

Una empresa al servicio de los habaneros



**Aguas de  
La Habana**





## *PALABRAS DEL DIRECTOR GENERAL*



**Aguas de La Habana** es la empresa concesionaria de la gestión del ciclo integral del agua en Ciudad de La Habana. Es una empresa de capital mixto, donde participan como accionistas el **Estado cubano** y **Aguas de Barcelona** como socio tecnológico y operador.

Constituida el 17 de enero del 2000, inició sus operaciones el 1ro. de abril del mismo año y de entonces a hoy ha asumido la responsabilidad de gestionar los servicios públicos de acueducto y saneamiento de la ciudad y de diseñar e implementar una estrategia de mejora sostenida de la calidad de los mismos para hacerlos equiparables a los más modernos y eficientes servicios del mundo.

El compromiso asumido y las expectativas que la creación de la empresa despertó en todos nuestros clientes suponen un reto de gran envergadura, y de mayor consideración si atendemos al punto de partida de la sociedad, que heredaba una organización falta de medios, tecnología y conocimiento, con escasa capacidad de gestión y una infraestructura objetivamente obsoleta y depreciada.

El plan de gestión a medio plazo diseñado se fundamentó en la necesidad de equipamiento material de la empresa, en la aplicación de sistemas de gestión y de tecnología contrastada en todas las áreas de la empresa y en la capacitación de todo el personal. Todo ello como cumplimiento del aporte financiero y tecnológico del accionista operador, **Aguas de Barcelona**.

Igualmente se trazó un plan a medio plazo de inversiones en infraestructura para acometer las deficiencias que requerían atención prioritaria para mejorar el servicio en aquellos aspectos de urgente demanda, especialmente la falta de agua.

El trabajo desarrollado por todos los agentes implicados, accionistas, trabajadores, administración y clientes...dirigido y orientado por los planes trazados, ha permitido disponer hoy de una organización consolidada, con medios y tecnologías punteras a escala mundial, personal motivado y capacitado y como resultado de este esfuerzo colectivo la empresa ha comenzado a discurrir por la senda de mejora sostenida del servicio que ya es percibido por nuestros clientes y que lo será cada vez más en el futuro, alcanzando así la confianza de nuestros usuarios y respondiendo cada día mejor a sus demandas.

Es mucho lo que nos queda por hacer, pero la estrategia está trazada y el camino se ha comenzado a caminar. Estas páginas son un breve esbozo de este fascinante proyecto.



Lic. **Armando Rodríguez**  
Director General Aguas de La Habana



## **CIUDAD DE LA HABANA: BREVE HISTORIA DEL AGUA**

Las relaciones de la ciudad con el agua datan desde su fundación, ocurrida en 1511. Desde entonces la capital del archipiélago cubano ha ido creciendo de modo continuo y reclamando a cada impulso mayores volúmenes de agua potable.

En los días de su traslado hacia Punta Carenas, su actual asentamiento, los vecinos se abastecían de un aljibe que se encontraba al otro lado de la bahía. Otro medio era el pozo de una estancia en el sitio que hoy corresponde al Parque de la Fraternidad. Sólo hacia 1592 se concluyó un acueducto, llamado de la Zanja Real, que funcionó como único hasta 1835. Se dice que fue el primero construido por los españoles en América. El agua era gruesa y contaminada, y procedía de una represa del río Almendares. Los habitantes la curaban en vasijas de madera y barro.

En 1835 se concluyó otro, el de Fernando VII, también de carácter abierto. Aunque poseía casa de filtros, había que limpiar los sedimentos con mucha frecuencia. La Habana tenía entonces 100.000 habitantes, y el acueducto no dio el caudal esperado. Se siguió usando la Zanja Real y los aljibes y pozos. Existían 895 aljibes y 2.976 pozos. Se empleaban también fuentes y surtidores públicos. En 1893 se concluyó el Acueducto de Albear, cuyo proyecto obtuvo Medalla de Oro en París. Producía 170 454.54 m<sup>3</sup> diarios para un suministro per cápita superior a 0.75. Los célebres depósitos de Palatino abastecían a la población, que contaba con 200.000 habitantes. Este acueducto es una obra ingeniera única, por sus méritos intrínsecos.

Ya hacia 1908 era insuficiente. El período republicano ordenó cerrar pozos y aljibes por motivos sanitarios, y ejecutó tres ampliaciones sucesivas al sistema existente. Puso en servicio el acueducto de Paso Seco y las conductoras de Cosculluela, Cuenca Sur y Ariguanabo. Construyó los dos túneles bajo el Almendares y el del canal de la bahía. Pero el crecimiento constante, los cálculos rápidamente rebasados, los manejos de los presupuestos impidieron una solución efectiva. A partir de 1959 se institucionalizó la gestión hidráulica en la nación, y en cada uno de los municipios de la capital. Con la ciudad sumada a la explosión demográfica mundial, se ejecutaron nuevos pozos, conductoras y ampliaciones. Cuatro Caminos, La Coca, La Zarza son algunos ejemplos. Surgieron Habana del Este, Alamar, Alta Habana, San Agustín, la Villa Panamericana, además de un gran número de nuevas entidades públicas. Se construyó el acueducto El Gato, y se comenzó a rehabilitar el Canal de Albear.

Su red hidráulica necesita ser rehabilitada después de más de sesenta años de explotación, y de atravesar el país grandes dificultades económicas que impidieron atenderla debidamente. La empresa **Aguas de La Habana** se incorpora al esfuerzo que realiza la nación para satisfacer adecuadamente estas demandas.

*Ciudad de La Habana ocupa un área de 739.9 km<sup>2</sup>, de los cuales hay urbanizados 172 km<sup>2</sup>.*

*Está integrada por quince municipios. Posee más de dos millones de habitantes, y es la sede del gobierno central del país. Alejo Carpentier, el gran escritor cubano, Premio Cervantes, la calificó como la Ciudad de las Columnas.*



*La cuenca hidrográfica Vento-Almendares posee 402 km<sup>2</sup>. Es la más grande de las diez que drenan en la costa norte y su principal uso es el abasto a la población de la ciudad. Del acuífero de Vento se extrae más del 40% del agua suministrada. Aquí se aprecia una vista actual del río.*



*Las fuentes, además de satisfacer una importante demanda popular en sus orígenes, constituyen piezas urbanísticas de gran belleza. Alrededor de ellas, en las abiertas plazas, transcurrían importantes actividades de la vida pública habanera. En la foto, fuente de Neptuno*



*El Acueducto de Albear continúa suministrando el doce por ciento del agua que abastece a la capital cubana. El ingeniero Francisco de Albear, creador de este acueducto, nació en La Habana en 1816 y murió en esta misma ciudad en 1887.*





*La primera imagen muestra el momento en que se constituía oficialmente la Sociedad en la Casa de los Alcaldes, en el reparto Vedado. Firman dicha constitución Jorge Luis Aspiólea Roig, por el INRH, y Ricardo Fornesa Ribó, por Agbar. En la segunda, el Cmdte. Fidel Castro y el Sr. Ricardo Fornesa dialogan sobre asuntos de interés.*



*El prestigio internacional de Agbar y la estructura del sistema de acueducto cubano con personal altamente calificado son elementos que aseguran el éxito de la Sociedad. El conocimiento mutuo alcanzado es una de las mayores fortalezas de una asociación que tiene sobre sus hombros una gran responsabilidad.*



*Las dos últimas imágenes recogen actividades significativas: la primera Junta General de Accionistas y el primer Consejo de Administración. Españoles y cubanos aúnan sus esfuerzos en una acción común que beneficia a importantes conjuntos poblacionales de la capital.*

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y el Grupo **Aguas de Barcelona (Agbar)** crearon oficialmente el 17 de enero de 2000 la **Sociedad Concesionaria para la Gestión y el Fomento de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado, Saneamiento y Drenaje Pluvial, S. A.** La entidad cuenta como accionistas a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado del Oeste de la Ciudad de La Habana, del INRH (50%), Canaragua S. A., del grupo **Agbar** (45%), y el empresario canario Enrique Martín Armás (5%).

#### ANTECEDENTES

Con la firma de un Contrato de Asociación Económica Internacional el 23 de noviembre de 1994 entre el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y Canaragua S.A., del grupo **Agbar**, quedó constituida la Asociación Aguas Varadero para asumir la gestión del ciclo integral del agua en el importante polo turístico. A partir de un estudio de viabilidad previo se suscribió el 24 de marzo de 1997 un Contrato de Asesoría Técnica y Administrativa entre la Empresa de Acueducto y Alcantarillado del Oeste de Ciudad de La Habana y Canaragua S.A, cuyo objetivo era gestionar el servicio de acueducto, alcantarillado y drenaje en los municipios de La Lisa, Playa y Marianao. Estas primeras experiencias de trabajo condujeron a la firma de un Acuerdo Marco el 5 de febrero de 1999 en Barcelona como muestra de la confianza alcanzada entre el INRH de la República de Cuba y el Grupo **Agbar**. En esa ocasión se previó la constitución de la **Sociedad Aguas de La Habana**.

#### NATURALEZA DE LA SOCIEDAD

**Aguas de La Habana** es una sociedad anónima por acciones nominativas de derecho privado. Tiene por objeto social la gestión de los servicios de acueducto, alcantarillado, saneamiento, drenaje pluvial y otros menesteres vinculados a esta actividad, así como el desarrollo y mejoramiento de las infraestructuras y redes en la Ciudad de La Habana. Para cumplir con lo anterior ejerce las facultades que le concede la ley, además de ofrecer servicios de consultoría, ingeniería, ejecución de obras y otras actividades vinculadas al ciclo integral del agua, al medio ambiente y a los servicios públicos municipales. Su capital social es de ocho millones de dólares. El Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros otorgó a la Sociedad la concesión administrativa exclusiva para el desarrollo de su objeto social en la Ciudad de La Habana. El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos es el organismo de la administración que funge como órgano regulador de la concesión. El período de duración es de veinticinco años, prorrogable por acuerdo de las partes. El socio operador es **Agbar**, que aporta su conocimiento y experiencia en la gestión de los servicios y facilita créditos por un volumen de 24,7 millones de dólares, que se suman a otros recursos públicos para acometer el plan de inversiones en infraestructuras de la Sociedad.

## ÁREA DE GESTIÓN

Su área de gestión ocupa 137 kilómetros cuadrados. En una primera etapa brinda sus servicios a ocho de los quince municipios con que cuenta la capital. El contrato contempla asumir la gestión en toda la urbe. Hoy se atiende al 60% de los más de dos millones de habitantes de la población capitalina, agrupados en dos zonas básicas de gestión: la central y la oeste. En la zona central, con un área total de 95 km<sup>2</sup>, se abastecen 801.714 habitantes de los municipios Habana Vieja, Centro Habana, Cerro, Plaza de la Revolución y Diez de Octubre. La zona oeste, cuya extensión es de 42 km<sup>2</sup>, comprende los municipios La Lisa, Playa y Marianao, donde se atienden 447.007 habitantes. La población total servida se eleva a 1.248.721 habitantes.

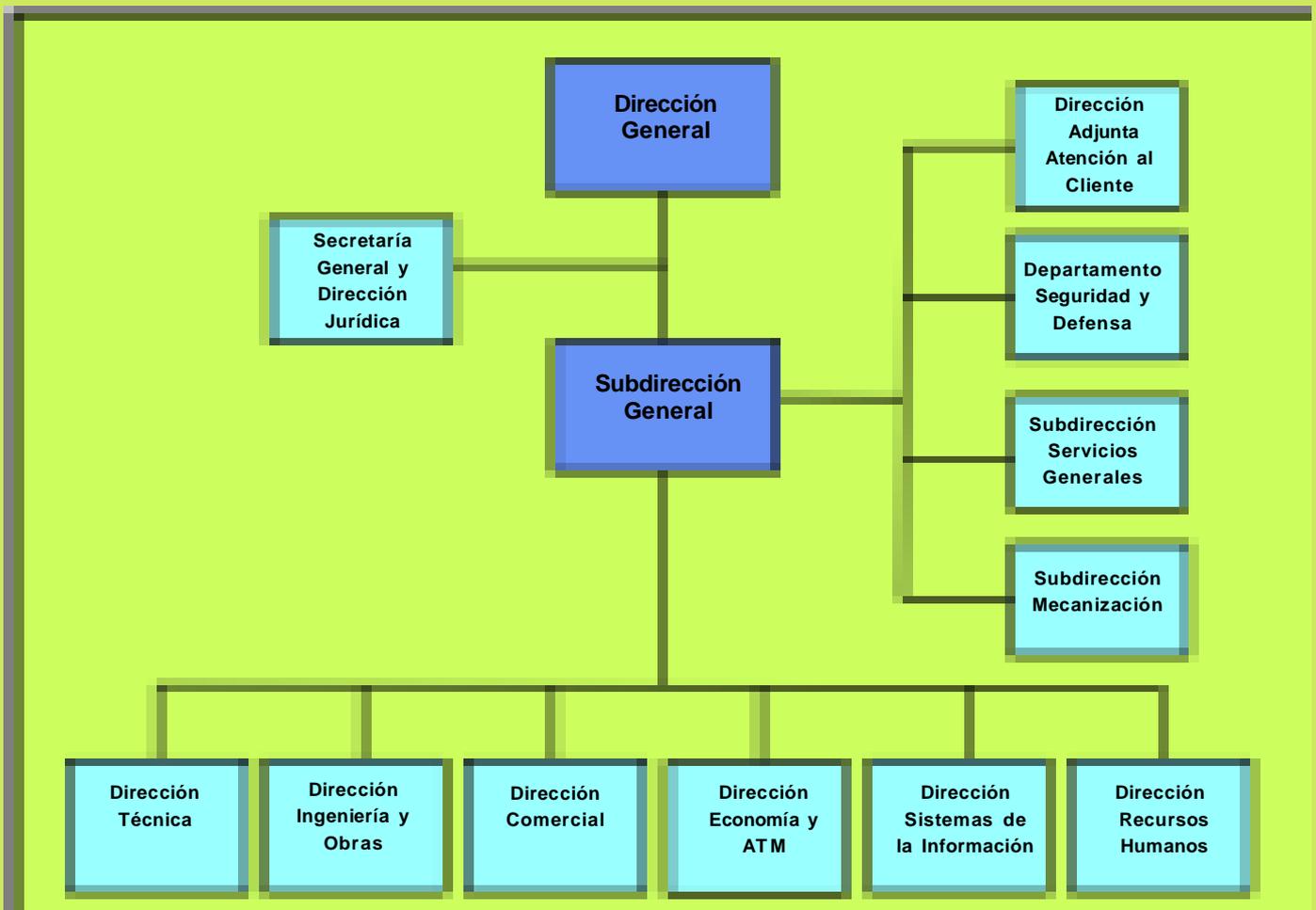
## ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

La compatibilidad de la estructura con las funciones caracteriza a todo buen sistema de gestión. **Aguas de La Habana** disfruta de un organigrama que ha sido concebido desde sus inicios para cumplir sus grandes propósitos. Esto ha facilitado una adecuación pronta y sistemática a las necesidades de cada momento. **Aguas de La Habana** posee un total de 2.437 trabajadores, distribuidos en las diferentes direcciones, subdirecciones, departamentos, talleres y bases, otras áreas y 25 Oficinas Comerciales.

*Carlos Lage Dávila, Secretario del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba, presenció el acto de constitución de la Sociedad Aguas de La Habana.*



*El Excelentísimo Sr. D. Jesús Gracia, Embajador de España en Cuba, visita la sede de Aguas de La Habana y conversa con sus directivos. La imagen recoge un instante de su recorrido por el centenario Acueducto de Albear.*





Fuente	No.Pozos	Prod. Anual 2001(m³)	Prod.Mensual Med.2001(m³)	Aporte al Sistema (%)
<b>Sistema Oeste</b>				
Ariguanabo	15	76.659.584	6.388.297	55,06
Coscuíuela	11	50.353.180	4.196.098	36,16
Cangrejeras	3	2.383.327	198.611	1,71
Santa Fé	2	2.624.667	218.722	1,88
El Chico	2	3.950.457	329.205	2,84
El Naranjo	1	2.994.033	249.503	2,15
Cira García	1	275.877	22.990	0,20
<b>TOTAL</b>		<b>139.241.05</b>	<b>11.603.425</b>	<b>100,00</b>
<b>Sistema Centro</b>				
Cuenca Sur	20	107.742.947	8.978.579	58,67
Aguada del Cura	1	7.730.431	644.203	4,21
El Rincón	2	10.927.964	910.664	5,95
Meireles Nuevo	1	6.246.847	520.571	3,40
Pozo Vento	1	4.549.335	379.111	2,48
Canal Vento	manantial	46.447.343	3.870.612	25,29
<b>TOTAL</b>		<b>183.644.867</b>	<b>15.303.739</b>	<b>100,00</b>
<b>TOTAL Aguas de La Habana</b>		<b>322.885.972</b>	<b>26.907.164</b>	

**PRODUCCIÓN DE AGUA**

La Sociedad produce en total algo más de 10 m³ /s de agua potable. En el sistema oeste se producen mensualmente 11.603.425 m³ , para un per cápita de 865 l/hab./día. En el sistema central, 15.303.739 m³, para 636 l/hab./día.

Los objetivos principales son garantizar la cantidad necesaria para satisfacer la demanda con la calidad higiénico-sanitaria que marca la actual legislación, mantener los volúmenes de bombeo actuales y reducirlos posteriormente mediante la optimización del rendimiento técnico y comercial del sistema.

**FUENTES . SU MEJORAMIENTO**

Con el objetivo de producir el agua con la calidad y cantidad requeridas, la empresa ha ejecutado importantes y numerosas mejoras en las fuentes, con reparaciones eléctricas y mecánicas, nuevos arrancadores, motores y bombas, protecciones eléctricas, aterramientos y pararrayos; así como reparaciones y mantenimientos de obra civil y el levantamiento de cercas perimetrales. También se han reparado las roturas detectadas en conductoras y sustituido las válvulas reguladoras y antiarriete necesarias. En el sistema de desinfección se han efectuado reparaciones capitales: nuevos dosificadores de cloro, bombas auxiliares y otros sistemas. Otro factor importante es la automatización, que controlará con eficiencia los parámetros eléctricos e hidráulicos de cada pozo. Adicionalmente la instalación de macromedidores contribuye a evaluar el rendimiento técnico de la gestión. Teniendo en cuenta la importancia que poseen en el sistema hidráulico, las fuentes se mantienen controladas y se les dedican grandes esfuerzos para su absoluto mejoramiento.

**CALIDAD DEL AGUA**

Para un riguroso control de la calidad del agua existe un laboratorio centralizado donde periódicamente se realizan análisis físico-químicos y bacteriológicos, así como otras investigaciones que permiten detectar a tiempo la presencia en el agua de sustancias nocivas para la salud. El Laboratorio de Agua Potable tiene a su cargo el control de la calidad del agua. El total del agua producida se desinfecta con cloro gas e hipoclorito (Cira García), suministrando las dosis necesarias según los requerimientos de la fuente. El laboratorio recolecta muestras sistemáticas y aleatorias, realiza chequeos periódicos, recibe y atiende las quejas por afectaciones en la calidad y orienta y coordina con el Instituto de Higiene y Epidemiología, perteneciente al Ministerio de Salud Pública.

N o . de M uestras A nalíticas		
A ñ o	2 0 0 1	2 0 0 2
A nálisis B acterioló gicos	4 . 8 7 1	5 . 5 0 0
A nálisis F ísicoqu ímicos	4 . 8 4 1	5 . 4 2 6



*Más de un millón 248 mil habitantes son abastecidos por tubería, y por carros pipas menos de veintiocho mil. Todos los esfuerzos que realiza la organización están encaminados a suprimir el mayor número posible de viajes-pipas.*



*La acción de rehabilitar es múltiple y sistemática. Sólo de este modo la gestión alcanza eficiencia, y se mejora el servicio. En la foto vemos la sustitución de un tramo de tubería de setenta y ocho pulgadas de diámetro perteneciente a la conductora Cuenca Sur.*

## CONDUCTORAS

OBRAS EN CONDUCTORAS EN AGUAS DE LA HABANA				
	Realizado o en ejecución		Previsto	
	longitud (metros)	diámetro (mm)	longitud (metros)	diámetro (mm)
Canal de Albear	2.400	2.400x2.000	9.080	2.400x2.000
Palatino-Marino	2.410	630		
Parcial II (Plaza)	1.406	630		
Pozo 15 Ariguanabo	1.269	315		
Pozo 6 Ariguanabo	504	500		
Cruce 234 y 61 (La Lisa)	25	500		
Interconexión Ariguanabo-Santa Fe			3.500	630
Interconexión Ariguanabo-Arroyo Arenas			1.000	n/d
Desvío de Cosculluela			2.000	1.200
Interconexión Cosculluela-Marianao			1.000	630
Conductora Zona Alta Vedado			1.200	n/d
Conductora Palatino-Centro Habana			n/d	1.050
Conductora Palatino-Habana Vieja			n/d	1.050

Gestionamos 165 km de red de tuberías conductoras. Se están incorporando nuevas conductoras al sistema y rehabilitando las existentes. Además de las obras en el Canal de Albear, se trabaja en las conductoras Marino-Palatino y , en su continuación, Parcial II en Plaza, las que suministrarán directamente desde el bombeo de Palatino a la zona de Paseo hasta Infanta, y de 21 hasta El Príncipe (incluida el área comercial La Rampa abastecida por pipas). Construimos nuevas conductoras para conectar dos pozos de Ariguanabo, y el cruce de 243 y 51. Se ejecutará la interconexión con la conductora de Ariguanabo y Santa Fe, lo que permitirá eliminar la actual fuente de Santa Fe y en Arroyo Arenas (La Lisa), para suprimir el impulsor de esta última. La conductora de Cosculluela será desviada, conectándola en Marianao para mejorar el servicio en éste y en Playa. Mejoraremos la conductora del Vedado para favorecer la parte alta de esta zona, y se rehabilitarán las conductoras Palatino Centro Habana y Palatino Habana Vieja.

SISTEMA DE CONDUCTORAS AGUAS DE LA HABANA					
(Diámetro en mm)	Km D < 400	Km D 400-750	Km D 800-1150	Km D >= 1200	Km Total
<b>Sistema Oeste</b>					
Ariguanabo		6,30	16,60	9,60	32,50
Punta Brava		3,00			3,00
Cangrejeras		3,10			3,10
Cosculluela		8,20	6,80		15,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>20,60</b>	<b>23,40</b>	<b>9,60</b>	<b>53,60</b>
<b>Sistema Centro</b>					
Cuenca Sur				36,00	36,00
Aguada del Cura		3,40	1,26		4,66
El Gato		5,22	1,60	5,60	12,42
Vento				9,08	9,08
El Rincón		0,30			0,30
Conductoras Urbanas	17,47	9,46	2,20	0,82	29,95
Conductoras Urbanas por gravedad	3,81	6,71	8,17	0,00	18,69
<b>Total</b>	<b>21,28</b>	<b>25,09</b>	<b>13,23</b>	<b>51,50</b>	<b>111,10</b>
<b>Total General</b>	<b>21,28</b>	<b>45,69</b>	<b>36,63</b>	<b>61,10</b>	<b>164,70</b>

*Estación de Bombeo Palatino II, que abastece al municipio Diez de Octubre. Cada una de sus tres bombas con una capacidad de impulsión entre 450 a 500 l/seg. Aguas de La Habana sustituyó todas sus válvulas y cheques en Noviembre del 2000.*



*La Zanjadora, uno de los equipos de última generación utilizados en la rehabilitación.*



*Dentro de las inversiones en infraestructuras que realiza la empresa, una de las más importantes es la construcción de nuevas conductoras, por la incidencia que poseen en el abastecimiento de importantes zonas de la capital. En la imagen podemos observar el cruce de la conductora Marino-Palatino en la Avenida Independencia.*



*La rehabilitación del Canal de Albear exige recursos, tiempo y pericia. A través de tranques mecánicos del caudal se crean las condiciones para el trabajo, donde se utilizan mezclas especiales de materiales, procedimientos y tecnologías que igualen de algún modo las empleadas en el siglo XIX. En estas actividades han participado entidades cubanas y españolas.*





*Con la utilización del topo se logran los mejores resultados en las labores de rehabilitación de redes y acometidas.*

Rehabilitación. Resumen General. Pronóstico 2002					
No.	Municipio	Total redes a rehab. (km)	Total km/años 2000-02	% total redes	Pobl. benef. 2000-02
1	Centro Habana	66,7	45,9	68,8	101.006
2	Habana Vieja	70,0	17,9	24,4	37.571
3	Plaza	234,0	15,6	6,7	28.709
4	Cerro	229,0	9,2	4,0	16.940
5	Diez de Octubre	275,0	8,4	3,0	15.841
6	Marianao	262,0	6,2	2,4	12.837
7	Playa	257,0	36,7	14,3	34.000
8	Lisa	173,0	7,6	4,4	56.098
	<b>TOTAL</b>	<b>1.5666,7</b>	<b>146,7</b>	<b>9,4</b>	<b>297.995</b>



*Las principales obras de rehabilitación de redes se realizan en los municipios Centro Habana, Cerro, La Lisa y Playa, con una población beneficiada que supera los 78 mil habitantes en el 2001 y llegará a casi 300 mil en el 2002. Los técnicos de Aguas de La Habana han asimilado con prontitud las nuevas tecnologías y materiales.*



*Con estas acciones de rehabilitación se eliminan centenares de carros-pipas semanales. El material utilizado en su confección es polietileno de última generación, que tiene entre sus propiedades una larga duración y es de fácil instalación.*

## REHABILITACION DEL CANAL DE ALBEAR

A finales de septiembre de 2000 **Aguas de La Habana** comenzó por primera vez la rehabilitación de este Canal, Patrimonio Nacional y considerado como una de las siete Maravillas de la Ingeniería Cubana, que después de 100 años de explotación continúa suministrando el 12% del agua que consume la ciudad, con máxima calidad y sin gastos energéticos. La financiación para la ejecución de las obras fue aportada por la **Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI)**, el **INRH** y **Aguas de La Habana**. La magnitud y complejidad del proyecto exigirán 2 años de trabajo.

## REHABILITACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

**Aguas de La Habana** busca rehabilitar todos los sectores. Más de 1.800 km de redes distribuyen el agua potable desde las conductoras de trece fuentes subterráneas hacia ocho municipios. Los mayores esfuerzos se ejecutan en Centro Habana y Habana Vieja por ser los más afectados, debido a la edad de sus redes, la falta de agua y al hecho de que son las áreas donde más pipas se sirven semanalmente. Entre las técnicas utilizadas se encuentra el método de renovación sin zanja mediante Topo, que es apropiada para la rehabilitación de tuberías con alto grado de deterioro que hayan perdido su resistencia mecánica. Con el topo se está obteniendo un rendimiento aproximado de cien metros lineales por día. Los otros métodos de rehabilitación son la zanjadora, que permite usar el material de escavación como rehíncho, ya que lo deja con una granulometría adecuada; y el reentubamiento, utilizado principalmente para tubos de gran diámetro. La rehabilitación permite la eliminación de pipas y el incremento progresivo del servicio por tubería hasta llegar a las 24 horas/d.

## MANTENIMIENTO DE ACUEDUCTO

El mantenimiento de la red de acueducto tiene por objeto tanto la reparación de fugas o salideros en conductoras, redes, acometidas y demás elementos de la red hidráulica (mantenimiento correctivo), como el mantenimiento preventivo de esos elementos hidráulicos para asegurar el correcto funcionamiento de los mismos, previniendo las posibles roturas. También forma parte de las operaciones de mantenimiento la instalación de nuevas acometidas a los clientes, que es la red de tuberías de menor diámetro (típicamente de menos de 75 mm) que conecta la distribución con el cliente final del sistema hidráulico de acueducto que, comenzando en las fuentes, continua por las conductoras y la red de distribución.

Indicadores	2001	2002
Reparación de salideros.	22.374	24.000
En Conductoras	530	504
En Redes y Acometidas	21.856	23.496
Instalación y Sustitución de Acometidas	5.818	6.000
Mantenimiento de Válvulas	420	516
Metros de acometidas instaladas (menor de 75 mm)	109.128	115.00

Para estos trabajos de mantenimientos se están aplicando nuevos materiales y nuevas tecnologías. Al igual que en la rehabilitación de red se está utilizando

el Topo. Para ello ha sido necesario realizar un importante esfuerzo de formación a los trabajadores, quienes lo han asimilado con prontitud. También es de destacar que en las tareas de reparación de fugas se trabaja sustituyendo ramales y acometidas, en vez de taponando el salidero, por lo que se consigue una reparación duradera en esa porción de la red a la espera de que le llegue la completa rehabilitación.

### PROGRAMA DE METRAJE

La instalación de metros contadores a todos los clientes es una de las metas para aumentar el rendimiento de la gestión. La prioridad en esta tarea la tienen los clientes que operan en divisa, los que operan en moneda nacional (grandes consumidores estatales) y el sector residencial. La micromedición comenzó por los repartos Cubanacán y Jaimanitas, en el municipio Playa y se extendió a los repartos Casino Deportivo y Martí, en el Cerro, con el objetivo de extender la sectorización. Durante el 2002 se prevé la instalación de metros contadores en los repartos Arroyo Arenas, Valle Grande y La Concepción en La Lisa así como mantener el metraje de los organismos estatales y de los que operan en divisa. El agua contabilizada contribuye al control y eficiencia de la producción.

	2001	2002
<b>Cientes Metrados (Residencial)</b>	<b>43.904</b>	<b>53.075</b>
<b>Cientes Metrados (Estatal)</b>	<b>1.302</b>	<b>2.647</b>
<b>Cientes Metrados (Divisa)</b>	<b>2.878</b>	<b>3.050</b>

### SECTORIZACION

Es una zona de la red que se aísla mediante la utilización de válvulas y se controla mediante metros contadores ubicados en uno o varios puntos de entrada al sector. Así se observa la relación entre el agua producida que llega al sector y la facturada, se determinan las pérdidas y sus causas, lo que permite soluciones inmediatas. Sus objetivos son lograr un perfecto conocimiento de la red para mejorar su rendimiento, reducir el índice de agua no contabilizada y garantizar el servicio con ahorro de recursos.

Sectores	Población	Rend.%
<b>Santa Fe</b>	<b>22.267</b>	<b>46,5</b>
<b>Juan de Dios Fraga</b>	<b>1.008</b>	<b>33,6</b>
<b>Flores</b>	<b>4.156</b>	<b>43,4</b>
<b>Cira García</b>	<b>1.200</b>	<b>35,7</b>
<b>Sector del Puerto</b>	<b>7.590</b>	<b>96,5</b>
<b>El Francés</b>	<b>120</b>	<b>96,0</b>
<b>Casino Deportivo</b>	<b>13.199</b>	<b>46,3</b>
<b>Punta Brava</b>	<b>9.151</b>	<b>17,5</b>

*La medición es un importante procedimiento que tiene gran incidencia en la gestión hidráulica.*

*En la imagen vemos un micromedidor instalado.*



### ALGUNOS DATOS DE ACUEDUCTO (2002)

Producción de agua (Hm<sup>3</sup>): 323/año  
 Reportes de acueducto: 26.000  
 Tiempo promedio de respuesta(días): 13  
 Rehabilitación:  
 diámetro menor de 75 mm : 115 km/año  
 diámetro mayor de 75 mm: 100 km/año  
 Sectorización (habitantes): 250.000  
 Medidores instalados: 10.000

*Los macromedidores se sitúan en sitios donde fluye un gran volumen de agua, como por ejemplo en las fuentes y en la labor de la sectorización. De los instalados en trece sectores, el consumo total en el 2001 ha sido de 23246 m<sup>3</sup>.*

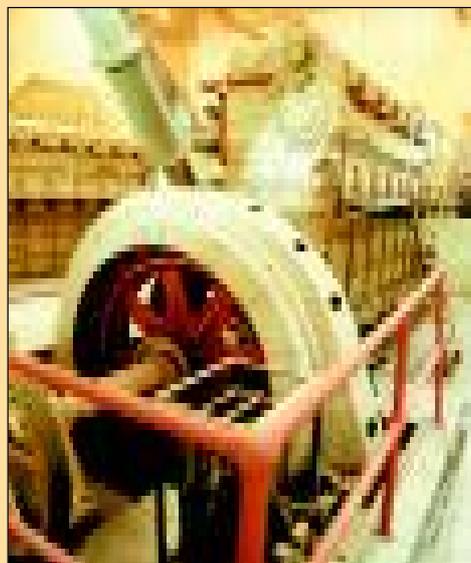


*El comportamiento de la cloración en el 2001 asciende a 321.294,129 Mm<sup>3</sup>. El consumo de clorogás, a 412,449 kg. El cloro consumido por cada m<sup>3</sup> suministrado es del orden de 1.3 g/m<sup>3</sup>. La continuidad en la cloración alcanza el 99,5%. En la imagen, la caseta de cloración en la fuente de Cosculluela.*

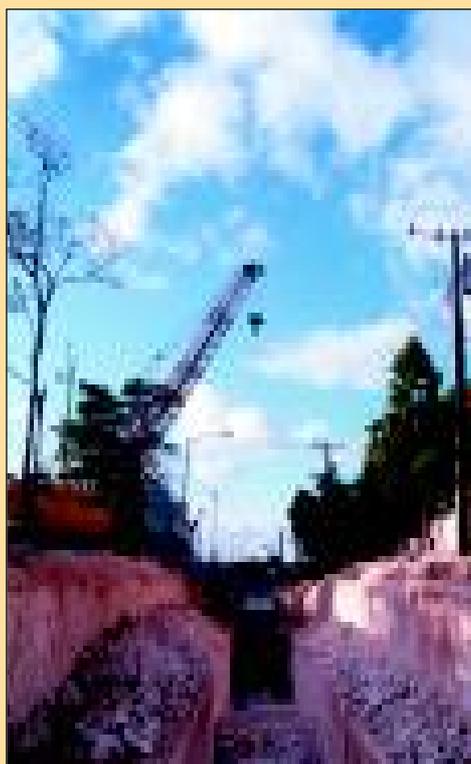


*Para conservar los niveles adecuados de salud en nuestra población es necesario mantener un chequeo constante de la calidad del agua suministrada. Aquí se realizan análisis de color, temperatura de toma, turbidez, conductividad, cloro residual, dureza total, oxígeno disuelto, amoníaco, calcio, magnesio, cloruro, carbonato, nitrito y fosfato.*





*Casablanca fue reconstruida en 1945, reparada parcialmente en 1982, y rehabilitada de modo general en 1990. A fines de 2000 y principios del 2001 se realizó otro mantenimiento capital. Durante el 2002 se efectuaron otras mejoras, incluyendo la parte civil.*



*Importantes proyectos de drenaje pluvial se ponen ya en marcha. Entre ellos se destaca el de la Calle 70, que vemos en la imagen.*

El servicio de alcantarillado cubre el 69 % de la población atendida por la empresa y se concentra, fundamentalmente, en los cinco municipios del centro de la ciudad. El 31 % restante dispone sus residuales mediante fosas y pozos de infiltración. El sistema de saneamiento tiene 1. 173,65 Km de red de alcantarillado, una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR Quibú), 10 Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales, 8 Lagunas de Estabilización y 3 Emisarios Submarinos.

**DESCRIPCION SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

El sistema central lo integran redes, subcolectores y dos grandes colectores. El colector norte recibe los aportes de El Vedado, Centro Habana y Habana Vieja. Hasta la construcción del emisario de la Puntilla recibía también los aportes de Playa (Miramar) y parte de Marianao, a través de un sifón que cruza el río Almendares. En esta parte del sistema existen 4 estaciones de bombeo: Línea y 24, 5ta y Paseo, K y 9na y Casablanca. El colector sur recibe los aportes de la zona sur de la ciudad a través de varios subcolectores. En esta parte del sistema hay una sola estación de bombeo: Casino Deportivo. El sistema oeste, a partir del año 2000, cuenta con los emisarios de Flores y La Puntilla. El primero tiene capacidad para 64.000 personas y el segundo para recibir el aporte de la zona comprendida entre calle 112 hasta el río Almendares y de avenida 19 hasta el mar (218.000 habitantes). Cuenta con 5 estaciones de bombeo: 3ra. y 66, 5ta. y 0, Flores, ICID y Punta Brava. En el resto del área de los municipios del Oeste el sistema de alcantarillado está constituido por fosas sépticas, que constituyen el 91.7%.

**ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES**

Estación	No. de Bombas	Potencia (KW)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)
K y 9 <sup>na</sup>	2	30	162
5ta y Paseo	2	116	900
Línea y 24	2	33	648
5ta. y Cero	3	105	1.116
3ra. y 66	2	56	360
ICID	2	54	108
Flores	3	66	432
Casino Deportivo	1	5	70
Punta Brava	2	65	500
Casablanca	3	885	9.360
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>1.415</b>	<b>13.656</b>

**DATOS TÉCNICOS DE SANEAMIENTO**

Municipios	Habitantes	%	Red/Alc. (km)	Red/Dren. (km)	Tragantes	Fosas
Centro Hab.	157.827	100	211.30	65.0	2265	5
Cerro	136.946	93	166.86	38.3	2192	250
Diez de Oct.	235.718	99	259.30	50.0	5000	40
Hab. Vieja	97.984	100	220.00	70.3	1626	20
Plaza	173.239	97	229.30	65.3	4151	5909
Lisa	124.293	28	42.19	17.9	1.203	15000
Marianao	137.999	20	17.80	9.6	1800	14000
Playa	184.715	8	26.90	10.9	4000	25000
<b>TOTAL</b>	<b>1.248.721</b>	<b>69</b>	<b>1173.65</b>	<b>327.3</b>	<b>22237</b>	<b>60224</b>

**CASABLANCA. ESTACIÓN DE BOMBEO**

Ubicada en el poblado de Casablanca, fue construida entre 1911 y 1912. Es la mayor y más importante, pues recibe los residuales del alcantarillado central de la ciudad. A ella se conectan La Habana Vieja, Centro Habana, Cerro, Diez de Octubre y Arroyo Naranjo,

que son municipios densamente poblados. Las aguas desembocan en los marginales Norte y Sur, y luego reciben tratamiento en las cámaras de sedimentación de Rejas de Caballería. Cribadas ya, entran en un sifón invertido y pasan por debajo de la bahía hasta el pozo de succión de la estación. Se elevan por medio de tres potentes bombas verticales cuyo gasto es de 2,6 m<sup>3</sup>/s cada una, hasta un túnel que atraviesa la loma de La Cabaña, y bajan por gravedad hasta la playa El Chivo, donde un emisario submarino las vierte a 147 m de la costa a una profundidad de 10,7 m bajo el nivel del mar.

### EDAR EL QUIBÚ. PLANTA DE TRATAMIENTO

La parte alta del río Quibú cuenta con urbanización moderada. La mayoría de sus drenes superficiales contaminados ocurren en la margen oeste. Para proteger este recurso natural se controlan periódicamente sus niveles de contaminación, y está prevista una inversión para el saneamiento de su cuenca. La Estación de Tratamiento de El Quibú es una de las obras hidráulicas relacionadas con este río, y trata un promedio de 150 l/seg. Algunos de sus órganos de depuración pueden asimilar hasta 300 l/seg. Habilitada en el 2000 con nuevas tecnologías en el relleno de los filtros biológicos y en las lamelas de los sedimentos, ha aumentado su eficiencia. **Aguas de La Habana** asumió su ampliación, lo que mejoró las condiciones ambientales del río y la zona costera, que es zona turística, y ahora se aprovechan los lodos en la agricultura urbana.

### LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

Son depósitos contruídos artificialmente que utilizan un sistema de tratamiento natural para transformar las materias orgánicas presentes en las aguas residuales, logrando su depuración. Actualmente la empresa atiende ocho lagunas ubicadas en los municipios Playa y La Lisa: San Agustín Este, San Agustín Oeste, La Coronela, Cuatro Caminos-Falcón, Punta Brava, XX Aniversario, Valle Grande y Genética. En su primer y segundo años de trabajo la empresa destinó importantes recursos para rehabilitarlas y recuperarlas.

### EMISARIOS SUBMARINOS

El emisario submarino de la playa El Chivo fue construido en 1913 con tubería de hierro fundido. La empresa ACSA, del Grupo Agbar, ejecutó recientemente dos: uno en el reparto Flores y otro en La Puntilla. La financiación corrió a cargo del INRH, y la dirección de las obras fue responsabilidad de **Aguas de La Habana**.

### DRENAJE PLUVIAL

Las redes están concentradas en los cinco municipios centrales. 146 km se construyeron entre 1908 y 1915. Este se efectúa a través de ríos y arroyos que desaguan en la bahía y el litoral. Una parte de la ciudad drena mediante sistemas soterrados y por escurrimiento superficial. Otras zonas, por medio de pozos de recarga y lagunas receptoras con pozos de infiltración. Integran los soterrados 327.3 km de conductos y 22.237 tragantes. Los principales sistemas son los de los ríos Almendares, El Quibú, Jaimanitas y los de la Cuenca que tributan al litoral habanero. La empresa tiene un amplio plan de inversiones en drenaje donde podemos destacar el de la calle 70 en el oeste de la capital, que abarca 138 hectáreas.



*La empresa atiende la disposición final del residual producido por sus municipios de gestión de varias formas. Bien los carros limpiafosas recogen los residuales de las fosas sépticas independientes, o se canalizan a través de estaciones de bombeo por lo general hacia un destino submarino, o se tratan sectorialmente en lagunas de oxidación, o en la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) de El Quibú. Una visión panorámica de la EDAR se aprecia en la imagen.*

*Las lagunas de estabilización son depósitos excavados en el terreno y recubiertos de arcilla compacta que utilizan un sistema de tratamiento natural a través de microorganismos presentes en el agua y el medio ambiente. En la imagen, la laguna de Valle Grande.*

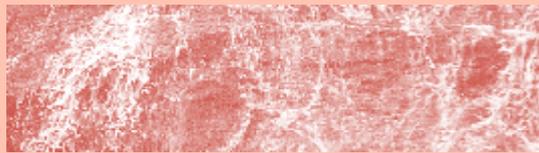


*Los emisarios submarinos consisten en una conducción con longitud apropiada para llevar las aguas residuales a un punto alejado en el mar que tenga la profundidad requerida para la dilución y remoción del agua vertida. En la siguiente tabla se aprecian las particularidades de los emisarios de Flores y La Puntilla.*

CARACTERÍSTICAS	FLORES	LA PUNTILLA
Profundidad de descarga	50m	35-40m
Longitud del emisario	1200m	1540m
Diámetro del emisario	315mm	900mm
Gasto de diseño	98 l/s	620 l/s
Diámetro del difusor	315	varios
Espaciamento de boquillas	4.95m	4m
Longitud del difusor	44.55m	220m

*El 90% de las fosas sépticas están ubicadas en la zona oeste. Su limpieza se realiza a través de la extracción mecánica con equipos especializados de los sólidos y líquidos que se acumulan en su interior.*





*La preparación del personal para atender a nuestros clientes es de orden básico. Los empleados de las Oficinas Comerciales, los especialistas del Departamento de Atención al Cliente, los cobradores e inspectores que se encuentran en contacto directo con la población, escuchan con interés y ponderan las situaciones e inquietudes.*

*Una atención esmerada al cliente es una de las premisas básicas de la gestión de Aguas de La Habana. Múltiples técnicas y procedimientos se aplican para satisfacer adecuadamente cada una de las quejas y solicitudes en nuestras áreas de servicio.*

**CLIENTES**

	2001	2002
<b>Cientes MN(Residencial)</b>	<b>320.718</b>	<b>343.121</b>
<b>Cientes MN (Estatal)</b>	<b>10.553</b>	<b>10.779</b>
<b>Cientes Divisa</b>	<b>3.659</b>	<b>3.793</b>



*Trabajamos en la perfilación de un sistema de atención que se caracteriza por situar en primer lugar a las personas, y tener pronta y precisa la información requerida para la solución de los problemas. No sólo las áreas directas de esta atención, sino todos nuestros obreros, técnicos y directivos participan activamente en ello.*



**OFICINAS COMERCIALES**

Constituyen las células inmediatas de atención a la población y se encuentran ubicadas en todo el territorio gestionado. En ellas se registran, tramitan y responden las solicitudes y reclamaciones. Veinticinco oficinas de este tipo configuran el sistema.

Desde el punto de vista de la actividad comercial se garantiza, además del cobro por los servicios que se prestan, la lectura de los metros contadores de los usuarios medrados, la contratación sistemática de clientes y la actualización de la base de datos, así como la inspección y aplicación de apercibimientos o multas según el Decreto Ley 272. Según investigaciones estadísticas, en estas oficinas se atienden mensualmente más de 5.000 trámites por diversos motivos. Se encuentran vinculadas de modo automatizado, o por coordinadores específicos, con otras áreas ejecutoras o especializadas de la empresa. Existen procedimientos que regulan estas relaciones internas, cuyo centro lo constituye la Sala de Daños, encargada de recibir, inspeccionar y tramitar la ejecución de trabajos que se deriven de las quejas e incidencias alrededor de las redes de acueducto y alcantarillado. Las de falta de agua se tramitan con el área de Operaciones, y el resto con las demás áreas especializadas.

**DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE**

Este Departamento atiende las quejas que se reciben en la empresa, y regula metodológicamente esta actividad. Alrededor de 150 trámites se realizan desde él mensualmente. El mayor número de incidencias tiene que ver con la falta de agua, y la vía más utilizada para la reclamación es la escrita con un 51% de empleo. Aquí se recogen los casos que provienen de las instancias nacionales, provinciales y municipales, así como los que se personan o llaman por vía telefónica por no estar de acuerdo con el trato o respuestas ofrecidas en las Oficinas Comerciales. El plazo máximo para dar respuesta es de treinta días, para el cual existe un modelo donde el reclamante expresa su conformidad. También asume los planteamientos realizados por la población en las Asambleas de Rendición de Cuentas. Los documentos rectores son la Resolución 3097 y la Resolución 72, ambas de la Asamblea Provincial del Poder Popular.

**AUTOMATIZACIÓN DE LA GESTIÓN**

Su objetivo es controlar y agilizar todo el proceso comercial como es la contratación de nuevos usuarios, los mantenimientos de datos, las facturaciones de consumo real de agua registradas en el mes que generan el recibo final con su importe. Se crean hojas de rutas óptimas para la captación de lecturas, para el cálculo de los consumos y su posterior facturación. El sistema está dotado de un paquete de herramientas que brindan estadísticas del trabajo realizado, cierres de caja y toda la documentación contable. Permite gestionar

los impagos, las órdenes de supresión y reposición del servicio.

**APLICACION DE CONTROL DE INCIDENCIAS DEL SERVICIO (ACIS)**

Surge por la urgente necesidad de mejorar la atención al cliente y adecuar la gestión técnica de las incidencias. Es una aplicación informática que permite gestionar y adecuar la gestión técnica de las incidencias entre las Oficinas Comerciales, la Sala de Daños y las Bases Productivas. Su implementación se ha desglosado en dos fases. La primera fase se desarrolla en Access con interface Visual Basic, que es entorno conocido y ha permitido una rápida implantación a un bajo coste de inversión en nuevas infraestructuras. Dividido en tres módulos, cada uno con sus opciones, permite a los operadores trabajar con rapidez las incidencias. La información entre los tres se actualiza a través del envío y recepción de las incidencias u órdenes de trabajo por correo electrónico de forma diaria. Para dar una respuesta más precisa al usuario se han creado facilidades para un historial de la incidencia y un pronóstico de fecha de solución.

La segunda fase del Proyecto ACIS permitirá trabajar sobre una base de datos única en tiempo real, ya sea en acceso local o remoto. La información podrá ser tratada desde cualquier punto donde exista una línea de teléfono. La aplicación estará desarrollada en Lotus Notes, instalada en un servidor Lotus Domino de la Dirección de Sistemas de la Información, controlando su administración y seguridad. Se reutilizará toda la infraestructura invertida en la primera fase. El Proyecto ha crecido. Concebido para las incidencias de acueducto y saneamiento, ya se ha incorporado el control de otras afectaciones como son la falta de agua, la limpieza de fosas y el chequeo del plan de pipas.

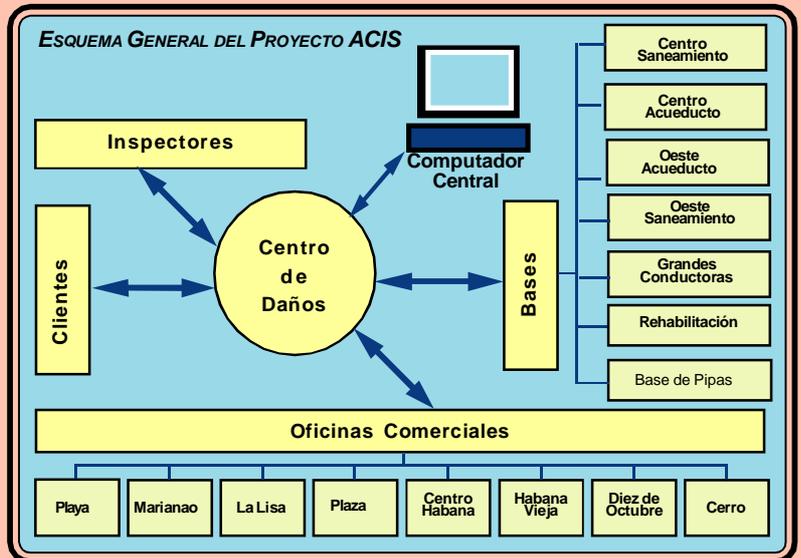
**TERMINAL PORTÁTIL DE LECTURA Y COBRO (T.P.L)**

Creado para tornar más rápida y eficiente la lectura del consumo de agua en los metrocontadores y su cobro respectivo, el dispositivo denominado Terminal Portátil de Lectura y cobro (T.P.L.) es una excelente herramienta que agiliza y precisa el proceso de lectura y permite, gracias a una minimpresora que lleva asociada, la impresión de los datos obtenidos. El sistema o concentrador utilizado en el T.P.L. es Phoenix 2.12. Se encarga de procesar los datos transmitidos, y propicia al usuario gestionar de forma simple y controlada el intercambio de información entre el terminal y el centro de procesamiento de datos. Como parte de la automatización, se encuentra en fase de ejecución.

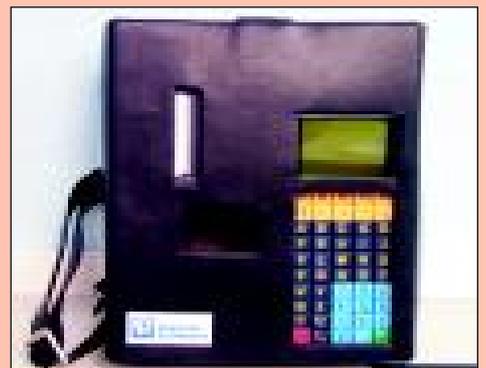
*Conseguir que la información fluya con rapidez y eficacia requiere de la automatización. Es de suma importancia crear eficientes canales de comunicación entre todas las áreas implicadas. Las Oficinas Comerciales son un eslabón esencial de esta cadena, y sus empleados trabajan con tesón por cumplir cabalmente su misión.*

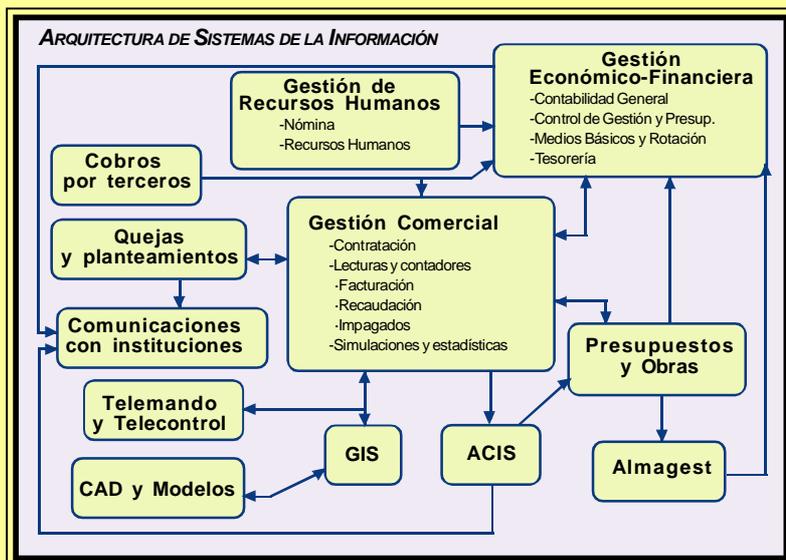


*El Proyecto ACIS es una herramienta que gestiona, controla y eleva la calidad de la atención. Un sistema que integra el flujo de comunicación entre las Direcciones Técnica y Comercial.*



*Uno de los modelos de TPL que automatizará la actividad del cobro y la facturación. Es un elemento más dentro del proceso de transferencia tecnológica que se lleva a cabo en nuestra asociación económica.*





**Aguas de La Habana** se traza tres metas globales para los sistemas de la información. Implantar las aplicaciones del **Grupo Agbar** es la primera, con las adaptaciones que son inherentes a este servicio. La incorporación de los sistemas de hardware, software y de telecomunicaciones constituye parte importante de este primer afán básico. La segunda meta contempla explotar y mantener adecuadamente las aplicaciones incluyendo las modificaciones y novedades propias, con la potencialidad de integrar periódicamente las versiones nuevas que se produzcan desde los servicios centrales del **Grupo Agbar** y directamente desde nuestra organización. Es imprescindible además explotar y conservar adecuadamente los sistemas hardware y de comunicaciones. La tercera meta global aspira a permanentes desarrollos propios e implantaciones de tecnologías que mejoren aspectos concretos del servicio, especialmente aquellos que le sean inherentes y no estén implementados por los servicios centrales.

El objetivo final es conseguir un nivel de automatización que sea equiparable totalmente al de cualquier otra población gestionada por **Agbar**. Supone implantar tecnologías de punta en hardware de computación y en comunicaciones, así como las aplicaciones propias del Grupo, constituidas por desarrollos propios y adaptaciones de aplicaciones de terceros, lo que implica una significativa transferencia no sólo de tecnología sino de conocimiento. La formación de un equipo de profesionales capaces de conservar esos desarrollos y generar los propios que sean necesarios es una de las metas de la organización, que aspira a ser uno de los proyectos más importantes realizados en Cuba desde el punto de vista tecnológico, cognoscitivo y humano.



*El sistema de telemando y telecontrol se ha implantado en nuestra empresa como una forma mas eficiente de comunicación y retroalimentación. En la imagen la pantalla de este importante equipo.*



*Sistema de Información es el conjunto de normas, procedimientos y herramientas tecnológicas que canalizan y regulan el flujo de información y establecen un vehículo de comunicación facilitador de las decisiones y las acciones que deben tomarse.*

*Al culminar la puesta en marcha de una aplicación, comienza de inmediato su mantenimiento. Como parte de la formación para estos trabajos especializados, personal de la empresa recibió preparación en Barcelona sobre la utilización y conservación de las tecnologías aplicadas.*

**ESTRATEGIA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

El Plan Maestro de Sistemas, pone en práctica las estrategias, que serán desarrolladas en estándares y procedimientos según las necesidades. Las aplicaciones poseen importantes áreas estratégicas. Entre ellas, la Gestión Comercial (contratación, lectura, facturación, cobro, impagados, quejas y reclamaciones); el ACIS en la gestión técnica y atención al cliente; la Gestión de Almacén-Producción-Obras (Almagest, Fragest, Obrasgest); la Económico-Financiera (MP/97; la de Activos Fijos, Tesorería), Nómina y Gestión de Recursos Humanos (Grehu), las aplicaciones de Técnicas y de Ingeniería (CONTEC, GIS, CAD y Telemando), y las de Alta Dirección (Soportes de la toma de decisiones, videoconferencias, EIS). La estrategia de hardware y de telecomunicaciones se apoya en la arquitectura de sistemas basada en sistemas centrales, Intel-Windows NT y Lotus Domino/Lotus Notes, en comunicaciones para interconexión de oficinas remotas (WAN): Arquitectura TCP/IP sobre microondas, en conexiones de red local (LAN) en todos los puestos con arquitectura TCP/IP, en correos electrónicos y flujo de trabajo (work flow) Lotus Notes.

## REDES Y TELECOMUNICACIONES

**Aguas de La Habana** busca la actualización tecnológica con el objetivo de ofrecer el mejor servicio a la población. Este interés impulsa el desarrollo de las redes de computadoras establecidas en las zonas oeste y central de la capital, y el surgimiento de la Intranet corporativa. La red de comunicaciones (WAN) de **Aguas de La Habana** es la que permite la interconexión de redes locales (LAN), constituido por una red de conexión en estrella, formando una arquitectura de red con su nodo central en el edificio administrativo de Palatino, edificios colindantes (Palatino II) y la interconexión de oficinas remotas, conformadas por las oficinas cabeceras de los municipios y las bases de acueducto y saneamiento de ambas zonas. La red ha sido diseñada de modo flexible para que permita modificar o ampliar las conexiones en dependencia de su uso. Esta red se encuentra en proceso de instalación y puesta en funcionamiento.

### SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (GIS)

Es una base de datos que contiene toda la información relativa a redes de abastecimiento y saneamiento tanto en forma gráfica como alfanumérica. Con este sistema se dispone de la información de manera integrada, mayor conocimiento de la red, y facilidad para las labores de mantenimiento y análisis de tendencias. Está conformado por un software de base (Arc View), más los desarrollos realizados por la División de Aguas y Saneamiento de **AGBAR**. Con él se realizan gestiones de vistas, elaboraciones de planos temáticos, análisis de conectividad, marcados de averías, obtención de planos e informes de todo tipo exportables a productos de Ofimática y CAD. Se nutre de información de archivo, de reportes de trabajo de las brigadas de reparación y mantenimiento y de la información recogida por las comisiones especializadas de catastro que reciben soporte de las comisiones de topografía con equipamiento avanzado. El volumen de datos es procesado y llevado a las computadoras por especialistas que realizan la Normalización y aplican el GIS.

### TELEMANDO Y TELECONTROL

Ha comenzado por las captaciones fundamentales y las conductoras. Se prevé instalar también en las principales estaciones de saneamiento y en puntos vitales de la ciudad. Enlaza cada uno de los puntos mediante radio, línea dedicada, línea telefónica, u otro soporte de comunicación, con una estación concentradora de información ubicada en la propia fuente de abasto o en otro punto conveniente. La estación mantiene un control en tiempo real sobre todos los dispositivos conectados. Aquí se concentra la información, que se envía por radio a un procesador con un software SCADA instalado en el Centro de Operaciones. Esta aplicación anima toda la información, la visualiza para la red local y con ello se dispone de una valiosa base de datos históricos del comportamiento de todos los dispositivos instalados en el sistema hidráulico de la empresa, así como la posibilidad de operar este sistema en remoto.

### Algunos datos técnicos de Informática

**Desarrollo:** 10 263 horas/año

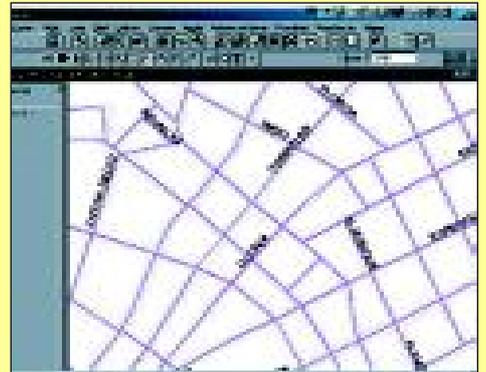
**Hardware y Sistemas:** 375 puestos informatizados, 180 usuarios AS/400.

**Redes y comunicaciones:** 1.395 puntos voz-datos Palatino, 10 conexiones de microondas

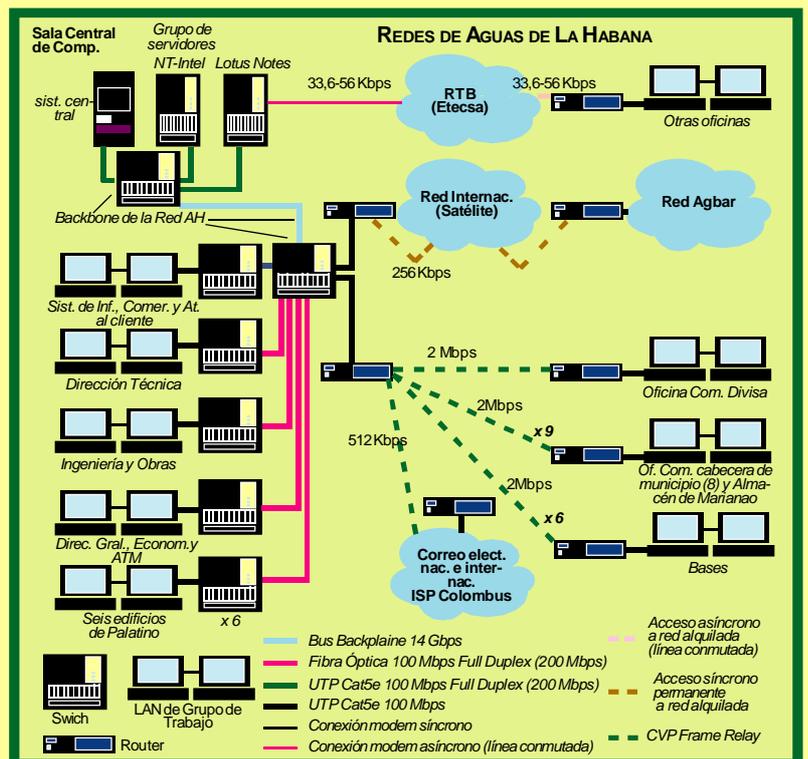
12 ramales fibra óptica Palatino, 49.526 metros de cable decobreinstalados, 3 200 metros de fibra óptica instalados.

**Operación y soporte:** 96% de disponibilidad remota, 286 incidencias/mes, 0,7 promedio respuesta soporte (días).

*Un avance tecnológico como el que ocurre hoy en nuestra empresa significa una transformación de métodos y estilos de trabajo que incluye hasta la estructura organizativa. Las redes y las telecomunicaciones ejercen su influencia sobre todos los factores del proceso.*



*El Proyecto GIS es de larga duración. La dirección de Sistemas de la Información apoya la implantación de hardware y software de este proyecto, y trabaja para su conexión con la aplicación Comercial.*





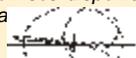
**AGUAS DE LA HABANA establece su política de calidad tal como se describe a continuación:**

La Alta Dirección, consciente de que la gestión de los servicios de acueducto, alcantarillado, saneamiento y drenaje pluvial es de vital importancia para la sociedad, considera prioritario garantizar que éstos se desarrollen con eficacia, continuidad y dentro del marco legal vigente.

Además, las actividades de gestión y atención al cliente deberán de igual forma mantener un nivel de calidad que redunde en la máxima satisfacción de los clientes.

El Sistema de Gestión de la Calidad cumplirá con los requisitos de la normativa internacional ISO-9000, sometándose a un proceso continuo de adecuación y mejora.

Para la correcta aplicación de esta Política de Calidad y el logro de los objetivos trazados, la Alta Dirección adquiere los anteriores compromisos disponiendo los medios necesarios e instando a la participación y cooperación de los empleados.



**JUAN ANTONIO GUZMÁN FERRER**  
Director General

8 de febrero de 2001

La calidad define a la gestión legítima. El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en **Aguas de La Habana** constituye una herramienta de dirección para la mejora continua del desempeño. Es un sistema basado en la normativa ISO-9000 del 2000, que se encuentra integrado por un conjunto de elementos que se relacionan mutuamente para establecer la política y el cumplimiento de sus objetivos. Dentro de los logros que exhibe su implantación se encuentran la satisfacción de los requisitos del cliente (incluye cliente interno, cliente externo y sociedad), la mejora continua de todas las actividades y procesos y el hecho de involucrar activamente a todos. El Sistema de Gestión de la Calidad urge de la participación de obreros, técnicos y dirigentes bajo el liderazgo de la Alta Dirección.

**PROCESO DE IMPLANTACIÓN**

El Programa para la implantación y seguimiento de este sistema dispone de coordinadores de la calidad en cada una de las direcciones, además de contar con personal especializado para su gestión. Los coordinadores facilitan e implementan en cada estructura organizativa todas las acciones relacionadas con este aspecto vital. Un Comité de Calidad, integrado por los Directores y Directores Adjuntos, el Subdirector de Calidad y el Jefe de Departamento de Calidad, revisa la gestión tanto en el período de implantación como durante el mantenimiento del sistema y cuenta con un fórum donde se aprueban los objetivos, las estrategias, los procedimientos e indicadores. El eslabón primario de este proyecto ha sido la formación básica de todos los trabajadores en el tema. Más del 40% de los mismos ya ha sido preparado cabalmente. La estandarización de los procesos solicita la generación de procedimientos operativos e instrucciones de trabajo según un cronograma de implantación. Esta implantación de documentos marcha de forma exitosa.

**ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS DE LA CALIDAD**

El Sistema de Gestión de la Calidad en nuestra empresa atiende a un grupo de áreas estratégicas. Identificar las necesidades y expectativas de nuestros clientes es una de las básicas, junto a otras de importancia como son determinar los procesos críticos, establecer un sistema de mediciones de la calidad, reducir los errores, simplificar los procesos, estandarizar las acciones, alcanzar la participación e integrar los Sistemas de Gestión Medio Ambiental y de la Prevención de los Riesgos Laborales. Los objetivos generales se encuentran en relación directa con nuestro tipo de gestión. Así, en el suministro de agua potable, entre otros, son objetivos básicos la continuidad del servicio, la calidad del agua, la facturación correcta y en tiempo, ampliar el servicio según las normativas y brindar una adecuada atención al cliente. En el saneamiento de las aguas, asegurar la función y continuidad de las instalaciones, conservarlas en correcto estado de explotación, ga-

*Identificar continuamente los procesos críticos para poder mejorarlos y así cumplir con las expectativas de nuestros clientes es una necesidad vital. La gestión de la calidad es legítima cuando se basa en un enfoque de sistema y de procesos.*

*Principios básicos del SGC son, entre otros, la perspectiva del trabajo hacia el cliente, el liderazgo, la participación del personal, el carácter procesual y sistémico, la mejora continua y basarse en hechos para la toma de decisiones.*

*Todo el personal es formado convenientemente. Los coordinadores de la calidad se adiestran en la implementación y seguimiento del SGC.*



garantizar la calidad del agua depurada y el control de los vertidos, el tratamiento adecuado de los subproductos y el rendimiento de los índices de depuración. En laboratorios de ensayos y calibraciones, garantizar su calidad, la información rápida de las desviaciones respecto a los requisitos e informar dentro de los intervalos de tiempo comprometidos. En la elaboración y ejecución de proyectos y consultoría en materia de hidráulica, determinar la calidad del proceso inversiionista, ofrecer servicios de asesoría y actualizar los Planes de Desarrollo de los sistemas de acueducto y alcantarillado, entre otros.

#### INDICADORES Y PROCEDIMIENTOS DE LA CALIDAD

El análisis del comportamiento de los indicadores es una herramienta importante en la medición del Sistema. Se han implantado paulatinamente ya más de un centenar de ellos, de los cuales se consideran como críticos cincuenta y cuatro. La clasificación de criticidad se encuentra relacionada con el impacto que pueda tener su comportamiento en los clientes y en el negocio. Los procedimientos constituyen, junto a los indicadores, una manera específica de asegurar la actividad de un modo correcto. Miden el proceso y expresan los criterios de eficacia y eficiencia respectivos.

#### LA CALIDAD EN LAS MEDICIONES

La Metrología tiene como objetivo garantizar la calidad de las mediciones y los ensayos mediante el mantenimiento y la calibración organizada y sistemática de los equipos de seguimiento y medición. Conservar las características técnicas durante la explotación de cada uno de los equipos es también una importante tarea suya. Mejorar la eficiencia y la eficacia de los procesos en aras de satisfacer las necesidades del cliente interno y externo, y cumplir con las regulaciones que rigen el aseguramiento metrológico en el país, es norte de su desempeño. Para lograrlo se actualiza constantemente el inventario de equipos e instrumentos con que cuenta la Sociedad, se desarrolla el plan de mantenimiento para el estado técnico y la fiabilidad de los equipos en el proceso de trabajo. Calibrar, verificar, reparar, mantener preventivamente, disminuir el índice de fallos o roturas, evitar violaciones de lo dispuesto son algunas de estas imprescindibles tareas.

En la normalización la empresa contempla el establecimiento de disposiciones sobre problemas reales o potenciales destinados a un uso común y repetido con vista a obtener el grado óptimo de orden en un contexto dado. Se elaboran las normas e instrucciones que la propia dinámica de trabajo solicita, y se ofrecen facilidades en cuanto a la orientación sobre estandarización en diferentes funciones o labores. Un elevado número de títulos de normas cubanas y extranjeras se encuentran a disposición de nuestros trabajadores en la Normateca de la empresa, y otras pueden ser gestionadas según las demandas.

El Laboratorio de Investigación y Verificación de Metros Contadores rehabilita su infraestructura y completa su soporte tecnológico, que incluye el procesamiento estadístico de la información, con el objetivo de brindar un servicio óptimo. Trabaja en correspondencia absoluta con las normas internacionales, y cumplirá con la verificación de los metros contadores que se adquieran. Actuará también en la atención y arbitraje de las inconformidades de la población.



*La implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad demanda tiempo y trabajo por parte de todos. Aguas de La Habana prepara a su personal en este programa de forma planificada y sistemática.*

*Establecer un sistema de mediciones es imprescindible para asegurar la mejora continua de la gestión de la calidad. Aguas de La Habana aplica un nuevo software para el control de datos que permita el seguimiento de todo el aseguramiento metrológico. La especialista de la imagen comprueba los instrumentos de medición.*



*Calibrar y verificar un significativo porcentaje de los instrumentos inventariados es una de las tareas de normalización en Aguas de La Habana, así como concluir el paso a soporte magnético del total de las normas existentes, culminar la preparación del banco de pruebas y mantener el servicio de suministro, divulgación y promoción de normas.*





*La actividad de superación define en gran medida la competencia profesional. Arriba, un especialista extranjero explica asuntos técnicos; debajo, empleados de la empresa que asistieron y aprobaron el Diplomado de Gestión Integral del Agua.*



*Las metas que se plantea la Sociedad Aguas de La Habana implican poseer un personal adiestrado y conocedor profundo en cada una de sus responsabilidades y esferas de competencia. Atender debidamente al hombre es una de las prioridades del trabajo.*



*Se prevé para el 2002 que 120 participantes asistan a postgrados, diplomados y maestrías, 1.900 reciban habilitaciones y actualizaciones, 600 adiestramientos en el puesto, 115 adiestramientos en técnica, métodos y estilos de dirección.*

## PLANES DE FORMACIÓN

La formación es una de las tareas básicas de cualquier colectivo laboral en el mundo de hoy, signado por un acelerado desarrollo tecnológico y una continua renovación de los procedimientos. La competencia profesional, el dominio de las técnicas, la profundidad de los conocimientos constituyen factores de fuerza para alcanzar el cumplimiento de las metas. **Aguas de La Habana** apuesta por lograr un nivel dinámico y actualizado de gestión y brinda una atención permanente a la capacitación de sus obreros, técnicos y dirigentes.

Nuestras acciones de superación obedecen a una planeación estratégica, y se escogen en correspondencia con las necesidades empresariales. El número de actividades y contenidos crece, según la naturaleza de las tareas y las prioridades. Con ello aumenta la cifra de participantes, las modalidades ofertadas y las horas lectivas de los cursos. Se ofrecen oportunidades para cursos en el exterior, organizados fuera de la Sociedad y del territorio nacional; para cursos externos, auspiciados por otras entidades dentro del territorio nacional; y para cursos internos, desarrollados dentro de la empresa. El espectro de modalidades es amplio, pues se facilitan incorporaciones a instrucciones iniciales, adiestramientos, habilitaciones, eventos, talleres, postgrados, conferencias generales y especializadas, seminarios, cursos, diplomados y maestrías. Dentro de esta proyección, la empresa auspicia diversas actividades de superación que organizan otras entidades, tanto cubanas como españolas, y facilita la participación de sus trabajadores que cumplan las exigencias requeridas.

En el 2000, primer año de gestión de la empresa, 993 participantes recibieron 25.451 horas lectivas en diferentes tipos de cursos y temáticas. En el 2001 un total de 2.150 participantes recibieron superación, con un total de 32.615 horas lectivas. Para el 2002 se contempla la asistencia de 2.735 participantes en cursos de diverso tipo, y se concluirá el proceso inicial de confección de las matrices de competencia laboral y la evaluación de los trabajadores, así como la habilitación de aulas para la impartición de cursos internos.

## MAESTRÍA SOBRE GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

En octubre del 2000 se inauguró la primera Diplomatura en Gestión Integral del Agua organizada por universidades cubanas y españolas. La Universidad de Alicante, la Universidad de Castilla-La Mancha, el Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría y **Aguas de La Habana** fueron las entidades organizadoras. La empresa aportó un efectivo apoyo institucional. Los temas impartidos por sus especialistas gozaron de gran aceptación. Nuestros trabajadores matriculados mostraron interés y rendimiento docente. Por el éxito alcanzado, los patrocinadores decidieron convertir la diplomatura en maestría. Esta maestría se impartirá durante dos cursos académicos. Inaugurada en noviembre del 2001 concluirá en julio del 2003. Se encuentra estructurada en once módulos temáticos y una tesis final, con una

duración de 1.200 horas. Se imparte a profesionales de organismos públicos y de empresas y a universitarios graduados.

### **SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE EN EL TRABAJO**

Como parte esencial de la atención al hombre está la preservación de su seguridad, de su salud y del medio ambiente, para la cual existe una legislación establecida. En nuestra empresa se orienta y exige el cumplimiento de estos contenidos específicos. Se ha implantado el Reglamento organizativo de seguridad, salud y medio ambiente del trabajo. Se ha aplicado el Sistema de identificación, evaluación y gestión de la prevención de los riesgos presentes en los ambientes laborales. Se ha instaurado el Subsistema de salud y medicina del trabajo. En este último aspecto, se cumple con los planes de vacunación, sobre todo contra la leptospirosis, la hepatitis B y el toxoides tetánico.

El Sistema de identificación se desarrolla a través de un proceso profundo, minucioso y sistemático que implica la detección de riesgos, su evaluación y las medidas pertinentes para su erradicación. Para esta especialidad, riesgo es la posibilidad que ocurra un daño a la integridad física de las personas, las instalaciones, los procesos o medios de trabajo. Para su ejecución se constituye un grupo de trabajo altamente calificado que se encuentra elaborando el programa de prevención.

De igual modo, se insiste en la consolidación entre nuestros trabajadores de una cultura laboral que asuma la seguridad del trabajo como parte inalienable del proceso productivo. En este sentido, se aplican los principios establecidos en la seguridad integrada y la seguridad integral. En la primera, se incorporan las tareas inherentes a la seguridad y salud del trabajo a las funciones de cada área y cada miembro de la Sociedad, según su responsabilidad y esfera de competencia. En la segunda, dirige sus acciones a eliminar los riesgos en sus diversas manifestaciones tanto en los hombres como en las instalaciones, los productos y el entorno. Para la materialización de lo anterior, se utilizan técnicas de análisis y evaluación de riesgos, en correspondencia con las Normas Cubanas y las Normas ISO, y se asignan los recursos necesarios.

### **ATENCIÓN GENERAL AL HOMBRE**

Como es obvio, lo anterior no agota la atención desde un punto de vista sistémico. Muchas otras actividades y proyecciones se ponen en práctica en cada jornada, como son una adecuada política de estimulación salarial, el riguroso cumplimiento de los convenios de trabajo, y el sistema de reconocimientos establecido en todas las instancias. En cada una de las esferas, según su actuación, entrega y competencia cada obrero, técnico y dirigente es objeto de esta preocupación esencial. **Aguas de La Habana** se enorgullece de su recurso insustituible: el hombre.

*La utilización de los medios de protección garantiza y preserva la salud de los trabajadores. En la aplicación de su plan de capacitación, continuar impartiendo las instrucciones de seguridad específica y periódica tiene un carácter permanente para nuestra empresa.*



*Una de las actividades que se realizan, como parte de la labor capacitadora de los especialistas en salud y protección del trabajo, son los ejercicios prácticos en las fuentes que laboran con clorogás.*



*Disponer de los equipos y medios que preserven al trabajador y evaluarlos técnicamente es una preocupación constante de nuestra actividad empresarial.*



*Múltiples actividades, de diverso carácter, se realizan para estimular la labor de nuestros trabajadores. En la imagen, el Director General de la empresa entrega diploma de reconocimiento a un empleado.*





*pág. 1 y 2*

**PALABRAS  
DEL DIRECTOR GENERAL  
CIUDAD DE LA HABANA: BREVE HISTORIA DEL  
AGUA**

*1 / pág. 3*

**MARCO ADMINISTRATIVO**



*2 / pág. 5*

**GESTIÓN DE ACUEDUCTO**

*3 / pág. 9*

**GESTIÓN DE ALCANTARILLADO,  
SANEAMIENTO  
Y DRENAJE PLUVIAL**



*4 / pág. 11*

**GESTIÓN COMERCIAL**

*5 / pág. 13*

**GESTIÓN DE SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN  
Y NUEVAS TECNOLOGÍAS**

*6 / pág. 15*

**GESTIÓN DE LA CALIDAD**



*7 / pág. 17*

**GESTIÓN DE CAPACITACIÓN,  
SALUD Y PROTECCIÓN DEL TRABAJO**



**Aguas de  
La Habana**

*Sociedad Concesionaria para la Gestión y Fomento  
de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado,  
Saneamiento y Drenaje Pluvial, S.A.*

*Fomento y Recreo. Reparto Palatino, Cerro.  
Ciudad de La Habana, Cuba. CP 12000  
Teléf. Pizarra central (537) 664950  
Incidencias: 664949*



*Aguas de La Habana, aunque es una  
empresa joven, posee ya personalidad  
propia y una imagen ante los clientes.*

*Se fortalece en todos los  
órdenes, tanto en medios materiales  
como intangibles: capacitación,  
procedimientos y control, utilización de  
tecnologías, atención al hombre...*

*Se ha construido el cimiento para alcanzar el  
acueducto al que todos aspiramos.*

*Las imágenes que ofrecemos muestran  
esta fuerza y multiplicidad.*



*La sede de Aguas de La Habana  
se encuentra ubicada junto  
a los notables tanques de Palatino,  
que se construyeron en el Siglo XIX  
con el propósito de depositar la cantidad  
de agua necesaria para el consumo  
de un día sin interrumpir el servicio,  
y cuyo edificio central, de singular  
belleza, ofrece una imagen  
emblemática de la empresa.  
Acompaña a este edificio un parque  
con representaciones escultóricas  
de las cuatro estaciones.*



Edición, Redacción y Diseño  
Departamento de Comunicaciones Institucionales  
Dirección de Sistemas de la Información  
Aguas de La Habana  
Abril de 2002



**Queremos brindar un servicio estable  
las 24 horas del día con agua de calidad**

**ahorra  
AGUA**

Mil millones de personas  
en el mundo  
no tienen agua potable.  
Tú sí tienes. ¡Cuídala!



Aguas de  
La Habana