos y estado*. La Habana, Comisión Nacional Cubana de la UNESCO.
- Colección de artículos publicados en "La Voz de Cuba" sobre la cuestión de Vento*. La Habana, Imprenta de Rosendo Espina, 1877.
- Correspondencia reservada del Capitán General Don Miguel Tacón, 1834-1836*. La Habana, Consejo Nacional de Cultura, 1963.
- CHATELOIN, Felicia (1989): *La Habana de Tacón*. La Habana, Editorial Letras Cubanas.
- Documentos relativos al Canal de Isabel II*. La Habana, 1865.
- FERNÁNDEZ Y SIMÓN, Abel (1950): *Memoria histórico-técnica de los acueductos de la ciudad de La Habana*. La Habana.
- GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio (1992): *Ingeniería española en Ultramar (siglos XVI-XIX)*, 2 vols. Madrid, Editorial Tabapress.
- Historia de la derivación de una parte del agua del Canal de Vento a los filtros del acueducto de Fernando VII*. La Habana, Imprenta y Librería de Pego y Compañía, 1877.
- "Honores póstumos al Excmo. Señor Brigadier D. Francisco Albear", en *Memorial de Ingenieros*, 1888, pp. 142-143.
- LEAL SPENGLER, Eusebio (1988): *La Habana, ciudad antigua*. La Habana, Editorial Letras Cubanas.
- Obras del Dr. Ignacio José de Urrutia y Montoya*. La Habana, Imprenta el Siglo XX, 1931.
- PUIG, José (1896): *Tarifas para las plumas de agua del Canal de Albear*. La Habana.
- URRUTIA Y MONTOYA, Ignacio José de (1963): *Teatro histórico, jurídico y político militar de la Isla Fernandina de Cuba y principalmente de su capital La Habana*. La Habana, Comisión Nacional Cubana de la UNESCO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBEAR Y LARA, Francisco de (1856): *Memoria sobre el proyecto de conducción a La Habana de las aguas de los manantiales de Vento*. La Habana, Imprenta del Gobierno y Capitanía General.
- *Notas sobre el abasto de agua de La Habana, con motivo de la introducción de las de Vento en el acueducto de Fernando VII*. La Habana, Imprenta La Económica, 1878.