

voluntad **HIDRAULICA**

ÓRGANO OFICIAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS.
Humboldt No. 106 esq. a calle P. Vedado. Municipio Plaza de la Revolución. La Habana, Cuba. CP 10400.
Correo de Contacto: revistahidraulica@hidro.gob.cu. Revista Trimestral.

La Habana, Julio-Septiembre, 2017/No. 121/ISSN 0505-9461

PRESA **CAUTO DEL PASO**





16 de noviembre de 2017

GACETA OFICIAL

CONSEJO DE MINISTROS

GOC-2017-716-EX51

DECRETO No. 337

POR CUANTO: La Asamblea Nacional del Poder Popular en su sesión del día 14 de julio de 2017, correspondiente a las sesiones de la Octava Legislatura, aprobó la Ley No. 12 que resulta necesario establecer su Reglamento.

POR TANTO: El Consejo de Ministros, en el ejercicio conferido en el inciso k) del artículo 98 de la Constitución lo siguiente:

REGLAMENTO DE LA LEY DE LAS AGUAS TERRESTRES

TÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1. El presente Reglamento establece la aplicación de la Ley No. 124 "De las Aguas Terrestres" en relación con:

- a) la protección, seguridad y conservación de las aguas;
- b) la ejecución del proceso inversionista de las aguas;
- c) la elaboración de las normas técnicas que regulan el uso de las aguas;
- d) el otorgamiento de las concesiones y autorizaciones de uso de las aguas;
- e) la planificación anual, a mediano y largo plazo;
- f) la prestación de los servicios públicos de alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial;
- g) la composición y funciones de los organismos de las aguas.

DEL PATRIARCADO

DE LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

ARTÍCULO 2.1. El Instituto Nacional de Aguas Terrestres garantizará la protección, seguridad y conservación de las aguas mediante la ejecución de su competencia en correspondencia con la Ley y el Reglamento. La Resolución se notificará en un plazo de diez (10) días hábiles siguientes a la expedición.

PROYECTO DE LEY DE LAS AGUAS TERRESTRES



La Habana, Cuba
Año 55 de la Revista, Julio-Septiembre 2017

ISSN 0505-9461

La revista **Voluntad HIDRÁULICA** es una publicación periódica de carácter informativo con periodicidad trimestral. Posee el ISSN 0505-9461. Funge como el órgano oficial informativo del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos de Cuba. La Revista se enfoca en el Manejo Racional de los Recursos Hídricos, la Ingeniería Hidráulica y otras disciplinas afines a este campo de la ciencia.

Está dirigida a investigadores, científicos, doctores en ciencias, ingenieros, másteres, técnicos, especialistas y trabajadores en general del área de los Recursos Hidráulicos y sus disciplinas afines, o a todas las instituciones que estén interesadas en el manejo racional de los Recursos Hídricos en Cuba y en otros países del mundo.

Objetivos de la revista
Voluntad HIDRÁULICA:

1. Divulgar informaciones y resultados de trabajos generados por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
2. Informar acerca de las últimas novedades en diversos tópicos relativos al manejo de los Recursos Hidráulicos.
3. Sensibilizar y desarrollar una cultura, mediante la información publicada en la revista, sobre el uso racional del recurso agua.

EDITORIAL | 3

CIENTÍFICO TÉCNICO

- Actualización del potencial hídrico de la provincia Santiago de Cuba / MSc. María Teresa Durand Silveira | **4-12**
- Impacto del ingreso del material de referencia microbiológico en el desempeño de los servicios analíticos de los recursos hidráulicos / Lic. Lourdes del Carmen Chi Ramírez | **13-19**
- Mirando desde el cielo / Félix Sánchez Guerra y Julián Mojena Martínez | **20-26**

NOVEDADES

- Manual técnico de unión de tuberías plásticas | **27**

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

- Preside Ramiro Valdés resumen de la rehabilitación del Dique Sur | **28-30**
- 26 de julio: legado de ideas | **31**
- Corral Falso: obra emblemática del rescate de la Voluntad Hidráulica | **32-37**
- Granma: digna sede del Día del Hidráulico y los 55 del INRH | **38-42**
- La parte buena del mal | **43-45**
- Villa Clara tras el paso de Irma | **46-52**

De esos héroes anónimos nuestros...

- Marichal: una reverencia insoslayable | **53-57**

Qué dice la prensa...

- ¿Por qué una Ley de Aguas para Cuba | **58-59**
- Aprueba parlamento cubano Proyecto de Ley de Aguas Terrestres | **60-51**
- Quitándonos la sal de encima | **62-63**
- 56 por ciento de Cuba afectada por la sequía | **64**
- El Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos se recupera tras el paso de Irma | **65-66**
- Entregan Bandera Proeza Laboral al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos | **67**

Noti jóvenes...

- Latidos juveniles: pulsan cimientos y alientan futuros | **68**
- Normas para la presentación de trabajos | **69**

CONSEJO EDITORIAL



DIRECTOR | Ing. Abel Salas García



EDITOR EJECUTIVO | Lic. Annalie Hernández Navarro



EDITOR ASOCIADO | Ing. Ana Lydia Hernández González

CONSEJO TÉCNICO EVALUADOR



Dr. Juan
Fagundo Castillo



Dr. Eduardo
Velasco Davis



Ing Alfredo
Álvarez Rodríguez



Dr. Jorge Mario
García Fernández



Ing. Amneris
Carreras Rodríguez



Ing. Alberto
Porto Varona

Dirección Institucional de la revista:

**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN
Y LA TECNOLOGÍA**

Humboldt No. 106 esq. a calle P. Vedado,
municipio Plaza de la Revolución.
La Habana, Cuba. CP 10400

Teléfonos: 7 836 5571 al 79 (pizarra) ext. 178

Correo de contacto: revistahidraulica@hidro.gob.cu

COMUNICADO DE LA PRESIDENTA DEL INRH POR EL 55 ANIVERSARIO DE LA FUNDACIÓN DEL ORGANISMO

EDITORIAL

Compañeros y compañeras de la familia hidráulica, arribamos al 55 aniversario de la constitución, por el compañero Fidel, de nuestro Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

Durante estos 55 años transcurridos, se han reflejado el pensamiento, las orientaciones, las reflexiones y la decisiva acción directa de nuestro invicto Comandante. La Voluntad Hidráulica en Cuba ha constituido sin lugar a dudas unas de las tareas más importantes que ha desarrollado nuestro país.

Con el advenimiento de este nuevo siglo la especie humana enfrenta enormes desafíos, el cambio climático representa hoy uno de los mayores retos para el hombre, donde el agua es el recurso más importante.

Al tiempo en que en nuestro país, se lleva a cabo un amplio desarrollo hidráulico para su crecimiento económico y social, se suman hoy los objetivos del Programa Vida, la política para el agua y la recién aprobada Ley de las Aguas Terrestres en Cuba, que con su reglamento constituyen factores todos, que demuestran la importancia del tema y la dedicación que la dirección de la Revolución otorga a esta problemática, que desde nuestro querido Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos nos ha tocado a todos liderar, con ustedes como un gran equipo de trabajo, y que unido a nuestro pueblo cubano, seguimos avanzando.

Trabajadoras y Trabajadores hidráulicos reciban nuestro más profundo agradecimiento por la labor que realizan.

Felicitaciones por nuestro día, que nos quedan muchas obras por construir, pero estamos seguros que podemos contar con ustedes.

Como dijo nuestro Comandante *“...esta organización (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos) debe aspirar a situarse como modelo dentro de los organismos del Estado por su eficacia, por sus métodos, por su conciencia, por su sentido de responsabilidad, por su honor revolucionario, por la convicción de la importancia que tiene su trabajo...”*

Gracias Comandante,
Hasta la Victoria Siempre.
Inés María Chapman Waugh
Presidenta del Instituto Nacional
de Recursos Hidráulicos 

ACTUALIZACIÓN DEL POTENCIAL HÍDRICO DE LA PROVINCIA SANTIAGO DE CUBA¹

RESUMEN

El potencial hídrico define las reservas totales de agua con que cuenta un territorio específico a partir de aquella parte de las lluvias que ocurre a través de los cauces naturales de los ríos, arroyos y cañadas y los volúmenes de agua que se infiltran y forman las reservas de agua subterráneas.

Las cuencas hidrográficas son la base para el manejo del recurso hídrico, en ellas ocurre la observación del ciclo hidrológico, se evalúan sus potencialidades y se define el desarrollo hidráulico, se establecen las medidas de alerta y prevención contra las inundaciones y las sequías, el uso del agua para riego, para el consumo humano y otros, por lo que el objetivo fundamental de este trabajo es la actualización del potencial hídrico superficial de la provincia Santiago de Cuba por cuencas hidrográficas. El mismo se obtuvo utilizándose para la determinación de las precipitaciones medias hiperanuales la última versión del Isoyético aprobada por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) (Resolución 4/2007), observándose una disminución del potencial hídrico de 247.63 Hm³. Se muestra además el comportamiento de las precipitaciones desde 1973-2015 y para los períodos húmedo, seco y año hidrológico de los últimos 12 años donde a partir del 2009 existe una tendencia de disminución de las precipitaciones siendo evidente la influencia del cambio climático.

INTRODUCCIÓN

El alto desarrollo hidráulico en el país, la introducción de nuevas tecnologías, los rediseños de las redes de mediciones del ciclo hidrológico, las actualizaciones de Normas Cubanas de los mapas Isoyético, entre otros, fueron la causa de actualizar el potencial hídrico de la Provincia. Para esto se realizó primeramente la revisión y completamiento de las características geomorfométricas de las cuencas superficiales que se omitieron en el estudio Clasificación por Nancys Mora para áreas mayores de 1.8 Km². Durante la búsqueda de información referente al tema se observa que existen:

- Cuantiosos estudios en cuanto a las caracterizaciones de los potenciales hídricos con diferentes fines hidráulicos en un cierre determinado en una cuenca o zona de varios autores y años.

¹ MSc. María Teresa Durand Silveira. Delegación Provincial de los Recursos Hidráulicos, Santiago de Cuba. CUBAGUA HABANA 2017. XIII Congreso Internacional De Ingeniería Hidráulica. I Taller de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas. Temática: Disponibilidad de Agua y el Impacto del Cambio Climático. Dirección: Ave. "Las Américas" esq. Micro 7. Distrito José Martí. Teléfonos. 635214-634189-632562. E-mail: teresa@stg.hidro.cu

- Clasificación Decimal de los ríos por Nancy Mora.
- El Esquema Regional para la utilización compleja de los recursos hídricos y agrícolas de las provincias orientales: Las Tunas, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo de la República de Cuba”. Ciudad de La Habana, (1986).
- Expediciones a los nacimientos de los ríos (2001).

La precipitación es el principal aporte a las corrientes superficiales en la obtención de los potenciales hídricos de las cuencas, los cuales se determinaron por la última versión del Isoyético 1961-2000 aprobada por el INRH.

En esta investigación se emplearon métodos empíricos de la observación, la experimentación y la medición. Estos conllevan a una serie de operaciones prácticas en el estudio de las características de los potenciales hídricos de las cuencas hidrográficas representando un nivel en el proceso de investigación cuyo contenido precede fundamentalmente a la experiencia.

En la práctica hidrológica existen varios métodos para la determinación de los potenciales hídricos de las cuencas hidrográficas. No todos son aplicables a todas las cuencas, dependen en gran medida de la región donde se encuentren y además influyen las características del lugar en cuanto a: relieve, topografía, propiedades físicas, climáticas, la base de datos e información necesaria por cuencas hidrográficas, por lo que se consideró aplicar un método de cálculo de mayor uso en la práctica hidrológica (II Variante JLB) en Cuba para uniformar los resultados. Un análisis similar se asumió al valorar las precipitaciones, donde no en todas las cuencas existen pluviómetros por lo que se empleó el Nuevo Estudio de la Pluvialidad en Cuba (Resolución 4/2007) por indicaciones del INRH.

DESARROLLO

Ubicación y Características de la provincia

Santiago de Cuba se encuentra en el sureste de la isla, en las coordenadas 20°01'17.42" N, 75°49'45.75" O. Limita por el Oeste con la provincia Granma, por el Norte con Holguín y por el Este con Guantánamo, al Sur con el Mar Caribe, conformada por 9 municipios (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Ubicación de la Provincia Santiago de Cuba.

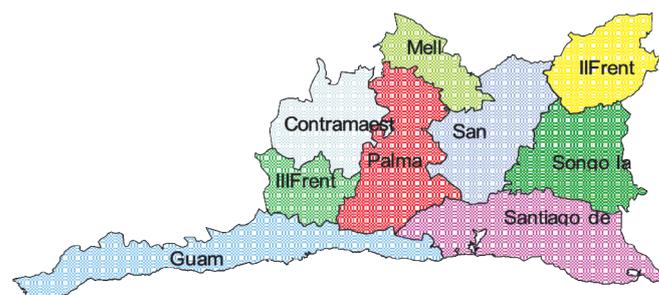


Figura 2. Municipios de la Provincia Santiago de Cuba.

La red hidrográfica la conforman más de 105 corrientes superficiales, de ellas 54 son de corrientes de orden principal, formadas por ríos principales con áreas entre 1.8 y mayores de 2000 Km², oscilando:

- menores de 100 49 cuencas
- De 101 – 300 2
- De 301 – 800 2
- Mayor de 2000 ----- 1. De ellas 3 son de interés nacional: Cauto, Mayarí y Guantánamo y 2 de interés provincial San Juan y Baconao con total de 11 embalses (Figura 3).

La altura media de las cuencas oscilan entre 60 y 1000 metros con respecto al nivel medio del mar concentrándose entre los 100 y 600 metros.

< de 100.....	3
101 – 200.....	11
201 – 300.....	8
301 – 400.....	12
401 – 500.....	4
501 – 600.....	6
601 – 700.....	2
701 – 800.....	4
801 – 900.....	3
901 – 1 000	1

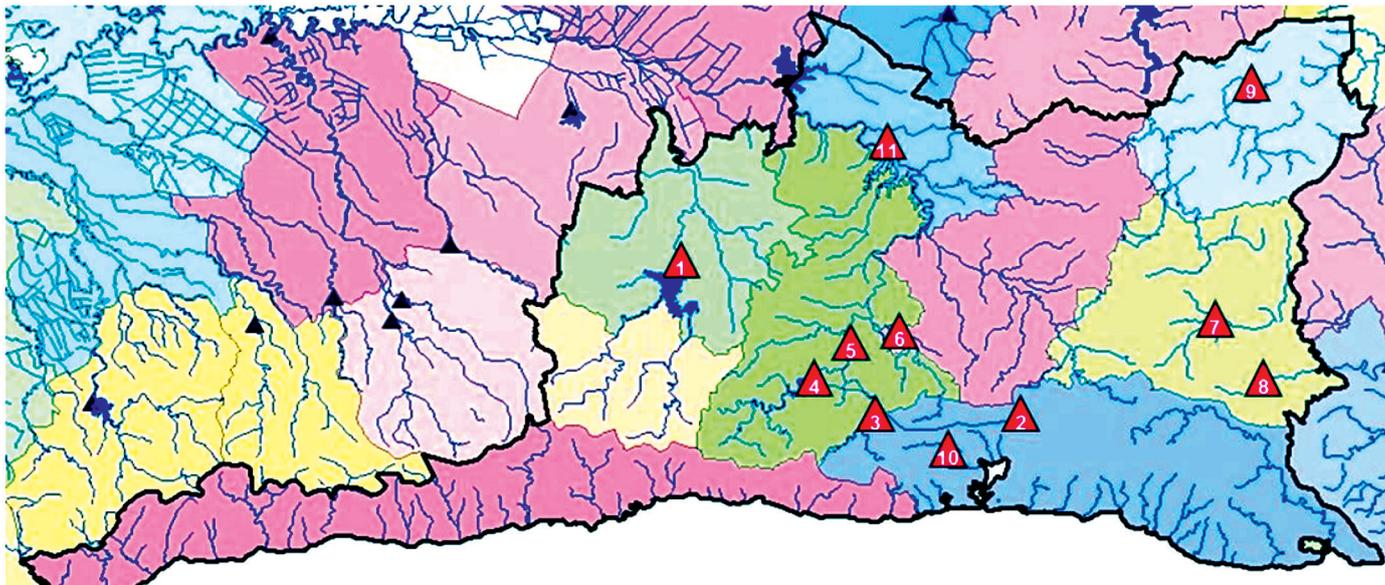


Figura 3. Red Hidrográfica y embalses Provincia Santiago de Cuba.

Potencial Hídrico

A pesar de que las redes pluviométricas se encuentran distribuidas uniformemente en el territorio provincial teniendo en cuenta las estaciones colindantes, al analizar las cuencas de forma individual en varias de ellas no lo son (Figura 4), en una inmensa mayoría de ellas no existen pluviómetros suficientes para procesar estadísticamente las series observadas, en otros casos no existe pluviómetro alguno y es precisamente la razón de ser del Mapa Isoyético Nacional, con esto se logra determinar la lluvia por un solo método en la provincia por cuencas hidrográficas (Figura 5).

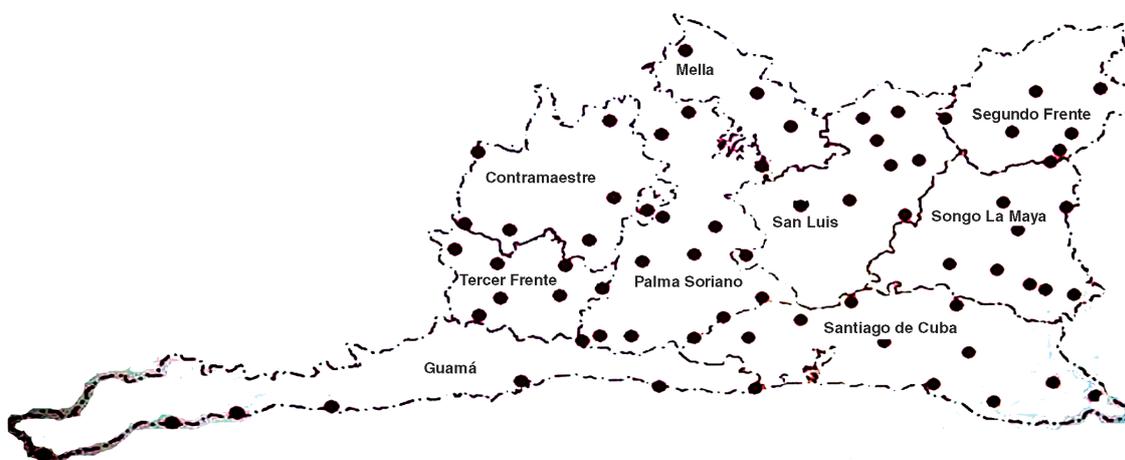


Figura 4. Red Básica Pluviométrica.

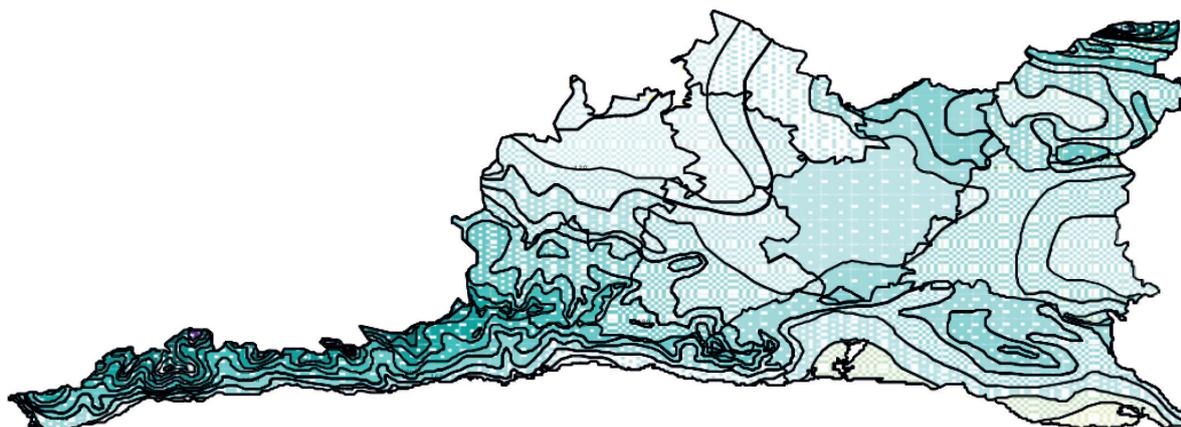


Figura 5. Mapa Isoyético Nacional de Santiago de Cuba (última versión).

En la figura 6 se muestran las cuencas hidrográficas de la Provincia y se observan las ciudades de los municipios por donde atraviesan los ríos.

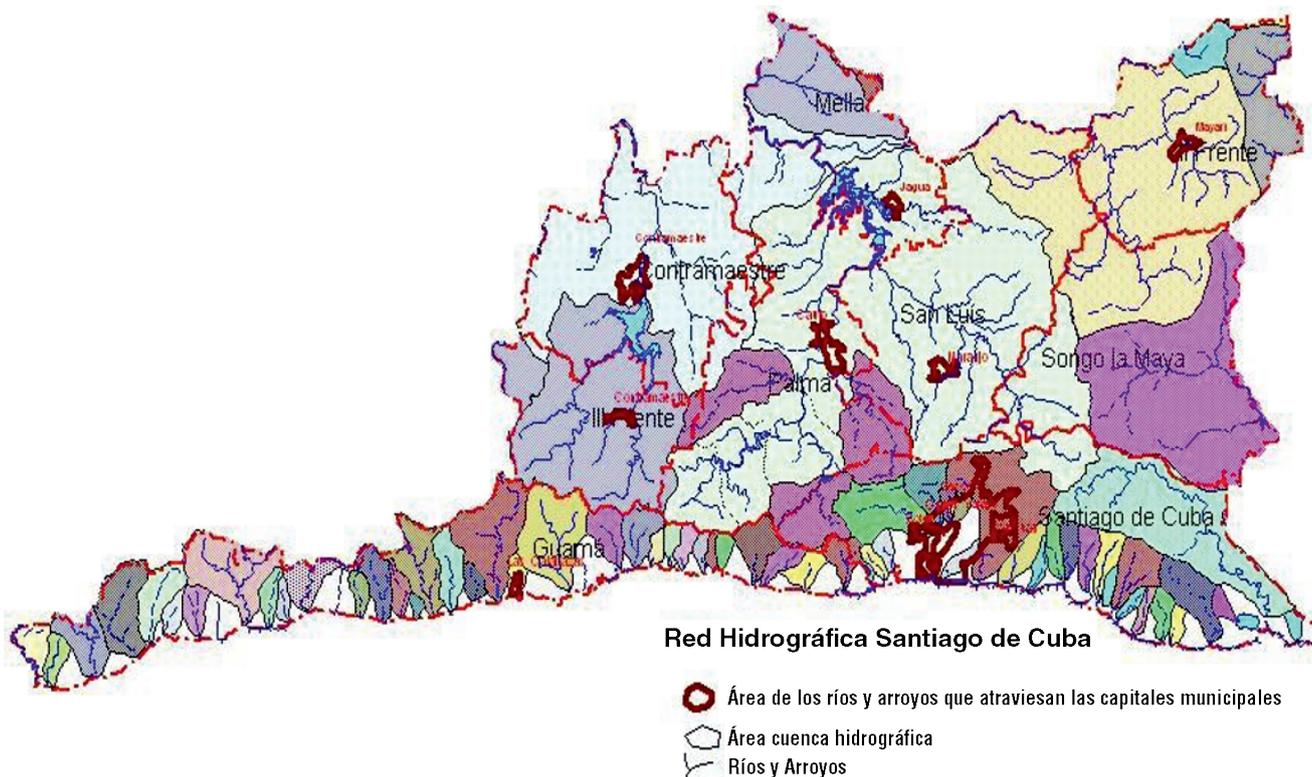


Figura 6. Cuencas Hidrográficas de la Provincia Santiago de Cuba.

Existen diferentes métodos para determinar el escurrimiento medio (W_0) hiperanual en los ríos sin registros de observaciones, entre ellos se pueden mencionar algunos de mayor uso tradicionalmente en Cuba: “Mapas de Isolíneas del Escurrimiento”, I, II, III Variante Ing. José Luis Batista, Abel Alfonso, Nadir Fernández, Métodos Genéticos, Balance Hídrico, Analogía y Modelos Matemáticos e Hidrológicos. Este último se encuentra en procesos y aplicaciones investigativas con resultados satisfactorios en cuencas muy específicas por lo que se determinó obtener el escurrimiento medio por la II Variante del Ing José Luis Batista para todas las cuencas a partir de la lluvia obtenida por la última versión del Isoyético (1961-2000) y el Coeficiente de variación (C_v) se obtuvo por la expresión de Riazanov (tabla 1).

$$C_v = 0,95 - 0,36 * \log M_0$$

Donde: M_0 es el módulo del escurrimiento expresado en l/s/Km², de ahí el Volumen de escurrimiento en 106 m³ y el gasto en m³/s.

$$W = \frac{Y_0 * A_c}{1000}$$

$$Q_0 = \frac{W_0}{31,54}$$

Y_0 → lámina media de escurrimiento (mm)

A_c → área de la cuenca (Km²)

El módulo del escurrimiento es expresado por:

$$M = \frac{Q_0 * 1000}{A_c}$$

El potencial hídrico se obtuvo a los ríos de la provincia para las cuencas hidrográficas con áreas mayores de 1.8 Km² y que a continuación se relacionan en la tabla 1. Se muestran además las precipitaciones y las características principales del escurrimiento medio hiperanual.

Tabla 1. Resumen de los parámetros del potencial hídrico superficial por cuencas hidrográficas

No.	Cuencas	Coordenadas		P ₀ mm	Y ₀ mm	W ₀ Hm ³	Q ₀ m ³ /s	M ₀ l/s/km ²	Cv
		N	E						
1	El Macho	137.20	481.2	1740	700	9.8	0.31	22.2	0.46
2	La Magdalena	138.3	487.0	1820	778	43.8	1.38	24.7	0.45
3	La Plata	140.65	493.3	1900	862	49.9	1.58	27.3	0.43
4	Palma Mocha	142.15	495.4	1650	571	19.7	0.62	18.1	0.50
5	Las Cuevas	143.0	496.85	1850	577	4.54	0.14	18.2	0.50
6	Potrerillo	142.25	501.4	1500	406	5.90	0.19	12.9	0.55
7	Ocuja	142.65	503.75	1600	406	1.55	0.04	12.8	0.55
8	Turquino	143.8	507.9	1970	1045	118	3.74	3.30	0.70
9	La Bruja	143.75	511.1	1930	650	8.51	0.27	20.6	0.49
10	Peladero	145.05	516.1	1600	490	41.7	1.32	15.5	0.52
11	Las Agujas	145.2	518.0	1900	610	0.50	0.01	19.8	0.48
12	Avispero	144.35	523.35	2100	912	8.65	0.27	28.9	0.42
13	Uvero	143.6	527.0	1600	490	11.7	0.37	15.5	0.52
14	Las Bijas	144.26	528.7	1780	740	8.95	0.28	23.5	0.46
15	Bayamita	144.2	533.2	1700	652	40.0	1.20	20.0	0.48
16	Río Grande	144.55	535.8	1875	830	20.7	0.65	26.3	0.44
17	Papayo	145.55	538.85	1645	559	6.15	0.19	17.7	0.50
18	Guamá	145.6	542.0	1900	862	71.5	2.27	27.3	0.43
19	Las Calabazas	146.4	544.4	1470	281	2.36	0.07	8.9	0.61
20	El Tabacal	146.0	548.5	1400	257	0.36	0.01	8.15	0.62
21	Sevilla	146.4	522.1	1480	354	32.8	1.04	12.5	0.56
22	Quiebra Seca	146.5	553.2	1600	348	4.21	0.13	10.9	0.58
23	El Macío	152.1	609.55	1450	378	9.22	0.29	11.6	0.57
24	Seco	149.05	560.55	1470	385	9.66	0.31	12.2	0.56
25	Tengua	149.3	563.9	1400	257	0.21	0.01	8.37	0.62
26	La Trampa	149.0	565.35	1550	438	3.9	0.12	13.9	0.54
27	Quiviján	148.7	566.85	1530	425	3.91	0.12	13.5	0.54
28	Masandi	148.15	569.8	1400	257	1.72	0.05	8.10	0.62
29	Aserradero	148.65	572.1	1940	290	2.17	0.06	9.20	0.60
30	Cojímar	146.65	576.45	1400	257	7.45	0.23	8.10	0.62
31	BocaDos Ríos	146.5	578.05	1480	394	6.11	0.19	12.5	0.55
32	Cañizo	145.9	583.3	1550	442	4.07	0.13	14.0	0.54
33	Nima Nima	145.75	588.7	1600	490	10.1	0.32	15.5	0.52
34	Rancho Cruz	145.8	592.3	1300	182	0.15	0.005	6.25	0.66

No.	Cuencas	Coordenadas		P ₀ mm	Y ₀ mm	W ₀ Hm ³	Q ₀ m ³ /s	M ₀ l/s/km ²	Cv
		N	E						
35	Río Seco	146.05	593.95	1300	267	1.74	0.055	8.50	0.61
36	Congo	147.8	595.4	1080	106	0.34	0.01	3.36	0.76
37	El Cobre	151.9	601.55	1130	179	11.6	0.37	5.70	0.68
38	Los Guaos	152.35	602.3	1000	61.1	2.11	0.06	11.0	0.57
39	San Juan	146.5	605.65	1190	220	30.4	0.96	7.0	0.65
40	Sardinero	145.54	609.75	1060	112	2.06	0.02	3.50	0.75
41	Justicí	144.8	613.2	1100	116	0.16	0.005	3.57	0.75
42	Carpintero	145.56	618.32	1220	169	2.70	0.086	5.40	0.69
43	Juraguá	143.42	621.45	950	378	8.45	0.268	12.0	0.56
44	Arenas	142.75	622.55	1300	267	4.35	0.138	8.5	0.61
45	Magdalena	148.3	624.25	1320	279	9.23	0.29	8.9	0.61
46	Duarte	144.0	625.2	960	450	1.17	0.04	12.0	0.56
47	Guinea	140.3	626.0	900	434	1.13	0.04	13.0	0.55
48	Cajobabo	139.2	627.8	1000	613	2.21	0.007	14.0	0.54
49	Uvero 1	138.0	625.5	940	1277	2.81	0.089	11.0	0.57
50	Sigua	137.9	637.83	940	404	18.9	0.601	13.0	0.55
51	Baconao	139.37	645.13	1330	284	70.4	2.23	9.0	0.61
52	Cauto	203.8	575.0	1140	190	416	13.2	6.0	0.67
52.1	Contramaestre	200.8	559.2	1200	226	205	6.5	7.2	0.64
53	Mayarí	198.4	623.6	1420	356	274	8.69	11.3	0.57
54	Guantánamo	163.85	645.85	1080	126	60.9	1.93	4.0	0.73

Dónde: P₀ –Precipitación media por el mapa Isoyético

Y₀ – Lámina de Escurrimiento

W₀ – Volumen de Escurrimiento

Q₀ – Gasto de Escurrimiento

M₀ – Módulo del Escurrimiento

Cv – Coeficiente de Escurrimiento

El potencial hídrico se determinó por medio de la suma del escurrimiento medio por cada una de las cuencas mostradas en la tabla anterior, obteniéndose un valor de potencial hídrico preliminar en la provincia de Santiago de Cuba de 1696,77 *10⁶ m³.

Este valor, fue comparado con los valores mostrados en el Esquema Regional para la utilización compleja de los recursos hídricos y agrícolas de las provincias orientales. (Habana, 1986), donde se obtuvo un potencial de 1944,4 * 10⁶ m³, para una diferencia de 247.63* 10⁶ m³, demostrándose evidencia del cambio climático y la tendencia de disminución de las precipitaciones que en los gráficos del 1 al 4 se pueden observar los comportamientos de 1973-2015, de los periodos Seco, Húmedo y Año Hidrológico.

Para el período analizado de 43 años (1973-2015) el comportamiento de las precipitaciones en la provincia (Gráfico 1) se comportó al 91%, solo 11 años (26%) han igualado o superado el promedio histórico, influye en este valor el alto porcentaje en los años 1979, 1993 y el 2007 con 132,128 y 143 % respectivamente que fueron 3 años muy acuosos.

Comportamiento de las Precipitaciones Santiago de Cuba (1973-2015)

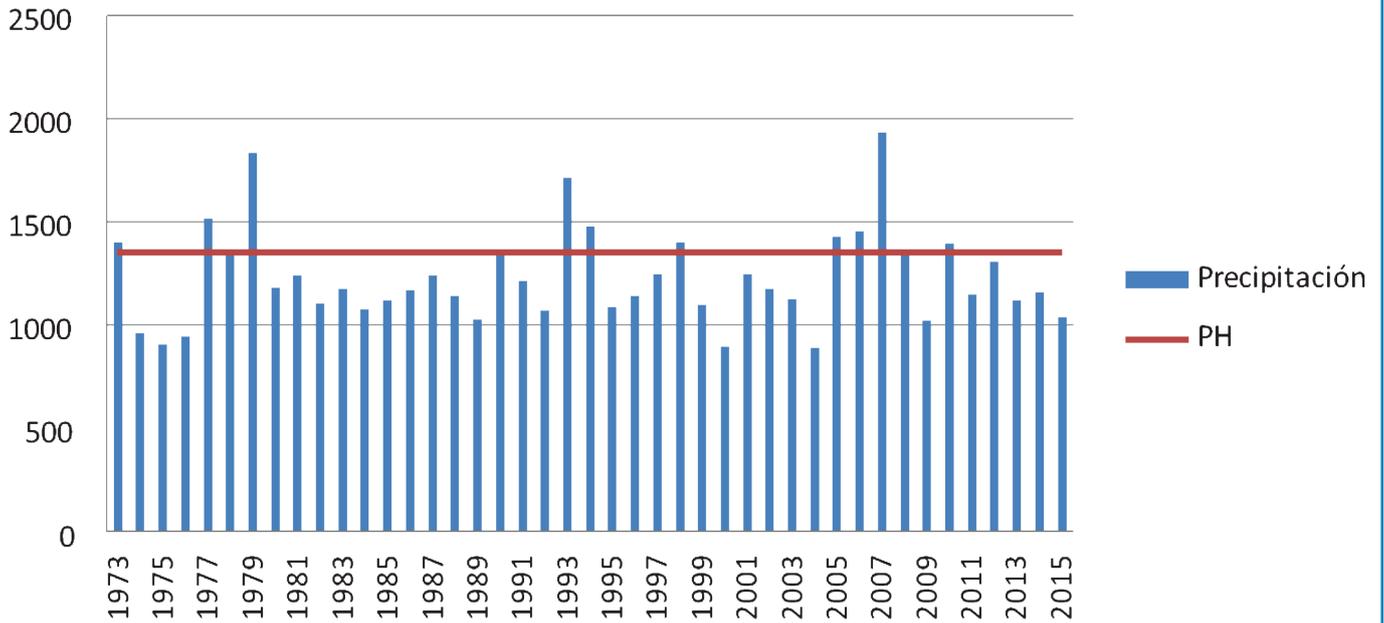
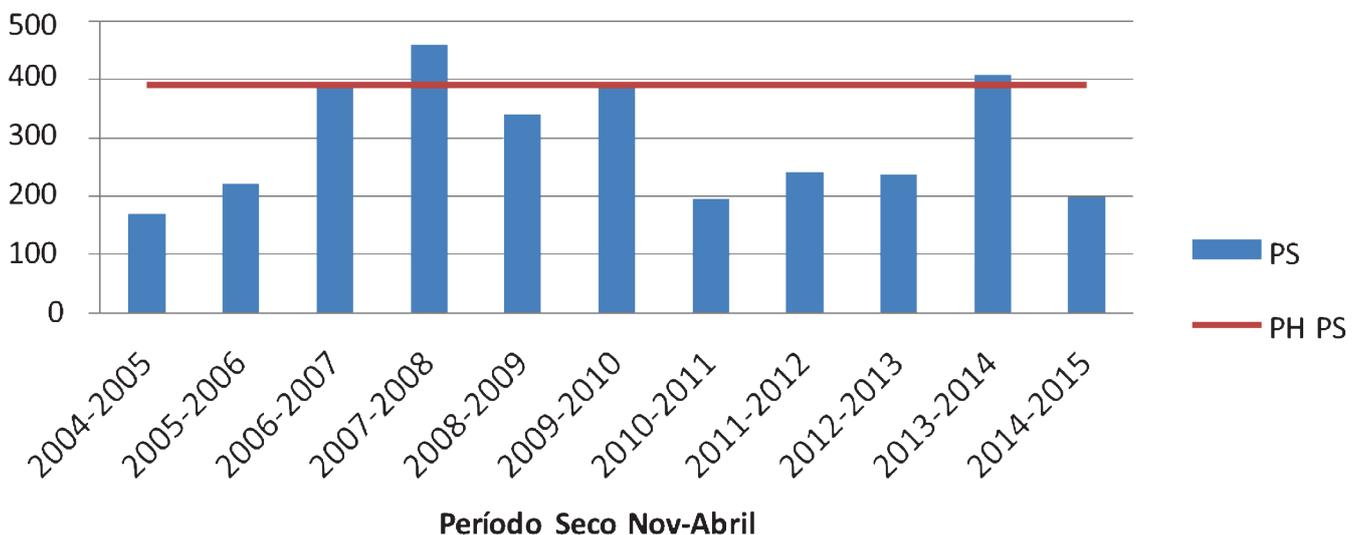


Gráfico 1. Comportamiento de las precipitaciones (1973-2015).

Periodo Húmedo, Seco y Año Hidrológico

El régimen pluvial de la Provincia está bien definido en 2 épocas o periodos, el Seco (Nov-Abril) y el Húmedo (Mayo- Octubre). En la tabla 3 se observan los comportamientos de ambos periodos para los últimos años. En el periodo seco solamente 3 años superaron el promedio histórico de 391 mm, mientras que en el periodo húmedo lo superaron 6 años (comparado con 962 mm del PH), siendo los años 2014 y 2015 los más desfavorables. (Gráfico 2 y 3)

Período Seco (2004-2015)



Período Húmedo (2004-2015)

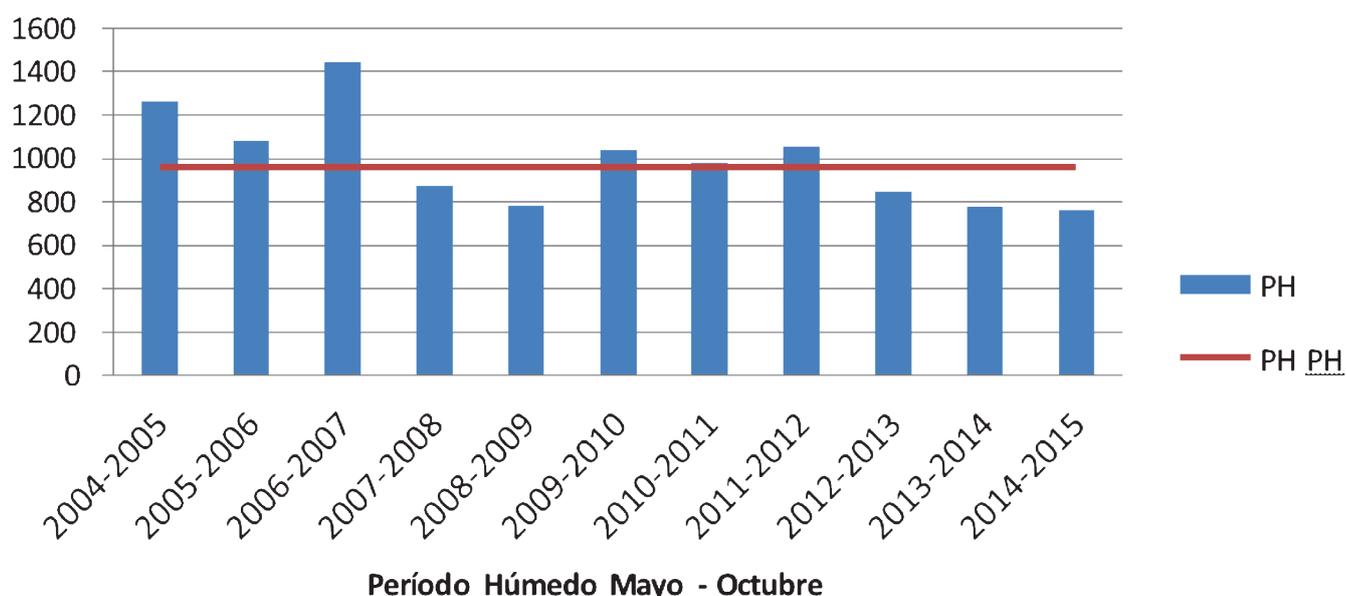


Gráfico 2 y 3. Comportamiento de las precipitaciones por periodos (2004-2015).

Se observa para los años hidrológicos (Mayo-Abril) que desde el año 2010 (Gráfico 4) existe una tendencia de disminución de las precipitaciones, el comportamiento no ha sido uniforme en tiempo y espacio por lo que se está en presencia de una Sequía Hidráulica, el año 2015 fue el más desfavorable y solo 3 años superaron la media histórica de la provincia.

Años Hidrológicos Mayo-Abril

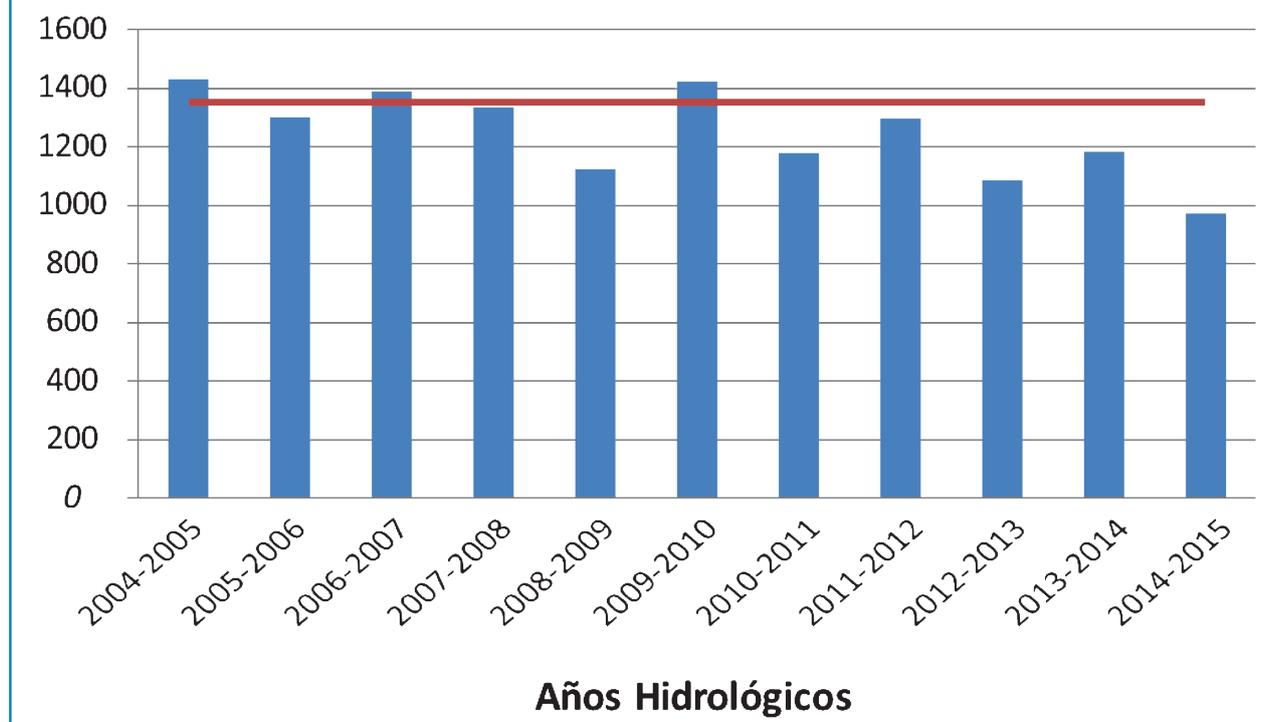


Gráfico 4. Comportamiento de las precipitaciones Año Hidrológico (2004-2015).

Al evaluar el comportamiento de las precipitaciones para un periodo de 43 años y más adelante por periodos húmedo, seco y año hidrológico es evidente la presencia de una sequía persistente provocada por el cambio climático.

CONCLUSIONES

1. Se identificaron 54 cuencas superficiales de la provincia con áreas mayores de 1.8 km².
2. Se compatibilizaron los resultados con el estudio de Nancys Mora donde se completaron las características morfométricas de varias cuencas.
3. Se obtuvieron las precipitaciones empleando el Nuevo Estudio de la Pluvialidad en Cuba (Resolución 4/2007) por indicaciones del INRH.
4. El potencial Hídrico de la provincia arroja un valor de 1 696.77 10⁶ m³ disminuyendo en 247.63 10⁶ m³ con respecto al último estudio realizado en la Provincia.
5. Se muestra la disminución de las precipitaciones para el periodo desde 1973-2015 y para los periodos Seco, Húmedo y Año Hidrológico.
6. A partir del 2010 comienza la disminución de las precipitaciones con un comportamiento No Uniforme en espacio y tiempo en toda la Provincia siendo los municipios Guamá, Palma Soriano y Santiago de Cuba los más afectados.

RECOMENDACIONES

- Continuar actualizando el comportamiento de las precipitaciones por cuencas hidrográficas.
- Mantener los sistemas de alerta temprana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Archivo de la Delegación Provincial de los Recursos Hidráulicos, Santiago de Cuba. 2016.
2. Archivo Empresa de Aprovechamiento Hidráulico, Santiago de Cuba. 2016.
3. Batista Silva, J.L. (1991) "Cálculo del escurrimiento mediano sin observaciones hidrométricas". Revista Voluntad Hidráulica No. 85, ISSN 0505-9461, pp 2-7.
4. Boletines Hidrológicos mensuales de la DPRH.
5. Campos, A.. "Procesos del ciclo hidrológico", Tomo I y II, (2002).
6. Domínguez Bravo, Javier. Breve introducción a la cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Informes Técnicos Ciemat No 943. Madrid, octubre (2002).
7. Durand S., "Identificación de los principales aspectos de los ríos de montañas en la provincia de Santiago de Cuba", (2002).
8. Durand S., MSc. M. Teresa. Tesis de Maestría. "Curvas de caudales clasificados y su generalización en la provincia Santiago de Cuba." C.I.H. (2002).
9. "Estadísticas de las redes hidrológicas". Empresa de Aprovechamiento Hidráulico, (2008).
10. García Fernández, J. M. P. "Experiencias cubanas en la institucionalización del manejo Integrado de Cuencas". INRH. Cuba, Voluntad Hidráulica No 98, pp. 15-28, (2006).
11. González, S.L. Jorge Pedreira. Martínez, R.B., Marrero. N. "Hidrología para Ingenieros". C.I.H. 1997.
12. González, Carrasco, A. "Nota técnica. Modelado Probabilístico de Series Anuales". 1997.
13. Ing. Zinovi, Iofin. "Esquema regional para la utilización compleja de los recursos Hídricos y agrícolas de las provincias orientales: Las Tunas, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo de la República de Cuba". Ciudad de La Habana, (1986).
14. INRH. Catálogo de Cuencas Hidrológicas. Departamento de Servicios Hidrológicos, Santiago de Cuba, (2001).
15. INRH. Servicio hidrológico nacional. "Nuevos logros en el estudio de la pluviosidad en Cuba": Mapa isoyético para el periodo 1961-2000. Voluntad Hidráulica No 98. pp. 2-15. La Habana, (2006).
16. INRH. Política Nacional del Agua. 2012.
17. Pérez, A. "Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión Integral del Recurso Hídrico". Red de información ambiental. PNUMA, México D. F., (2004).
18. Rodríguez Rodríguez, F. F. "Nuevo estudio de la Pluvialidad en Cuba". Mapas por periodos estandarizados. Ciudad de La Habana, diciembre, (2005). 

IMPACTO DEL INGRESO DEL MATERIAL DE REFERENCIA MICROBIOLÓGICO EN EL DESEMPEÑO DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS DE LOS RECURSOS HIDRÁULICOS¹

RESUMEN

El Material de Referencia Microbiológico es incorporado a la Empresa Nacional de Análisis y Servicios Técnicos (ENAST) del Instituto de Recursos Hidráulicos a partir de 2015. Este suceso satisface necesidades objetivas concretas referidas en primera instancia al aseguramiento de la calidad de los ensayos microbiológicos que se brindan a diferentes clientes como parte de la vigilancia sanitaria del agua de consumo humano y los vertimientos al medio ambiente. Adicionalmente se instaura como elemento indispensable que avala la veracidad de las pruebas ejecutadas en los procesos de acreditación de laboratorios y además constituyen el ingrediente fundamental para las formulaciones de ensayos de aptitud que aspiran a crear una red nacional y regional. En este trabajo se expone la estrategia así como las bondades del manejo del Material de Referencia Microbiológico en el periodo de tres años luego de su ingreso a la ENAST.

Palabras claves: Material de Referencia Microbiológico – Análisis microbiológicos de aguas – Servicios de las colecciones de cultivos microbiológicos.

INTRODUCCIÓN

Cuba mantiene una constante y estricta vigilancia sanitaria medioambiental como parte de la estrategia de Naciones Unidas y la Organización Mundial de la Salud para el desarrollo sostenible.

Pertenciente al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, la Empresa Nacional de Análisis y Servicios Técnicos (ENAST), se encarga de analizar contenido de coliformes totales, termotolerantes y *Escherichia coli* en aguas de diversas procedencias: potables, de abasto y residuales, así como la presencia de *Pseudomonas* en aguas de piscinas.

Conjuntamente se ha planteado como objeto social introducir el suministro de productos que establezcan el desarrollo de ensayos intercolaborativos en la red de laboratorios nacional y pretende ampliar este alcance en el ámbito regional como un logro futuro.

¹ Lic. Lourdes del Carmen Chi Ramírez. Maestra en Ciencias. Empresa Nacional de Análisis y Servicios Técnicos (ENAST). Email: lourdes@enast.hidro.cu. Dr. en Medicina Veterinaria: Manuel Lázaro García Castañeda. Ing. Química: María Isabel Lissabet Sánchez, Lic. en Biología: María del Carmen Coto Granda., Auxiliari: Sonia García Suarez.

Fomentar la confianza en los ensayos microbiológicos significa establecer un programa periódico de control interno de calidad con la evaluación permanente del trabajo de rutina y el análisis de la coherencia de los resultados obtenidos. Esto se logra a través de un conjunto de factores de competencia técnica donde la participación de patrones de medición debidamente identificados, caracterizados y que demuestren estabilidad y homogeneidad en su comportamiento en el tiempo, deben ser monitoreados con tratamiento altamente especializado.

Objetivo

En este trabajo se describe la metodología para establecer la colección de cultivos microbianos de la ENAST y las ventajas que genera el manejo de los cultivos microbiológicos como materiales de referencia para medir el comportamiento sanitario de aguas potables, de abasto y residuales, la trazabilidad de las mediciones con el objetivo de acreditación del laboratorio y la participación de los mismos en ensayos interlaboratorios.

DESARROLLO

Implementación de los requerimientos regulatorios para la manipulación de microorganismos

Para el manejo del material biológico, utilizado en el aseguramiento de la calidad de la evaluación microbiológica del agua, se aplicó de forma integrada las normas nacionales asumidas por la ENAST equivalentes a los estándares internacionales de operación, con sus siglas en inglés ISO, tales como 9001, 17025, también se consultó las 14001 y la equivalente a los estándares de salud y seguridad ocupacional, con las siglas en inglés OSHAS, 18001 en los aspectos coincidentes.

Se adicionaron otras regulaciones temáticas de propósito específico, como los “Lineamientos para el establecimiento de Colecciones de Cultivos, la Guía de mejores Prácticas para Centros de Recursos Biológicos, el compendio legislativo para la Seguridad Biológica, los Boletines Técnicos de Colección Americana de Cultivos Tipos (ATCC en sus siglas en inglés) para el manejo de Material de referencia, el Manual de Buenas prácticas de laboratorio y de Bioseguridad dictados por la Organización Mundial de la Salud, el Catálogo de microorganismos de referencia para evaluación de medios de cultivo, y los Anexos de la norma ISO 11133-1 para la evaluación de medios de cultivo.

Con la aplicación de estas regulaciones se constató algunos aspectos coincidentes de las mismas que puede ser consultado en el artículo que al respecto se introdujo en el Boletín No. 22 de la Federación Latinoamericana de Colecciones a la que pertenecemos (<http://felacc.cinvestav.mx/boletin.html>) y se expone en la Tabla 1.

Tabla 1 “Coincidencias en los aspectos normativos referidos a los cultivos microbianos”

Aspectos de coincidencia	Apartados, incisos o capítulos, que contemplan los aspectos coincidentes			
	Lineamientos de las colecciones	ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	OSHAS 18001:2007
Organización	2	4.1	4.1	4.1
Financiamiento	3	6	6	4.3
Objetivos	4	6.2	6.2.1	4.3.3
Contenido o Política	5	5.2	5.2	4.2
Personal	6	7	7	4

Es importante destacar que este trabajo está soportado sobre el pensamiento basado en riesgos aplicado a cada objeto en consideración, así como la cultura de procesos con la aplicación del Ciclo de Demming:

Planificar, Hacer Verificar y Actuar, que para el manejo microbiológico es norma imprescindible impuesta por el compromiso que se adquiere.

En la ENAST se implementan las medidas para el cumplimiento de la legislación de Seguridad Biológica mediante reglamento y las acciones técnicas mediante el procedimiento para la manipulación y mantenimiento de cultivos microbianos.

Ingreso y conservación del material microbiológico

Se ejecutó la introducción del Material de Referencia Microbiológico (MRM) en la ENAST, a través del Grupo Nacional de Colecciones de Cultivos Microbianos y otros materiales biológicos, adquiriendo los cultivos desde el Cepario del Instituto Finlay con sólo un pase de resiembra a partir de la recibida de la Colección Americana de Cultivos Tipos (ATCC). Estos cultivos garantizan los controles microbianos en los ensayos de rutina como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2 “Cultivos microbiológicos de trabajo ingresados a la ENAST: ensayos, normas y procedimientos en los que se incluyen”

Cultivo microbiológico	Ensayo Microbiológico Búsqueda de NMP de: /Procedimiento	Tipo de control	Exigencia Normativa
<i>Escherichia coli</i> WDCM 00012 (ATCC 25922)	Coliformes Totales y Termotolerantes/PA 21	Control+	NC 27:2012 y NC 827:2012
	<i>Escherichia coli</i> /PA 26		
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> /PA 27	Control-	
<i>Enterococcus faecalis</i> WDCM 00087 (ATCC 29212)	Coliformes Totales y Termotolerantes/ PA 21	Control-	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> WDCM 00025 (ATCC 27853)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> /PA 27	Control+	NC 441:2006
	Coliformes Totales y Termotolerantes/PA 21	Control-	

Las solicitudes de análisis de los clientes se realizan para cumplir las Normas Cubanas de exigencia obligatoria NC 27: 2012 “Vertimiento de aguas residuales”, NC 827:2012 “Agua potable — Requisitos sanitarios” y la NC 441:2006 “Salud ambiental—piscinas. Requisitos higiénico sanitarios y de seguridad”, en tanto la descripción y trazabilidad de los análisis para cumplir estas solicitudes se ejecutan mediante los procedimientos enumerados como PA 21 “Determinación del NMP de coliformes totales y Termotolerantes”, PA 26 “Determinación de NMP de E coli” y PA 27 “Determinación del NMP de *Pseudomonas aeruginosa*”.

Otros cultivos autóctonos o cepas de campo se han aislados, identificados y conservados para la

evaluación de desinfectantes, procesos de limpieza, y control de medios de cultivo. Estos han tenido diferentes procedencias entre los que se citan a *Micrococcus luteus*, *Aspergillus* sp., y *Penicillium* sp, aislados del monitoreo ambiental de la meseta del cuarto de inoculación. *Staphylococcus epidermidis* aislado del monitoreo del personal, *Bacillus cereus* aislado del monitoreo ambiental por hisopado de equipos y además *Escherichia coli* y *Proteus* sp., aislados de muestras de aguas contaminadas.

El esquema de conservación aplicado ha sido el referido en ISO/TC 11133-1 para el control de calidad de los Medios de cultivo así como la estrategia establecida de forma general en el Boletín No. 6 de la ATCC, como se muestra en la Figura 1.

Se establecieron, además los procedimientos y registros para el seguimiento de las etapas por las que transita este material desde la recepción, la verificación, la reconstitución y la conservación con sus códigos hasta los consumos. Esta trazabilidad, de conjunto con las buenas prácticas de laboratorio, son datos fundamentales a mostrar en los procesos de acreditación de ensayos microbiológicos.

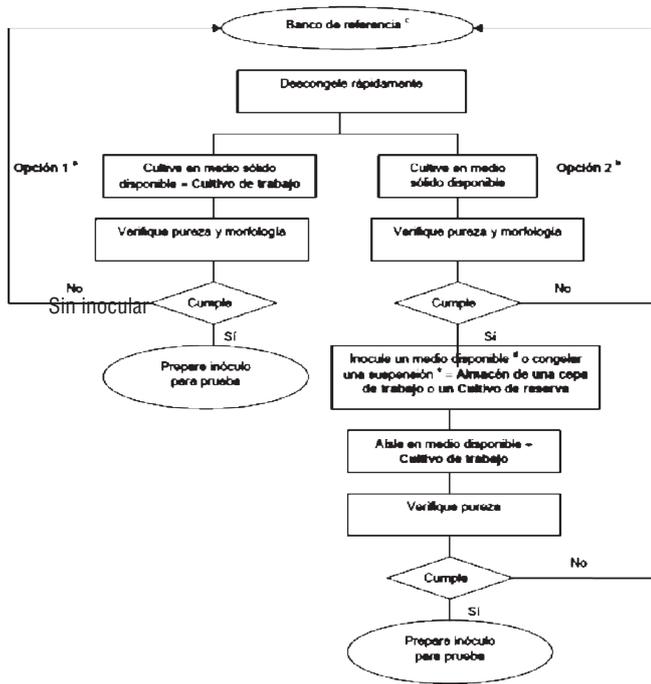
Los métodos de conservación que se utilizaron han sido diversos. Para conservar los Bancos Primarios, los cultivos de referencia se liofilizados y se almacenaron en refrigeración de 2-8°C, por las ventajas que éste método ofrece. Este servicio fue ofertado por LABIOFAM y se expone en la Figura 2, el certificado de producción. Los Bancos de trabajo se almacenaron a -20°C en Leche descremada con Glicerol.

Para preservar los cultivos autóctonos o de campo, se utilizó las placas de Agar Triptona Soya a una temperatura 2-8°C, este método fue escogido ya que estos microorganismos serán renovados continuamente según la circulación ambiental.

NC-ISO/TS 11133-1: 2012

© NC

B.2 Preparación del cultivo de trabajo a partir del banco de referencia



Anexo B (informativo)

Preparación del banco de referencia y cultivo de trabajo

B.1 Preparación del banco de referencia a partir de una cepa de referencia

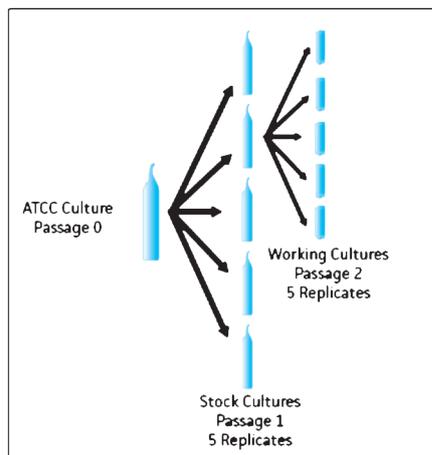
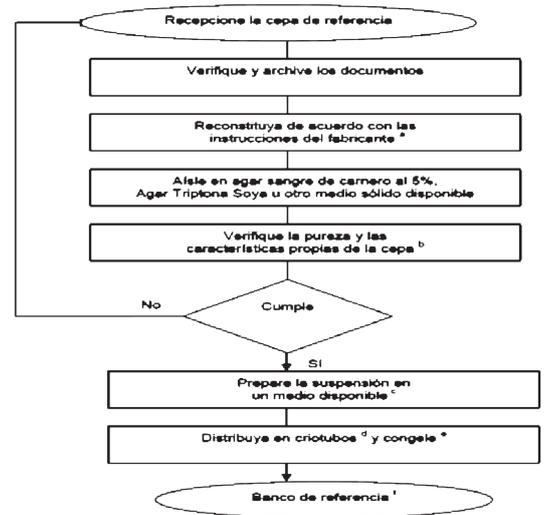


Figura 1. “Esquema de Conservación de microorganismos utilizados como referencias en ensayos microbiológicos”.

A partir de marzo de 2017 la colección quedó registrada en la Federación Mundial de Colecciones Microbianas (<http://www.wfcc.info>) y se identificó como Colección de Cultivos Microbianos de la Empresa Nacional de Análisis y Servicios Técnicos en sus siglas en Inglés: Analysis and Technical Services Corporation. Culture Collection, con la Acronimía (ENASTCC) y el número WFCC 1141, y con un perfil bien definido hacia los objetivos de trabajo de su objeto social.

LABIOFAM

Grupo Empresarial

NC/ISO 17050-1: 2005

NC/ISO 17050-2: 2005

DECLARACION DE CONFORMIDAD

No. 01

Grupo Empresarial de Producciones Biofarmacéuticas y Químicas (LABIOFAM)

Empresa o Sucursal Territorial: Empresa Productora de Vacunas Virales y Bacterianas (EPVVB)

Dirección: Aya, Independencia km 16 1/2 Boyeros, Santiago de las Vegas

Objeto de la declaración

Producto: **Microorganismo de referencia (Cepa Escherichia coli 8739)**

Lote: **BP001**

No. certificado de calidad: **1**

Fecha de fabricación: **09/16**

Fecha de vencimiento: **No procede**

El objeto de la declaración anteriormente descrito está en conformidad con los requisitos de los siguientes documentos:

Documento	Título	Fecha de emisión
Tecnología	Tecnología de Liofilización	2015

Información adicional: - Esta cepa procede de la ENAST, los que solicitaron el servicio de liofilización, cuyo proceso dura 20 horas.

Nombre y Apellidos: Juan Carlos Álvarez Álvarez
Cargo: Jefe de Dpto. de Liofilización

Firma:

Nombre y Apellidos: MSc. Tania Campos Cuello
Cargo: Dtra. Investigación y Desarrollo EPVVB

Firma:

Fecha: 18/12/2016

Emp. Prod. Vacunas Virales y Bacterianas LABIOFAM	CERTIFICACION DE ANALISIS	Fecha: 18/12/2016
---	---------------------------	-------------------

Equipo de Liofilización utilizado: USIFROID

Tiempo de duración: 20 horas

Cantidad de bulbos: 139

Volumen: 5 mL

Presentación: Bulbos de 50 ml calidad hidrolítica II procedencia: China

Especificaciones de calidad

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS	NORMA	RESULTADO
Color blanco amarillento		CORRESPONDE

REFERENCIAS:

- ♦ Manual de operaciones de USIFROID, BONAPACE y AMSCO
- ♦ Procedimiento COD: P7-11-028 Limpieza y desinfección de las áreas asepticas.
- ♦ Programa de limpieza y desinfección Emp. prod. Vac. Virales y Bacterianas
- ♦ Procedimiento 7-11-013 Aseguramiento Metrologico

Figura 2. "Certificado de Liofilización de *Escherichia coli* WDCM 00012 (ATCC 8739)".

PARTICIPACIÓN DE LA COLECCIÓN DE MICROORGANISMOS EN LAS ACTIVIDADES DE ENAST

Los controles de calidad de los lotes de medios de cultivo elaborados en el laboratorio se realizan en cada lote de ensayos de muestras quedando así evidencia del comportamiento de ambos, según el esquema de la Figura 3.

PREPARACIÓN DEL MATERIAL DE REFERENCIA MICROBIOLÓGICO

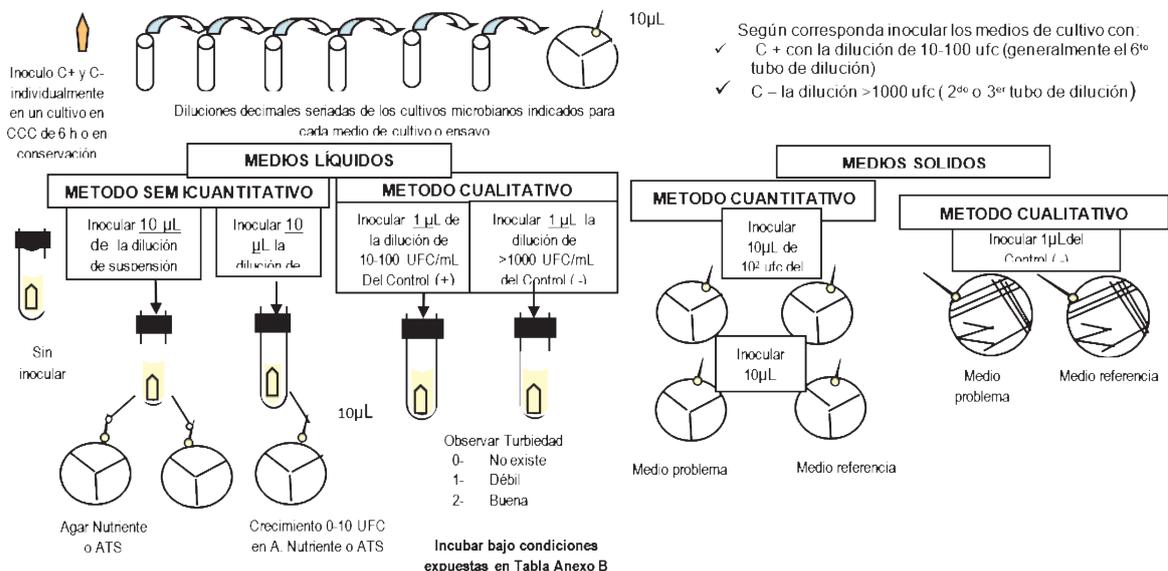


Figura 3. "Esquema de utilización de los microorganismos para el control de calidad de medios de cultivo y ensayos".

Los resultados del crecimiento de los microorganismos de referencia utilizados como controles positivos y negativos pueden ser apreciados en la Figura 4.

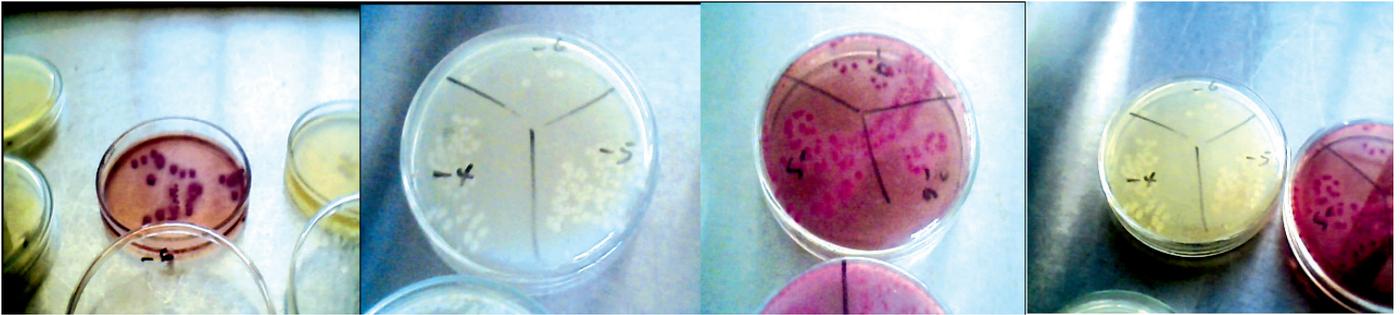


Figura 4. "Crecimiento de los microorganismos utilizados como referencia para el control de calidad de medios de cultivo y ensayos".

Algunos de estos cultivos han participado en prácticas de ensayos intercolaborativos que nos ha permitido establecer la metodología, poner en marcha el laboratorio dedicado a este fin, perfilar procesos y puntualizar los aspectos referidos a tiempos de transportación entre otros.



Figura 5. "Breve ilustración de la metodología de elaboración de las Suspensiones de Reto que participan en los ensayos intercolaborativos".

CONCLUSIONES

1. Quedó establecida la Colección de Cultivos Microbianos en ENAST, con la metodología, la documentación y reglamentación necesaria para su mantenimiento y conservación. Esto permite introducir controles internos técnicos en la red de laboratorios nacional, con el fin de aumentar la confianza y satisfacción del cliente actual, lo cual constituye un aval para nuestro trabajo; además de proporcionar los ingredientes activos para la producción de suspensiones de reto microbiológicos que constituirán una fuente de ingresos, cuando sean suministradas para desarrollar ensayos de Aptitud.

BIBLIOGRAFÍA

WFCC 2010 "Lineamientos para el establecimiento de Colecciones de Cultivos Microbianos". Federación Mundial de Colecciones (traducidos al español por la FELACC de "World Federation of Culture Collection. Guidelines for the establishment and operation of collections of cultures of microorganisms". 3rd Edición. Japan: WFCC Executive Board; 2010. (<http://www.wfcc.info/guidelines/>)

NC OSHAS 18001:2007 "Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos". (<http://www.nc.cubaindustria.cu>)

Safety in Health-care laboratories. Geneva, World Health Organization, 1997, (http://whqlibdoc.who.int/hq/1997/WHO_LAB_97.1.pdf).

OECD Best Practice guidelines for biological resource centers: 2007. (<http://www.oecd.org/>)

Guía para la gestión: Compendio Legislación de Seguridad Biológica: 2006 (<http://www.medioambiente.cu/legislación/>).

Buenas prácticas de la OMS para laboratorios de microbiología farmacéutica Traducido de: World Health Organization. Annex 2: WHO good practices for pharmaceutical microbiology laboratories. En: WHO Expert Committee

on Specifications for Pharmaceutical Preparations: forty-fifth report. Geneva: World Health Organization; 2011. (WHO Technical Report Series; 961). Washington, DC Enero de 2013.

American Type Culture Collection Technical Bulletin no. 6 Reference strains: How many passages are too many? Reprinted from ATCC Connection. 2003; 23 (2):6-7.(<https://www.atcc.org/Bulletins/06.ashx>)

Reference strain catalogue pertaining to organisms for performance testing of cultura media. ISO 11133: 2012 TC 34 SC 9 Joint Working Group 5 and the ICFMH-WPCM. (<https://www.wdcm.org>)

NC ISO/TC 11133-1: 2012 Microbiología de alimentos de consumo humano y Animal—guías para la preparación y producción de Medios de cultivo—parte 1: guías generales en el Aseguramiento de la calidad para la preparación de Medios de cultivo en el laboratorio (www.nc.cubaindustria.cu)

Boletín No. 22 de la Federación Latinoamericana de Colecciones (<http://felacc.cinvestav.mx/boletin.html>)

NC ISO 17025:2006 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. (www.nc.cubaindustria.cu)

NC ISO 9001:2015 “Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos” (www.nc.cubaindustria.cu)

NC ISO 14001: 2015 “Sistemas de gestión ambiental requisitos con Orientación para su uso. (www.nc.cubaindustria.cu)

NC 27: 2012 “Vertimiento de aguas residuales”. (www.nc.cubaindustria.cu)

NC 827:2012 “Agua potable — Requisitos sanitarios” (www.nc.cubaindustria.cu)

NC 441:2006 “Salud ambiental—piscinas. Requisitos higiénico sanitarios y de seguridad” (www.nc.cubaindustria.cu)

PA 21 “Determinación del NMP de coliformes totales y Termotolerantes” Sistema Integrado de Gestión de Calidad de ENAST.(SIG) Revisión 2. Junio 2014.

PA 26 “Determinación de NMP de *E.coli*”. Sistema Integrado de Gestión de Calidad de ENAST.(SIG). Junio 2014.

PA 27 “Determinación del NMP de *Pseudomonas aeruginosa*” Sistema Integrado de Gestión de Calidad de ENAST. (SIG). Junio 2014. 



Únete
al cuidado
del agua

De gota en gota, el agua se agota.

RESUMEN

Los avances en tecnologías de infocomunicaciones impactan en todas las esferas de la práctica social. La fotografía satelital, los sistemas de posicionamiento global, la computación y los medios de filmación, son de inestimable ayuda para los profesionales, como los inspectores estatales del sistema de Recursos Hidráulicos, quienes mejoran su desempeño empleando estas herramientas. El objetivo del presente trabajo es avalar el uso de imágenes satelitales en el ámbito de Inspección Estatal, con la evaluación práctica del estado de infraestructuras de tratamiento de residuales de la industria azucarera. Se utilizaron la observación, medición, análisis de documentos, entrevistas y modelación, como métodos científicos. Se constataron problemáticas de diseño y operacionales, e impactos ambientales en la generalidad de los casos. Conclusivamente puede afirmarse que la obtención y análisis de imágenes satelitales constituye un apoyo importante, puede emplearse con sistematicidad y contribuir a mejorar el desempeño de los inspectores estatales.

Palabras claves: fotografía satelital – tratamiento de residuales – lagunas de oxidación – lagunaje.

INTRODUCCIÓN

Horas de intenso trabajo de análisis dedica el profesional de Inspección Estatal en el ámbito del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), para desarrollar su labor. Es amplio el espectro de información a revisar, de legislaciones y normas en general a consultar, y de evidencias a procesar, antes de llevar a cabo una inspección integral.

Normalmente se dispone de informaciones diversas, como documentos, fotografías, tablas estadísticas, registros, etc. Todo ello permite que el Inspector Estatal se prepare adecuadamente para inspeccionar determinada entidad. Su objetivo no se centra solo en identificar problemáticas, sino que constata en cada lugar la situación existente.

El presente trabajo parte del problema relativo a ¿Cómo emplear la Internet y la fotografía digital y satelital en función de la Inspección Estatal, actividad de contenido interdisciplinario? A partir de éste, se definió como objetivo el generalizar la experiencia adquirida en el empleo de estas herramientas al preparar y desarrollar las inspecciones estatales, sobre todo en entidades (incluye obras hidráulicas) de gran extensión territorial, o ubicadas en sitios de difícil acceso.

El aporte fundamental es la validación práctica del empleo de las mencionadas herramientas y sistemas, como parte de

¹ Félix Sánchez Guerra, Julián Mojena Martínez. Cargo actual: Inspector Estatal Provincial Holguín. Teléfonos: Félix 52115218

la variedad de métodos y procedimientos propios y de diversas ciencias, que utilizan los inspectores estatales en su desempeño cotidiano. Se logra demostrar la factibilidad y confiabilidad de las imágenes satelitales, que complementan la visión de los inspectores y la evaluación de infraestructuras.

Su importancia radica en que generaliza una experiencia que, a su vez, permite economizar tiempo, obtener información anticipada del escenario a inspeccionar e incrementar el rigor científico del trabajo de inspección estatal. No existen en el ámbito de actuación del INRH, con fines específicos dentro de esta especialidad, antecedentes de este tipo de trabajo.

DESARROLLO

Generalidades sobre el trabajo de inspección estatal

La labor de inspección tiene, sin dudas, un carácter interdisciplinario. Al inspeccionar se emplean métodos científicos como la observación, las mediciones, la modelación, el experimento, a la vez del uso de técnicas como el análisis de contenido de documentos y la entrevista, con el fin de obtener toda la información posible acerca del estado de cosas en el escenario donde se desarrolla una inspección integral.

Es realmente voluminoso el cúmulo de cuestiones a precisar y conocer, antes de acudir a un sitio donde se pretende realizar una inspección. Para poder identificar problemáticas, primero se debe saber el funcionamiento actual de las cosas para que sean correctas. Científicamente hablando, esto no es más que crear de antemano un modelo que luego será comparado con la realidad.

Se toman en consideración las normas jurídicas que rigen la labor de inspección, pero también las que regulan el uso racional y la protección de los recursos hídricos, así como aquellas que tipifican y sancionan las contravenciones que pudieran cometerse por personas naturales o jurídicas en detrimento de las aguas terrestres y su entorno.

Igualmente, el inspector consulta las normas cubanas que regulan todos los aspectos relacionados con los recursos hídricos, el manejo de residuales sólidos y líquidos, los procesos fabriles o actividades económicas que serán objeto de inspección, entre otras.

Muchas veces se piensa que es la observación el método clásico y en ocasiones, único empleado

por un Inspector Estatal durante su desempeño. Aun cuando pudiera tener cierto predominio respecto a otros, generalmente es apenas el complemento de lo ya conocido antes de llegar al lugar de inspección.

Los análisis de informes, artículos de revistas, crónicas periodísticas, fotografías de archivo, mapas, croquis, planos, entre otros, dan la posibilidad al inspector de pertrecharse de informaciones anticipadas, organizar su trabajo posterior, conceder prioridad a determinados asuntos enmarcados en el plan de inspección, o incluir otros nuevos no contemplados inicialmente.

Los adelantos de la ciencia y la tecnología: su impacto en el trabajo de Inspección Estatal

Los adelantos científico-técnicos son empleados por los inspectores estatales antes, durante y después del desarrollo de una inspección integral. No es solo el uso de las computadoras personales a modo de máquinas de escribir o como simples depósitos de información, sino como una útil herramienta para el procesamiento de datos estadísticos, imágenes y/o documentos, así como la utilización de cámaras fotográficas y teléfonos móviles, cuyas aplicaciones son de mucha utilidad.

Hoy es posible disponer de mapas bastante actualizados en bases de datos asociadas a aplicaciones para teléfonos móviles, lo cual facilita la ubicación espacial de los sitios objeto de inspección, evaluar posibles o eventuales rutas de acceso, entre otras cuestiones.

Un complemento importante a los mapas off-line mencionados anteriormente, lo constituye el Sistema de Posicionamiento Global, conocido por sus siglas en inglés GPS, que instalado en dispositivos móviles, brinda la posibilidad de hacer cálculos de distancia, mantener permanentemente la localización del funcionario y fijar coordenadas en el terreno, para acciones posteriores.

Mención aparte merece la Internet como herramienta en el trabajo de los órganos de Inspección Estatal, pues en la Red de Redes se busca información referencial en todo tipo de formatos, que permiten conocer cuestiones históricas, actuales, evaluaciones científicas sobre determinados asuntos, etc.

Pueden consultarse y disponerse de imágenes, entre las que se encuentran las de tipo satelital, especialmente las del espectro visible, que resultan de suma utilidad para la exploración del terreno, cons-

trucciones, instalaciones o plantas de tratamiento de residuales.

La dificultad que se presenta viene dada porque las imágenes satelitales que hoy se consultan no disponen de la cualidad inmediatez, dado que las bases de datos de estas fotografías son actualizadas cada varios meses, y Cuba, debido a las leyes del bloqueo estadounidense contra la Isla, no tiene acceso a servicios como **Google Eart**, aplicación que sí da la posibilidad de contar con fotografías más recientes.

No obstante a lo anterior, la praxis ha demostrado que es posible utilizar estas imágenes en el trabajo de inspección. Las fotografías satelitales que hoy ofrece el servicio **Google Maps**², permiten una visión de hasta cinco metros de altitud en adelante, las cuales son de suma utilidad si se emplean con acercamientos en un rango desde los 20 y hasta los 500 metros de altura, al brindar una visión panorámica referencia, semi-detallada y detallada del lugar de interés, pudiendo identificarse problemáticas como posibles riesgos de fallas estructurales de obras hidráulicas, impactos ambientales o riesgos de ellos.

Tras definirse los sitios de inspección, se procedió a su localización y comenzó el proceso de exploración mediante imágenes satelitales, del entorno inmediato cercano a los mismos, y la determinación de los sitios donde se ubican sus sistemas de lagunaje.

Valoración de sistemas de tratamiento de residuales con empleo de imágenes satelitales

Un ejemplo de la utilidad de las imágenes satelitales para el trabajo de los inspectores estatales de Recursos Hidráulicos, lo constituye la evaluación realizada del diseño y estado actual de los sistemas de tratamiento de residuales líquidos de la industria azucarera en la provincia Holguín, donde se emplea por excelencia el método de lagunaje en serie.

Se elaboró previamente un plan de inspección que incluyó las cinco fábricas de azúcar que se involucraron en la molienda 2016-2017³, definiéndose como objetivo conocer el estado de sus sistemas de tratamiento de residuales líquidos y la identificación y evaluación de posibles impactos ambientales o riesgos de ellos.

En todos los casos se siguió una misma metodología de trabajo, de manera que pudiera evaluarse la factibilidad y objetividad del método, antes de valorar su generalización en el ámbito de la Inspección Estatal. A continuación se describe cómo se desarrolló este trabajo y cuáles fueron sus resultados.

Tabla 1: datos sobre las distancias existentes entre las industrias y sus respectivos sistemas de lagunaje

Industria	Distancia (km)	Cantidad de Lagunas
UEB Central Azucarero "Cristino Naranjo"	1,25	3
UEB Central Azucarero "Fernando de Dios"	0,50792	2
UEB Central Azucarero "Loynaz Hechavarría"	0,68501	3
UEB Central Azucarero "López Peña"	1,83	2
UEB Central Azucarero "Urbano Noris"	1,59	3
UEB Derivados "8 de marzo"	1,56	1
Promedio de distancias	1,2	

En cada uno de los casos, se midieron las distancias existentes entre las industrias y sus sistemas de lagunaje, que en sentido general superan los 500 metros, lo cual exige que dispongan de varios registros sedimentadores, para retirar los sólidos no separados en los órganos de tratamiento primarios, y acceder a la red en caso de obstrucciones.

² *Nota: Todas las imágenes satelitales de áreas geográficas contenidas en el presente artículo, fueron obtenidas mediante el servicio Google Maps, de acuerdo con las regulaciones que para ello se establecen por los propietarios

³ Estas fueron las UEB centrales azucareros "Cristino Naranjo", "Fernando de Dios", "Loynaz Hechavarría", "López Peña" y "Urbano Noris", así como la UEB Derivados.

Se evaluó con estas imágenes el trazado de las conductoras de residuales líquidos, y se constató que en todos los casos disponen de los registros antes mencionados, sin identificarse irregularidades en cinco de las industrias que serían inspeccionadas. Solo en el caso del sistema de lagunaje de la UEB Central Azucarero “Cristino Naranjo” se pudo constatar la existencia de una conductora que, sin llegar a la primera de sus tres lagunas, bordea este sistema y dispone el residual directamente en el punto de entrega al fertirriego. Esta sería una cuestión que luego se precisaría en el terreno.



Vista satelital del sistema de lagunaje de la UEB Central Azucarero “Cristino Naranjo”. Con una línea roja se señala el trazado de la conductora que, desde el registro sedimentador final que precede al emisario de entrada de la primera laguna, traslada el residual crudo hasta el punto de entrega al fertirriego. Adicionalmente se observa un elevado índice de sólidos en suspensión y un deficiente y casi inexistente cercado perimetral.

Para el momento de la inspección, y de acuerdo con lo expuesto en el párrafo anterior, ya el funcionario actuante disponía de información anticipada que le permitió identificar una violación de lo establecido en la Norma Cubana (NC): 27/2012, “Vertimiento de aguas residuales a cuerpos receptores y al alcantarillado. Especificaciones”, al estarse disponiendo un residual altamente agresivo, sin el tratamiento obligado que reduzca su carga contaminante antes de incorporarse a un cuerpo receptor.

Mediante las imágenes satelitales se pudo identificar que en la generalidad de los sistemas de lagunaje de las UEB centrales azucareros, aparece una primera laguna de dimensiones más pequeñas que las restantes, cuestión que llamaron la atención y motivó una búsqueda adicional de información acerca de las especificaciones técnicas del diseño de estos sistemas.

Así, pudo constatar que en realidad, en la variante de lagunaje como método de tratamiento de

residuales, y especialmente en los que requieren de procesos aerobio, facultativo y anaerobio de digestión u oxidación de la materia orgánica se conforman al menos tres vasos intercomunicados⁴, cuyos periodos de retención son variables y en correspondencia con su función y la capacidad de los microorganismos de reducir la carga contaminante del residual.

Según la información técnica consultada, los periodos de retención del residual líquido deben ir en una curva parabólica del primero al tercer vaso, disminuyendo gradualmente el volumen de las lagunas, de manera que cuando lleguen las aguas a la de distribución, no permanezcan demasiado tiempo allí, y una vez confirmada la reducción eficaz de la carga contaminante, se empleen en el fertirriego⁵.

Visto lo anterior, el último de los vasos es el que puede ser de menor capacidad, por ser el destinado a la distribución o disposición final. Por tal motivo, se propuso comprobar en la práctica si las

⁴ El primero de los vasos es la laguna anaerobia, de una profundidad entre los 2,5 y los 5 metros, con periodo de retención entre dos y cinco días; el segundo es la laguna facultativa, de profundidad entre 1 y 2 metros, con periodos de retención de 1 semana, y el tercer vaso es la laguna aerobia o de maduración, de profundidad entre 0,5 y 1 metro, con periodo de retención de menos de 5 días, antes de disponer finalmente sus aguas a algún cuerpo receptor.

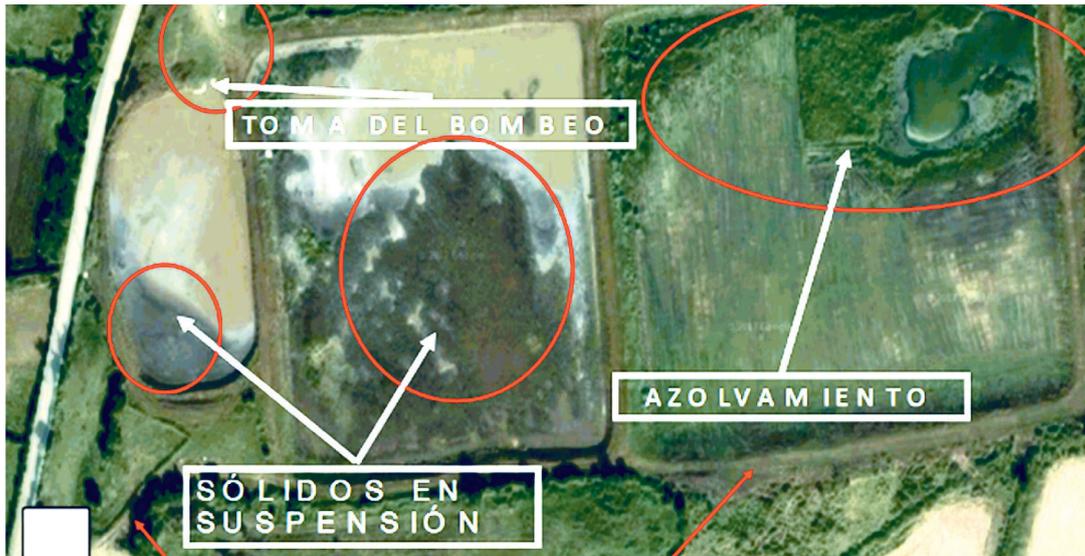
⁵ Con apego a lo normado en la NC: 855/2011, “Utilización de las aguas residuales de la industria azucarera y sus derivados en el fertirriego de la caña de azúcar”.

diferencias de área ocupada y de profundidades propiciaba una diferencia de volumen tal que permitía cumplir con los parámetros técnicos ideales de funcionamiento. Este resultado impone la necesidad de estudiar la eficiencia de los sistemas de tratamiento de residuales líquidos de la industria azucarera, para determinar si, de la forma en que hoy están operando, logran reducir la carga contaminante, para decidir las modificaciones necesarias desde el punto de vista constructivo y operacional.

Por otra parte, se verificó el deterioro de los cercados perimetrales de las lagunas de oxidación,

condición que propicia el libre tránsito de personas y animales por las áreas donde se ubican las lagunas, como lo es el caso de un camino vecinal encima de los diques por todo el lateral derecho del sistema de lagunaje de la UEB Central Azucarero “Loynaz Hechavarría”, lo que incide en el deterioro paulatino y puede conllevar a la rotura.

En áreas del sistema antes mencionado, se identificaron además indicios de la existencia de una toma de fertirriego desde la primera laguna, cuestión que no se ajusta a las normas cubanas vigentes. Ambas problemáticas fueron luego corroboradas in situ.



Se ilustran las problemáticas existentes en el sistema de lagunaje de la UEB Central Azucarero “Loynaz Hechavarría”.

En el sistema de lagunaje, de la UEB Central Azucarero “López Peña”, se apreció un indicio de vertimiento de residual a la entrada del registro sedimentador final de la conductora, consistente en una mancha en el terreno, de color ligeramente más intenso que el del entorno, apreciable solo desde una altura no mayor de 10 metros. Durante la visita al lugar, el Inspector Estatal pudo confirmar que, ciertamente, el punto donde se une la conductora con el mencionado registro, se encuentra insuficientemente sellado y por la fisura existente en la unión, se filtraba residual crudo hacia el exterior, derramándose en el terreno.

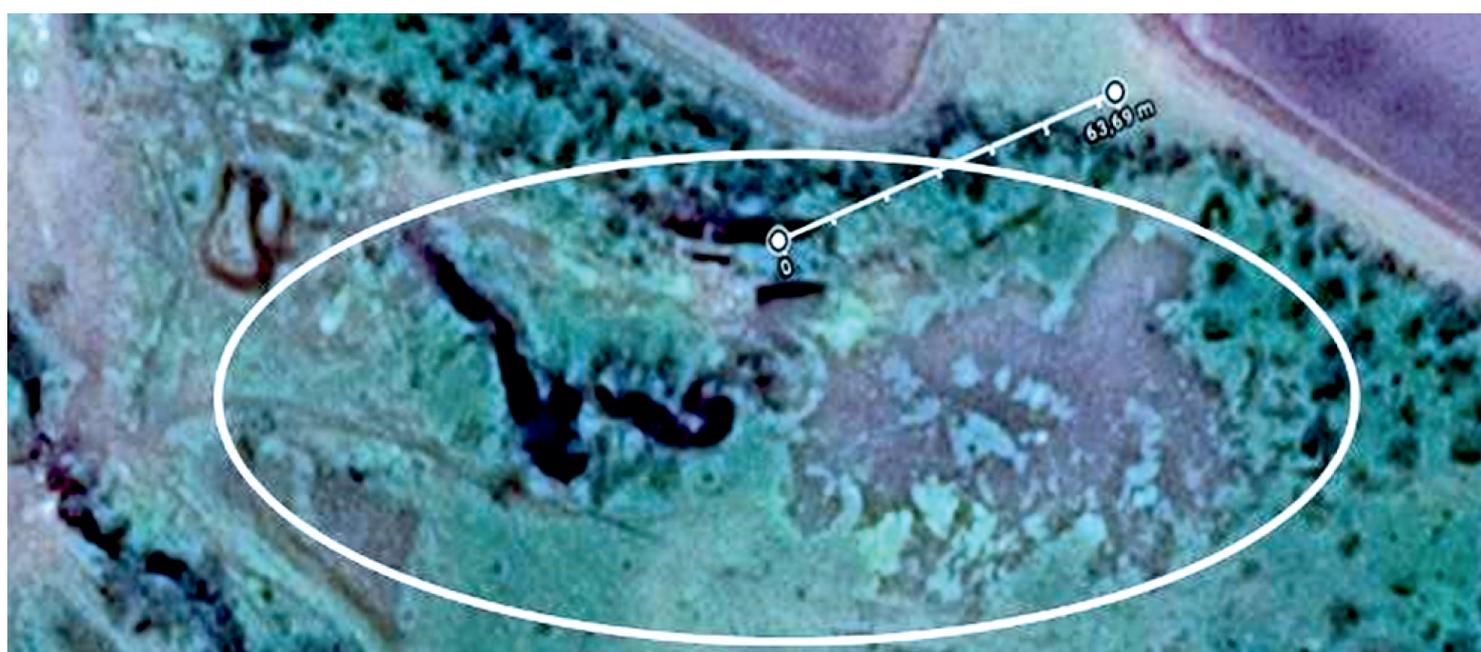


Se ilustra la imagen del sistema de lagunaje de la UEB Central Azucarero “López Peña”, identificándose el punto de vertimiento.

Similar resultado se obtuvo al analizar las imágenes del sistema de tratamiento de residuales líquidos de la UEB Central Azucarero “Urbano Noris”, donde también se ubica una laguna destinada a tratar el residual generado por la UEB Derivados. Fue apreciable la existencia de una mancha de color más intenso que el de la vegetación del entorno por donde transcorre la conductora que entrega el residual de esta última industria al fertirriego.



Vista del sistema de lagunaje de las UEB Central Azucarero “Urbano Noris” y Derivados.



Se ilustra el impacto ambiental y área afectada por el vertimiento ocurrido desde la laguna de la UEB Derivados.

Durante la inspección en el terreno se pudo verificar la existencia de un severo derrame de residual no tratado, proveniente de la laguna de oxidación de la UEB Derivados, debido a fallas de diseño del sistema de registros de dicha conductora, que hacía posible un rebosamiento durante el flujo, con el consiguiente impacto ambiental.

Adicionalmente se constató que no se garantiza con una sola laguna el adecuado tratamiento que lleve al residual líquido de la UEB Derivados desde su condición y características iniciales, hacia un estado que se ajuste a lo establecido en la NC: 27/2012, lo cual implica la búsqueda de alternativas, dado que un solo vaso es insuficiente para procesar todo el residual que genera dicha industria a lo largo del año, y hoy se está disponiendo de él hacia el sistema de fertirriego, sin cumplir con los parámetros exigidos.

El empleo de la fotografía satelital y los mapas disponibles en la Internet hoy, permitieron que “desde el cielo”, fuera posible identificar indicios de azolvamiento en la casi totalidad de los sistemas de lagunaje, con presencia incluso de vegetación invasora de los vasos de lagunas, así como sólidos suspendidos en la superficie que afectan la oxigenación y de penetración de luz solar. Durante las inspecciones se corroboraron estos indicios.

CONCLUSIONES

1. La experiencia adquirida por la aplicación de estas herramientas y metodología de trabajo, fueron posteriormente introducidas como una regularidad en la preparación de inspecciones a otros sectores y entidades de la Economía, con resultados igualmente provechosos. De acuerdo con lo anterior, se confirma la validez del método y de los medios empleados, apreciándose que son de inestimable valor y ayuda para el trabajo de Inspección Estatal, por lo que se debe seguir asimilando la tecnología y estudiando sus potencialidades para seguir, “desde el cielo”, mirando con ojo crítico y mente abierta.

BIBLIOGRAFÍA

Colectivo de autores: “Curso interactivo de tratamiento de aguas residuales”, disponible en el sitio web <http://aulavirtual.usal.es>, consultado el 16 de enero de 2017.

Colectivo de autores: “La depuración de aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones mediante infiltración directa en el terreno”, disponible en el sitio web http://aguas.igme.es/igme/publica/depuracion_aresidual/2.pdf, consultado el 3 de febrero de 2017.

Colectivo de autores: “Reciclado y tratamiento de residuos”, disponible en el sitio web <https://books.google.com.cu>, consultado el 12 de enero de 2017.

“Depuración de aguas residuales mediante lagunaje múltiple”, disponible en <http://www.buenastareas.com/ensayos/Depuraci%C3%B3n-De-Aguas-Mediante-Lagunaje-M%C3%BAltiple/61423888.html>, consultado el 12 de enero de 2017.

La Iglesia Gandarillas, Jaime: “Lagunaje. Módulo gestión de aguas residuales y reutilización” del curso para Máster en Ingeniería y Gestión del Agua, de la Escuela de Organización Industrial de España, año 2016, disponible en el sitio web <https://www.eoi.es/es/file>, consultado el 21 de enero de 2017.

Martín Sánchez, Santos: “*Depuración de aguas mediante lagunaje múltiple*”, disponible en el sitio web www.cervantesvirtual.com/obra/depuracion-de-aguas-mediante-lagunaje-multiple, consultado el 12 de enero de 2017.

Sánchez Marcos, Sonia: “Depuración de aguas residuales”, en <https://es.slideshare.net/frankespulpo/depuracion-de-aguas-residuales>, consultado el 19 de enero de 2017.

“Técnicas de lagunaje”, disponible en el sitio web <http://www.wikiwater.fr/a21-tecnicas-de-lagunaje.html>, consultado el 21 de enero de 2017.

“Tecnologías de tratamiento de aguas residuales para reuso”, disponible en formato PDF en el sitio web https://aquaknow.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/3_lagunaje.pdf, consultado el 14 de enero de 2017. 

MANUAL TÉCNICO DE UNIÓN DE TUBERÍAS PLÁSTICAS¹

Las tuberías plásticas admiten una variedad de sistemas de unión y las más frecuentes son las siguientes:

- Soldadura por termofusión a tope
- Soldadura por electrofusión
- Unión mediante accesorios mecánicos
- Unión con junta elástica.

De éstos los más utilizados son la soldadura térmica (por termofusión a tope o electrofusión) con lo cual se consigue que el material fundido en las zonas a unir se entremezclen, entrelazándose las dos partes. Es un sistema de unión económico y que garantiza uniones estancas, fiables y resistentes a la tracción.

En todo esto es muy importante la calificación de los soldadores, siendo de vital importancia que cada uno tenga su carné de soldador de tuberías y accesorios plásticos.

Este manual recoge los conocimientos necesarios para la correcta unión de las tuberías y es el material didáctico para la obtención del carné de soldador del GEILH.

MANUAL TECNICO DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE REDES DE ABASTO DE AGUA Y SANEAMIENTO URBANO

En este Manual Técnico se presentan los tipos de tuberías plásticas para agua potable y saneamiento. Las tuberías plásticas de Polietileno (PE) y Polipropileno (PP) y estructuradas para saneamiento, Tuberías para emisarios submarinos, y tuberías para aplicaciones sin apertura de zanjas.

- Ejecución de obras enterradas.
- Utilización del Mortero Fluido en el relleno y tape de zanjas.
- Control de Calidad del Mortero Fluido.
- Prevención y riesgo tecnológico en el Mantenimiento y rehabilitación en redes de acueductos y saneamiento.
- Pruebas Hidrostáticas, neumáticas e Hidroneumáticas.
- Cualificación de los operadores, carné de operador.
- Control de calidad de uniones soldadas por termofusión a tope.
- Entibamiento, Agotamiento del manto freático, Well Point.
- Saneamiento. Conceptos básicos.
- Pozos-Registros de polietileno.
- Emisarios submarinos- Pozos-Registros de Polietileno. 

¹ Ing. Miguel Angel Ferrer Ferrer. Email: ferrer@geilh.hidro.cu

PRESIDE RAMIRO VALDÉS RESUMEN DE LA REHABILITACIÓN DEL DIQUE SUR¹

**voluntad
HIDRAULICA**

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

El Comandante de la Revolución, Ramiro Valdés Menéndez, integrante del Buró Político del Partido, presidió el encuentro resumen de la rehabilitación del Dique Sur, obra fruto de la visión estratégica del Comandante en Jefe, Fidel Castro Ruz, quien en la década del 70 del pasado siglo orientó realizar investigaciones para contrarrestar los efectos de la intrusión marina en la costera sur, de la antigua provincia de La Habana.



Al intercambiar con las máximas autoridades gubernamentales y partidistas de las provincias de Artemisa y Mayabeque, el también Vicepresidente de los Consejos de Estado y de Ministros, orientó implementar alternativas que garanticen una óptima explotación, conservación y adecuado mantenimiento del Dique Sur, en armonía con las posibilidades de esparcimiento de la población en las áreas colindantes a la majestuosa trinchera.



¹ M.Sc. Fidel Sagó Arrastre. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)
Email: fidel@hidro.cu / Foto: Abel Rojas Barallobre.



El ancho de la corona (terraplén) del Dique Sur cubre de siete ocho metros, y la cota media (altura) es de 1,50 metros sobre el nivel del mar, aunque en algunos lugares frisa los dos metros.

Ese singular parapeto, serpentea a lo largo de 51,7 kilómetros de longitud, desde el Surgidero de Batabanó, en la provincia de Mayabeque, hasta la playa Majana, en la provincia de Artemisa. El trazado presenta entre 7 y 8 metros de ancho de corona, con una altura sobre el nivel del mar de 1.5 a 2 metros, y embalsa 45 millones de metros cúbicos de agua, en un área de 13 000 hectáreas, con los objetivos básicos de impedir la penetración del mar y la salinización de las aguas subterráneas, regular el escurrimiento de las aguas superficiales que escapan hacia el mar, así como interrumpir el flujo subterráneo de la intrusión marina.





Obra hidráulica **DIQUE SUR**

La obra se ejecutó en tiempo record y con la calidad requerida, razones raigales por las cuales la Central de Trabajadores de Cuba (CTC) otorgó la Bandera de Proeza Laboral a las empresas de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos de Pinar del Río, y a la de Rehabilitación de Obras Hidráulicas de Occidente, las dos del INRH, a la de Construcción y Montaje, y a la Constructora Integral de Mayabeque, ambas del MICONS, y a la de Desmonte y Construcción, del Ministerio de la Agricultura.

También recibieron reconocimientos colectivos por los esfuerzos materializados las empresas de Servicios Ingenieros Hidráulicos de Occidente, la de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería de Matanzas, y la Nacional de Investigaciones Aplicadas, del MICONS.

En el orden individual fueron congratulados los trabajadores: Esteban Friol Sánchez, Ramón Hernández Betancourt, Luis del Llano Yu, Jorge A. Machín, Romeu, Jorge Antonio Rodríguez Cazaño-la, Jorge Lázaro Pérez Sánchez, Fernando Millán Ayerbe, Román Jiménez Rodríguez, Caridad Sanchidrian Sena, Hermenegildo Israel Hernández Torres, y Alexey Mederos Carrasco.

Con esa concreción se puso de manifiesto, una vez más, la integración existente entre el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, y los ministerios de la Construcción, la Agricultura, y el de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, con el concurso de las autoridades del Partido y el Gobierno de las provincias de Artemisa y Mayabeque, bajo la permanente conducción y guía de la dirección de nuestra Revolución, lo que constituye un fehaciente ejemplo de trabajo, sacrificio, exigencia y consagración en el fortalecimiento y continuidad de la Revolución.

Además participaron en la actividad Ulises Guilarte De Nacimiento, integrante del Buró Político y secretario general de la CTC; la integrante del Consejo de Estado y presidenta del INRH, Inés María Chapman Waugh; el General de División (r) y jefe del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil, Ramón Pardo Guerra; así como los primeros secretarios de los comités provinciales del Partido en las provincias de Artemisa y Mayabeque, José Antonio Valeriano Fariñas, y Juan Miguel García Díaz, respectivamente, entre otros dirigentes. 💧

26 DE JULIO: LEGADO DE IDEAS¹

La trascendencia y vigencia de los pensamientos que animaron la Generación del Centenario del Apóstol en el asalto a los cuarteles Moncada y Carlos Manuel de Céspedes, en las ciudades de Santiago de Cuba y Bayamo, respectivamente, en 1953, bajo la conducción del joven abogado Fidel Castro Ruz, quedaron evidenciadas en el homenaje realizado por los trabajadores de la sede central del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH).

En sencilla pero emotiva sesión, las riendas del tributo estuvieron encabezadas por la juventud del Centro, esa misma sobre la que recae la titánica responsabilidad de continuar fortaleciendo los cimientos y la obra de la Revolución en las nuevas condiciones históricas que matizan la actualidad, acentuada con un auge de las acciones enemigas internas y externas, alentadas con la llegada al poder de Donald Trump en Estados Unidos.

Los jóvenes del INRH a través de lozanos códigos, muy fáciles de descifrar, enviaron un nítido mensaje de su compromiso con la historia, el presente y el futuro de la Patria. Recordaron a una de sus paladines recientemente desaparecida de forma física, la Secretaria General del Comité de Base, Aylin Armenteros Carreras, y reconocieron la sabia nutricia que encontraron con visitas a los memoriales del Cacahual, en el municipio capitalino de Boyeros, y al Conjunto Escultórico de Santa Clara, para aproximarse aún más a los ideales de Antonio Maceo y Ernesto Che Guevara.

Sin lugar a dudas, acciones como esta corroboran el valor de las virtudes humanas, la estela del legado de los héroes, esa ramificación que llevó a que el autor intelectual del Asalto a los cuarteles Moncada y Carlos Manuel de Céspedes, nuestro José Martí, afirmara que: “trincheras de ideas valen más que trincheras de piedras.” 💧



¹ M.Sc. Fidel Sagó Arrastre. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)
Email: fidel@hidro.cu

CORRAL FALSO: OBRA EMBLEMÁTICA DEL RESCATE DE LA VOLUNTAD HIDRÁULICA¹

 voluntad
HIDRAULICA

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL



Fidel en la micropresa Corral Falso, del municipio de Viñales, sostiene un emocionante y fraternal encuentro con los constructores y campesinos de la zona

Un axioma de la sabiduría proverbial reza: “recordar es volver a vivir”, y con nuestro Héroe Nacional, José Martí, nos aproximamos a la trascendencia que tienen las glorias pasadas para sacar fuerzas y enfrentar los retos del presente. Hace justamente 30 años, cuando empezamos a realizar pininos en la dinámica reporteril, nos correspondió darle seguimiento periodístico a una puntual encomienda señalada por el máximo líder de la Revolución Cubana.

El 7 de julio de 1987 el Comandante en Jefe, Fidel Castro Ruz, a pie de obra, pronunció las palabras centrales que sellaron la entrega oficial de las ejecuciones –en tiempo récord y con estimulantes parámetros de eficiencia y calidad– de la micropresa Corral Falso, con capacidad para almacenar 2,5 millones de metros cúbicos de agua, en el municipio de Viñales, en la provincia de Pinar del Río, hecho que marcó un hito ineludible en los incipientes empeños asumidos por entonces para llevar adelante el Rescate de la Voluntad Hidráulica en Cuba.

¹ M. Sc. Fidel Sagó Arrastre. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. Email: fidel@hidro.cu. Fotos: Del autor, imágenes de archivo y cortesías de José Luis Granda Morejón, funcionario del PCC Provincial en Pinar del Río.



Fidel interroga a Dagoberto Torres (al centro) sobre diversos aspectos relacionados con la ejecución de la obra.

Apenas seis meses atrás, habían llegado los equipos enviados por el líder de la Revolución Cubana para la constitución de la agrupación constructora, la cual se integró a la Empresa Provincial de Mantenimiento Vial del Poder Popular en Vueltabajo, y era atendida directamente por las autoridades partidistas y gubernamentales del municipio de Viñales, según orientaciones del Comandante en Jefe.

Durante una visita realizada a Viñales, el 11 de diciembre de 1986, en el contexto del Ejercicio Estratégico Defensivo Bastión '86, Fidel se había interesado por la aguda escasez de agua que se afrontaba en el municipio y en toda la provincia, (según lo publicado por el periódico Granma, el 13 de diciembre de 1986, Pinar del Río acumulaba solo 39 millones de metros cúbicos de agua, de una capacidad de embalse de más de 400 millones) y como premio al destacado desempeño integral de Viñales, se decidió dotar a esa demarcación de una brigada para la construcción de micropresas, con vistas a enfrenar la carestía del líquido y crear condiciones más favorables para el fomento de la agricultura, en un entorno idóneo para los cultivos varios y otros renglones agropecuarios.

Un colectivo de poco más de 30 hombres, con una elevada productividad, altísima disponibilidad técnica y utilización productiva de los equipos, así como el desarrollo de jornadas laborales por encima de las doce horas diarias, entre otras coordinadas, se consagró a materializar las orientaciones dadas por el Comandante en Jefe, con miras a recobrar un acelerado ritmo en la construcción de obras hidráulicas –al estilo de las experiencias desplegadas en la década de 1960, tras el paso del ciclón Flora, con la implementación de un ambicioso programa conocido con la Voluntad Hidráulica–, algo que se vio coronado fehacientemente en la concreción de la micropresa.

Todos los factores que intervinieron en la materialización de la misión asignada –investigadores, proyectistas, constructores, inversionistas, aseguradores,...– recibieron una gran gratificación con la presencia del Comandante en Jefe en la inauguración de la obra. La estadía en Corral Falso constituyó una de las paradas efectuadas por Fidel en el transcurso de un extenso recorrido realizado por la provincia de Pinar del Río, los días 6 y 7 de julio de 1987, que abarcó la edificación del actual Hospital Clínico Quirúrgico Abel Santamaría, las fábricas de Componentes Electrónicos y la de Piezas de Repuesto, el canal hidráulico El Punto-Ajiconal, y la zona donde se levantaba la presa Guamá, entre otros lugares de interés económico y social.

Al dirigirse a los presentes en el acto, el Comandante en Jefe subrayó: “Si los recursos humanos y las máquinas se aprovechan como lo están haciendo ustedes, podemos hacer cualquier cosa y rápido”.

Más adelante destacó: “Han trabajado 12, 13, y 14 horas y han concluido la obra, y no se sienten mal por haber hecho eso. Se sienten satisfechos. Es una satisfacción que el holgazán nunca ha conocido, el vago nunca ha conocido, el indisciplinado nunca ha conocido. Esa es la satisfacción que solo han conocido los hombres que trabajan con disciplina, los hombres capaces de enamorarse de una tarea y cumplirla, y lo que hay que hacer es que ese buen ejemplo se extienda”.

Fidel expresó una calurosa y fraternal felicitación a los ejecutores de la micropresa Corral Falso, y remarcó: “Ustedes están demostrando que nuestro pueblo es capaz de hacer muchas cosas si tiene una buena dirección, una buena organización, si tiene conceptos e ideas claras de lo que se debe hacer.

“Si antes era en las montañas, la guerra, la lucha, hoy hacer Revolución es lo que ustedes están haciendo, es lo que ustedes han hecho con esta obra. Si hay héroes en esta época, esos héroes son hombres como ustedes, son los héroes de este época”.

Y justamente, el espíritu de Corral Falso devino una cimiento que se multiplicó en todo el territorio vueltabajero, y más allá de sus fronteras, al punto que la provincia se colocó en la vanguardia en el Rescate de la Voluntad Hidráulica en el País, según reconoció el propio Comandante en Jefe, por ejemplo, en el discurso pronunciado en la inauguración de la senda norte de la Autopista Habana-Pinar del Río, hecho acontecido el 30 de abril de 1988, en la explanada contigua a las instalaciones de la Universidad Hermanos Saiz, de la capital pinareña.



ANNIVERSARY
1960



VERSARIO
62-2017





Un colectivo integrado por poco más de 30 hombres coronaron una verdadera proeza laboral.

Las ejecuciones hidráulicas adquirieron un auge tan inusitado en la provincia de Pinar del Río, que en 1989, según se puede apreciar en la edición del periódico Guerrillero correspondiente al 11 de octubre de 1990, se estaban construyendo siete presas de forma simultánea (El Rancho, Paso Viejo, Río Hondo, Nombre de Dios, El Mulo, Combate de Río Hondo, y Bayate II), además de diversas acciones que se acometían en micropresas, derivadoras, canales y estaciones de bombeo, entre otras infraestructuras hidráulicas, por fuerzas combinadas de los Ministerios de la Construcción (Empresa Constructora de Obras de Ingeniería Número Uno, ECOING-I), y de la Agricultura (Empresa de Desmonte y Construcción, EDESCON), así como otros efectivos del Poder Popular. Además se impulsaban las investigaciones aplicadas, los proyectos y la liberación de las áreas pertinentes para el inicio de otras dos presas: El Patate y San Juan, las cuales se terminaron.

Resulta lícito subrayar que para esa fecha los pinareños contaban en las presas Bayate II y Combate de Río Hondo, con el concurso de brigadas del Contingente Blas Roca Calderío, abanderado el jueves, primero de octubre de 1987, por el Coman-



El Comandante en Jefe transmitió una calurosa felicitación a los protagonistas de la obra, e instó a multiplicar su ejemplo.

dante en Jefe, y calificado por él como “una división motorizada a la ofensiva”.

Mientras, a nivel nacional, y acorde con lo expresado por Fidel en la plenaria sobre el Rescate de la Voluntad Hidráulica, realizada en La Habana, el 25 de diciembre de 1987, el país había asumido la ejecución de más de 30 embalses, algunos tan simbólicos como la presa Corojo, en la provincia de Granma, ubicada en un pedestal de la Sierra Maestra, en Guisa, terruño donde se libró y ganó una relevante batalla del Ejército Rebelde, conducida por el propio Comandante en Jefe, que contribuyó al triunfo de la Revolución, el primero de enero de 1959, y otras de envergaduras faraónicas para el entorno nacional, al estilo de Cauto del Paso, también en la provincia de Granma, con un área de cuenca de unos 2 380 kilómetros cuadrados, y una capacidad de embalse de 330 millones de metros cúbicos de agua.



Dagoberto Torres

Un testigo relevante

Dagoberto Torres constituye un testigo relevante de lo acontecido en Corral Falso, el 7 de julio de 1987. En aquellos momentos Dago, como se le conoce habitualmente, era el director de la Empresa de Mantenimiento Vial del Poder Popular en la provincia de Pinar del Río, entidad a la que pertenecía la brigada constructora de la micropresa, y desde esa responsabilidad le correspondió dialogar ampliamente con Fidel.

“El Comandante en Jefe, rememora, se interesó por diversos tópicos. El valor de la inversión, cómo se habían comportado la atención al hombre, los costos, la productividad del trabajo y su intensidad, la explotación de los equipos, el aprovechamiento de la jornada laboral, así como el tiempo en que hizo la obra, entre otros detalles.

“Aquella interacción con el líder de la Revolución fue un episodio muy aleccionador para mí, algo realmente inolvidable y extremadamente conmovedor”, refiere Dagoberto Torres, quien se desempeña actualmente como funcionario del Grupo Provincial de Comercio en Pinar del Río.

Extensión de una idea

De acuerdo con las expresiones de Fidel en la inauguración de la micropresa de Corral de Falso, el objetivo a largo plazo vislumbraba la ejecución de decenas de obras de esta índole en Viñales, con el propósito de embalsar la mayor cantidad de agua posible en ese territorio, y que a nivel nacional se recobrara en la práctica la importancia y trascendencia que tiene el recurso agua para respaldar los planes de desarrollo socio-económico del país.

Desafortunadamente, la irrupción de la década de 1990, y las secuelas del denominado Período Es-

pecial, dieron al traste con los planes inversionistas concebidos entonces. Sin embargo, en la medida en que el Estado Cubano ha ido revirtiendo ese pesado lastre económico-financiero, las inversiones hidráulicas, de una forma paulatina, pero sostenida, han venido creciendo considerablemente, con montos que en los últimos balances rondan los 400 millones de pesos anualmente.

La rehabilitación integral del acueducto de la Ciudad de Santiago de Cuba, la construcción de la primera fase del Trasvase Este-Oeste, en la provincia de Holguín, para llevar el agua de zonas de relativa abundancia, hacia áreas donde se afronta déficit con el líquido, así como el programa de restitución de redes que se acomete en unas diez ciudades y poblados de Cuba, confirman evidentemente la prioridad concedida en la actualidad a la rama de los Recursos Hidráulicos.

Entretanto, en el ámbito de las regulaciones y las legislaciones para legalizar esa prioridad, el Consejo de Ministros de la República de Cuba, aprobó en diciembre de 2012 la Política Nacional del Agua, y en julio último, en el IX Período Ordinario de Sesiones de la VIII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, se suscribió la Ley de las Aguas Terrestres.

Asimismo, la rama hidráulica constituye un componente intrínseco de la Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista, de las Bases del Plan de Desarrollo Económico y Social hasta el año 2030: Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos, así como de la actualización de los Lineamientos (del 236 al 243, referidos al sector del agua) de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021, documentos programáticos refrendados en el VII Congreso del Partido, y que devienen brújula motrices de la dinámica del país.

A todas luces, moderadas bajo nuevas condiciones histórico-concretas, las ideas de Fidel sobre la repercusión de la esfera hidráulica, reiteradas hace 30 años en la entrega de la micropresa de Corral Falso, en Viñales, Pinar del Río, gozan de vigencia y se extienden en el horizonte.

Y en ese sendero resultan una contribución para corroborar lo proclamado por el Comandante en Jefe en el abanderamiento del Contingente Blas Roca Calderío, cuando sentenció: “lo que queremos hacer es demostrar lo que se puede avanzar trabajando al modo comunista, con serenidad, con sentido de la responsabilidad, con buena organización, con disciplina”. 

GRANMA: DIGNA SEDE DEL DÍA DEL HIDRÁULICO Y LOS 55 DEL INRH¹

**voluntad
HIDRAULICA**

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

La provincia de Granma devino digna sede de la celebración del acto central nacional por el Día del Trabajador Hidráulico, el 10 de agosto último, y la conmemoración del 55 aniversario de la creación del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), acontecimiento ocurrido en 1962, como fruto de la visión estratégica del Comandante en Jefe, Fidel Castro Ruz, quién además tuvo la clarividencia de colocar al frente de la naciente organización a un combatiente excepcional, como el Comandante Faustino Pérez Hernández.

En ese contexto, justamente en el contenido, las letras y el espíritu de todas las acciones realizadas la víspera, estuvo presente el legado del líder de la Revolución Cubana, considerado por los fundadores del gremio como “el Hidráulico Mayor” por su perenne preocupación y seguimiento personal de los programas encaminados a consolidar una incommensurable infraestructura para el aprovechamiento integral del agua en el país, en los ámbitos social, económico y medioambiental.

El vicepresidente del INRH, Antonio Rodríguez Rodríguez, al intervenir en la actividad, le dio lectura al mensaje por la efeméride enviado por la M.Sc. Inés María Chapman Waugh, presidenta del INRH, en el cual se



¹ M.Sc. Fidel Sagó Arrastre. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)
Email: fidel@hidro.cu



Una nutrida representación del sistema de los Recursos Hidráulicos en la provincia asistió al acto.

ratifica la confianza depositada en los más de 34 mil trabajadores del sector para continuar laborando con ahínco para responder al reto planteado por Fidel, cuando expresó: *“...esta organización –Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos- debe aspirar a situarse como modelo de los organismos del Estado por su eficiencia, por sus métodos, por su conciencia, por su sentido de responsabilidad, por su honor revolucionario, por la convicción de la importancia que tiene su trabajo...”* Las palabras centrales de las conmemoraciones estuvieron a cargo del integrante del Comité Central del Partido y su primer secretario en la provincia de Granma, Federico Hernández Hernández, quien resaltó la trascendencia de la actividad hidráulica como sostén del desarrollo económico y social de la nación en todos los órdenes, pues sin agua no hay vida.

Hernández felicitó a todos los hidráulicos granmenses por los dividendos acumulados que avalaron la decisión de otorgarle a la provincia la sede de las actividades centrales nacionales por el Día del Hidráulico y el 55 aniversario de la fundación del INRH, y los instó a proseguir cosechando éxitos en las nuevas misiones planteadas por delante, en medio de complejas circunstancias.



El Vicepresidente del INRH, Antonio Rodríguez Rodríguez, ratificó la confianza depositada en los más de 34 trabajadores del sector para mantener el legado dejado por el Comandante en Jefe, Fidel Castro, para los hidráulicos cubanos.

Por sus sobresalientes logros, y convertida en la entidad más distinguida del INRH en la provincia de Granma, según los últimos resultados emulativos, el Centro Nacional de Superación y Capacitación Máximo Gómez Báez, fue el entorno natural que acogió las festividades, que constituyeron momentos propicios para estimular al resto de los colectivos destacados a nivel territorial.

Resultaron congratulados la Unidad Empresarial de Base (UEB) Constructora Oriente, la UEB de Perforación, la UEB Logística Hidráulica, la UEB de Proyectos e Investigaciones Hidráulicas, la UEB de Servicios Generales, así como las empresas de Servicios Ingenieros, la de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, la Nacional de Análisis y Servicios Técnicos (ENAST), y la de Acueducto y Alcantarillado.



El Ingeniero Yosvani Osorio encabeza la UEB de Proyectos Hidráulicos de Granma, entidad ubicada en el borde delantero en la preparación de obras para el proceso inversionista.

Entre otros dirigentes estuvieron presentes en la presidencia de la actividad, Manuel Santiago Sobrino Martínez, presidente de la Asamblea Provincial del Poder Popular en Granma; Emilio Cosme Suárez, ex delegado provincial promovido a Director de Uso Racional del Agua del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos; y Marbelis Campo Busquet, delegada provincial de Recursos Hidráulicos en Granma.

DOS PUNTALES: ESCUELA MÁXIMO GÓMEZ BÁEZ Y UEB DE PROYECTOS

La provincia sede del acto central nacional por el Día del Trabajador Hidráulico presentó un sobresaliente desempeño integral para ser acreedora de ese homenaje, trayectoria en la cual se sintetiza la dinámica de las diversas entidades del sistema en el territorio. De todas formas, al indagar sobre algunos puntales para la visualización pública de semejante parabién, las menciones iniciales recayeron en el Centro Nacional de Superación y Capacitación Máximo Gómez Báez, y en la Unidad Empresarial de Base de Proyectos, perteneciente a la Empresa de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos, radicada en la provincia de Holguín, y conocida en el mundo comercial como Raudal.

Emma Lores, es la directora del “Máximo Gómez Báez”, identificado comúnmente como la Escuela del Dátil, unidad docente inaugurada oficialmente el primero de octubre de 1991, por cuyas aulas han transitado ya miles de cuadros, funcionarios, especialistas y técnicos de todo el sistema de los



Grandes retos quedan planteados: mantener los éxitos alcanzados. De izquierda a derecha aparecen: Marbelis Campo Busquet, delegada del INRH en Granma; Emilio Cosme Suárez, ex delegado en la provincia promovido al organismo nacional; y Antonio Rodríguez, vicepresidente del INRH.



Expresiones de respaldo a la Revolución matizaron la actividad.

Recursos Hidráulicos en Cuba para profundizar y socializar sus conocimientos en favor del desarrollo del sector.

Oriunda de Baracoa, en el extremo oriental del archipiélago, Lores vino a Granma de forma transitoria a cumplir un período de práctica social, pero su estancia se prolongó tanto que ya acumula cerca de 40 años de vida en ese territorio, donde se consagró en la dirección de centros internos (Escuelas Secundarias Básicas en el Campo, ESBEC, e Institutos Preuniversitarios en el Campo, IPUEC), y pasó siete años como metodóloga en el municipio de Yara, antes de llegar al Dátil, en el 2014.

La directora del “Máximo Gómez Báez” destaca que para el 2017 planificaron 57 acciones de capacitación en temas relacionados con las inversiones, la hidrología, la pitometría, las relaciones internacionales, el uso de los portadores energéticos, la sectorización en redes de acueductos, el manejo de planta de tratamiento de agua potable, la defensa, la política de cuadro y sus reservas, entre otros tópicos, aparte de acoger la práctica docente de los estudiantes de tercer y cuarto años de la carrera de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Oriente.

Igualmente, subraya los alentadores dividendos obtenidos en el proceso de remodelación y ampliación del Dátil, con financiamiento nacional y el apoyo de

un donativo aportado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), lo que, por ejemplo, ha permitido aumentar de 20 a 48, las capacidades de alojamiento de la instalación, además de acometer diversos objetivos constructivos que van moldeando un necesario y merecido confort para el cumplimiento de su misión.

Los éxitos acumulados por el Centro Nacional de Superación y Capacitación Máximo Gómez Báez, descansan en los hombros de 39 trabajadores, entre los cuales existen 11 militantes del Partido y cinco de la Unión de Jóvenes Comunistas (UJC), quienes sustentados en la unidad como ente aglutinador, no se duermen en los laureles, y continúan labrando estadios superiores.

Entretanto, la Unidad Empresarial de Base de Proyectos Hidráulicos de Granma, encabezada por el Ingeniero Yosvani Osorio Tenrero, se distingue por ser una tradicional cumplidora en cuanto a la preparación de obras, un elemento primordial para garantizar una adecuada secuencia en el proceso inversionista.

Para el 2017 a la UEB se le aprobó un plan de 30 obras, con un monto ascendente a 2,4 millones de pesos. La reparación de los canales izquierdo y derecho de la presa Cauto del Paso, los sistemas de alcantarillado de Bayamo Norte, en la capital pro-



En el Centro Nacional de Superación y Capacitación Máximo Gómez Báez se va moldeando un necesario y merecido confort para el cumplimiento de su misión.

vincial, así como los municipales de Campechuela, Jiguaní y Masó, constituyen algunas de las encomiendas asumidas.

Asimismo forman parte de ese acápite algunas estaciones de bombeo, otras obras para el enfrentamiento a la sequía y para el Plan Turquino, y una planta desalinizadora en el municipio Cauto Cristo.

Osorio Tenrero acentúa que la entidad funciona bajo los cánones del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, avalado por la Oficina Nacional de Normalización, lo que respalda buenas prácticas en el desempeño de los grupos de diseño, de producción, del contable financiero, de recursos humanos, de los encargados de los aseguramientos, y de las áreas de topografía y de la dirección.

Con un real de 55 trabajadores, la UEB de Proyectos Hidráulicos de Bayamo tiene el mayor plan de producción de las cinco unidades de Raudal, emprende desafíos en Santiago de Cuba (redes de acueducto y alcantarillado del poblado de Baire), y en las provincias de Holguín y Las Tunas, mientras mantiene a tres compañeros prestando servicios técnicos en Sudáfrica, y a dos en Argelia.

OTROS APORTES

De la amplia gama de aportes significativos tributados en ocasión de la efeméride de marras, también conocimos “in situ” percusiones relacionadas con una obra de gran dimensión social. Se trata del

Proyecto de Colaboración para la ejecución de las redes de la Zona Norte de Bayamo.

El Ingeniero Hidráulico Maikel Salcedo Beamontes, director del Proyecto, precisó que éste se hizo operativo a finales del 2015, y los primeros frutos se cosecharon en el año 2016 con la importación de los equipos. Comprende todas las redes del acueducto de Bayamo, en los perímetros denominados Zona Norte y Zona Sur, y abarcará en total 297 kilómetros de redes y 50 de conductoras,

con dos plantas potabilizadoras, varias estaciones de bombeo, dos tanques apoyados, y tres estaciones de rebombeo, entre otras líneas de la infraestructura global.

En febrero del 2017 comenzaron las ejecuciones y hasta el cierre de agosto se habían completado unos 10 kilómetros de redes, a cargo de la Empresa de Mantenimiento y Rehabilitación de Obras Hidráulicas del Oriente, perteneciente al Grupo Empresarial de Ingeniería y Logística Hidráulica (GEILH), mientras las tareas civiles del Proyecto estarán a cargo del MICONS, a través de una Empresa de Construcción y Montaje.

Según los términos de referencia del Proyecto, las operaciones deben concluir en el 2021, con la inversión de 30,5 millones de pesos para el beneficio de más de 204 mil personas.

EPÍLOGO

Semejantes credenciales, entre otras disímiles coordinadas, evidencian que la provincia Granma devino una digna sede de las actividades centrales nacionales por el Día del Trabajador Hidráulico, y por los 55 años de la fundación del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, el 10 de agosto de 1962. Con esas cimientes es legítimo continuar oteando el horizonte en aras de escalar superiores escaños para el bienestar del Organismo y de toda la sociedad. 💧

LA PARTE BUENA DEL MAL¹

Cuando toda Cuba es un hervidero en pos de la recuperación debido a los destrozos del huracán Irma, decenas de especialistas todavía evalúan resultados de su único lado positivo: que llovió donde hacía más falta.

¿Quiere decir esto que desapareció la tan padecida y mencionada sequía? ¿Qué papel desempeña y qué estrategias sigue el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) en el sistema de alerta temprana? Estas y otras interrogantes responden a Trabajadores el máster ingeniero Arge-lio Fernández Richelme, especialista principal en la Dirección de Uso Racional del Agua en aquel Orga-nismo.

“La información hidrológica de septiembre es halagüeña —afir-ma—, si bien la disponibilidad de agua en las cuencas hidro-gráficas, donde están los ríos y las presas, no es uniforme; y por eso unas fueron más beneficiadas que otras con los acumulados dejados por el meteoro.

“Muestra de ello es que el llenado de los embalses au-mentó en más de 2 mil 200 millones de metros cúbicos (m³) solo del 1º al 13 de ese mes, que cerró con el mayor in-cremento del volumen acopiado en los últimos 25 años”.

¿Es un alivio o la solución ante la severa sequía?

Los números evidencian que quizás esté empezando a aca-barse, aunque no en todo el País. Existen lugares donde se va a demorar un poco más. Por provincias, Sancti Spíritus y Villa Clara resultaron las más beneficiadas.

En Ciego de Ávila, uno de los territorios más deprimidos tanto en sus fuentes superficiales como subterráneas, ya supera el 60 % de la capacidad en las primeras, mientras en las otras la disponibilidad ha crecido más de 250 millo-nes de m³.



¹ Vivian Bustamante Molina. Periódico Trabajadores. Entrevista al MSc. Arge-lio Fernández Richelme, especialista principal en la Dirección de Uso Racio-nal del Agua del INRH

¿Con qué disponibilidad de agua cerró septiembre?

Con 6 mil 446 millones de m³ represados a nivel nacional, el 71 % del potencial del país. Pinar del Río, Cienfuegos, Sancti Spíritus y Holguín exhiben la mejor situación, con llenados entre el 80 y el 95 % de las posibilidades pero aún en La Habana, Las Tunas, Granma y Guantánamo el llenado es inferior al 50 por ciento.

¿Y qué pasará ahora?

Los ciclones pueden considerarse un mal necesario en el sentido de que las intensas lluvias son la única forma de llenar los embalses para, en dos o tres años, disponer del agua requerida con vistas al desarrollo económico y social. Llevamos un trienio con sequía en ascenso y muchos no imaginan cuánto trabajo conlleva gestionar un recurso tan escaso. Ahora que lo tenemos es el momento de ahorrar y evitar el déficit del líquido por malas decisiones.

Los colegas de balance de agua, que cooperaron con el servicio hidrológico durante el paso del huracán como parte de una misma Dirección que somos, comentaban que es la oportunidad de desplegar toda la política de gestión eficiente, amparada en el instrumento legal que constituye la recién aprobada Ley de las Aguas Terrestres.

¿Qué funciones tiene el INRH ante la sequía, intensas lluvias y ciclones?

Normalmente se monitorean las variables del ciclo hidrológico para conocer la disponibilidad de agua y ante un evento de los mencionados se evaluaron los datos enfocados en la alerta temprana. Dicha información sirve a los decisores, partiendo de la orientación del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil.

El INRH interviene en los componentes de vigilancia, la adopción de medidas y disseminación de información.

Siempre se parte del llenado de las presas, su disposición técnica en función de si pueden llegar a plena capacidad o quedar en el nivel de prevención, ya sea por su estado técnico o incluso por posibles vertimientos y sus consecuencias aguas abajo, para la población y los recursos económicos y ambientales.

¿Ocurrió algo diferente antes del azote de Irma?

Con Irma se hizo un análisis minucioso de la cuenca tributaria de los 242 embalses que administra el Organismo, para saber con qué lámina de lluvia se podían colmar y en cuánto sobrepasarían su capacidad. Un segundo ejercicio consistió en evaluar los posibles volúmenes a ser vertidos, a partir de los acumulados de pluviosidad resultantes de los modelos de pronóstico numérico, tanto del Instituto de Meteorología (INSMET) como de otras entidades internacionales homólogas.

Esos pormenores se pusieron en manos de la Defensa Civil y se adoptaron previsiones. Por ejemplo, en Sancti Spíritus conocen las posibilidades de rápido drenaje de la cuenca del río Zaza y que no puede haber confianza aunque el embalse homónimo esté casi vacío. Antes del 8 de septiembre ya Tunas de Zaza estaba evacuado.

Las tres últimas veces que se ha llenado la Zaza ha sido con solo un evento hidrometeorológico: en el 2010 bastaron 48 horas para ir de menos de 200 millones de m³ a casi 600; en junio del 2012 retenía cerca de 200 millones de m³ y tanto recibió que tuvo que aliviar unos 300, y con Irma se encontraba en 168 millones de m³ y en solo cinco días superó los 700.

¿Es primera vez que hacen ese estudio?

Siempre se han realizado predicciones hidrológicas, lo que resultó novedoso para los ciclones Matthew e Irma es que el Servicio Hidrológico del INRH empezó a utilizar la predicción numérica de la lluvia que prepara el Centro de Física de la Atmósfera del Insmet. Se considera que el error al emplear un dato que no está ciento por ciento validado siempre va a ser mucho menor que si no se trabaja con dato alguno. Como herramienta preliminar es muy valiosa, y se necesitó y se valoraron muchos pronósticos, incluso elementos que aportan otros servicios fuera de Cuba, como el sitio web Windy, aunque al final la información oficial es el parte del Centro de Pronósticos del Insmet.

¿Varió mucho lo previsto?

Se calcularon superiores acumulados de precipitaciones y por ende de llenado de los embalses, ya que se preveían intensas lluvias en todo el país, pero en realidad se concentraron en parte de Villa Clara, Sancti Spíritus y Ciego de Ávila —puntuales entre 700 y 900 milímetros (mm), afortunadamente donde hacían falta.



En momentos como esos se piensa mucho en el estado técnico de las presas

Cierto. Si bien se debe reiterar que nuestras presas son muy seguras, además, el sistema de inspección sistemática garantiza detectar cualquier anomalía, lo mismo en esos reservorios que en los sistemas de bombeo y conductoras.

La población asocia la inundación con los embalses y el vertimiento por los aliviaderos y no es así. Sin aquellos nada retendría el agua. Por eso se enfatiza que tienen función de almacenamiento y de regulación. La complicación aparece cuando en esas zonas pasa algún tiempo sin llover lo suficiente y por ende sin evacuar el reservorio, y se empiezan a ocupar espacios conservados para los vertimientos, con sembradíos y la construcción de casas y obras de diverso tipo. Todos nuestros embalses tienen definidas —ahora en actualización—, las llanuras de inundación aguas abajo. Las autoridades de cada provincia disponen de los mapas con la identificación de cuál es la franja que se debe respetar.

No hay que olvidar al tristemente célebre ciclón Flora

Un fenómeno como ese y la fuerte sequía de los dos años anteriores aceleraron las decisiones del Gobierno para llevar a cabo un enorme programa, principalmente en la zona oriental, que se denominó Voluntad hidráulica. Nació y se desarrolló a instancias de Fidel y ha demostrado su valía, para paliar defectos y excesos de la naturaleza.

Solo en la provincia de Granma significó construir 10 embalses, con capacidad para almacenar 935 millones de metros cúbicos de agua, una verdadera barrera contra las inundaciones.

¿Enseñanzas con Irma?

Por mucha experiencia que tengas trabajando estos eventos te emocionas y entregas al último como si fuese el primero. Lo que no cambia es el concepto de labor en equipo, dentro y fuera del Organismo, con la idea fija de restar pérdidas y a la vez, ganarle al meteoro lo único que nos favorece: el agua. 💧

VILLA CLARA TRAS EL PASO DE IRMA¹

Este artículo trata de reflejar los sucesos más relevantes ocurridos tras el paso del ciclón Irma en lo referido a las lluvias y su impacto en la situación hidrológica del territorio y las acciones realizadas por la Delegación del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) de la provincia Villa Clara en función de prevenir los daños y luego su actuar en la fase recuperativa.

Desde que se decretó la fase informativa para las provincia de Villa Clara, el Consejo de Defensa Provincial, a través de sus diferentes grupos y subgrupos, trabajó de manera intensa para mitigar y minimizar los posibles daños que pueda causar el poderoso huracán Irma a su paso a lo largo, o cerca, de la costa norte de Villa Clara.

Del mismo modo lo concibió la Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos de Villa Clara, la cual trazó varias tareas a realizar antes del paso del Ciclón. Se realizó recorrido por toda la provincia, participando en la reunión del subgrupo de agua de cada territorio. Se orientó la revisión de todos los objetos de obras de los embalses, derivadoras y canales. Se puntualizaron con las zonas de defensas aguas abajo de la



Presa Agabama (antes del paso de Irma)

¹ Longina Brito Navarro. Delegación Provincial INRH Villa Clara.
Email: longina@vc.hidro.cu



Presa Agabama (luego del paso de Irma)

obra (aliviadero), las cotas de inundación y posibles evacuados. Se envió a los embalses un miembro del consejo de dirección, para que estuviera durante el Evento con el técnico y especialistas.

Se puntualizó con los tele correos sobre la frecuencia de las lecturas en los pluviómetros o parte de las lluvias caídas, se especificó la necesidad de tener la logística necesaria para garantizar la atención al hombre tras el paso del Huracán insistiéndose en lo referido al convenio de los locales necesarios para las brigadas que trabajarían en la recuperación.

Irma, huracán de categoría 5 en la escala *Saffir-Simpson*, obliga a adoptar todas las medidas pertinentes, tanto por parte de la población, como por los restantes organismos estatales de la economía y los servicios, pues el peligro es real.

Villa Clara tiene siete municipios y 22 asentamientos costeros, lugares donde hay que adoptar las mayores precauciones para evitar pérdidas de vidas humanas, el bien más preciado, y mitigar las afectaciones que «Irma» pudiera causar en esos sitios de mayor vulnerabilidad.

Allí, los Consejos de Defensa Municipales toman todas las previsiones posibles, incluida la posible evacuación de una buena parte de sus habitantes y la creación de condiciones en cada uno de esos centros de evacuados.

En diálogo con la prensa radial villaclareña, el vicepresidente del Consejo de la Administración Provincial, Bárbaro Monteagudo Fernández, al frente del subgrupo de trabajo que asegura la alimentación, informó que se labora para las diferentes fases, incluida la de alarma ciclónica, previendo los posibles daños a nuestro territorio.

En la fase ciclónica alerta –que se pudiera modificar a medida que «Irma» avanzaba sobre territorio cubano- la población villaclareña adoptó todas las medidas posibles, más allá de las propias alimentarias, por lo que en cada casa se debe almacenar la mayor cantidad posible de agua potable, comprar el hipoclorito de sodio, dada su existencia en las farmacias del territorio, revisar los tragantes y desagües, y retirar los escombros y basura que puedan obstruir el libre paso del agua.

Se trataba de un evento hidro-meteorológico de gran intensidad, con riesgo para toda Villa Clara, pues la magnitud y fuerza de sus vientos, unido a las lluvias que trae aparejada, lo convierten en un peligro real, más que potencial, donde las previsiones y medidas adoptadas pudieran ser siempre pocas.



Presa Agabama (utilización de un grupo electrógeno).

Durante el paso del ciclón se mantuvo, siempre activo desde el puesto de dirección de Villa Clara, la comunicación permanente con las demás provincias de la región y la recepción de los partes establecidos cada 1(una) hora tanto de lluvia como del llenado de los embalses.

Pese a los destrozos del huracán Irma autoridades cubanas reconocen hoy que en cuanto al balance de factores positivos se encuentra el llenado de los embalses y el abastecimiento de agua. Y es objetivo de este artículo mencionar los beneficios y dificultades en cuanto al factor hidrológicos que tuvo Villa Clara con el paso de Irma.

Un informe del periódico Granma del viernes 22 de septiembre, señala los criterios de la presidenta del INRH, Inés María Chapman, quien certifica esos beneficios.

Muchas cosas malas dejó el huracán Irma a su paso por Cuba, sin embargo no todo resultó negativo, pues también dejó algunos beneficios como la abundante agua que aportó a la mayoría de los embalses de la Provincia que se encontraban bien deprimidos. Según la directiva, las lluvias asociadas al ciclón

beneficiaron a nuestras presas, las que acumulan más de cinco mil millones en esos momentos. Esa cifra alivia las serias tensiones vividas en los últimos meses producto de la intensa sequía pues hasta el cierre del mes de agosto de manera acumulada en la provincia, ningún municipio sobrepasa su promedio histórico, el menos favorecido es Remedios con 63,6%, y el más favorecido fue Cifuentes con el 91,4 %, mientras que la provincia llegó al 77,7 %.

Luego del paso de Irma en los días 9 y 10 ocurrieron las mayores precipitaciones, alcanzando valores media provincial por encima de los 150 mm. Los municipios que reportaron los mayores acumulados fueron Remedios, Cifuentes, Manicaragua y Placetas que alcanzaron valores de lluvia media acumulada por encima de los 500 mm entre los días 8 y 12 de septiembre.

Diariamente se realizaba una reunión con el subgrupo de agua para el análisis de las afectaciones y el comienzo de la recuperación, además se participó de manera diaria en video conferencia de la región estratégica, actualizando toda la información

sobre las lluvias, el estado de los embalses y el proceso de recuperación de los sistemas del acueducto en cada provincia.

En esos 5 días todos los municipios según el análisis del comportamiento de las lluvias, las mismas sobrepasaron sus promedios históricos del mes mientras que la provincia alcanzó el 214,3 % de su promedio histórico.

Comportamientos de las Lluvias

Municipio	día 8	día 9	día 10	día 11	día 12	Acumulado durante el evento	Promedio Histórico	%
Corralillo	0.0	53.4	94.3	0.0	28.8	176.5	175.5	100.6
Sto. Domingo	0.0	95.9	143.1	16.9	17.9	273.8	178.5	153.4
Quemado	0.0	183.3				183.3	163.4	112.2
Ranchuelo	0.0	114.6	105.0	20.9	8.5	249.0	177.8	140.0
Cifuentes	0.0	444.0	132.8	60.9	10.1	647.8	172.4	375.8
Sagua	0.0	114.4	184.5	24.0	0.0	322.9	152.2	212.2
Manicaragua	0.5	239.4	229.0	152.2	9.4	630.0	218.0	289.0
Santa Clara	0.0	108.9	104.6	13.8	4.4	231.7	188.5	122.9
Encrucijada	0.0	197.8	185.1	4.0	7.3	394.2	158.0	249.5
Camajuaní	0.0	204.8			8.5	213.3	179.4	118.9
Placetas	0.0	232.2	225.4	28.5	19.9	506.0	181.0	279.6
Remedios	0.0	382.2	392.3	31.2	0.0	805.7	196.5	410.0
Caibarién	0.0	172.5	199.5		0.0	372.0	158.5	234.7
Total en la provincia	0.1	174.7	161.0	23.4	11.6	385.1	179.7	214.3

Actualmente los embalses se encuentran en una situación muy favorable pues la capacidad de llenado es de 1012,331 (hm³), con un volumen al inicio del evento hidrometeorológico de 236,92(hm³). Durante el evento se obtuvo 381,326(hm³), para un volumen final de 618,246(hm³) al cierre del (15/09/17) para un por ciento de llenado de 61,1.

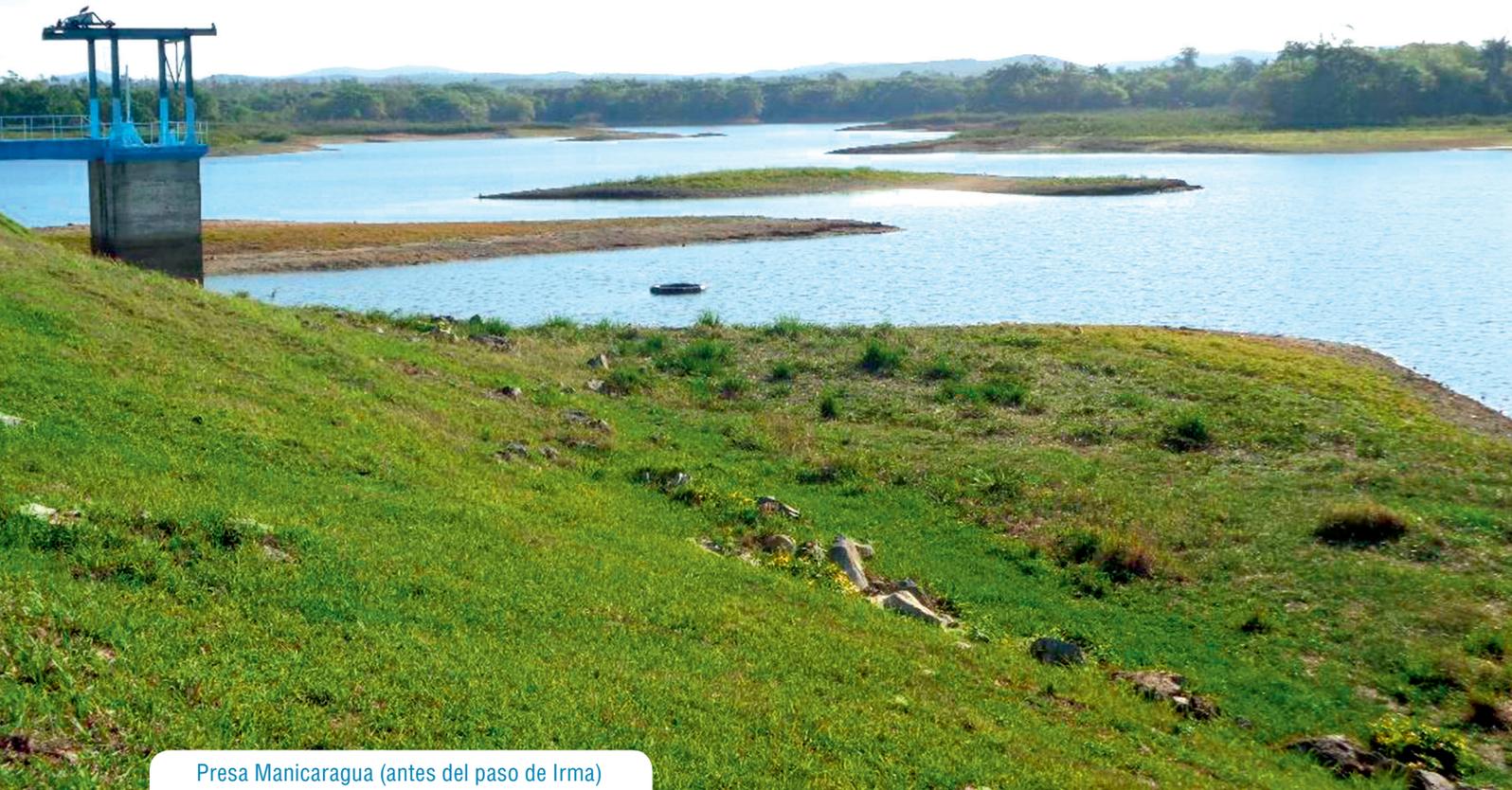
Las principales afectaciones en el sistema del INRH en la provincia estaban relacionadas con la Empresa Provincial de Acueducto y Alcantarillado. Entre las principales afectaciones estuvieron la del suministro eléctrico a las estaciones de bombeo para lo cual se buscaron soluciones como el abasto a la población mediante carros cisternas, con el apoyo de pipas de otros organismos. Además se utilizaron grupos electrógenos móviles en función de varias fuentes de abasto y moto bombas para cargaderos de agua alternativos. En la provincia se trabajaron 21 sistemas con Grupos Electrógenos.

En cuanto a los daños en la ingeniería civil la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Cayo Santamaría sufrió un daño en su cubierta de 950 m² de techo, el

cual se ha ido reestableciendo según la entrada de recursos. En la evaluación de daños en la infraestructura de acueducto en las conductoras pertenecientes a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado Cayo Santamaría tuvieron una afectación de 120 M 250 mm y 250 M 500 mm lo cual se restableció paulatinamente en un plazo entre 15 y 20 días.

Por los efectos causados por el evento no faltaron las manos amigas dispuestas a ayudar en la fase recuperativa como fueron los 5 carros para tiro de agua en pipas puestos a disposición para su uso en la provincia por DTT FAR, los 4 Grupos electrógenos provenientes de Pinar del Rio y Cienfuegos y las 3 brigadas de apoyo a la recuperación.

Y como en estos días en nuestro país en el sentir de la población hay un antes, durante y después de Irma para nuestro sistema existe de igual manera y a pesar de todas las dificultades como fueron la alta vulnerabilidad del sistema eléctrico, todas las Estaciones de Bombeo (EB) y las conexiones asociadas a la infraestructura de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico (EAH) en explotación



Presa Manicaragua (antes del paso de Irma)



Presa Manicaragua (después del paso de Irma)



Presa Hanabanilla (antes del paso de Irma)



Presas Hanabanilla (después del paso de Irma)

quedaron interrumpidas, el insuficiente acondicionamiento de los puestos de mando y de los locales para garantizar la estancia del personal que interviene en la etapa de recuperación y las insuficientes tomas de agua para garantizar el tiro de agua en pipas.

Ante todo eso sobresalen las buenas prácticas que se evidenciaron en la estrecha coordinación y cooperación con organismos del territorio, incluyendo el INRH, contando con el apoyo de los gobiernos municipales y el gobierno provincial.

El positivo funcionamiento de los Sistemas de Vigilancia y Alerta Temprana, lo que permitió la toma oportuna de decisiones (Pronósticos de la intensidad de los vientos, de la lluvia, y de penetraciones del mar), con estas herramientas se modelaron las posibles afectaciones en infraestructura y se eva-

luaron los posibles medios alternativos a mover desde otros lugares.

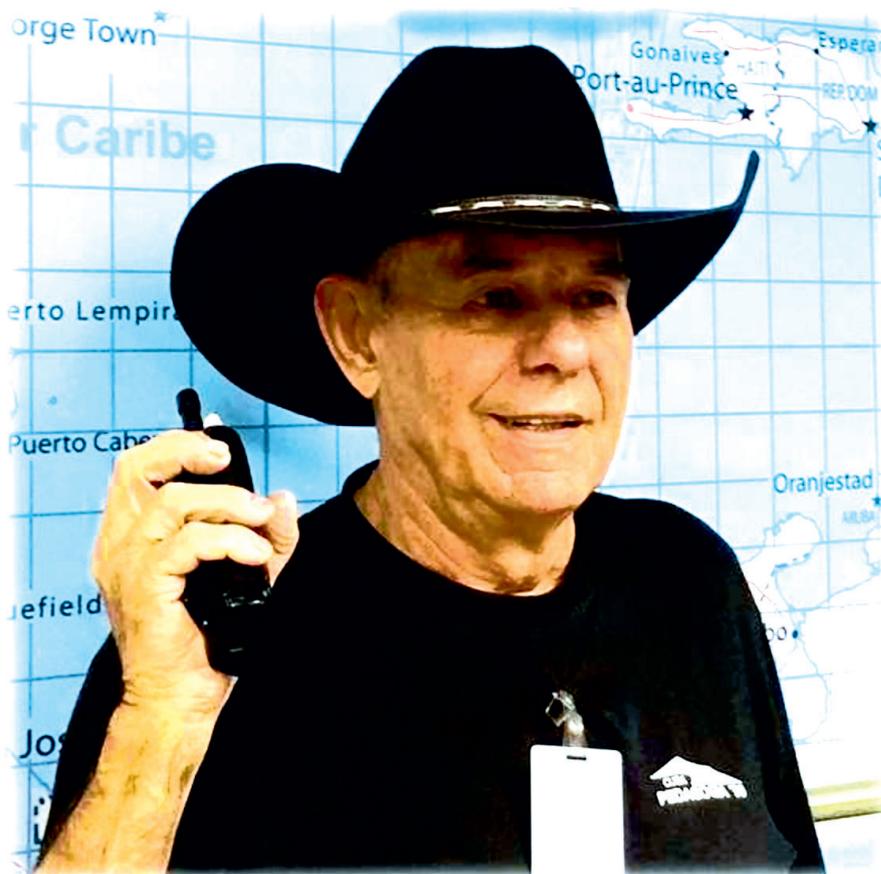
La infraestructura hidráulica de Villa Clara no sufrió daños de consideración en su parte civil, ni en los embalses, derivadoras ni canales. La agilidad en la cooperación de otras provincias (en lo referido al traslado de grupos electrógenos, pipas de agua, equipos de construcción, etc). La utilización de grupos electrógenos móviles en función de varias fuentes de abasto, el uso de moto bombas para cargaderos de agua alternativos.

Entre otros aspectos que incidieron decisivamente en la agilidad de la recuperación de los daños, fue lo referido a la estrecha coordinación y cooperación de todos los niveles del sistema de Recursos Hidráulicos, así como de los órganos de defensa territoriales, entre otros. 💧

MARICHAL: UNA REVERENCIA INSOSLAYABLE¹

voluntad
HIDRAULICA

DE ESOS HÉROES
ANÓNIMOS NUESTROS...



Más allá de su condición de Coronel(r) de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR), Alberto Hernández Marichal se ha ganado una reverencia insoslayable en cualquier ámbito donde se encuentre, y ese tratamiento no cae del cielo, sino que es fruto de una ardua construcción socio-técnica que ya ronda casi los 70 noviembrés.

Para quien escribe estas líneas, lo expresado anteriormente constituye una manifestación testimonial, pues ha tenido la posibilidad de acompañar a Marichal en el desempeño de sus funciones estatales, en los últimos tres lustros, por casi toda la geografía nacional. Ineludibles resultan las jornadas vividas a finales del 2001, en ocasión de la adjudicación al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) de la condición de Listo para la Defensa en la Segunda Etapa, durante la entrega de las obras del Acueducto de Pílon (redes del pueblo, una planta potabilizadora, y la presa Silantro), en la provincia de Granma, actividad encabezada por el entonces Ministro de las FAR y Segundo Secretario del Comité

¹ M. Sc. Fidel Sagó Arrastre. Email: fidel@hidro.cu



Central del Partido Comunista de Cuba, General de Ejército Raúl Castro Ruz, y que contó también con la asistencia de los Comandantes de la Revolución Juan Almeida Bosque, Ramiro Valdés Menéndez, y Guillermo García Frías, entre otros dirigentes partidistas y gubernamentales.

Por el INRH, junto a Marichal integraba la comisión organizadora de aquel acto, y me resultó conmovedor corroborar “in situ” los desvelos del Coronel en la custodia de cada detalle del programa, lo que incluyó pernoctar la noche antes del convite en la planta potabilizadora, con el auxilio de una inseparable colchoneta para espantar imprevistos hospedajes que siempre estaba en su Niva por aquellos días de “guerrillero” en tiempo de paz.

A todas luces, es un signo del Marichal que se desdibuja ante cada escenario para multiplicarse en su singular diversidad en la búsqueda de alternativas y acciones posibles para enfrentar cualquier dificultad objetiva. Con seguridad, ese perfil se anidará en la mente y en el corazón de cada destinatario que consume este producto comunicativo para aumentar la resonancia de los contornos del Coronel, y reedificar así la visión que cada quien que lo conoce tiene de él, inmersa en infinitos relatos, historias y anécdotas, quizás aderezadas con la imagen del sombrero en la cabeza, al compás de un amor infinito y la solidaridad humana a flor de piel.

Marichal nació el 21 de noviembre de 1947, en la zona de Manicaragua, en la otrora provincia de Las Villas. Vino al mundo en el seno de una familia humilde. Su madre, Dignora Marichal Plasencia, fue una mujer participante en actividades revolucionarias, como su condición de fundadora de los trabajos constructivos en la Ciudad Escolar Camilo Cienfuegos, en la actual provincia de Granma, mientras su padre, Ernesto Hernández Almenares, oriundo del Escambray, constituía un tenaz obrero.

De esos fundamentos se fue moldeando el carácter de la niñez y la adolescencia de Marichal, quien a los 14 años se incorpora a las Milicias Nacionales Revolucionarias, deviene jefe de una Escuela de Milicianos en Manicaragua, e incursiona en la defensa de objetivos socio-económicos del territorio.

Siguiendo ese influjo, el joven Marichal participa con armamento en las primeras intervenciones de las instalaciones tabacaleras, y luego aparece entre los fundadores de la Asociación de Jóvenes Rebeldes, organización creada por Ernesto Che Guevara, en 1960, y que el 4 de abril de 1962, durante su primer congreso y por sugerencia de Fidel Castro, adopta el nombre de Unión de Jóvenes Comunistas (UJC).

De Cabo a Coronel

Por prudenciales razones, nos aproximaremos a un expeditivo tránsito por la carrera militar de Marichal, la cual comenzó en abril de 1964, con su incorporación al Batallón de Zapadores de la Unidad Militar 1552, de la entonces Región de Cienfuegos, y que tras los estudios realizados en la Escuela de Jefes de Escuadras, en la ciudad de Santa Clara, se vio premiada con el ascenso al peldaño de Cabo.

Las sucesivas concreciones de entrenamientos, maniobras, clases metodológicas y demostrativas, así como ejercicios articulados a lo largo de poco más de 30 años, hasta su nombramiento como Coronel de las FAR, en diciembre de 1994, bastarían para dotar de cuerpo y alma varios libros anecdóticos.

En ese largo itinerario existen algunos hitos que no se pueden dejar de mencionar. Entre ellos a Marichal le resulta entrañable la tarea de reorganizar una agrupación de tropas, compuesta por hombres y técnica de combate, después de cumplida la misión en Angola, para su traslado a Cuba en el buque Cerro Pelado, como jefe del Estado Mayor, con solo 29 años de edad y teniendo el grado de Primer Teniente.

Igualmente, en este contexto sobresale su condición de fundador de la Brigada Independiente de Tanques para la defensa de la Plaza de la Revolución José Martí, en la capital cubana. Asimismo, y de manera muy especial, Marichal atesora las palabras de elogio hacia el pueblo de Bauta, y para él en particular, siendo Teniente Coronel y jefe del Estado Mayor Municipal, manifestadas por el entonces Ministro de las FAR, General de Ejército, Raúl Castro Ruz, durante el resumen de la Maniobra XXX Aniversario de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, declaración que se puede leer en las páginas del periódico El Habanero, en su edición del 18 de octubre de 1989.

Honor a quien honor merece

A los efectos de este acápite, es lícito reseñar algunas aristas que contribuyan a conocer un poco más al Marichal que se puede encontrar cotidianamente, sencillo, diáfano, y siempre desprovisto de aire alguno de soberbia. Egresó de la Academia de las FAR “General Máximo Gómez”, Orden Antonio Maceo, en 1982, graduado en la especialidad de Ingeniería Militar, y con el título de Máster en Ciencias Militares

Cumplió misión internacionalista, desde noviembre de 1975, y hasta finales de 1976 en la columna de tanque e infantería, con el cargo de jefe de in-



Marichal contribuyendo al fortalecimiento de las capacidades defensivas del INRH



El Coronel Marichal en pleno magisterio teórico y práctico



Marichal en una sesión de preparación para la defensa con los principales cuadros del INRH

generaría del teatro de operaciones, donde resulta seleccionado Vanguardia del Regimiento de Tanques de Infantería en el Sur de Angola, bajo el mando de, a la sazón Primer Comandante, Néstor López Cuba.

Realizó una misión de trabajo de control a las unidades desplegadas en el sur de Angola

Dio cumplimiento a una misión especial encomendada por el Ministro de las FAR, General de Ejército Raúl Castro Ruz, tras cuya materialización recibe la felicitación del propio Raúl, y del Comandante en Jefe, Fidel Castro Ruz.

Resultó seleccionado Vanguardia de las FAR, y posteriormente Vanguardia del Estado Mayor General de las FAR.

Órbita hidráulica: un fructífero sendero

En 1998 Marichal se incorpora a la rama hidráulica como Adjunto Militar del Presidente del INRH, en 1999 es designado Asesor en actividades para la Defensa del Organismo, y posteriormente, en 2012, asume el cargo de Director de Defensa y Defensa Civil, órbita que sintetiza un nuevo y fructífero sendero, camino que se encuentra en plena madurez y en constante consolidación,

Son tiempos de impulsar la preparación para la defensa del INRH, delegaciones, grupos empresariales, empresas y demás entidades, y simultáneamente estudiar en la Academia de las FAR, donde es Diplomado en el tercer curso del Colegio de Defensa Nacional.

Renovados bríos imprime Marichal a todas las estructuras anteriormente mencionadas para el control gubernamental, con vista a la obtención de la condición de Listo para la Defensa en la Segunda Etapa, proceso que culmina con satisfactorios resultados.

Se consagra a la organización, realización y dirección de los eventos nacionales para la defensa del INRH, así como a la orientación de entrenamientos, clases metodológicas y demostrativas sobre el cumplimiento de misiones relacionadas con el abastecimiento de agua a la lucha armada, la economía y la población, el paso a tiempo de guerra del INRH y sus estructuras, así como ejercicios con las formaciones especiales del INRH, correspondientes a los Grupos Empresariales de Aprovechamiento Hidráulico, y al de Acueductos y Alcantarillados.

Trabaja en la elaboración de conferencias sobre las misiones del abastecimiento de agua en tiempo de guerra para impartir en el Colegio de Defen-

sa Nacional, así como en la preparación de otras tareas tácticas y técnicas que se ejecutan en la institución.

Confecciona materiales teóricos vinculados con el desarrollo metodológico del informe y proposiciones que se rinden al Jefe del Grupo Económico Social del Consejo de Defensa Provincial por el jefe del Subgrupo de Abastecimiento de Agua, con la metodología para la elaboración del mapa con el informe sobre el abastecimiento de agua en tiempo de guerra, a nivel de provincia y municipio, con la metodología para la elaboración del Plan de Abastecimiento de Agua para la Zona de Defensa, con la metodología para la elaboración del plan de empleo de la Formación Especial Ingeniera de Perforación para el cumplimiento de las misiones asignadas, y con el orden metodológico conteniendo 10 carpetas para la preparación de la defensa en el INRH y sus entidades:

Se empeña en la preparación, realización y dirección de los concentrados con los especialistas y técnicos en defensa y defensa civil, delegados, directores de las empresas y demás entidades, asume con diligencia el cometido del manual de abastecimiento de agua para la defensa, y la cartilla con las instrucciones para la construcción de pozos criollos, e incursiona en la investigación sobre los cargos a emplear por los Organismos de la Administración Central del Estado, uniones de empresas, grupos empresariales, delegaciones y otras entidades, indagación que tiene una implementación práctica, tras su puesta en vigor.

En todo este lapso, Marichal escribió y editó los libros Consideraciones del abastecimiento de agua en tiempos normales y en situaciones excepcionales, y Paso a tiempo de guerra para el INRH, los cuales se aplican actualmente, mientras mantiene un seguimiento puntual para disponer en soporte audiovisual (videos) los disímiles ejercicios consumados sobre el paso a tiempo de guerra y el cumplimiento de las misiones defensivas asignadas al INRH y sus entidades.

Retaguardia dorada

A la altura de 48 años de matrimonio con su esposa Amelia González Pérez, Marichal la considera copartípe y dueña de las decenas de medallas y condecoraciones recibidas por su sobresaliente trayectoria. De esa forma ilustra la retaguardia garantizada que ha tenido en su seno doméstico, fragua de formación de dos hijos: Alberto, actual médico, y Amelia, logopeda y Máster Psicoanalítica.



El Coronel Marichal sí tiene quien le escriba

Cuando todavía era un escritor en ciernes, a mediados de los años de la década de 1950, el Premio Nobel de Literatura, el colombiano Gabriel García Márquez, publicó la novela “El Coronel no tiene quien le escriba”, un relato de injusticia y violencia, en el cual un viejo oficial retirado va al puerto todos los viernes a esperar una ansiada respuesta a sus demandas por los servicios prestados a la patria, pero ese dictamen nunca llega.

Salvando las distancias argumentales y contextuales, se podría traer a colación cierta metáfora con Marichal, pero en este caso para expresar una antípoda, pues este Coronel sí tiene quien le escriba, y además ha recibido gratificaciones y se siente satisfecho por los servicios prestados a la consolidación de la Revolución Cubana, e incluso por su concurso dado a otras tierras del mundo.

Por añadidura, el Coronel Marichal no solamente tiene quien le escriba, sino también que él mismo ha devenido escritor para dejar constancia de sus vivencias para las presentes y futuras generaciones. 💧

¿POR QUÉ UNA LEY DE AGUAS PARA CUBA?¹

Diputados y especialistas han coincidido en que este Proyecto de Ley recoge la experiencia de Cuba en el empleo de este recurso, así como el conocimiento de fenómenos como el cambio climático, con la premisa de que no se comprometa el acceso al agua potable para las próximas generaciones.

Buena parte de la ciudadanía se pregunta: ¿Por qué Cuba necesita una Ley de Aguas Terrestres? El mismo proyecto, al inicio de su texto explica que la gestión de este recurso natural renovable y limitado requiere eficaz planificación para satisfacer el interés social, económico, medioambiental y de la salud, garantizando su preservación en armonía con el desarrollo económico y social sostenible.

Esta norma reconoce el acceso al agua potable y el saneamiento como derecho humano esencial, y el hecho de que las aguas terrestres son de dominio público. Establece el uso eficiente y seguro de la infraestructura hidráulica, la unidad de la planificación y gestión del agua en función del desarrollo económico y social, su uso racional y reutilización, la articulación de su gestión con la ambiental y territorial, la prevención y reducción de su contaminación, y el fomento de la cultura de su uso racional, entre otras cuestiones.

Algunos puntos de la norma

El Proyecto de Ley de las Aguas Terrestres también fija lo concerniente a las cuencas hidrográficas, su delimitación y la planificación eficiente del líquido en estas, para las actividades de desarrollo económico, privilegiando la protección medioambiental. Se pre-

Orden de prioridades en el uso de las aguas terrestres



¹ Tomado de CubaDebate. Publicado el 13 de julio de 2017.



ocupa también por establecer las redes de monitoreo del ciclo hidrológico y la de la calidad de las aguas terrestres.

Sobre el patrimonio hidráulico estatal, el Proyecto de Ley determina que quien posea o tenga en usufructo, arrendamiento, administración o por otro concepto un bien de este tipo, está obligado a usarlo y conservarlo de acuerdo con la legislación. Se fija que el INRH exigirá la seguridad operacional de la infraestructura hidráulica.

Se regula igualmente el vertimiento de residuales líquidos y sólidos en las aguas, y se establece un pago para quien se exceda del consumo asignado de agua con fines técnico-productivos. Recoge también el Proyecto que están obligados a presentar sus solicitudes de autorización, en el plazo de un año, quienes ya realicen actividades como prestar los servicios públicos de provisión de agua, de agua potable, alcantarillado, drenaje pluvial y limpieza de fosas y tanques sépticos; quienes administren la infraestructura hidráulica de propiedad estatal, efectúen el vertimiento de residuales líquidos o construyan pozos relacionados con las aguas terrestres, excepto los rústicos o criollos con fines domésticos o para el abastecimiento animal.

A juicio de Inés María Chapman, presidenta del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos —quien opinó en uno de los debates sobre el Proyecto de

ley—, muchos problemas llegan mediante cartas y planteamientos de la población, y no está en una ley cómo resolverlos, cómo dirimirlos jurídicamente. Todo el mundo sabe usar el agua, pero no sabe por qué tiene que existir una ley, acotó, y precisó que la ley responde a elementos que la ciudadanía tiene en su cotidianidad.

Entre las novedades de la legislación, ha explicado Edilberto Pérez, especialista de la Dirección Jurídica del INRH, está también la de contener un glosario mayor que el vigente, el cual permite elevar los conocimientos acerca del agua y sus regulaciones. La Ley incorpora otros aspectos novedosos, como el de Servidumbre, que establece voluntariedades y obligaciones determinantes de las vías que garantizan el uso de las aguas terrestres, agrega. Recordemos que el uso del agua está regulado por el Acuerdo 72/2012 del Consejo de Ministros, que estableció su política nacional, hasta que en 2013 comenzaron las labores legales para redactar lo que es hoy el Proyecto de Ley de las Aguas Terrestres, y que responde a los Lineamientos aprobados en el VI y VII Congresos del Partido. Las comisiones que organizan el ejercicio legislativo en este caso son las de Asuntos Constitucionales y Jurídicos, Industria y Construcciones; y han participado además especialistas del INRH, cuyos integrantes han establecido un sistema de trabajo que garantice la oportuna respuesta a cada caso particular. 

APRUEBA PARLAMENTO CUBANO PROYECTO DE LEY DE AGUAS TERRESTRES¹

voluntad
HIDRAULICA

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL
QUÉ DICE LA PRENSA

El Parlamento cubano aprobó hoy por unanimidad el proyecto de Ley de las Aguas Terrestres, que busca ordenar la gestión integral y sostenible de los recursos hídricos en Cuba, y el cual se inscribe en la estrategia de protección del medioambiente.

La normativa fue sometida a consideración final de los diputados esta jornada, durante el noveno periodo ordinario de sesiones de la VIII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, al que asiste el General de Ejército Raúl Castro, Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros.

Reunidos en el Palacio de Convenciones de La Habana, los legisladores conocieron acerca del proceso de actualización en la fundamentación de ese cuerpo legal, que transitó desde 2013 por una amplia consulta a expertos de varios organismos, autoridades del ramo, diputados y la población en general.



Inés María Chapman, miembro del Consejo de Estado de la República de Cuba y Presidenta del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), informó que como resultado del ejercicio de consultas se vertieron más de 200 propuestas de modificaciones por los diferentes actores, para el cambio del 37,7 por ciento del Proyecto de Ley.

Este instrumento legal, acotó, consta de 13 títulos, 29 capítulos, 15 secciones, 127 artículos, dos disposiciones especiales e igual cantidad de transitorias, seis disposiciones finales y un Glosario con 26 términos.

De acuerdo con Chapman, para la elaboración de la norma se tomaron en cuenta los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, además de la Política Nacional del Agua, aprobada por el Consejo de Ministros en 2012.

También fueron tomadas en consideración la aparición de nuevos actores y formas de gestión económica, el amplio proceso inversionista que ejecuta el país en materia hidráulica, el perfeccionamiento de la legislación relativa a

¹ 14 Julio 2017. ACN / Autor: Lisandra Romeo Matos.



la inversión extranjera y la participación del capital foráneo en el ramo.

Además de ordenar la gestión integral y sostenible de este recurso limitado y esencial para la vida, el Proyecto de Ley pauta medidas para la protección de las aguas terrestres sobre la base de su planificación, preservación y sostenibilidad, en armonía con el medio ambiente.

Incluye, asimismo, conceptos como productividad, reúso y reciclaje del agua, caudales ecológico y sanitario, empleo de tecnologías limpias y la entrega en arrendamiento o usufructo de infraestructuras del patrimonio hidráulico estatal.

Reconoce el acceso al agua potable y el saneamiento como derecho humano esencial, y el hecho de que las aguas terrestres son de dominio público, mientras fija lo concerniente a las cuencas hidrográficas, su delimitación y la planificación eficiente del líquido para las actividades de desarrollo económico, privilegiando la protección medioambiental.

Enfatiza en la planificación nacional del uso del agua, con especial atención a organismos e instituciones que la emplean en la producción o los servicios.

Cuba enfrenta durante los últimos años una situación desfavorable por el déficit de lluvias, y la consiguiente escasez en los acumulados de agua en sus embalses.

Al cierre de junio, las presas de abasto a la población estaban al 43 por ciento de su capacidad total de llenado, mientras que 296 fuentes de abasto sufrían afectaciones por la sequía.

Como parte de la estrategia del INRH para mitigar los efectos de ese fenómeno, están el incremento de la disponibilidad de agua en varios territorios, la rehabilitación de redes, canales, grandes conductoras y embalses, el aumento de la cobertura hidrométrica, la continuidad en la ejecución de los trasvases, la instalación de plantas potabilizadoras, y el montaje y puesta en marcha de desalinizadoras. 💧

QUITÁNDONOS LA SAL DE ENCIMA¹

A lo largo de 51,7 kilómetros, de Surgidero de Batabanó, en Mayabeque, a Playa Majana, en Artemisa, se levanta el Dique Sur, obra ingeniera de los años 80 del pasado siglo rehabilitada ahora en menos de cinco meses.

Equipos periodísticos de una docena de medios de comunicación cumplimos la semana pasada una invitación del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) para recorrer algunos tramos del Dique Sur «de La Habana». Es muy probable que por estos días usted vea, oiga y lea bastante sobre esta obra ingeniera, y también nosotros vamos a «echar» nuestra historia.

Quizá no sea tan monumental como alguna de las Siete Maravillas de la Ingeniería Civil Cubana del siglo XX, pero tras ser rehabilitada por empresas de los ministerios de la Agricultura y de la Construcción, y del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, pero recorrer la obra impresionada.

El veterano ingeniero Jorge Kalaf-Maluf, fundador del INRH y uno de los miembros del equipo que la levantó allá por los años 80 del pasado siglo, refería que la Agencia de Cooperación Internacional del Japón realizó un estudio de la misma y concluyó que fue la solución más idónea para la época. Los japoneses «certificaron que entonces era lo ideal», dice.

TERRAPLÉN ABAJO, TERRAPLÉN ARRIBA

En el imaginario popular, un dique es una estructura alta, robusta, preferiblemente de concreto, visible en la distancia. No siempre es así. Para hacerse una imagen del Dique Sur (al inicio escribimos «de La Habana» como recurso nemotécnico para las personas menos jóvenes: cuando era adolescente se le decía así, mas ahora ocupa parte de la costa meridional de las provincias de Artemisa y Mayabeque), piense en un extenso terraplén, solo que por este ni transitan ni deben pasar vehículos, eso sería un «delito de lesa medio ambiente».

La obra tiene una longitud de 51,7 km, a una distancia de la costa de entre 300 a 500 metros. De este a oeste va de Surgidero de Batabanó —Mayabeque— a Majana —Artemisa—. El ancho de la corona (terraplén) cubre de siete a ocho metros, y la cota media (altura) es de 1,50 metros sobre el nivel medio del mar, aunque en algunos lugares frisa los dos metros.

Está dividida en tres tramos, delimitados por las carreteras que dan acceso a los asentamientos poblacionales de Guanímar, en el municipio de Alquizar, y Playa Cajío —Güira de Melena—. De este a oeste, la referencia del inicio es el acceso vial a Surgidero de Batabanó, y la del final, la vía a Playa Majana.

 voluntad
HIDRAULICA

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL
QUE DICE LA PRENSA



¹ Autor: René Tamayo León. Tomado de la página web de Juventud Rebelde

OBRA DE FIDEL

Los objetivos del Dique Sur, y de ahí su rehabilitación, son dificultar el escurrimiento de las aguas superficiales hacia el mar, interrumpir parcialmente el flujo subterráneo de la intrusión salina e impedir la penetración del mar y la salinización de las aguas subterráneas.

La salinización de los acuíferos y las tierras cultivables del país ha sido ampliamente estudiada y documentada por la comunidad científica nacional. La mitigación y adaptación a estos procesos forma parte del Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático, aprobado en el pasado abril por el Consejo de Ministros.

Como han informado sistemáticamente los expertos, la elevación del nivel medio del mar en el archipiélago cubano puede alcanzar hasta 27 centímetros para el año 2050 y hasta 85 centímetros para 2100, valores que se corresponden con los rangos estimados para todo el planeta, y esto implicará una lenta disminución de nuestra superficie emergida y un crecimiento paulatino de la salinización.(1)

Con 55 años de experiencia en el ramo y fundador del INRH, el ingeniero Jorge Kalaf-Maluf es especialista de la Empresa de Servicios Ingenieros Hidráulicos Occidente (ESIHO). Estuvo entre los técnicos que en la década de los 70 del pasado siglo fue convocado para llevar adelante la obra.

«Esta fue una idea del Comandante en Jefe Fidel en los años 70, debido al incremento y frecuencia de las sequías desde la década anterior. Aquí está la Cuenca Sur, uno de los acuíferos más importantes para abastecer a la Capital y para la agricultura en las actuales provincias de Artemisa y Mayabeque.

«Construido entre 1952 y 1953, el acueducto Cuenca Sur dispone de 29 pozos, y están por debajo del nivel del mar, por lo que el peligro de salinización era un asunto serio. Entonces se realizó un análisis completo de la cuenca, incluyendo un mapa de la curva de salinidad, el que dio un incremento de esta. También comprobamos que, debido a los canales que históricamente hicieron los carboneros en la zona, se escapaban al mar más de cien millones de metros cúbicos de agua dulce».

Ante las afectaciones reales y potenciales por la intrusión marina horizontal (su-

perficial) y vertical (profunda), se decidió entonces acometer el Dique, que se empezó alrededor de 1985 y se concluyó cinco años después, recuerda Kalaf.

«El Dique Sur ha tenido un papel muy importante en el aseguramiento del abasto de agua. Se demostró su valor hidrológico e hidrogeológico. Y ahora lo que se ha hecho es rehabilitarlo y mejorarlo», señala el ingeniero.

Agua dulce

La rehabilitación de esta infraestructura hidráulica, valorada en 15 400 000 pesos, comenzó en el pasado enero y estaba previsto finalizarla en este mes, como está ocurriendo, según se informó a los periodistas que la recorrieron el pasado viernes 26 de mayo.

Con 39 badenes o aliviaderos para el flujo del líquido, el Dique Sur retiene unos 45 millones de metros cúbicos de agua en un área de inundación de alrededor de 13 000 hectáreas. Ya cumple su objetivo. Los redactores de JR lo comprobaron.

En badenes rumbo Majana-Guanímar, nos detuvimos y probamos el líquido a uno y otro lado. Y, al sur: agua salada; al norte: dulce. Paramos de hacerlo cuando el chofer de la camioneta que nos guiaba nos advirtió: «¡Cuidado con los lagartos!».

En la zona hay cocodrilos. Esperemos que sus poblaciones crezcan, y que mejore y aumente el resto de la vida salvaje en el entorno, porque no solo se trata del ser humano, sino también de «los otros», los que, en definitiva, llegaron primero. 💧



56 POR CIENTO DE CUBA AFECTADA POR LA SEQUÍA¹

La sequía afecta al 56 por ciento del país, afirmó este jueves Inés María Chapman, presidenta del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), al ofrecer una pormenorizada información acerca de la situación hidrológica del País y las medidas adoptadas para mitigar los efectos de aquel fenómeno, agudizado por el cambio climático.

Durante la sesión plenaria del Parlamento donde quedó aprobado el proyecto de Ley de Aguas Terrestres, la titular precisó que los 242 embalses que administra el Organismo se encuentran al 39 % de su capacidad, y al particularizar, mencionó que al 42 % están los destinados para el abasto a la población y al 29 % los vinculados con los planes del arroz.

Otro dato aportado que evidencia la situación hidrológica fue que al cierre de junio los descensos de los niveles de almacenaje en las presas abarcan a nueve provincias y que 143 de esos reservorios tienen un llenado inferior a la mitad de su posibilidad de llenado, con la situación más crítica en el centro del país y en Camagüey.

El total de fuentes de abasto afectadas es de 286, por lo cual se acercan a 930 mil los habitantes con problemas en el servicio de agua, señaló, a la vez que mencionó a Holguín como el territorio donde existen más fuentes de abasto perjudicadas, si bien Santiago de Cuba es donde mayor cantidad de personas sufren los efectos de la carencia de agua, por el alargamiento de los ciclos de entrega.

Un paliativo a esa situación es que de los cien acuíferos que monitorea el INRH, más de 60 se encuentran en estado normal debido a las lluvias de las últimas semanas, aunque hay nueve en estado crítico, localizados en las provincias de Ciego de Ávila y Camagüey.

Por la cantidad de población que abastece en La Habana, mencionó que las cuencas de Ariguanabo y Vento están en fase normal y ascendiendo, al igual que las de Jaruco. Eso es una buena noticia, subrayó, pues la capital se abastece con mucho de fuentes localizadas en las provincias de Artemisa y Mayabeque.

Habló de los Programas a corto, mediano y largo plazos en función no solo de paliar la sequía, cada vez más recurrente en espacios más breves, sino de adaptación al cambio climático, derivados de los estudios científicos y las políticas aprobadas, como el Plan del Estado para enfrentamiento al cambio climático, Tarea Vida, analizado y refrendado recientemente en el Consejo de Ministros.

En su intervención recalcó que en ello tienen responsabilidad varios organismos, en tanto el eficiente uso del agua compete a todos, de ahí que no solo es la aprobación por el Estado de más presupuesto, que este año supera los 400 millones de pesos, sino de producciones y aseguramientos provenientes de ministerios como el de industrias para la producción de herrajes, equipamiento y tecnologías que sustituyen importaciones. 💧

voluntad
HIDRAULICA

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL
QUÉ DICE LA PRENSA



¹ Tomado de la página web Trabajadores

EL INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS SE RECUPERA TRAS EL PASO DE IRMA¹

**voluntad
HIDRAULICA**

**COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL
QUÉ DICE LA PRENSA**

La presidenta del INRH, Inés María Chapman Waugh, invitada a la Mesa Redonda para dar seguimiento a las explicaciones que sus compañeros de trabajo han estado ofreciendo respecto a las afectaciones y a la recuperación, reiteró que cada región estratégica está siendo supervisada directamente por uno de los vicepresidentes del INRH los cuales tributan al Puesto de Dirección Nacional.

Informó que las principales afectaciones se han dado en lo concerniente al tema del abasto de agua, pues los Grupos Empresariales han tenido afectaciones leves en sus cubiertas y no son muchas las reportadas en las tuberías, exceptuando el caso de la cayería y el pedraplén.



Refirió que para la distribución de agua también se necesita de la electricidad, por lo que aquellos que no han sido conectados todavía al Sistema Electroenergético Nacional (SEN) puedan satisfacer la demanda a través de los 748 grupos electrógenos emergentes del INRH los cuales se están utilizando en la operación de los sistemas de acueductos, los

¹ Por: Oscar Figueredo Reinaldo, Thalia Fuentes Puebla / Fotos cortesía: Roberto Garaicoa y del INRH / <http://www.cubadebate.cu/especiales/2017/04/05/cuba-no-se-queda-de-brazos-cruzados-ante-la-sequia-video-e-infografia/#.WZ2BwTe8q01>

de residuales y en las Empresas de Aprovechamiento Hidráulico para la operación de las compuertas de las presas. Grupos Electrógenos (GE) que se utilizan de forma rotativa donde exista la necesidad. Esto trae como consecuencia que ya se haya restablecido el servicio a más de siete millones de habitantes lo que significa el 87 % del servicio.

Santiago de Cuba y Granma están totalmente recuperados. En Guantánamo se restablecieron todos los sistemas con el SEN pero aún quedan cinco con afectaciones en su infraestructura. En Holguín faltan 23 sistemas y en Las Tunas solo 10. En Camagüey funcionan 96 sistemas con SEN y 20 con Grupos Electrógenos, lo que significa el 70 % de la totalidad de sus sistemas.

En la región central la situación por provincias hasta este jueves se comportaba de la siguiente manera: Ciego de Ávila con 32 SEN y 48 GE; Sancti Spíritus con 56 SEN y 10 GE; Villa Clara con 1 SEN y 28 con GE; Cienfuegos con 70 SEN y ninguno con GE; Matanzas con 76 SEN y 34 GE.

En la región occidental no hay afectaciones en la infraestructura. En Mayabeque trabajan 98 con SEN y 1 con GE en Bejucal; en Artemisa 121 con SEN y 36 con GE y se encuentra al 64 % de su recuperación; en Pinar del Río 131 con SEN y 1 con GE; y en La Habana 104 con SEN y 11 con GE lo que representa el 95 % de recuperación de los sistemas de servicios de acueductos, por lo que se quiere que para este fin de semana se restablezca la totalidad del servicio.

En Artemisa la situación era latente desde antes del huracán pues había afectaciones en siete equipos de bombeo y se están abasteciendo por pipas. Y en Mayabeque también hay seis equipos de bombeo rotos. La presidenta del INRH comentó que esos equipos de bombeo están en proceso de importación, pero todavía demoran y también hay algunos que están enrollándose en el taller de bombas.

La alternativa para los edificios altos sería la “planta móvil”, que consiste en colocar un GE encima de un transporte y llevarlo hasta los edificios o zonas altas afectadas para impulsar el agua hasta los tanques de las azoteas o para saturar las redes hidráulicas.

Advirtió que los compañeros de Aguas de La Habana han activado números de teléfono para reportar cualquier incidencia en el servicio o para solicitar información detallada de cómo se está realizando la entrega de agua. Se puede llamar al 76434949, extensiones 1530, 1531, 1532, 1533; y al teléfono de la oficina de Atención a la Población del INRH, 78353558.



Después de toda la destrucción causada por Irma, uno de los beneficios ha sido el agua que dejó en los embalses, los cuales se encuentran en una situación muy favorable. El día 5 de septiembre los embalses del país estaban al 40 % de su capacidad y hoy se encuentran al 62 % y debe ser creciendo gracias al escurrimiento y las lluvias que todavía están sucediendo.

De los 242 embalses que administra el INRH con capacidad para 9 mil 128 millones de metros cúbicos, hoy tienen embalsado 5 mil 709, 4 millones. Unos 46 % están vertiendo. Zasa tiene hoy 859 millones algo muy favorable para el arroz y los cultivos varios. En Villa Clara Alacranes tiene 226 millones, Hanabanilla con 138 millones, Lebríja en Sancti Spíritus tiene 78 millones y Paso Malo en Granma contiene 82 millones. Los embalses cubanos sirvieron para resolver las grandes avenidas de agua y así evitar inundaciones.

El país se encuentra en el periodo de saneamiento de rejillas, de los pozos de infiltración, el alcantarillado que se obstruye con toda la vegetación que ha caído a las calles que se irá dando mientras haya desechos sin recoger y llueva.

La compañera Inés María, recomendó a la población que no caiga en el desespero porque muchas son las afectaciones debido a la magnitud del fenómeno, recordó que el pueblo acostumbrado a esos periodos debe asumir la unidad que siempre le ha caracterizado, e hizo un llamado a aclarar dudas e informaciones a través de los canales pertinentes, pues todas las afectaciones se pueden y se van a resolver porque en Cuba nadie quedará desprotegido. 💧

ENTREGAN BANDERA PROEZA LABORAL AL INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS ¹

Con la presencia del Miembro del Buró Político y Vicepresidente de los Consejos de Estado y de Ministros, Comandante de la Revolución Ramiro Valdés Menéndez, el Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Construcción otorgó la Bandera Proeza Laboral a cuatro colectivos que participaron ininterrumpidamente en las obras de reparación de la Cuenca Sur, en la provincia de Artemisa.

El delegado de Recursos Hidráulicos de La Habana, Javier Toledo Tápanes, reconoció el esfuerzo y la disposición que tuvieron desde el 25 de marzo de este año la Empresa de Mantenimiento y Rehabilitación de Obras de Occidente; la Unidad Empresarial de Movimiento de Tierra de la Empresa Contingente Blas Roca Calderío; la Brigada de Redes Soterradas de la Empresa Contingente Raúl Roa García, así como de Aguas de La Habana.

El funcionario habanero comentó que “considera que este reconocimiento es justo, a la tarea que desarrollaron un grupo de empresas del territorio en función de garantizar en el menor tiempo posible una obra de gran magnitud. Ciertamente esta obra en tiempos normales lleva un tempo más prolongado en su ejecución y realmente los trabajadores se consagraron, sabiendo que del resultado de su trabajo dependía el abasto de agua a la Ciudad. Así lo interpretaron desde el primer momento y prácticamente si hay algo que funcionó fue la unión muy grande entre todos los colectivos. Se trabajó como una sola fuerza y eso yo creo que merece este reconocimiento.”

En el acto oficial realizado en las sedes de la Empresa Aguas de La Habana estuvieron presentes también la Miembro del Buró Político, Vicepresidenta del Consejo de Estado y Primera Secretaria del Partido en la capital, Mercedes López Acea, el Presidente de la Asamblea Provincial del Poder Popular en La Habana, Reinaldo García Zapata, así como la Presidenta del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, Inés María Chapman.

En saludo al aniversario 64 de los asaltos a los cuarteles Moncada y Carlos Manuel de Céspedes, y el 50 de la caída en combate de Ernesto Che Guevara y sus compañeros de la guerrilla en Bolivia, se reconocieron además la destacada labor de 35 trabajadores del sector. 💧



¹ Tomado de Radio Rebelde. Autor: Isele Quintana Freyre

LATIDOS JUVENILES: PULSAN CIMIENTOS Y ALIENTAN FUTUROS¹

voluntad
HIDRAULICA

COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL
NOTI JÓVENES

Un amplio abanico de la dinámica interna del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), que se extendió también al palpitar socio económico que matiza hoy la construcción del modelo de desarrollo cubano, incentivado con los recientes pronunciamientos del IX Período Ordinario de Sesiones de la VIII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, cubrió más de dos horas de interactivo diálogo sostenido por Inés María Chapman Waugh, presidenta del INRH, con el grueso de los jóvenes que laboran en la sede central del Organismo.

De una forma amena, delineándose las esquinas humanas de un ser de carne y hueso, quedó expuesta sobre el tapete la trayectoria socio-técnica de la actual integrante del Comité Central del Partido y de los Consejos de Estado y de Ministros de la República de Cuba, con lo cual se evidenció que esas responsabilidades no cayeron del cielo y que fueron frutos de una ardua construcción social, entre cuyos ingredientes sobresalen preparación integral, práctica profesional, consagración y dosificado tránsito.

Sentada esa cofradía, el intercambio de impresiones entre la Chapman Waugh y sus interlocutores se ramificó por disímiles tópicos que abarcaron la necesidad de aumentar la producción de bienes y servicios para consolidar la economía nacional, la política salarial que se aplica en el País, el imperativo de continuar buscando alternativas para atenuar el déficit de viviendas, así como los retos planteados ante el galopante ímpetu de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

Particularmente, un espacio insoslayable ocuparon las exigencias derivadas para la familia hidráulica cubana con la reciente aprobación de Ley de las Aguas Terrestres por la Asamblea Nacional del Poder Popular, en cuya aplicación y seguimiento debe desempeñar un rol protagónico el joven relevo que desbroza atajos en el sistema de los Recursos Hidráulicos.

Y en medio del análisis de las diversas dificultades objetivas existentes, muchas veces acentuadas por factores subjetivos que dependen de la voluntad de hombres y mujeres, por encima de todo prevaleció el compromiso con la obra realizada, y los empeños comunes por continuar enriqueciendo la Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo, las Bases del Plan de Desarrollo hasta el 2030, y a las nuevas modificaciones realizadas a los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, en el contexto de complejos escenarios que se presentan por delante, como el proceso de Elecciones Generales en que está inmerso el pueblo cubano en estos momentos. 💧



¹ M.Sc. Fidel Sagó Arrastre. E-mail: fidel@hidro.cu

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

Amigo Lector,

Nuestra revista se encuentra abierta a la recepción de contribuciones de autores nacionales y extranjeros que contribuyan al cumplimiento de la misión de la misma y que acepten y respeten las normas y procedimientos que se han establecido como Política Editorial. **Se aceptan las siguientes contribuciones:**

- **Artículos informativos de divulgación científico-técnica:** Con resultados o nuevos aportes para ser difundidos y del área temática de la revista; no deben exceder las 10 páginas incluyendo el resumen, las tablas, las figuras, mapas y las referencias bibliográficas.

Normas de presentación:

Los artículos informativos de divulgación científico-técnica deben ser originales o inéditos, no deben estar postulados para publicarse en otras revistas, deben estar en concordancia con el perfil temático de la revista y sus objetivos y cumplir además con las orientaciones que se dan a continuación:

1. Los autores que postulen ceden los derechos de difusión de estos contenidos a la revista *Voluntad Hidráulica*, con permiso de reproducir sus contenidos en conferencias, congresos, talleres científicos, en la página Web de la institución y en otras actividades docentes o académicas.
2. Presentación y estructura:

Tipo de letra y espaciado

En el cuerpo del texto se empleará el tipo de letra Arial, puntaje 12, texto justificado y con un interlineado de 1,5 simple espacio, a excepción de los títulos de las contribuciones que se escribirán en mayúsculas, centrados y con el tipo de letra Arial, puntaje 14.

Los epígrafes y sub-epígrafes

Los epígrafes y sub-epígrafes serán numerados de manera ordenada y consecutiva hasta el tercer nivel de agregación, se empleará la negrita en cada caso. Ejemplo:

1. Desarrollo

1.1. Los acueductos en las zonas costeras

1.1.1. Fuentes de contaminación

A partir del tercer nivel los sub-epígrafes se enunciarán en negrita y sin numeración.

Normas de estructuración del contenido del trabajo

Título: No excederá de 20 palabras, debe ser conciso, evitar las siglas, y expresar la idea central del trabajo.

Datos de los autores: De cada autor se debe enunciar nombres y apellidos completos, la institución a la que pertenece, correo electrónico, ciudad y país. En caso de que los autores pertenezcan a la misma institución no es necesario repetirla, se debe colocar en cada nombre del autor un superíndice y solamente al autor principal se le enunciará la institución.

Resumen: El resumen tendrá una extensión entre 75 y 150 palabras, no será estructurado y se escribirá a un solo párrafo, empleando la tercera persona y de manera impersonal. Debe exponer el objetivo, los métodos/procedimientos generales empleados, los resultados y conclusiones principales.

Palabras claves: Se escribirán separadas por un guión, deben ser como mínimo 4 y como máximo 7.

Introducción: Debe reflejar el problema y los objetivos del trabajo, así como la importancia del aporte que presenta el autor/es.

Desarrollo: Es la sección donde se presentan los procesos/técnicas empleadas, así como los resultados con sus respectivos análisis.

Conclusiones: Se expondrán las contribuciones científicas o resultados obtenidos y deben estar en correspondencia con los objetivos planteados en la introducción.

Bibliografía: Las referencias bibliográficas se realizarán siguiendo la norma **NC 1: 2005 “EDICIÓN DE PUBLICACIONES NO PERIÓDICAS. REQUISITOS GENERALES”;** Oficina Nacional de Normalización.

Ejemplos:

MILANÉS, J. J.: *Obras completas*, Ed. Consejo Nacional de Cultura, t. 1, La Habana, 1963.

PAZOS ÁLVAREZ, V., NORMA ROJAS HERNÁNDEZ Y DORA VIERA LÓPEZ-MARÍN: *Temas de Bacteriología*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1985.

“La calidad de vida en el adulto mayor”, en: *La Tercera Edad*, pp. 42-60, Madrid, España, 1987.

UNIÓN DE ESCRITORES Y ARTISTAS DE CUBA: *Estatutos de la UNEAC y reglamentos de las secciones*, 52 pp., Ed. UNIÓN, La Habana, 1979.

ADJABENG, SENYO M.: “Tour-Point Strategy To Taming Your Biases In Mediation”; disponible en: www.mediate.com/articles; consultado en Junio 2007.

Tablas, esquemas, figuras y fotos

Deben venir acompañadas de su título, deben estar en JPG y tener una calidad igual o superior a 300 dpi.

- **Novedades:** Artículos que realicen una valoración de un avance científico-técnico o de nuevas tecnologías, a partir del estudio de fuentes especializadas de información.
- **Comunicación:** Pueden ser entrevistas, reportajes, crónicas, notas técnicas, anuncios o comunicaciones, sobre un tema en particular que tiene relevancia para el público de la revista.
- **Reseñas:** Son textos valorativos acerca de una obra hidráulica de relevancia o una valoración bibliográfica acerca de un tema disciplinar acorde a la temática de la revista.

Los artículos de Novedades, Comunicaciones y Reseñas tendrán una extensión máxima entre 6 y 10 páginas.

Todos los artículos presentados serán sometidos al proceso de revisión editorial y en el caso de los Artículos Informativos de Divulgación Científico-técnica serán sometidos además al proceso de revisión por pares a doble ciego y por árbitros externos a la entidad del autor.

Le saludamos afectuosamente y deseamos que se convierta en este 2016, además de en asiduo lector, en nuestro contribuyente más entusiasta.

Comité de Redacción de la Revista



ANIVERSARIO
1962-2017



INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS