

Voluntad Hidráulica del siglo XXI: nuevo acueducto de Nuevitas

Por

IRVINS DE LA VICTORIA GÓMEZ

DELEGADO ADJUNTO

DELEGACIÓN PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS DE CAMAGÜEY

Afectaciones de la sequía

La sequía en la provincia de Camagüey ha estado presente desde 1997, con carácter acumulativo. El déficit de precipitaciones incidió desfavorablemente en el llenado de los embalses y las cuencas subterráneas. (Tablas 1-2)

El período más crítico se enmarcó entre marzo del 2004 y junio del 2005, resultando severamente afectados la ciudad de Nuevitas, el Polo Turístico de Santa Lucía y los poblados en ruta (Tabla 3).

Tablas 1-2. Comportamiento de la lluvia en las cuencas del norte de la provincia de Camagüey		
Año	Acumulado anual (mm)	Déficit (mm)
2000	1 092	-175
2001	1 139	-128
2002	1 083	-184
2003	1 273	+6
2004	370	-897
Cuenca Degracia - Las Cabrerías (Media Histórica Anual 1 251 mm)		
Año	Acumulado anual (mm)	Déficit (mm)
2000	1 064	-187
2001	1 158	-93
2002	986	265
2003	916	-335
2004	153	-1098

El abastecimiento de agua a Nuevitas (Fig. 1) se realiza desde fuentes superficiales y por conducción natural a través del río Saramaguacán, de ahí que resulte un sistema preñado de amenazas, que van desde posibles captaciones ilegales en el curso del río, hasta la pérdida de su gasto sanitario, como ocurrió desde el año 2004 hasta el primer semestre del 2005, el cual se pudo mantener a expensas de entregas de las fuentes.

El sistema de abasto reportó entregas antes de junio del 2004 (fecha de la primera restricción) hasta de 600 l/s, lo que habla a las claras de que se estaba ante una demanda, independientemente de las complejidades para su satisfacción, muy superior a la establecida para este tipo de ciudad.

Los bajos niveles de agua en el subsuelo (en general los niveles descendieron entre 1-5 metros) en Camalote, San Miguel, en comunidades del noroeste de Guáimaro, en pozos aislados en el municipio de Nuevitas, conllevó a establecer restricciones en el abasto de agua a estos puntos con el objetivo de aumentar la disponibilidad de agua existente y poder manejar variantes

Tabla 3. Comportamiento del volumen de llenado de los embalses que abastecen de agua a la ciudad de Nuevitas y el Polo Turístico de Santa Lucía (2000-2005).							
Embalses	Volumen total (hm ³)	15/10/05 (hm ³)	13/10/04 (hm ³)	1/10/03 (hm ³)	1/10/02 (hm ³)	1/10/01 (hm ³)	1/10/00 (hm ³)
Amistad Cubano-Búlgara	137.600	6.018	3.650	25.680	24.040	27.363	54.300
Santa Ana	38.100	0.367	9.192	26.780	9.150	8.192	17.080
Hidroregulad. Las Flores	3.150	1.497	1.718	5.386	5.037	2.280	5.541
La Atalaya	7.750	1.099	2.920	4.360	6.150	7.050	7.150
Totales	186.600	8.981	17.480	62.206	44.377	44.885	84.071



Fig. 1.
Esquema lineal del abasto de agua a Nuevitas.
EB - Estación de Bombeo
HR - Hidroreguladora
DR - Derivadora

de abasto alternativo, principalmente a la ciudad de Nuevitas, cuya problemática era más compleja por sus 40 709 habitantes y las industrias, todas ellas de importancia socioeconómica, tales como la Termoeléctrica “10 de Octubre”, las fábricas de fertilizantes y de cemento, entre otras (Tabla 4-5).

Alternativas de abasto

Las restricciones provocaron impactos desfavorables en la población y la industria, lo que llevó a la evaluación y aplicación de variantes alternativas:

- Abasto de agua por pipas: llegaron a suministrarse 3 849 m³ diarios a 33 zonas y asentamientos del municipio de Nuevitas, con un ciclo de 7 días, y a 11 centros de servicios básicos, con una frecuencia diaria.
- Abasto de agua por ferrocarril: se aplicó a partir de restringir la entrega a 150 l/s, transportándose unos 1 000 m³ diarios.

Además de estas soluciones emergentes, se estudiaron otras alternativas que dieran respuesta al problema:

- Desalación de agua: se evaluó la adquisición de una planta desaladora por ósmosis inversa de 100 l/s como variante compartida para la termoeléctrica y la población (la inversión era muy costosa, aunque no se descartó como alternativa para futuros eventos extremos de mayor prolongación e intensidad).
- Nueva conductora de PVC (policloruro de vinilo) desde los pozos de la California: se optó por la construcción de esta conductora como abasto alternativo a Nuevitas, considerando que los 100 l/s que podía conducir representaban un 58 %

Tabla 4.
Restricciones aplicadas en el abasto de agua (se bombeaban anteriormente 600 l/s).

Variante	Gasto sistema Saramaguacán (l/s)	% de reducción	Habitantes afectados	Percápita l/h/días	Fecha
1	480	20	-	421	15/6/04
2	400	34	-	317	6/10/04
3	300	50	8 000	287	25/10/04
4	250	59	16 000	207	11/11/04
5	150	75	19 160	184	23/11/04
6	120	78	25 100	156	13/3/04
7	100	84	33 200	106	9/5/04

Tabla 5.
Demanda de agua en Nuevitas.
Demanda (l/s)

Consumidor	Demanda (l/s)			
	Actual		Perspectiva	
	Gasto med.	Gasto max.	Gasto med.	Gasto max.
Población:				
-Agua potable	122.50	171.50	131.01	183.42
Industrias:				
-Agua potable	16.06	16.06	16.06	16.06
-Agua cruda	107.75	107.75	107.75	107.75
		(167.51)		(167.51)
TOTAL	246.31	295.31	254.82	307.23
		(355.06)		(366.99)

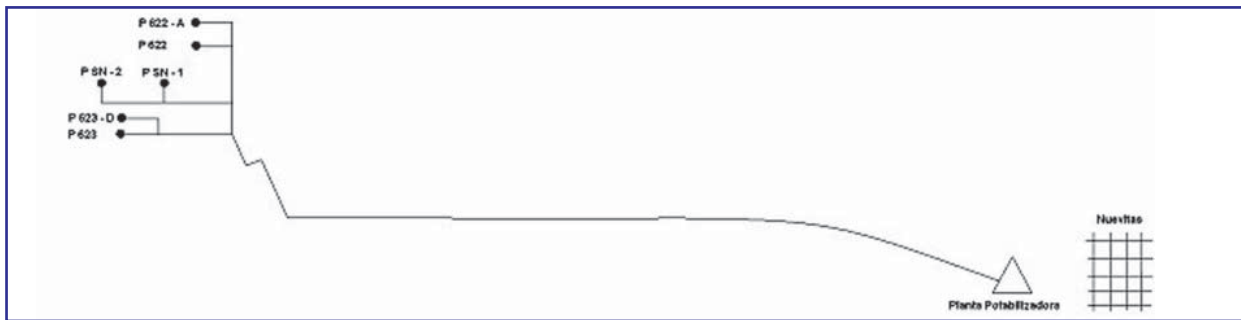


Fig. 2.
Esquema lineal del
nuevo acueducto de
Nuevitas.
P - Pozos

de cobertura de agua potable para la demanda de la población, equivalente casi a 14 horas de servicio. Con la demanda máxima de la industria, representaba un 53 % de cobertura, algo más de 12 horas de suministro de agua. Además resultó la solución más económica, con una posibilidad de materialización a corto plazo.

Nuevo acueducto de Nuevitas

La concepción del nuevo acueducto de Nuevitas se basó en volver a utilizar la fuente de abasto de la década de los años 50, es decir, conducir el agua desde el noroeste de Lugareño (poblado ubicado a unos 60 km al norte de la ciudad de Camagüey), hasta la cisterna de la planta potabilizadora de Nuevitas, a una distancia de unos 24 km, pero ahora con una conductora de PVC, soterrada en todo su trazado (este último se proyectó similar al que tuvo el antiguo acueducto), con presiones de trabajo de PN-10, PN-8 y PN-6 (Fig. 2)

Con vistas a ejecutar los mantenimientos en la conductora u otras labores de explotación, se colocaron 2 válvulas de cierre separadas por 3 y 4 km, 10 ventosas automáticas trifuncionales y un pulgador automático para asegurar tanto la entrada como la salida del aire en gran cantidad, así como, evacuar pequeñas bolsas de aire que pueden quedar en el sistema. También se incorporaron 2 registros de desagües

que en menos de 2 horas son capaces de desaguar el conducto. En concordancia con los referidos accesorios y válvulas de la conductora se construyeron los registros correspondientes.

La fuente de abasto se concibió a partir de un campo de pozos (6 pozos interconectados entre sí, 3 trabajando y 3 en reserva), capaz de aportar un gasto de 100 l/s. La captación de dicho gasto se garantizó con equipos instalados en los pozos (Tabla 6).

El período de ejecución del nuevo acueducto duró un año. Su fase de prueba comenzó el 1 de julio del 2006, la cual concluyó el 25 de octubre del mismo año, fecha en que fue inaugurado.

Desde entonces ha trabajado alternativamente unas 1 440 horas, en función de dar respuesta a las interrupciones del sistema tradicional de abasto, el cual se recuperó en el 2006 a partir de una ocurrencia de lluvias del 126 % respecto a los valores históricos en la cuenca Degracia-Las Cabrerías (Fig. 1, donde está indicado la hidrorreguladora Las Flores y el tramo del río Saramaguacán, hasta la derivadora Nuevitas).

La entrada en servicio de la nueva conductora ha permitido brindar un suministro estable a la población de 12 horas en días alternos, así como garantizar el abasto a las industrias en función de cubrir sus demandas. **VH**

Tabla 6. Equipos ubicados en los pozos de abasto

Características Equipos	Fuentes					
	Batería I		Batería II		Batería III	
	SN - 1	SN - 2	622	622 - A	623	623 - A
Explotación	Trabaja	Reserva	Trabaja	Reserva	Trabaja	Reserva
Gasto (l/s)	45	30	20	20	35	35
Carga (m)	113	96	103	103	96	96
Potencia (kw)	66	45	30	30	45	45
Eficiencia (%)	78	78	46	76	78	78
Amperage (A)	221	156	106	106	156	156
r.p.m.	3 450	3 450	3 395	3 395	3 450	3 450