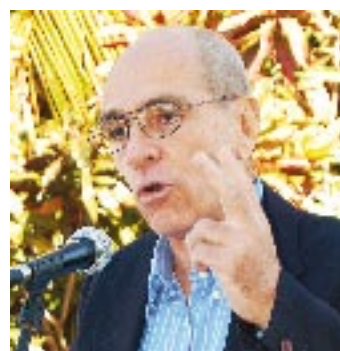




Acueducto de Albear: una obra que nació verdaderamente monumental

Intervención del Dr. Rolando García Blanco en la ceremonia oficial de declaración del Acueducto de Albear como Monumento Nacional



El Dr. García Blanco es un destacado estudioso de la obra de Albear.

► El acceso al agua constituyó un complejo problema desde la propia ubicación definitiva de San Cristóbal de La Habana en 1519, al oeste de la bahía que aún hoy lleva su propio nombre. Así, durante los primeros tiempos, los habitantes de la villa se valieron de los pozos que abrieron en un entorno caracterizado por un suelo calcáreo, donde el manto freático se encontraba a poca profundidad; uno de los más conocidos fue el de "La Anoría", cuya explotación data de 1559, y sus aguas alejadas como estaban a no menos de 800 m de la ribera del puerto, eran de buena calidad y abundantes en su caudal.

Otras fuentes utilizadas por aquel entonces fueron las del río Luyanó, que desagaban en la bahía, y las del río La Chorrera (hoy Almendares), situado a unos 10 km hacia el oeste. El primero de los casos se trataba de un río poco caudaloso, cuyas aguas con una composición muy alta en sales no se prestaban para el consumo de la población, mientras que la lejanía del segundo obligaba a cargar en toneles el agua potable y transportarla por mar o mediante bestias de carga a través de una zona intrincada. Ahora bien, a las dificultades con la lejanía de esta última toma de agua, se sumaba la presencia creciente de naves atraídas por la seguridad del puerto y su localización estratégica en la nueva ruta de retorno de la Nueva España a Sevilla, lo que creó una demanda que solo podía ser resuelta si se disponía del caudal del mayor río próximo a la villa: La Chorrera.

La construcción de la Zanja, iniciada en 1566 y concluida en 1575, resultó una obra

muy imperfecta, hasta el punto de ser cegada un año más tarde como resultado de la acción de un huracán. Por tal motivo, en 1589 el gobernador de la Isla, Juan de Texeda, nombró a Bautista Antonelli para que, como ingeniero, se encargase de concluir las obras de la Zanja, que llevó a feliz término en 1592, año en que se le concedió a La Habana el título de Ciudad y el derecho a utilizar el escudo que aún hoy ostenta. Como resultado de lo anterior, la capital de la Isla dispuso de su primer acueducto, con una descarga de 70 000 m³ diarios, de los cuales a la población llegaban 20 000 m³, y el resto a los regadíos.

Lo cierto es que, si bien a inicios del siglo XVI la escasa población del territorio aún no había incidido negativamente en el grado de contaminación de las aguas, las cuales solo resultaban enturbiadas con las crecidas del río, dos centurias más tarde, y ante el empeoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias, las autoridades locales se vieron obligadas, en 1792, a dictar medidas prohibiendo el uso de la Zanja como baño público y aseo de animales.

Esta situación, unida al crecimiento de la población y al desarrollo socio-económico, convirtió la necesidad de un nuevo acueducto en un imperativo para la capital. Fue por ello que bajo el gobierno del capitán general

Dionisio Vives, y promovido por el superintendente de Hacienda, Claudio Martínez de Pinillos, conde de Villanueva, se elevó al Rey la solicitud de que se autorizase la obra, lo cual fue concedido por Real Decreto de fecha 11 de enero de 1831. Encomendada la dirección de los trabajos del futuro Acueducto de Fernando VII a los ingenieros Manuel Pastor y Nicolás Tamayo, se acometieron éstos entre 1831 y 1835.

Partiendo de la toma en el río Almendares, próxima a la presa del Husillo para aprovechar la altura de las aguas represadas, éstas eran conducidas por un canal construido en la margen derecha del río, a través de una compuerta intermedia, hacia la casa de filtros, consistente en un estanque de decantación y dos de recepción; el agua pasaba a través de unos bastidores de tela metálica, ubicados en almenas que circundaban los tanques, colocando en el intermedio grava y arena. No obstante, la reducida capacidad de los estanques, unida a la lenta velocidad del agua en su paso por los filtros, así como el enturbiamiento de aquellas en los períodos de crecidas, lo cual obligaba a continuas limpiezas del sistema que no resolvían del todo el problema, hacían de este acueducto un fracaso en lo concerniente a la calidad de las aguas.

Con respecto al sistema de conducción, se previó la utilización de tubos de hierro para conducir el agua a lo largo de 7,5 km hasta la Puerta de Tierra, mediante un desnivel de 22 m, con una pendiente media de 3 milésimas. Sin embargo, un error de cálculo al utilizar tubos de 11 pulgadas de diámetro interior, desde el Cerro hasta el Campo de Marte, dio como resultado una descarga de 3850 m³ diarios, frente a los 40 000 previstos en el proyecto; la sustitución ulterior de dicha tubería por otra de 14 pulgadas de diámetro interior, elevó dicha descarga a sólo 5 300 m³ diarios, lo que resultaba también insuficiente para las necesidades de la capital.

En resumen, a mediados del siglo XIX La Habana contaba con la Zanja Real y el Acueducto de Fernando VII, así como con 895 aljibes y 2 976 pozos, según las estadísticas de 1846, pero todo ello no alcanzaba para satisfacer adecuadamente, ni en cantidad ni en calidad, las crecientes necesidades de una población que ascendía ya a unos 100 000 habitantes.

Fue así como, a la altura de 1852, el capitán general José Gutiérrez de la Concha creó una comisión presidida por el ya prestigioso coronel de infantería y comandante del Real Cuerpo de Ingenieros, Francisco de Albear y Fernández de Lara, con el objetivo de estudiar el problema y proponer la mejor alternativa. Como parte de la referida comisión fue designado el entonces director del Instituto de Investigaciones Químicas de La Habana, José Luis Casaseca, quien el 20 de junio de 1852 presentó un informe donde afirmaba que los manantiales de Vento tenían "distinto origen que el río Almendares, y ésta es la razón porque los copiosos aguaceros no enturbian la transparencia de

sus aguas. Son superiores en su composición a las de dicho río, casi tan buenas como las del Sena, que son las mejores de las cercanías de París y reputadas muy buenas aguas" ¹.

A pesar de este intento, hubo que esperar tres años para que una segunda comisión, encargada de igual forma a Francisco de Albear, lograra concluir una serie de estudios geológicos e hidrológicos, que arrojasen la seguridad de que la variante más apropiada para resolver los problemas del abastecimiento de agua a la capital era, sin lugar a dudas, los manantiales de Vento, ubicados a unos 11 km del extremo occidental de la bahía de La Habana, y capaces de suministrar un volumen ascendente a los 102 000 m³ diarios de agua de la mayor calidad. Fue así como, el 25 de noviembre de 1855, Francisco de Albear elevó al capitán general José Gutiérrez de la Concha un trascendental documento que pasaría a la historia de Cuba bajo la denominación de "Memoria sobre el Proyecto de conducción a la Habana de las aguas de los manantiales de Vento".

Con respecto a la elección de Vento como fuente de suministro, la propia captación presentaba serias complejidades técnicas, atendiendo a las características del terreno donde se encontraban los manantiales, a su ubicación en las cercanías del río Almendares, muy por debajo de su nivel, por lo cual éste los cubría durante sus crecidas, y a la dificultad adicional de que los principales manantiales se encontraban en la orilla opuesta de La Habana, obligando a la conducción a pasar por debajo del su cauce. Sin embargo, la variante de Vento presentaba ventajas muy favorables, que fueron expuestas en la Memoria, tales como: la cota sobre el nivel del mar a una altura de 41,194 m, la cantidad de agua disponible, calculada en unos 120 000 m³/día, y su calidad.

Es de destacar la profesionalidad de Albear, quien a partir de sus experiencias obtenidas en Europa y de las realidades existentes en Cuba, formuló las propuestas de forma creativa, como evidencian sus cálculos para la dotación de agua de la capital. Así, para las necesidades particulares proyectó unos 70 litros diarios por persona, alrededor de 20 más que en varias ciudades europeas donde el clima no demandaba tan elevados consumos en bebida y aseo, y que para las necesidades públicas calculó en 21 000 m³/día, lo cual ascendía a un total de 42 000 m³/día. Con el objetivo de ejemplificar las ventajas del acueducto propuesto, Albear lo comparó con la dotación de otras 17 ciudades del mundo.

Como necesidades adicionales, calculó que para el

¹ JOSÉ LUIS CASASECA: "Informe sobre los análisis de las aguas del Almendares y de Vento", en *Memoria sobre el Proyecto de conducción a la Habana de las aguas de los manantiales de Vento*, redactada por D. Francisco de Albear y Lara. Imprenta del Gobierno y Capitanía General por S. M. La Habana, 1856, Apéndices, p. 23.

riego de unas 2 400 ha, a razón de 8 litros por m^2 y para el riego simultáneo de 1/4 del área regada, se requerían 48 000 $m^3/día$, a la vez que para el uso de sierras, molinos, máquinas hidráulicas y otros usos, las necesidades ascenderían a 60 000 $m^3/día$, las cuales, sumadas a las cantidades previstas para consumos particulares y públicos, ascenderían a 102 000 $m^3/día$, destinados a una población de 300 000 habitantes, es decir, tres veces superior a La Habana de mediados del siglo XIX, para una dotación global de 340 litros diarios por persona.

En lo concerniente a la obra de captación de los manantiales, es de destacar que la decisión de conducir el agua por gravedad constituyó una de las particularidades más destacadas de este acueducto, que permitió la conducción del agua de forma prácticamente gratuita. Con respecto al trazado del Canal, un aspecto fundamental consistió en el paso del río, para el cual Albear comparó distintas variantes, tanto para determinar el punto exacto, como sus características; en este último aspecto, se decidió por el túnel bajo el lecho del río, al permitir el adecuado montaje de los tubos del sifón, su desagüe, inspección y reparación ulterior. Para el resto del trazado, realizó un profundo estudio, tanto de la red hidrográfica como de la topografía del terreno, comparando variantes, y efectuando un detenido análisis de los presupuestos requeridos.

Al valorar el tipo de conducto a utilizar, propuso el canal revestido y cubierto, atendiendo a su menor costo con respecto a las tuberías de hierro fundido, a que no requería de reparaciones periódicas, a las posibilidades de la ventilación para la calidad del agua, y a las ventajas de tipo sanitarias con respecto a un canal al descubierto. Por otra parte, al abordar el problema de los gastos y efectuar una comparación con los acueductos de París, Madrid, Nueva York y Marsella, su autor consideró a la obra propuesta para La Habana como moderada, atendiendo a las características de esta ciudad. Finalmente, con respecto a la realización de la obra, su autor se manifestó a favor de adoptar un sistema similar al del Canal de Isabel II en Madrid, atendiendo a la existencia de abundante material de alta calidad, en particular de cal hidráulica, lo que favoreció la posibilidad de utilizar preferentemente el hormigón.

Tomando en consideración la extraordinaria complejidad de la obra, y valorando que las características del terreno propiciaban el paso del canal de conducción a unos 400 m de los estanques de los filtros del Acueducto de Fernando VII, Albear propuso utilizar sus instalaciones para adelantar la llegada de las aguas de Vento a La Habana, concibiendo la ejecución del proyecto en dos etapas: primera, desde los propios manantiales hasta los referidos estanques; y segunda, el resto de la conducción hasta el depósito.

El elevado rigor de los estudios presentados por Albear, donde junto a la valoración de los elementos técnicos se consideraban los aspectos económicos,

así como la integración de sus resultados en el contexto del entorno ambiental, fueron reconocidos por el propio capitán general Gutiérrez de la Concha, quien el 22 de enero de 1856 expresara al respecto: "Este Jefe ha terminado su cometido de una manera que hace resaltar su capacidad y conocimientos, tanto como el celo que ha puesto en el desempeño del encargo que se le confirió"². Poco después, el 19 de febrero, Concha informaría al gobierno central su decisión de que Albear viajase a España, para conocer más en detalle las obras que se realizaban en el Canal de Isabel II de Madrid, y solicitaba apoyo para que pudiera trasladarse a París y Bruselas, con vistas a ampliar sus estudios hidráulicos.

Como resultado de lo anterior, el 21 de febrero embarcaba Albear con destino a la Península. Entretanto, el Ayuntamiento habanero publicó la Memoria, y más adelante, el 11 de julio de 1856, el Capitán General elevó copias del documento al Gobierno de la Metrópoli. Así, el 5 de octubre de 1858 fue rubricado el Real Decreto sobre la conducción a La Habana de las aguas de los manantiales de Vento, en que se aprobaba el proyecto en toda su extensión y se adoptaban las decisiones requeridas con vistas a su ejecución. Poco después, la Real Orden de 18 de noviembre de 1858 consideró concluida la misión de Albear en España, ordenándosele regresar a La Habana, a donde arribó el 5 de enero siguiente.

Con respecto a la ejecución de la magna obra aprobada, el 26 de junio del año 1861 se colocó la primera piedra sillar correspondiente a los cimientos del muro proyectado, para impedir que las aguas del Almendares anegasen los manantiales de Vento en el momento de sus crecidas.

Es necesario resaltar el hecho de que, como consecuencia de la lenta, pero cada vez más evidente transformación del "criollo" en "cubano", de la crisis económica de 1857–1866 y del fracaso del movimiento reformista, el 10 de octubre de 1868 se produjo el estallido independentista de la Guerra de los Diez Años, lo cual agravaría aún más los problemas económicos en la Isla, y de lo que no podían estar en modo alguno eximidos los trabajos de Vento.

Con la firma del Pacto del Zanjón, el 10 de febrero de 1878, las autoridades españolas lograron que un grupo de jefes revolucionarios depusiera las armas a cambio de promesas que no contemplaban las aspiraciones independentistas por las cuales se había sostenido un sangriento conflicto armado por espacio de una década, en cuyo crisol había quedado plasmada la nacionalidad cubana. Como parte de su estrategia pacificadora, el capitán general Arsenio Martínez Cam-

² "Ob. cit. p. IX "Comunicacion del Esclentísimo Señor Gobernador Capitán General al Señor Gobernador Presidente del Esclentísimo Ayuntamiento, remitiéndole el Proyecto de Conducción a la Habana de las aguas de los manantiales de Vento. Habana. 22 de Enero de 1856".



pos logró el cese total de las hostilidades, aunque el mayor general del Ejército Libertador, Antonio Maceo, legara a la posteridad el gesto inmortal de la Protesta de Baraguá, continuando las acciones hasta su partida en busca del apoyo de la emigración.

No fue por ende casual que la por tanto tiempo dilatada conclusión de la primera parte de las obras del por entonces Acueducto Isabel II de La Habana, se produjese el 23 de junio de 1878, y que al acto de conexión del Canal de Vento con los filtros del Acueducto de Fernando VII asistiese el propio Capitán General, con lo que se pretendía demostrar el inicio de un proceso de estabilidad social, al inaugurar una obra dilatada por espacio de dos décadas ante la no asignación de los recursos imprescindibles que tanto reclamara Albear, y mediante la cual arribaban a la capital las aguas de los ansiados manantiales, comenzando a disminuir las muertes por cólera, que habían constituido epidemia entre 1850 y 1856, en 1865 y en el trienio 1867-1870, así como la mortalidad por disentería y otras enfermedades de transmisión hídrica.

La quebrantada salud del brigadier Francisco de Albear no fue obstáculo para que continuara cumpliendo sus misiones relacionadas con el Canal de Vento. Sin embargo, su vida no alcanzó para poder dirigir la última fase de las obras de su acueducto, que a partir de 1887 estuvieron a cargo de su discípulo, el coronel de ingenieros Joaquín Ruiz, quien concluyó los proyectos originales en lo referido al depósito de Palatino y a la red de distribución de aguas a través de la ciudad.

No obstante, su autor tuvo la satisfacción de ver el *Proyecto de conducción a la Habana de las aguas de los manantiales de Vento* premiado en la Exposición Universal de París de 1878, donde obtuvo medalla de oro, con la mención honorífica siguiente: "Como premio a su trabajo, digno de estudio hasta en sus menores detalles, y que puede ser considerada como una Obra Maestra"³.

Al valorar los méritos de tan trascendental obra ingeniera, que en honor a su creador y con toda justicia histórica pasó a denominarse como *Acueducto Albear de La Habana*, a partir de su inauguración el 23 de enero de 1893, resultan esclarecedoras las propias palabras del coronel de ingenieros Joaquín Ruiz, cuando expresara:

La elección del punto de toma, el análisis de las aguas, el cálculo del consumo necesario, el alumbrado y aforo de los manantiales, operación ingeniosa y difícil; la no menos delicada de su captación; su recogida en un espacio común; la preservación del agua de toda influencia nociva, y la erección de obras que la defienden de toda mezcla o confusión con orígenes enturbiados; su conducción luego a larga distancia en condiciones higiénicas a través de toda suerte de obstáculos, salvando cauces de ríos, arroyos, caminos, ramblas, cerros y trincheras hasta el vasto depósito que las almacena y reposa, asegurando la uniformidad y la constancia en el consumo; su distribución luego científicamente estudiada para esparcir el agua subdividiendo y aprovechando a la par la fuerza que la impulsa desde su partida; todo esto... da lugar a estudios de química, higiene pública, estadística, geología, mecánica de las construcciones e hidráulica, y otros muchos ramos del saber.⁴

Sirva el presente acto de otorgamiento de la categoría de Monumento Nacional al Acueducto de Albear como un acto de justicia histórica, con una obra que nació verdaderamente monumental, y que no en balde ha sido considerada por nuestros ingenieros actuales como una de las Siete Maravillas de la Ingeniería Civil Cubana.

Gloria eterna al genio cubano universal que fuera Francisco de Albear y Fernández de Lara, para quien son totalmente válidas aquellas ideas inmortales de nuestro Apóstol, cuando, en su trascendental discurso conocido por "Los Pinos Nuevos", expresara que:

Del semillero de las tumbas levántase impalpable, como los vahos del amanecer, la virtud inmortal, orea la tierra tímida, azota los rostros viles, empaapa el aire, entra triunfante en los corazones de los vivos: la muerte da jefes, la muerte da lecciones y ejemplos, la muerte nos lleva el dedo por sobre el libro de la vida: ¡así, de esos enlaces continuos invisibles, se va tejiendo el alma de la patria!⁵

Muchas gracias. ◀

³ ENRIQUE J. MONTOLIEU Y DE LA TORRE: "Elogio de Albear", en *Anales de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de la Habana*, t. 74. La Habana, 1937, p. 400.

⁴ JOAQUÍN RUIZ: "El Brigadier Albear. Necrología", en *Anales de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de la Habana*, t. 52. La Habana, 1915-1916, p. 851.

⁵ JOSÉ MARTÍ: *Obras Completas*. "Discurso pronunciado en conmemoración del 27 de noviembre de 1871, en Tampa, 27 de noviembre de 1891". Editorial Nacional de Cuba. La Habana, 1963, p. 284.