



## al día

Por

FIDEL SAGÓ ARRASTRE Y LIDIA PEÑARANDA RUIZ,  
DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TÉCNICA DEL INRH

### Luz verde para el PEAD

En la Ciudad de Santiago de Cuba avanza el programa de rehabilitación de las redes de su acueducto, mientras se perfilan los preparativos para acometer similares obras en las cabeceras provinciales de Ciudad de La Habana, Camagüey, Las Tunas y Holguín.

Para beneficiar con el abasto de agua potable a disímiles comunidades se construyen actualmente varias conductoras: la Jucarito-Rincón y Cerro-Manatí, ambas en la provincia de Las Tunas, la de Antilla, en la provincia de Holguín, la de la zona industrial de la ciudad de Cienfuegos, la de Ochoíta y Minerva a Santa Clara, en la provincia de Las Villas, así como los conductos del trasvase San Miguel-Jaruco-La Coca, en la Ciudad de La Habana.

Son solo algunos ejemplos de las decenas de inversiones que se acometen hoy en el sector hidráulico en Cuba, o están en fase de proyectos para su mediata realización, las cuales requieren centenares de kilómetros de tuberías.

En consecuencia, las demandas de ese recurso transitan por una vía ancha y tienen luz verde.

Ya en el primer trimestre del año 2000 se puso en explotación, en la provincia de Ciego de Ávila, la primera y única planta existente en el país hasta el momento para la producción de tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) para redes de acueducto y alcantarillado.

Sin embargo, con el crecimiento de los planes inversionistas para el abasto de agua y el saneamiento, acelerados en grado superlativo en medio de la batalla para afrontar los efectos de la sequía de los últimos años, los surtidos de la unidad avileña fueron insuficientes, y el país tuvo que apelar a la importación de este material.

Para enfrenar ese reto, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), a través del Grupo Empresarial de Logística, está empeñado en la inversión de dos nuevas fábricas de tuberías de PEAD, una en la provincia de Holguín, y la otra en la capital cubana.

### El PEAD en La Habana

Resulta muy estimulante asistir a la inauguración de alguna industria cuando se rebasó felizmente su puesta en marcha y todo va con el viento a su favor. Pero antes de ese final feliz es necesario subsanar miles de dolores de cabeza en un largo y tormentoso proceso de gestación.

Para acercarnos a esa órbita en el caso de la fábrica de PEAD que se levanta en Ciudad de La Habana, fuimos al encuentro “in situ” con el ingeniero Julio César Hernández Ariosa, quien se encuentra al frente de esa contienda.

“La obra se inició el 24 de agosto del 2005. Es de tecnología alemana y se considera entre las mejores de su tipo en el mundo. Cuando la fábrica esté funcionando a

plena capacidad podrá procesar 13 mil toneladas anuales de materia prima de PEAD”, precisó.

La futura industria dispondrá de tres líneas de producción: una para tubos corrugados para alcantarillado, con diámetros entre 160 a 500 milímetros, otra para entregar tubos lisos para acueducto con diámetros entre 16 y 110 milímetros, y la tercera para tubos lisos de acueducto de diámetros grandes entre 400 y 1 000 milímetros.

Según Julio César la fábrica contará con un moderno laboratorio que garantizará las pruebas de ensayo, tanto de la materia prima como de la producción terminada, lo que coadyuvará a legitimar la calidad de los surtidos y a desbrozar el camino de posibles exportaciones.

Un alto grado de automatización caracterizará a la nueva planta. Baste subrayar que un turno de trabajo se asegurará básicamente con cinco operarios adecuadamente capacitados.

Aunque la industria aún está en ciernes –adelantó Hernández Ariosa– ya se presentó a las autoridades pertinentes el expediente de perfeccionamiento empresarial para su evaluación y posterior aprobación.

La futura fábrica abarcará un área de 12 hectáreas, donde se ubicarán una nave de producción, un depósito para la materia prima, un edificio socio-administrativo, y un área de almacenaje de la producción terminada a cielo abierto, entre otros objetos de obra.

Dentro de un tiempo no lejano, en los alrededores de la capital cubana, en una zona cercana a la Terminal Tres del Aeropuerto Internacional “José Martí”, en el municipio de Boyeros, será realidad un nuevo pivote de la rama hidráulica, un soporte que contribuirá apreciablemente a respaldar las numerosas inversiones previstas en el sector.

He aquí otro ejemplo de una acertada política económica, pues cuando esa fábrica



ca entre en funcionamiento, con su producción, el país se ahorrará entre un 25 y un 30 % de recursos financieros por concepto de flete en la sustitución de importaciones en ese renglón.

### Pilares de la batalla energética

El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) se encuentra inmerso en el programa por la eficiencia energética que lleva a cabo todo el país, en la lucha por un uso más racional de los recursos disponibles.

A finales del año 2005 se creó la Dirección de Energía y Transporte con la misión de implementar y controlar en el organismo la política energética y de explotación del transporte, equipos tecnológicos y grupos electrógenos de emergencia, fundamentado en las normas de la "Gestión Total de Eficiencia Energética" (GTEE) y las disposiciones de los ministerios de la Industria Básica y del Transporte.

De acuerdo con el ingeniero Miguel Cabrera, director de esa dependencia, entre sus funciones se destacan la de diseñar el programa de estaciones de bombeo eficientes en los sistemas de acueducto y aprovechamiento de los recursos hidráulicos, el establecimiento del ahorro de electricidad a partir de la implementación progresiva del programa de estaciones de bombeo eficientes, así como dirigir el programa de instalación, montaje y explotación de los grupos electrógenos de emergencia para las estaciones de bombeo.

También figuran entre las prerrogativas de esa dirección implementar el sistema de control y supervisión de la mecanización,



definir los índices de consumo real para los equipos y por actividades en función de inventarios reales, e implementar la certificación de volúmenes de consumo de portadores energéticos sistemáticamente para respaldar las asignaciones pertinentes en coordinación con el Ministerio de Economía y Planificación y Cuba Petróleo (CUPET).

### Por un bombeo más eficiente

En el contexto de esta contienda, desde finales de marzo del 2006, por orientaciones de la Presidencia del INRH, se organizó un grupo de trabajo compuesto por especialistas del Grupo Empresarial de Acueducto y Alcantarillado y la Empresa Cubahidráulica, ambos pertenecientes al instituto, para realizar un análisis integral de los equipos de bombeo utilizados en el abasto de agua a nivel nacional, una de las actividades consideradas entre las mayores consumidoras de energía eléctrica en el país.

Ese estudio tuvo en cuenta la valoración de los estados técnicos de los equipos, la medición de sus parámetros hidráulicos y eléctricos, sus consumos de energía y sus niveles de eficiencia, por solo mencionar algunos indicadores.

Según las conclusiones del grupo de trabajo se recomendó adquirir nuevos equipos para garantizar la sustitución de los ineficientes y los rotos sin posible solución, así como asegurar el completamiento de los de reserva en las principales fuentes de abasto y las nuevas fuentes. De forma global, con esos cambios se estima un ahorro de 172 167,2 *MWh/año*.

Con vistas a la sostenibilidad de esas transformaciones, también se valoraron los requerimientos de paneles eléctricos, valvulería, manómetros, tubería, codos de descarga, cables eléctricos, kit de empalme para equipos sumergibles, columnas y ejes para los equipos de pozos profundos, y carretes de montaje antivibratorios para las bombas horizontales de mayor caudal y carga.

### Sector residencial en la mirilla

También el referido equipo de trabajo desarrolló una minuciosa faena con los equipos de bombeo instalados en el sector resi-

dencial, a partir de los levantamientos realizados en las 14 provincias del país y el municipio especial de Isla de la Juventud.

Los exámenes para sugerir la compra de nuevos equipos de bombeo en el sector residencial partieron de la ubicación de los parámetros de explotación según la edificación en altura y necesidad de caudal. Igualmente se priorizó el análisis y eficiencia de la bomba y el motor para verificar si se cumplía la resolución “*Valores mínimos de eficiencia energética para bombas rotodinámicas y motores eléctricos para agua limpia*”.

A tenor con esos razonamientos, el grupo de trabajo recomendó también la adquisición de nuevos equipos de bombeo doméstico para inmuebles de 1 y 2 plantas, de 3 a 5 plantas, de 6 a 9 plantas, de 10 a 12 plantas, de 13 a 19 plantas, y de 20 a 26 plantas.

Para el correcto funcionamiento de esas bombas, subsanar posibles roturas, y evitar pérdidas de agua por derramamientos en los depósitos, también se recomendó la compra de accesorios tales como interruptores eléctricos, válvulas de compuerta, válvulas de retención y controles de nivel, entre otros.

Cuando entren en operación en el sector residencial las nuevas bombas, por esa vía se estima un ahorro total de 106 196 473,70 kWh/año, al comparar los equipos viejos con los nuevos, sobre la base de los consumos promedios estimados y la evaluación técnica de cada uno.

### Por el pueblo y para el pueblo

El programa del INRH para mitigar los efectos de la sequía, en un renglón tan sensible como el abastecimiento de agua a la población, contempla un fuerte proceso inversionista y constructivo cuyos resultados se comenzaron a ver en el año 2004 y continuaron emergiendo a la luz durante todo el 2005 y el primer semestre del 2006. Las obras concluidas en este período son muestra de ello:

#### Ciudad de La Habana

##### **Rehabilitación de la Planta Potabilizadora-Planta de Filtros**

Con esta obra se beneficia a la población de la zona de Guanabacoa campo, Campo Florido y parte de las playas del Este.

##### **Sustitución de la Conectora Bacurao-Planta de Filtros**

Beneficia a la población de la zona de Guanabacoa campo, Campo Florido y parte de las playas del Este.

##### **Rehabilitación de redes de acueducto**

Hasta diciembre 2005 se habían rehabilitado 418,9 km y se continúa con el plan previsto en el 2006.

##### **Rehabilitación de Conectora Nudo B-Tanque Ingenito**

Esta obra permitió mejorar el servicio de los repartos Camilo Cienfuegos y parte de Cojímar, así como la Villa Panamericana y el Hospital Naval. Se beneficia una población de 24 000 habitantes.

##### **Instalación de tubería nueva en el Acueducto Micro X**

Se beneficia una población de 58 900 habitantes (Alamar-Academia Naval “Máximo Gómez”).





#### La Habana

##### **Rehabilitación del Acueducto de Surgidero de Batabanó**

Este acueducto beneficia a la población de Surgidero de Batabanó que asciende a 4 500 habitantes.

##### **Rehabilitación del Trasvase Matanzas–Habana (etapa I)**

Anteriormente a la rehabilitación estaba paralizado el sistema. Esta obra beneficia la agricultura de la provincia La Habana y recarga el manto freático que abastece a la capital del país.

#### Matanzas

##### **Conductora zona alta de la ciudad de Matanzas**

Mejora el bombeo en la parte alta de la ciudad de Matanzas. Beneficia a una población de 10 000 habitantes.

##### **Acueducto de Humberto Álvarez**

En este asentamiento (municipio Cárdenas) se ejecutó el acueducto a partir de dos fuentes de abasto (La Fe y Precioso) y se conectaron las redes a la conductora existente, mejorando el abasto a dicha comunidad. Benefició a una población de 5 000 habitantes.

#### Villa Clara

##### **Planta Potabilizadora de Palmarito (primer módulo)**

Beneficia a 126 000 habitantes de la ciudad de Santa Clara (60% de la población).

#### Ciego de Ávila

##### **Conductora emergente Florencia**

Favoreció el suministro de agua a la cabecera municipal de Florencia, con una población de 14 000 habitantes.

#### Camagüey

##### **Conductora y estación de bombeo “Tínima”**

Se realizó para compensar el déficit de agua en tiempo de sequía de la presa “Pon-tezuela”, para el abasto a la ciudad de Camagüey. Benefició a una población de 225 000 habitantes.

##### **Acueducto de la comunidad Estrella**

Esta comunidad anteriormente no tenía servicio de agua por sistema de acueducto, por lo que se le entregaba mediante carros cisternas. La población beneficiada de esta comunidad es de 500 habitantes.

##### **Acueducto de México y Caimito, Sibanicú**

Estas dos comunidades no contaban con servicio de acueducto. Con su construcción se benefició a un total de 600 habitantes.

#### **Rehabilitación de las redes del Acueducto de Santa Lucia**

Se beneficiaron 2 300 habitantes (municipio Nuevitas).

#### **Rehabilitación de la Planta Potabilizadora “Cubano-Búlgara”**

Se benefició a una población de 225 000 habitantes (municipio Camagüey).

#### **Reparación general y dragado de la Derivadora Nuevitas**

Se benefició a una población de 45 000 habitantes.

#### **Estación de bombeo y conductora de la presa “Máximo”**

Se trasvasan 550 l/seg hacia la Ciudad de Camagüey, beneficiando a una población de 260 000 habitantes.

#### **Conductora Acueducto California-Nuevitas**

Se benefician 42 000 habitantes, la Central Termoeléctrica y las fábricas de Cemento y Fertilizantes.

### Las Tunas

#### **Acueducto comunidad rural Monte Fresco**

Se benefició a una población de 658 habitantes que no recibía el servicio de agua (municipio Colombia).

#### **Ejecución de 6 puntos críticos de abasto en la ciudad de Las Tunas**

Para restablecer o conectar puntos críticos de abasto de agua en diferentes repartos de la ciudad de Las Tunas, beneficiando a 10 000 habitantes.

#### **Cargadero Tren-Cerro-Meriño**

Ejecutada la instalación (municipio Manatí) de una conductora desde Cerro de Caisimú hasta el poblado de Meriño, lugar donde se ubicó un cargadero de agua por tren, con el objetivo de satisfacer al poblado de Manatí y a Puerto Manatí que tenían agotadas sus fuentes de abasto. Esta conductora benefició a 14 000 habitantes.

#### **Conductora Brigada 7**

Para un poblado rural de 640 habitantes que se abastecían por carros cisternas (municipio Magibacoa).

#### **Ejecución de 9 pozos cargaderos**

Se realizó la perforación de 9 pozos para la instalación de cargaderos, empleando-

los para el abasto por pipas a la ciudad de Las Tunas. Población beneficiada de 40 000 habitantes.

#### **Estación de bombeo Jucarito-Rincón**

Tuvo como objetivo el suplir el déficit del embalse “Rincón” y satisfacer la entrega por el sistema “Rincón”, beneficiando a una población de 151 000 habitantes de la ciudad de Las Tunas.

#### **Acueducto Manatí y conductora Manatí-Puerto Manatí**

Beneficia a una población de 1 040 habitantes y a 30 viviendas del poblado La Carbonera (municipio Manatí).

### Holguín

#### **Conductora emergente del Cauto**

Esta conductora se desplaza desde el río Cauto hasta la ciudad de Holguín a través de dos plantas potabilizadoras (Pedernales y Holguín II). Beneficia a una población 150 000 habitantes.



**Conductora Colorado-Naranja y Potabilizadora Naranja.**

Beneficia al polo turístico Atlántico, al norte del territorio holguinero.

**Granma**

**Acueducto de Manzanillo**

Este acueducto abastece a una población de 118 113 habitantes.

**Acueducto comunidad Los Guineos**

Se beneficiaron 1 231 habitantes.

**Abasto comunidad Charco Redondo**

Se benefician 287 casas y 1 864 habitantes de esta comunidad.

**Abasto a la comunidad Las Puercas**

Se beneficiaron 70 viviendas para una población total de 207 habitantes.

**Abasto al reparto Jabaquito**

Beneficiadas 569 viviendas.

**Conductora al poblado Pozo Redondo**

La obra garantiza el servicio a una población que no contaba con sistema de acueducto por lo que se abastecían por carros cisternas. Se benefició a una población de 2 150 habitantes.

**Reconstrucción de la Conductora Vado del Yeso**

Beneficiada una población de 6 200 habitantes.

**Planta Potabilizadora Guamo Viejo**

Planta que potabilizará el agua que abastece a una población de 9 789 habitantes.

**Santiago de Cuba**

**Rehabilitación Acueducto Abel Santamaría**

Se benefició a una población de 48 000 habitantes.

**Acueducto San Juan**

Se benefició a 70 000 habitantes.

**Guantánamo**

**Conductora presa "Faustino Pérez"**

Benefició a una población de 160 000 habitantes.

**Acueducto San Pedro**

Se benefició al asentamiento rural de San Pedro con 280 habitantes, que recibían el agua por carros cisterna.

**Conductora Los Llanos-Asunción**

Benefició a una población de 6 500 habitantes (municipio Maisí).

**Acueducto Playa Blanca**

Es un acueducto rural que abastece a 230 personas (municipio de Maisí). La po-

blación se abastecía anteriormente por medio del acarreo de agua.

**Acueducto Oquendo**

Beneficiado un asentamiento rural con una población total de 750 habitantes.

**Acueducto Glorieta**

Se beneficiaron 680 habitantes.

**Acueducto rural El Raposo**

Beneficiado el asentamiento urbano de 695 habitantes, que no contaba con suministro de agua.

**Acueducto rural Punta de Maisí**

Se benefició una población de 5 000 habitantes.

**Acueducto rural Río Seco**

Se benefició a una comunidad de 370 habitantes que no contaba con servicios de agua.

**Rehabilitación equipos de bombeo de la estación de Maya**

Se beneficiaron 6 000 habitantes (municipio Maisí).

**Rehabilitación del Acueducto rural El Jamal**

Beneficiado el asentamiento con 1 200 habitantes.

**Rehabilitación de equipos de bombeo de Macaguanigua y Duaba**

Se beneficiaron 16 000 personas.

**Acueducto rural Guajacal**

Se benefició al asentamiento rural de 940 personas afectadas por la sequía.

**Acueducto rural Los Cerezos**

Beneficiado este asentamiento de 230 habitantes que no contaba con acueducto.

**Acueducto rural El Chote**

Beneficiadas 280 personas que no contaban con servicio de acueducto.

**Acueducto rural Mariñán**

Beneficiada esta comunidad de 270 habitantes (municipio El Salvador).

**Rehabilitación del Acueducto Bayate**

Beneficiados 6 000 habitantes (municipio El Salvador) que no recibían este servicio.

**Acueducto para 14 viviendas y politécnico**

Beneficiado un asentamiento rural de 784 habitantes y un centro educacional afectado por la sequía.

**Acueducto La Yaya**

Beneficiadas 5 000 personas (municipio Niceto Pérez) afectadas por la sequía.

**Rehabilitación equipos de bombeo de la cabecera municipal de Caimanera**

Se beneficiaron 9 000 personas.

### **Rehabilitación equipos de bombeo de Hatibonico**

Beneficiada esta comunidad rural con una población de 260 habitantes.

#### **Isla de la Juventud**

### **Acueducto Geominera**

Beneficiada una población de 300 habitantes que recibían el servicio mediante carros cisterna.

#### **Y continúa**

### **la VOLUNTAD HIDRÁULICA**

Como complemento a la información anterior, el 2006 y el ya cercano 2007 son y serán digna representación de la actividad desplegada por el INRH, al contar con obras en ejecución en casi todas las provincias, algunas de una impresionante envergadura como el Tránsito Este-Oeste que involucra a dos provincias (Holguín y Las Tunas):

#### **Ciudad de La Habana**

**Tránsito San Miguel-Jaruco-La Coca**  
**Rehabilitación de redes**

#### **La Habana**

**Rehabilitación Tránsito Matanzas-Habana (etapa II)**

#### **Villa Clara**

**Rehabilitación conductora Ochoita**  
**Acueducto de Vueltas**

#### **Cienfuegos**

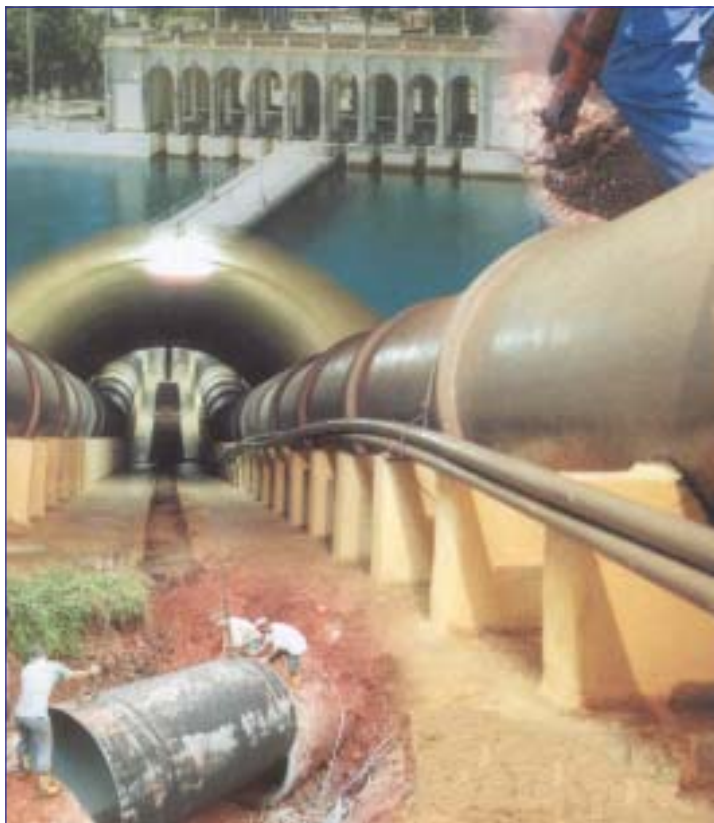
**Conductora de la zona industrial de la ciudad de Cienfuegos**  
**Acueducto de Cruces**

#### **Camagüey**

**Conductora Acueducto Nuevitas**  
**Rehabilitación de redes de la ciudad Camagüey**  
**Conductora Caonao-Pontezuela**  
**Conductora San Antonio-Céspedes-Florida**

#### **Las Tunas**

**Conductora Jucarito-Rincón**  
**Conductora Cerro de Caisimú-Manatí**



**Rehabilitación de redes de la ciudad Las Tunas**  
**Acueducto de Omaja**

#### **Holguín**

**Acueducto Urbano Noris**  
**Conductora Nipe-Gibara**  
**Conductora Antilla**  
**Conductora Banes**  
**Potabilizadora de Banes**  
**Conductora Potabilizadora Naranjo-Guardalavaca**  
**Rehabilitación de redes de la ciudad Holguín**  
**Potabilizadora Cacocum**

#### **Granma**

**Abastecimiento de agua a 23 comunidades de río Cauto**

#### **Santiago de Cuba**

**Rehabilitación de redes de la ciudad Santiago de Cuba**  
**Conductora Sistema Mogote**

#### **Guantánamo**

**Acueducto Bano VH**