

# REDES HIDROTÉCNICAS. CENTRO HISTÓRICO

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN
  - 1.1 Objetivos
2. REDES HIDROTÉCNICAS.
  - 2.1 Sistema de Acueducto.
  - 2.2 Sistema de Alcantarillado.
  - 2.3 Sistema de Drenaje Pluvial.
3. RESIDUOS SÓLIDOS.
4. BIBLIOGRAFÍA.
5. ANEXOS.

## **1. INTRODUCCIÓN.**

El Centro Histórico se encuentra ubicado en el cuarto tramo de la Cuenca Costera Norte (HCN- 4) que cubre el territorio desde Jaimanita hasta la Bahía de La Habana. Es un territorio densamente poblado, con alta actividad humana lo que trae consigo una alta contaminación.

El Abastecimiento de agua potable a casi la totalidad de los habitantes del Centro Histórico es mediante la red de Acueducto y la evacuación de las mismas después de su utilización, al igual que las aguas pluviales, se realiza a través de sistemas de colectores separados. Estos tres sistemas están deteriorados por su antigüedad.

La proyección estratégica, referida a todas las redes técnicas y de servicios, se sustenta en la reorganización, modernización y ampliación de capacidades, que posibiliten incrementar la calidad de los servicios que prestan, hacer frente al desarrollo prospectivo del Centro Histórico, así como abaratar los costos de inversión y explotación, elementos fundamentales para el desarrollo integral del mismo; todo ello, en estricta observancia de las regulaciones que ha emitido el Plan Maestro.

### **1.1 OBJETIVOS:**

- Lograr que el suministro de agua potable llegue por la red a todos los consumidores, eliminando así el servicio mediante carros cisternas que actualmente existe en un grupo reducido de usuarios.
- Alcanzar mejor calidad en el funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y drenaje pluvial.
- Lograr un sistema para el depósito y recogida de los residuos sólidos que garantice un estado higiénico sanitario adecuado y por consiguiente un ambiente sano a la población del Centro Histórico.

## 2. REDES HIDROTÉCNICAS

### 2.1. Sistema de Acueducto.

A lo largo del desarrollo de la humanidad el hombre buscó fuentes de abastecimiento de agua potable suficientes para garantizar las necesidades domésticas sin obviar la calidad y pureza de estas aguas. Es por ello que la ubicación de aglomeraciones urbanas depende en gran medida de este factor, importante a su vez para la expansión demográfica, el avance de la civilización y la existencia de la vida humana.

Una vez radicada la Villa de San Cristóbal de La Habana en el Puerto de Carenas en 1519, se abasteció de pozos locales y ríos, en este caso el Almendares y el Luyanó, transportando el agua en toneles y pequeñas embarcaciones. Debido al incremento poblacional se hizo necesaria la búsqueda de nuevas fuentes y en 1592 se culminaron los trabajos de la Zanja Real, canal al descubierto de 11 Km de longitud desde El Husillo hasta el Callejón del Chorro y abastecía en su recorrido diferentes puntos antes de su llegada a la ciudad. La Zanja Real durante más de 2 siglos constituyó la fuente de abasto de agua a la población, la armada y la flota.



**Fig. 1** Recorrido de la Zanja Real en la Ciudad.



**Fig. 2** Callejón del Chorro.



**Fig.3** Tramo que se conserva de la Zanja Real en la calle Teniente Rey

Esta zanja facilitó que se desarrollaran en sus márgenes la agricultura de regadíos, los trapiches azucareros, molinos de tabaco, trigo y maíz y posteriormente sierras de agua. Esto provocó el deterioro de la calidad de las aguas que transportaba por lo que surge la necesidad de una nueva fuente y es en 1835 que se inaugura el Acueducto de Fernando VII que conduciría el líquido hasta La Habana intramuros a través de cañerías de hierro fundido, con el objetivo de mejorar el suministro y las condiciones higiénicas en beneficio de la población.

Con la construcción del Acueducto de Fernando VII no se logró todo lo que se esperaba, se cometieron errores en el cálculo del diámetro de la tubería y la pendiente para conducir el agua por gravedad al punto que de los 40 000 m<sup>3</sup> diarios que se esperaban, solo llegaban a La Habana 3 850 m<sup>3</sup> diarios. A pesar de estas deficiencias, este acueducto fue un paso de avance en otros aspectos como la instalación de tuberías de distribución por las calles y los servicios directos a viviendas, hospitales, cuarteles y fuentes públicas.

Todas estas obras fueron los antecedentes para la obra mayor cuya construcción ocuparía más de 30 años y que ha pasado a la posteridad con el nombre de su artífice: Acueducto de Albear.

Francisco de Albear y Fernández de Lara, nacido en el Castillo de los 3 Reyes del Morro el 11 de enero de 1816, ingeniero militar cuya obra constituye aún, un legado de impacto social imperecedero. Este Acueducto fue inaugurado el 23 de enero de 1893 y fue considerado una maravilla de la ingeniería del siglo XIX.

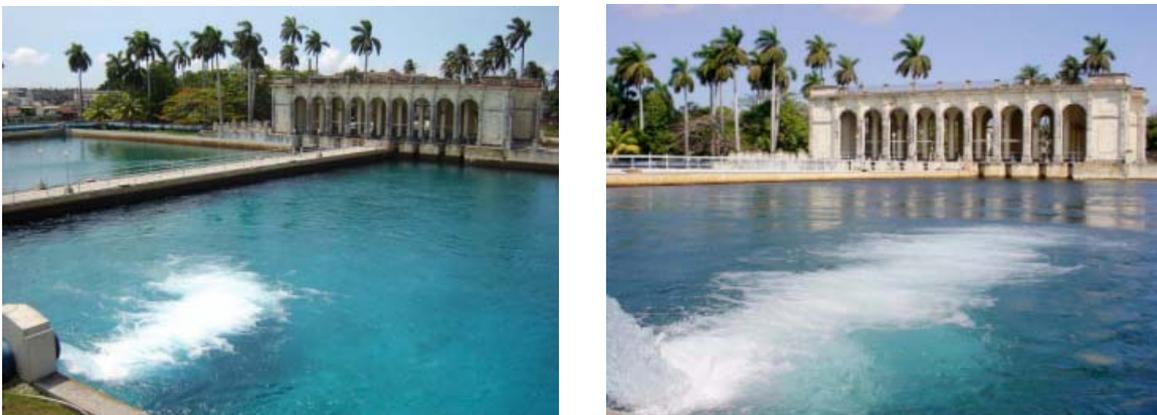
Consiste en la captación del agua de los manantiales de Vento y conducida a través de un canal por gravedad hasta los depósitos ubicados en el Reparto

Palatino en el Cerro, punto desde el cual es distribuida igualmente por gravedad a la ciudad.

**Fig. 4** Manantiales y Tasa de Vento.



**Fig. 5** Tanques de Palatino.



En la actualidad este sistema presta servicio íntegramente al municipio Habana Vieja donde se incluye el Centro Histórico y parte de los municipios Centro Habana, Cerro y 10 de Octubre. Desde la captación hasta el área abastecida se producen pérdidas en la conducción pero las más significativas están dentro de la trama urbana por el mal estado de las redes, acometidas y de los herrajes dentro de las viviendas.

Específicamente el Municipio Habana Vieja, se abastece mediante el sistema Palatino Gravedad, recibe una cantidad de agua aproximada de **55 000 m<sup>3</sup>** para un per. cápita de **0.828 l/hab./día**, quedando por encima de la norma establecida de 0.470 l/hab./día para garantizar el servicio debido al deterioro de

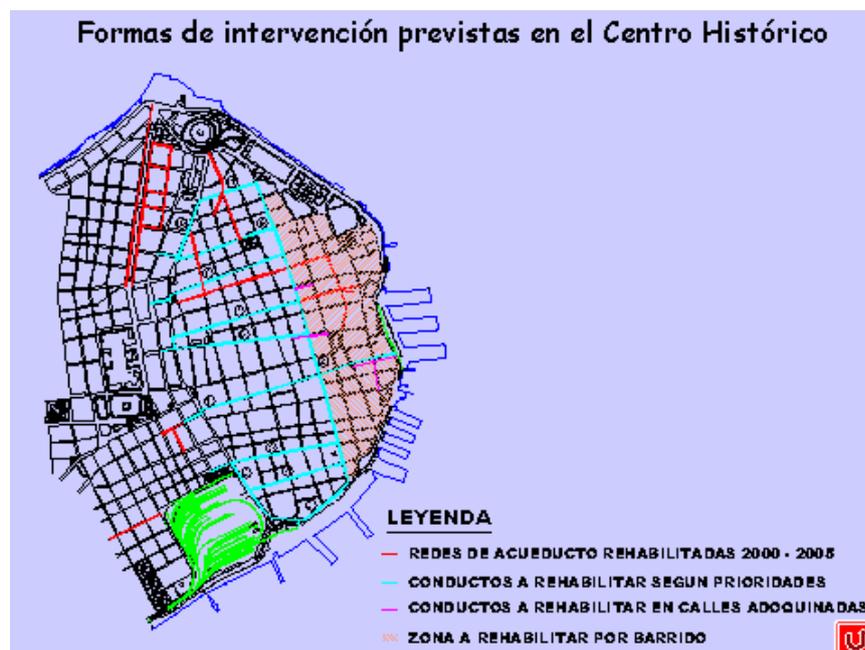
las redes. La Empresa Aguas de La Habana, entidad que opera el sistema, establece horarios de servicio diarios con presiones mínimas garantizando la entrega a cisternas.

La calidad del agua es óptima. Existe un mecanismo de muestreo (Red Cal) en la Red de Distribución y en la Red Local en puntos claves del Centro Histórico, donde se controlan los parámetros Físicos - Químicos y Bacteriológicos. Este monitoreo se establece con rigor dado el estado de deterioro que tienen estas redes que permiten la posible contaminación del agua.

La Empresa Aguas de La Habana en el periodo 2000-2005 rehabilitó 16 Km. de Redes en la Habana Vieja, razón por la cual se ha reducido el servicio de carros cisternas a un grupo de 26 usuarios. **(Tabla No.1)**

En la Fig. 4 se hace referencia a las formas de intervención de la Empresa Aguas de La Habana en el Centro Histórico. En él se señalan las Conductoras a Rehabilitar según Prioridades; Conductoras a Rehabilitar en calles Adoquinadas y Zonas a Rehabilitar por Barrido, previstas a reparar en el periodo 2006 – 2010.

**Fig. 6** Formas de Intervención Prevista para el Centro Histórico.



La importancia del programa de rehabilitación del sistema de acueducto es que asegura brindar un servicio con calidad en el futuro, garantizando el suministro las 24 horas con presiones estables.

Para dar respuesta con un servicio continuo al desarrollo perspectivo del territorio abastecido por el sistema Palatino Gravedad es necesario además de la rehabilitación, la ejecución de una nueva conductora de alrededor de 7 Km. a

un costo aproximado de **5 millones pesos**, de ellos **2,5 millones en CUC** . El trazado de esta conductora es desde los Tanques de Palatino hasta la intersección de las calles Infanta y 25. Ver tabla No. 2.

El objetivo de esta nueva conductora es conducir el agua hacia la zona baja del Municipio Plaza y desvincular una parte del Municipio Centro Habana, utilizándose la capacidad de conducción existente para el Municipio Habana Vieja y parte del Municipio Centro Habana, lo cual beneficiaría considerablemente el Centro Histórico garantizando un servicio continuo las 24 horas.

Existen un total 28 pozos. De ellos 15 pueden usarse para el consumo humano y 13 para otros usos como riego de plantas o convertirlos en pozos absorbentes y de este modo introducir las tecnologías de tratamientos de aguas y tratamiento de residuales respectivamente. (Tabla No.3)

Los pozos antes mencionados pertenecen a la defensa y se pueden usar como una alternativa ante una situación de emergencia que se presente, siempre que se le realice el tratamiento indicado.

## **2.2. Alcantarillado.**

Cuatro siglos después de la fundación de La Habana aún no tenía un sistema adecuado de alcantarillado. La ciudad era famosa por sus tabacos y a la vez por sus ruidos y malos olores, esto la hacía el centro de la fiebre amarilla.

La red de alcantarillado fue construida entre 1908 y 1913, además del deterioro físico por su antigüedad se encuentra sobrecargada, pues fue diseñada para una carga de 60 000 habitantes, cifra sobrepasada en la actualidad.

Recolecta las aguas domésticas así como las generadas por la actividad social e industrial. Cuenta con dos colectores principales, Colector Norte y Colector Sur que conducen las aguas recolectadas de la ciudad hasta el Muelle de Caballería, donde está instalada una cámara de sedimentación y de rejillas. A partir de este punto los residuales son conducidos por un sifón invertido que pasa por debajo de la Bahía de La Habana hasta descargar en el pozo húmedo de la Estación de Bombeo de Casablanca, al este de la ciudad, desde donde son bombeadas hasta el túnel que pasa por debajo de la Loma de La Cabaña y conducidas luego por gravedad hasta la playa El Chivo donde son descargadas al mar a través de un emisario submarino de 1 500 mm de diámetro y 140 m de longitud.

Al extenderse la ciudad debido a su desarrollo, se le añadieron al sistema colectores no concebidos originalmente en el diseño, lo que ha provocado un mal funcionamiento en alguno de los tramos donde la insuficiente capacidad ha hecho necesaria hacer reboses al sistema de drenaje para evitar desbordamientos y obstrucciones. Además existen roturas en redes y subcolectores provocando en algunos casos que los residuales se estén

descargando a corrientes superficiales, deteriorando las condiciones medio ambientales.

**Fig. 7** Sistema Central de Alcantarillado.



**Fig. 8** Cámara de Rejas.



**Fig. 9** Estación de Bombeo Casablanca.



**Fig. 10** Emisario de Playa El Chivo.



Emisario de Playa El Chivo.

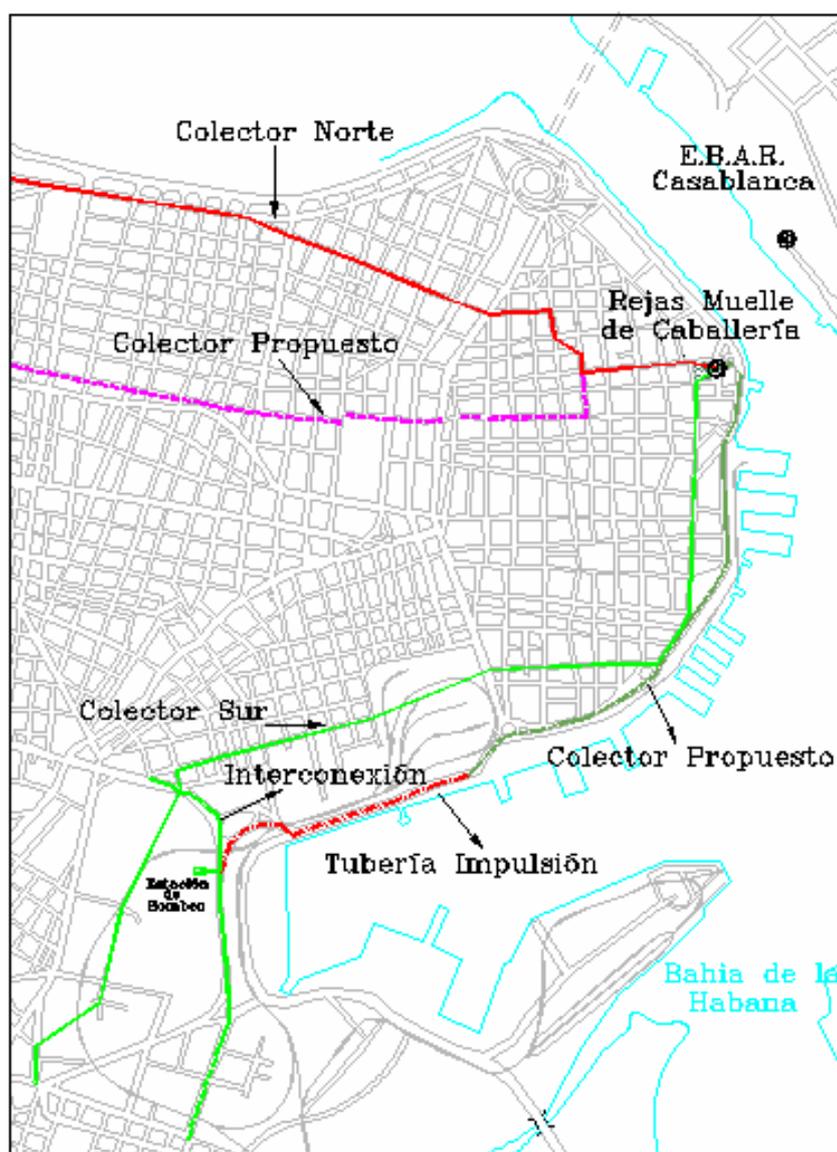


Las obras que requiere el Sistema de Alcantarillado Central para su correcto funcionamiento y posibilitar el desarrollo perspectivo de la Habana Vieja son las siguientes:

- Rehabilitación de la Cámara de Rejas.
- Construcción de un nuevo colector por la Ave. del Puerto desde la Cámara de Rejas hasta las cercanías de la Terminal La Coubre.
- Construcción de una estación de bombeo en las inmediaciones de las Calles Fábrica y Manglar y una tubería de impulsión desde esta estación hasta el comienzo del colector propuesto en la Ave. del Puerto.
- Obra de interconexión del colector existente con la estación de bombeo propuesta, que permitirá los trabajos de rehabilitación y mantenimiento en el colector existente.

El costo de estas obras asciende a **12,5 millones de pesos**, de ellos **8 millones en CUC**. Para estas obras no se posee financiamiento. Ver tabla No.2

**Fig. 11** Inversiones Propuesta en el Centro Histórico.



### 2.3. Drenaje Pluvial.

Existen 288,9 Km. de redes construidas entre 1908 y 1915 que prestan servicio a los 5 municipios del centro de la Ciudad de La Habana e incluye al municipio Habana Vieja y descargan a la Bahía de La Habana ó al litoral por diferentes puntos.

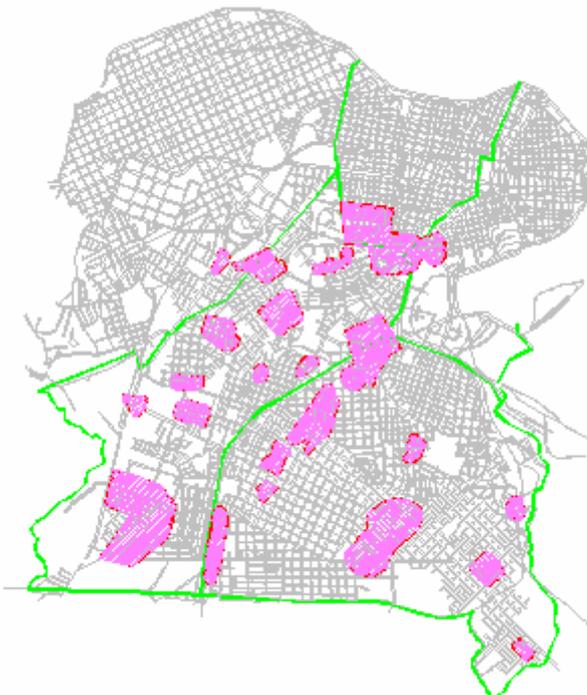
**Fig. 12** Red de Drenaje de La Habana Vieja



En este territorio se producen inundaciones que por diferentes causas afectan las viviendas, al tránsito vehicular y a instalaciones productivas y de servicios.

Las causas son:

- Penetración del mar.
- Incapacidad de la red existente ó no existencia de redes.
- Desbordamientos de ríos y arroyos.



**Fig. 13** Zonas de Inundación en Los Municipios del Centro

El sistema de Drenaje Pluvial al igual que el de alcantarillado se encuentra sobrecargado debido al crecimiento de la ciudad para lo cual no fue diseñado. Además, este sistema en la actualidad no solo conduce las aguas producto de las lluvias sino que se le han asociado descargas de residuales como los reboses del sistema de alcantarillado y conexiones ilegales que deterioran la composición de las aguas que son descargadas en la Bahía de La Habana.

En el Municipio Habana Vieja existen 2 drenes principales (Dren de Matadero y Dren de Agua Dulce) que descargan hacia la Bahía de La Habana, cuyas cuencas están formadas por varios municipios. El resto de los drenes sirven solo al territorio y descargan igualmente a la Bahía.

**Fig. 14** Red de Drenaje Municipio Habana Vieja.



Las inundaciones que se producen en este municipio son debido a dos causas: por penetración del mar localizada al norte de este municipio y por incapacidad de la red en un área entre las calles Manglar, Figuras y Monte. Esta última área está asociada a la cuenca del dren de Matadero. Esta cuenca comprende parte de los Municipios Plaza, Cerro, Centro Habana y una parte de Habana Vieja. Recientemente se realizó un estudio en el que se propone la construcción de depósitos reguladores en un área del Municipio Centro Habana, en la parte media de la cuenca, que posibilitará resolver las actuales afectaciones por inundaciones debido a la incapacidad del dren principal. Las obras propuestas en este estudio no poseen financiamiento.

En el Centro Histórico los drenes existentes requieren de rehabilitación y un fuerte y sistemático mantenimiento. El mantenimiento que se ha dado a la red no ha sido todo lo efectivo debido a que no se posee todo el equipamiento necesario para esta actividad. Además las construcciones que se llevan a cabo en toda la Ciudad afectan grandemente estas redes al llegar a las mismas algunos de los materiales usados en la actividad constructiva, lo que provoca obstrucciones de los entronques y tragantes. Lo mismo sucede debido a la ineficiente recogida de los desechos sólidos urbanos.

Se deben realizar estudios que permitan detectar las conexiones de aguas albañales a los drenes para eliminarlas con lo que se mejorarían las condiciones higiénico sanitarias en el Centro Histórico y las descargas a la Bahía de La Habana, en estos momentos en que está en vía de solución por encontrarse en fase de recuperación dado al Programa de Saneamiento llevado a cabo por el GTE (Grupo de Trabajo para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de la Bahía de La Habana)

Según estudios hechos por la Empresa de Aguas de la Habana se hace referencia en la Tabla No. 3 al costo de las inversiones que se deben realizar en este, para lograr un eficiente funcionamiento de las Redes Hidrosanitarias.

### **3. RESIDUOS SÓLIDOS.**

La revitalización de la actividad económica en el país, y el proceso de recuperación que tiene lugar de forma particular en el Centro Histórico, unido a un aumento general en el consumo doméstico, han provocado un crecimiento del volumen de desechos sólidos que se producen en esta zona, que asciende a unos 631.69 m<sup>3</sup>/día, de los que el 60 % son de origen doméstico, el 21 % escombros y el 19 % al resto de los residuos sólidos que genera la población. En la tabla No. 4 se resume por Consejos Populares los Desechos Sólidos generados en un día, según estudios realizados por la Empresa Aurora del Municipio Habana Vieja.

Se confrontan problemas en relación con la recogida de los desechos, al no disponer de los equipos necesarios ni contar con un sistema que permita la reutilización o reciclaje de los mismos. Esto es particularmente crítico en el caso de empresas constructoras que con frecuencia depositan escombros en lugares no adecuados e incluso en la calle, dificultando la accesibilidad y provocando una mayor contaminación del aire.

Sólo se cuenta con el 50% del total de contenedores de basura necesarios, dando lugar a que espacios públicos y locales vacíos se conviertan en vertederos y focos de insalubridad por la poca sensibilidad e indisciplina de una parte de la población. Por otro lado, algunas entidades vierten residuos nocivos en contenedores públicos, como es el caso de laboratorios médicos y centros de salud en general.

En estos momentos se está realizando un Estudio para poner en práctica a nivel de pilotaje un Sistema Donado por la Empresa MECAMESOR, SA para la recogida de Desechos Sólidos, donde los contenedores quedan soterrados y en la superficie quedan buzones por donde se introduce la basura. De obtener un funcionamiento eficiente de este sistema y poder extender el mismo a todo el Centro Histórico, se lograría un mejoramiento considerable de la imagen urbana y por consiguiente del estado Higiénico Sanitario, que unido a todo el proceso de restauración que se lleva a cabo en el territorio se lograría el Centro Histórico que todos deseamos.

**Fig. 15** Equipamiento hidráulico para recogida de desechos sólidos.



#### 4. BIBLIOGRAFIA.

Se consultaron los siguientes Documentos.

- Una Obra Maestra: El Acueducto de Albear de La Habana. Rolando García Blanco, Fernando Pérez Monteagudo, Lohania J. Aruca Alonso, Alfredo Álvarez Hernández.
- Revista de la Sociedad Cubana de Ingenieros. Vol. VIII, Febrero de 1916 No. 2 y 3.
- Estudio del Desarrollo del Alcantarillado y el Drenaje Pluvial en la Cuenca Tributaria de La Bahía de La Habana en la República de Cuba. Volumen V. Marzo de 2004. Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), Grupo de Trabajo del Estado Para el Saneamiento, Conservación y Desarrollo de La Bahía de La Habana (GTE).
- Conferencia de Aguas de La Habana en Evento de Redes: Mejoramiento del Servicio de Acueducto, Alcantarillado y Drenaje Pluvial.
- Información brindada por el Dpto. de Operaciones y Laboratorio de la Empresa de Aguas de la Habana
- Propuesta de Proyecto: Mejoramiento del servicio de suministro de agua en La Habana Vieja. Dirección de Inversiones. Oficina del Historiador.
- Documentos del Plan Maestro: Censo 2001; PDI / 98 y Línea Estratégica No 6.
- Datos aportados por La Empresa Aurora. Municipio Habana Vieja.

## 5. ANEXOS

**Tabla No. 1** Usuarios con servicio de pipas.

Item	Establecimiento	Entidad	Solución
1	La Mina	Habaguanex	Cambio de acometida hasta cisterna
2	El Árabe	Habaguanex	Cambio de acometida hasta cisterna
3	Hostal Valencia	Habaguanex	Pendiente solución
4	Comedor	Habaguanex	
5	Beltrán de Santa Cruz	Habaguanex	Pendiente inspección
6	Cervecería	Habaguanex	Ampliación de entrada de agua en la cisterna
7	Panadería San José	Habaguanex	Instalación nueva hasta cisterna
8	Oficina Central Habaguanex	Habaguanex	
9	Café Oriente	Habaguanex	
10	Florida	Habaguanex	Pendiente inspección
11	Lluvia de Oro	Habaguanex	Pendiente inspección
12	Santa Isabel	Habaguanex	
13	Conde de Villanueva	Habaguanex	
14	Biblioteca Rubén Martines Villena	Patrimonio	No tiene acometida
15	Centro Geriátrico	Patrimonio	
16	Muralla 67 Sánchez y Taller	Patrimonio	Rehabilitado ( Pendiente por Agua Habana, cambio de tubo en oficio
17	Muralla 73 Casa Zamora y Viviendas	Patrimonio	Rehabilitado ( Pendiente por Agua Habana, cambio de tubo en oficio
18	Tacón 20	Museo	Acometida Nueva
19	Casa Aguilera	Museo	Acometida Nueva
20	Casa de Alejandro de Humbolt	Museo	Rehabilitado ( Pendiente por Agua Habana, cambio de tubo en oficio
21	Convento de San Francisco de Asís	Museo	
22	Casa de la Poesía	Museo	Acometida nueva hasta cisterna
23	Muralla 71-73	Museo	Rehabilitado ( Pendiente por Agua Habana, cambio de tubo en oficio
24	Comedor Museo	Museo	
25	Centro Estudiantil José de la Luz y Caballero	Museo	Rehabilitado ( Pendiente por Agua Habana, cambio de tubo en oficio
26	Gabinete de Arqueología	Museo	

**Tabla No. 2** Resumen del Costo de las Obras para el Desarrollo del Centro Histórico.

<b>Actividad</b>	<b>MN</b>	<b>CUC</b>	<b>Financiamiento</b>
<b><i>Acueducto</i></b>			
- Rehabilitación de redes			
Sistema Palatino Gravedad	4 371 679	3 418 132	Si posee
Sistema Palatino Bombeo	6 489 404	6 197 807	
<i>Subtotal</i>	<b>10 861 083</b>	<b>9 615 939</b>	
- Construcción de nueva conductora	2 579 657	2 258 060	No posee
<b>Total</b>	<b>13 440 740</b>	<b>11 873 999</b>	
<b><i>Alcantarillado</i></b>			
Inversiones propuestas	4 606 000	7 702 000	No posee
<b><i>Drenaje</i></b>			
Mantenimiento de la red existente	54 355	779 647	Si posee
<b>Total General</b>	<b>18 101 095</b>	<b>20 355 646</b>	

**Tabla No. 3** Relación de pozos del Centro Histórico.

<b>No</b>	<b>Dirección</b>	<b>Consejo Popular</b>	<b>Situación</b>
1	Industria 470 e/ Barcelona y San José	Prado	No Potable
2	Neptuno e/ Monserrate y Zulueta	Prado	No Potable
3	<b>Monserrate e/ Neptuno y Virtudes</b>	<b>Prado</b>	<b>Potable con tratamiento</b>
4	<b>Prado esq. a Colón</b>	<b>Prado</b>	<b>Potable con tratamiento</b>
5	Trocadero e/ Prado y Zulueta	Prado	No Potable
6	Prado y San José	Prado	Verificar su posible uso
7	Habana 15 e/ Peña Pobre y Capdevila	Catedral	No Potable
8	<b>Empedrado 302 esq. a Aguiar</b>	<b>Catedral</b>	<b>Potable con tratamiento</b>
9	Obispo e/ San Ignacio y Cuba	Catedral	No Potable
10	Obispo 305 e/ Habana y Aguiar	Catedral	No Potable
11	Obispo 306 e/ Habana y Aguiar	Catedral	No Potable
12	<b>Aguiar 456 e/ Amargura y Lamparilla</b>	<b>P. Vieja</b>	<b>Potable</b>
13	<b>Amargura 158 e/ Aguiar y Cuba</b>	<b>P. Vieja</b>	<b>Potable</b>
14	Amargura 114 e/ Cuba y San Ignacio	P. Vieja	No Potable
15	<b>Amargura 105 e/ Cuba y San Ignacio</b>	<b>P.Vieja</b>	<b>Potable con tratamiento</b>
16	<b>Amargura 53 esq. a Mercaderes</b>	<b>P. Vieja</b>	<b>Potable con tratamiento</b>
17	Habana 603 e/ Muralla y Tte Rey	P.Vieja	No potable
18	<b>Compostela e/ Tte Rey y Muralla</b>	<b>P. Vieja</b>	<b>Potable</b>
19	Oficios 104 e/ Lamparilla y Amargura	P. Viejazo	No Potable
20	Oficios e/ Amargura y Tte Rey	P. Vieja	No Potable
21	Bernaza 222 e/ Muralla y Tte Rey	P.Vieja	Hay que verificar su posible uso
22	<b>Sol 164 esq. a Cuba</b>	<b>S. Isidro</b>	<b>Potable con tratamiento</b>
23	Cuba 565 e/ Muralla y Sol	S. Isidro	Hay que visitar su posible uso
24	<b>Cuba 860 e/ Paula y S.Isidro</b>	<b>S.Isidro</b>	<b>Potable</b>
25	Aguiar 611 e/ Sol y Muralla	S. Isidro	Hay que verificar su posible uso
26	Oficio y Acosta	S.Isidro	No Potable
27	Sol 354 e/ Aguacate y Compostela	S.Isidro	No Potable
28	<b>Sol e/ Aguiar y Cuba</b>	<b>S.Isidro</b>	<b>Potable</b>

**Tabla No. 4** Desechos Sólidos Diarios. Consejos Populares del Centro Histórico.

No	Consejos Populares	Domiciliarios (m <sup>3</sup> /día)	Escombros (m <sup>3</sup> /día)	Otros*** (m <sup>3</sup> /día)
1.-	Prado	35.98	3.77	6.16
2.-	Catedral	64.70	20	30
3.	Plaza Vieja	69.15	22	16
4.	Belén	55.40	30	15.16
5.-	San Isidro	47.72	23	25
6.-	Jesús María	107.97	35	25
7.-	TOTAL (6)	380.92	133.77	117

\*\*\* Se considera, muebles, acero, tejas, maderas, tanques, etc.