

RESUMEN

BOLETIN

HIDROLOGICO

NOVIEMBRE / 2001

INRH

Las precipitaciones.

Las lluvias **Noviembre/2001** resultaron superiores a la media histórica nacional, al precipitar 118 mm ó 149 % de los 80 mm históricos. En promedio, se midieron 145, 103 y 111 mm en las regiones Occidente, Centro y Oriente, respectivamente.

Matanzas es el mejor caso desde 1961 y Pinar del Río el cuarto peor caso desde igual fecha. También, se destacan positivamente los casos de Isla de la Juventud, Villa Clara, La Habana, Las Tunas y Santiago de Cuba

En 100 municipios del país se registraron precipitaciones por encima del 100 %; mientras en sólo 18 resultaron inferiores al 50 %. De estos últimos, 9 casos son de Pinar del Río.

Los embalses.

Los embalses almacenan un volumen de 7349.75 hm³ de agua (84 % de la capacidad total creada); lo que supera en más de 2793 hm³ la reserva nacional en igual fecha del año anterior.

Los territorios más favorecidos fueron el de la región Central y el del municipio especial, los cuales recibieron más de 370 hm³ de agua durante el paso del ciclón *Michelle*. Se destaca además Santiago de Cuba, con el 89.3 %.

La situación menos favorable para el abasto, la presenta la provincia de Camagüey que está al 40 % de la capacidad de embalse creada para este fin.

Los acuíferos.

Las cuencas subterráneas de categoría I se mantienen en estado normal; incluso la de Juraguá, de Cienfuegos, logró recuperarse, entrando a la zona de explotación favorable.

Los acuíferos de Matanzas y Villa Clara fueron especialmente beneficiados por las lluvias de *Michelle*. Todos los acuíferos de menos categoría (II), se encuentran en situación normal y con tendencia a subir.

Direcciones INRH:

*Protección de Cuencas y
Calidad de las Aguas*

&

Obras Hidráulicas

1. ANALISIS GENERAL DE LA LLUVIA

♦ Noviembre/2001 respecto al Histórico

Noviembre marca el inicio oficial del período seco en Cuba. Así mismo, es el último mes de la temporada ciclónica del año. La influencia del ciclón *Michelle* en la primera semana del mes y, especialmente, su paso por Cuba el día 4 determinaron los niveles pluviales más significativos del mes.

Como se comprueba en la tabla 1, las precipitaciones de **Noviembre/2001** se comportaron favorablemente, al alcanzar el 149 % del acumulado histórico, lo que equivale a una lámina de 118 mm. En el mapa de valores relativos de la figura 1 se comprueban las diferencias por territorios: exceptuando a Pinar del Río y el territorio comprendido entre Camagüey y Holguín, las provincias restantes superaron el 100 % de sus normas históricas respectivas.

Los extremos pluviales relativos se observaron en Matanzas y Pinar del Río, con 565 y 44 %, respectivamente. Igualmente, en valores absolutos, el máximo pluvial ocurrió en Matanzas (277 mm) y el mínimo en Pinar del Río, con 25 mm. En general, las lluvias fueron mayores en la región Occidente y resultaron similares en Centro y Oriente (145, 103 y 111 mm, respectivamente).

Tabla 1. Comportamiento pluvial relativo de Noviembre/2001

Territorio	Lluvia (en mm), por decenas			Suma del Mes (mm)	Media Histórica (mm)	Lluvia (en %), por decenas			Suma del Mes (%)
	1	2	3			1	2	3	
Territorio Nacional	111	5	2	118	80	139	6	2	149
Pinar del Río	16	6	2	25	56	29	11	4	44
La Habana	77	6	0	83	67	114	9	0	124
Ciudad de La Habana	63	9	0	71	66	95	13	0	108
Isla de la Juventud	223	0	0	223	79	282	0	0	282
Matanzas	277	0	0	277	49	564	0	0	565
R. Occidental	141	4	1	145	57	246	6	1	254
Villa Clara	183	2	2	186	64	286	3	2	291
Cienfuegos	109	0	0	109	50	218	0	0	218
Sancti Spiritus	107	0	0	107	48	223	0	0	223
Ciego de Avila	75	1	3	79	59	128	2	5	134
Camagüey	58	2	3	63	77	75	3	4	81
R. Central	100	1	2	103	64	157	2	3	162
Las Tunas	52	2	2	57	76	69	3	3	75
Holguín	75	11	7	93	161	47	7	4	58
Granma	79	6	0	86	81	98	8	0	106
Santiago de Cuba	136	9	0	145	88	155	10	1	165
Guantánamo	164	26	4	195	170	97	15	2	114
R. Oriental	97	11	3	111	117	83	9	2	95

La distribución pluvial provincial por decenas del mes se muestra en la tabla 1. En la tabla 5, se abunda en este aspecto, ofreciendo además la información por municipios. Se puede observar que las lluvias predominaron casi exclusivamente en la primera decena del mes y, muy especialmente entre los días primero y el 4. Prácticamente, después del paso del ciclón *Michelle* no se observó actividad pluvial alguna en las provincias afectadas más directamente (Isla de la Juventud, Matanzas, Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus) y, en general, en todo el país las precipitaciones fueron muy escasas en las decenas media y final del mes.

El máximo municipal de lluvia ocurrió en el municipio matancero de Jagüey Grande (450 mm) y el mínimo en los pinareños de Mantua y Consolación del Sur (ambos con 12 mm). Se destacan, con más de 300 mm en el mes, los territorios de Calimete y Ciénaga de Zapata, en la provincia de Matanzas, el de Corralillo, en Villa Clara, y el de Baracoa, en Guantánamo. A continuación se ofrece el número de municipios con precipitaciones mensuales, diferenciadas por intervalos de ocurrencia (en %), respecto a las láminas esperadas para las regiones delimitadas en la primera tabla.

Tabla 2. Distribución de lluvias municipales de Noviembre/2001 respecto a las medias históricas

Región	Cantidad de Municipios con lluvias relativas comprendidas entre los intervalos:			
	50 % y menos	Entre 51 y 85 %	Entre 86 y 100 %	101 % y más
Occidental	10	15	6	32
Central	0	9	3	40
Oriental	8	14	4	28
Total Nacional	18	38	13	100

♦ *El ciclón Michelle*

El paso del ciclón *Michelle* por Cuba será recordado por siempre. Además de los efectos que causó, presentó características que lo hicieron muy notable, desde el punto de vista hidrológico:

- ✓ La velocidad media de traslación sobre el territorio nacional fue de 25.5 km/hora, muy superior a los valores reportados sobre el Mar Caribe. Esta circunstancia lo hace totalmente anómalo.
- ✓ Las precipitaciones acompañantes de *Michelle* ocuparon un área relativamente pequeña y, a diferencia de eventos anteriores, se localizaron muy especialmente a la izquierda del ojo del ciclón.

El patrón pluvial, tal como puede verse en la figura 2, señala un marcado gradiente pluviométrico entre los núcleos de máxima y mínima intensidades: en apenas 30 km de distancia (Jagüey Grande y Aguada de Pasajeros) existen más de 600 mm de diferencia. También se destaca el hecho de que las lluvias más pequeñas ocurrieron en los lugares por donde cruzó el “Ojo del ciclón”, el que aparece debidamente representado en el mapa de la figura 2. De modo general, el plano isoyético corrobora la información que ofrece la foto satelital tomada al ciclón antes de penetrar en Cuba.

Las lluvias máximas generadas por *Michelle*, aunque enmarcadas en áreas muy restringidas, sí presentan un notable valor hidrológico, pues resultan superiores a las de otros eventos meteorológicos muy significativos, como *Katrina* (1981, Camagüey), *Laura* (1979, Isla de la Juventud) y *Alberto* (1982, Pinar del Río); e, incluso, se acerca bastante a las láminas máximas reportadas para los eventos de Cienfuegos (1988) y de Jobabo (1993), para los intervalos entre 2 y 8 horas de lluvias sostenidas.

♦ *Marco Decenio 1992-2001*

En la figura y la tabla números 3, puede verse la secuencia cronológica que han presentado las lluvias de los meses **Noviembre** a lo largo del decenio 1992-2001. En todas las regiones del país ha prevalecido una tendencia creciente en las lluvias del mes a lo largo del período; excepto en las orientales, donde se ha manifestado todo lo contrario.

En la figura 4 se muestra la distribución espacial de los promedios provinciales de lluvia relativa: se puede ver la situación de **Noviembre/2001** respecto a los meses homólogos del decenio: con un 149 % se sitúa como el quinto caso más acuoso del período. En un total de seis provincias (Isla de la Juventud, Matanzas, Villa Clara, La Habana, Cienfuegos y Santiago de Cuba), las lluvias medias del mes ocuparon entre el primer y tercer mejores lugares desde 1992 a la fecha. Es significativo que, a un mismo tiempo, Pinar del Río presente el peor caso y Camagüey y Holguín, ambas tengan en este noviembre el tercer peor caso desde 1992.

En general, las lluvias del mes son de interés incluso en un marco de tiempo mayor: Matanzas resultó el mejor caso entre sus homólogos desde 1961 a la fecha. Por otra parte, Pinar del Río resultó el cuarto peor caso en igual período.

Tabla 3. Comportamiento de las lluvias de Noviembre/2001 en el último decenio (%)

Territorio	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Cuba	96	152	164	100	201	105	92	202	59	149
Pinar del Río	207	84	129	63	280	160	182	269	91	45
La Habana	95	63	135	61	109	118	68	245	72	124
C. La Habana	70	141	83	41	188	132	54	449	44	108
Isla Juventud	41	31	30	31	48	97	60	20	32	282
Matanzas	128	64	209	63	78	204	93	171	47	565
Villa Clara	217	84	194	79	110	190	82	161	89	291
Cienfuegos	129	88	343	114	100	249	138	195	43	218

Territorio	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Sancti Spiritus	229	151	236	85	259	260	112	282	116	223
Ciego de Avila	94	194	84	194	338	153	85	354	48	134
Camagüey	87	139	87	115	245	89	56	213	46	82
Las Tunas	49	165	68	67	154	51	43	184	36	75
Holguín	44	118	141	180	238	49	98	203	62	58
Granma	41	217	207	57	217	47	91	135	62	106
Stgo de Cuba	62	308	298	56	149	55	132	162	43	165
Guantánamo	65	242	199	77	202	55	67	164	44	115

Figura 1. Comportamiento de las lluvias promedio provinciales de Noviembre/2001

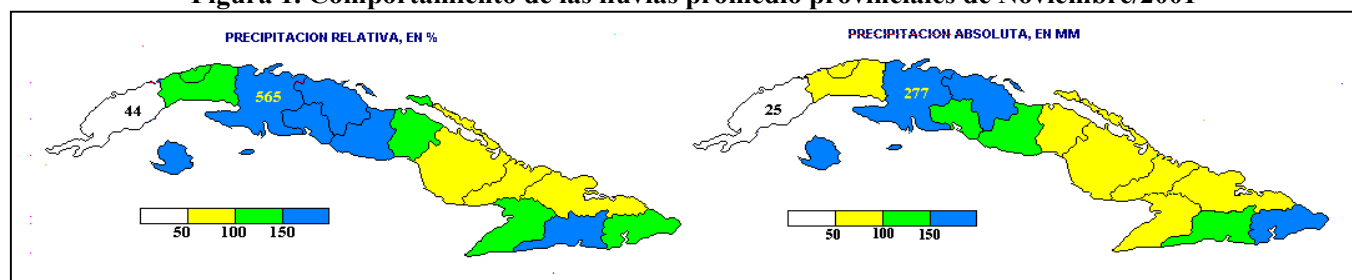
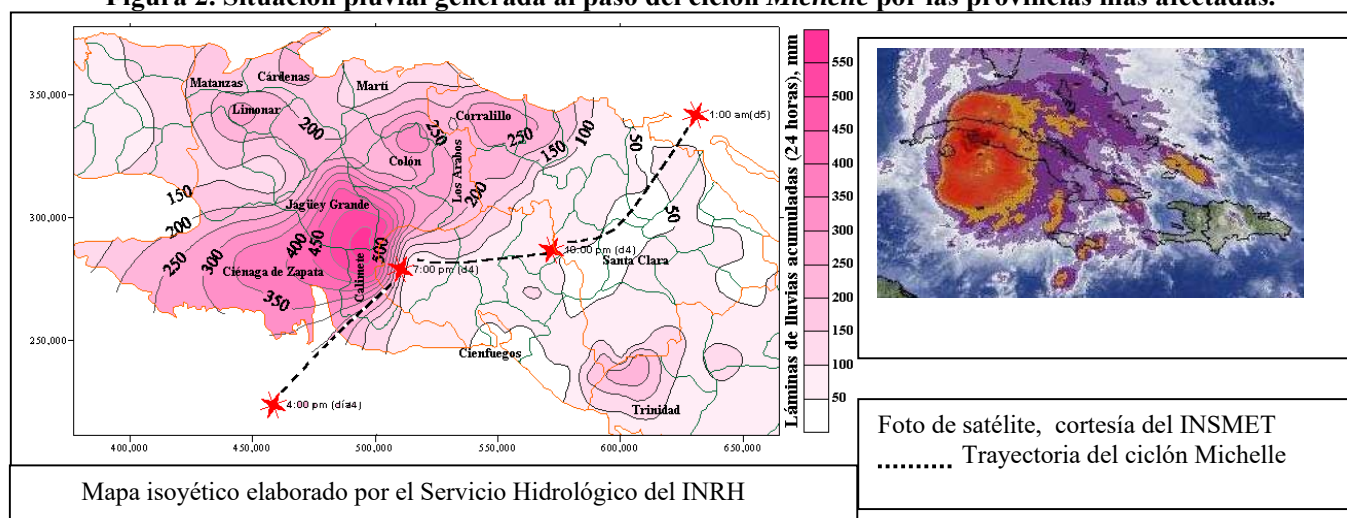


Figura 2. Situación pluvial generada al paso del ciclón Michelle por las provincias más afectadas.



Mapa isoyético elaborado por el Servicio Hidrológico del INRH

Figura 3. Marcha de las lluvias de Noviembre/2001 en el decenio respecto a las medias históricas

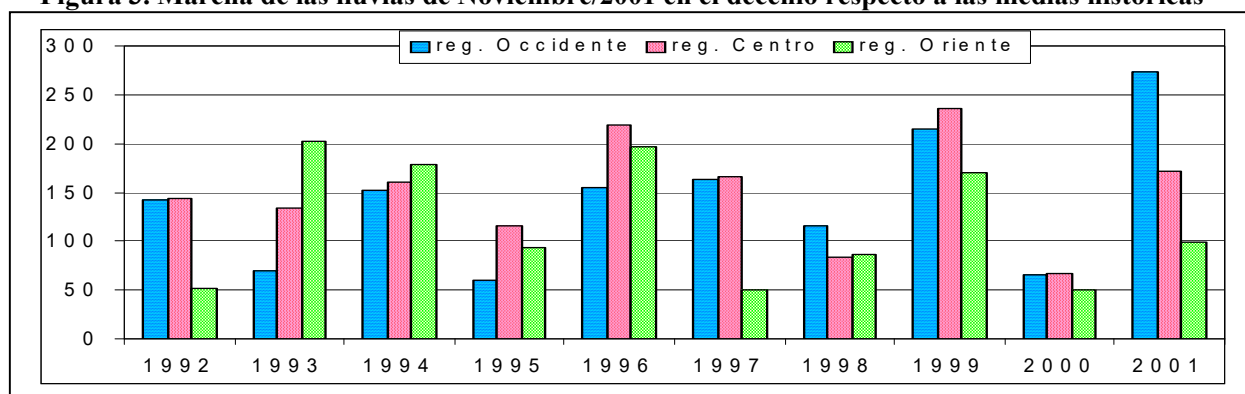
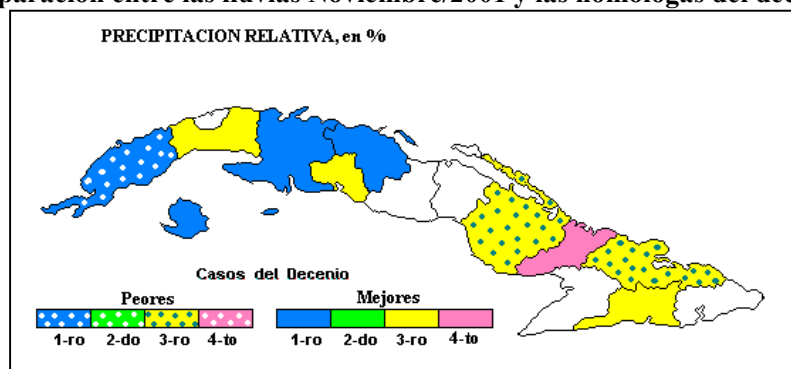


Figura 4. Comparación entre las lluvias Noviembre/2001 y las homólogas del decenio 1991-2001



♦ *Repercusión en los recursos hidráulicos*

En correspondencia con el favorable comportamiento de las precipitaciones de **Noviembre/2001**, en casi todo el país, se observó una recuperación de los recursos hídricos e hidráulicos. Todas las cuencas subterráneas del Occidente presentaron elevaciones de diferente importancia en los niveles de las aguas; especialmente en el territorio matancero. Incluso, la cuenca Juraguá de Cienfuegos logró salir de la zona desfavorable de explotación, a partir de las precipitaciones recibidas al paso del ciclón *Michelle*.

Se produjo un incremento nacional de 940 hm³ de agua, respecto al mes de octubre; de los cuales 372 corresponden a los volúmenes escurridos hacia las presas de los territorios que sufrieron los embates del ciclón *Michelle* (I. Juventud, Matanzas, Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus). La repercusión de las precipitaciones de finales de octubre y principios de noviembre en las provincias orientales permitió un ascenso notable de los recursos hidráulicos; especialmente en los embalses de Granma (ganaron casi 255 hm³) y Camagüey (182 hm³).

Tabla 4. Marcha de los recursos hidráulicos durante Octubre y Noviembre de 2001 (hm³)

PROVINCIA	Vol.Emb 31/X/01	Vol.Emb 30/XI/01	Diferencia
Pinar del Río	701.6	693.9	- 7.7
La Habana	420.9	420.9	- 0.01
Ciudad Habana	57.9	56.2	- 1.8
Isla La la Juventud	120.6	164.6	+ 44.0
Matanzas	73.6	94.1	+ 20.5
Villa Clara	738.8	960.2	+ 221.3
Cienfuegos	270.2	287.4	+ 17.2
Sancti Spiritus	1255.9	1324.8	+ 68.9

PROVINCIA	Vol.Emb 31/X/01	Vol.Emb 30/XI/01	Diferencia
Ciego de Avila	106.1	107.9	+ 1.7
Camagüey	678.2	860.3	+ 182.0
Las Tunas	295.4	290.9	- 4.5
Holguín	449.4	443.2	- 6.2
Granma	546.0	800.8	+ 254.8
Santiago Cuba	545.4	618.5	+ 73.1
Guantánamo	149.5	226.3	+ 76.8
Cuba Total	6409.7	7349.8	+ 940.1

Tabla 5. Comportamiento pluvial relativo de las lluvias municipales de Noviembre/2001

Territorio Municipio	Octubre mm	Lluvias decenales (mm)			Lluvia mensual	
		I	II	III	mm	%
Sandino	61	12	8	0	20	33
Mantua	44	3	9	0	12	27
Minas de Matahambre	51	20	3	3	26	51
Viñales	59	22	5	0	27	46
La Palma	67	22	12	0	34	51
Bahía Honda	70	34	8	1	43	61
Candelaria	58	39	6	0	45	78
San Cristóbal	55	32	14	0	46	84
Los Palacios	49	13	10	1	24	49
Consolación del Sur	51	10	1	1	12	24
Pinar del Río	53	9	1	10	20	38
San Luis	48	9	0	7	16	33
San Juan y Martínez	59	11	4	8	23	39
Guane	58	8	1	8	17	29
Pinar del Río	56	16	6	2	25	44
Mariel	72	48	4	1	53	74
Guanajay	78	36	4	1	41	53
Caimito	66	31	9	0	40	61
Bauta	63	46	13	1	60	95
San Antonio de los Baños	53	42	3	0	45	85
Bejucal	51	74	10	0	84	165
San José de las Lajas	68	87	8	0	95	140
Jaruco	78	106	9	0	115	147
Santa Cruz del Norte	75	135	15	0	150	200
Madrugá	63	137	8	0	145	230
Nueva Paz	24	127	0	0	127	529
San Nicolás	29	101	4	0	105	362
Güines	43	93	5	0	98	228
Melena del Sur	47	77	9	0	86	183
Batabanó	41	71	8	0	79	193
Quivicán	40	49	4	0	53	133
Güira de Melena	29	23	1	0	24	83

Alquízar	38	18	3	0	21	55
Artemisa	80	17	3	0	20	25
La Habana	67	77	6	0	83	124
Playa	63	53	9	0	62	98
Plaza de la Revolución	55	47	19	0	66	120
Centro Habana	54	31	22	0	53	98
La Habana Vieja	54	71	11	0	82	152
Regla	54	50	8	0	58	107
La Habana del Este	61	76	6	0	82	134
Guanabacoa	61	75	10	0	85	139
San Miguel del Padrón	67	68	16	0	84	125
Diez de Octubre	63	39	10	0	49	78
Cerro	63	46	12	0	58	92
Marianao	70	58	10	0	68	97
La Lisa	75	38	27	0	65	87
Boyeros	81	56	5	0	61	75
Arroyo Naranjo	81	60	6	0	66	81
Cotorro	83	59	5	0	64	77
Ciudad de La Habana	66	63	9	0	71	108
Isla de la Juventud	79	223	0	0	223	282
Isla de la Juventud	79	223	0	0	223	282
Matanzas	63	193	4	0	197	313
Cárdenas	51	174	0	0	174	341
Varadero	45	230	2	0	232	516
Martí	53	187	0	0	187	353
Colón	43	289	0	0	289	672
Perico	48	225	0	0	225	469
Jovellanos	48	203	0	0	203	423
Pedro Betancourt	46	182	0	0	182	396
Limonar	54	220	0	0	220	407
Unión de Reyes	43	169	0	2	171	398
Ciénaga de Zapata	50	300	0	0	300	600
Jagüey Grande	47	450	0	0	450	957
Calimete	51	385	0	0	385	755

Boletín Hidrológico: INRH. Mes noviembre /2001

Los Arabos	43	291	0	0	291	677
Matanzas	49	277	0	0	277	565
Corralillo	52	328	0	2	330	635
Quemado de Güines	56	272	0	7	279	498
Sagua la Grande	59	200	0	5	205	347
Encrucijada	68	162	8	1	171	251
Camajuaní	74	126	5	2	133	180
Caibarién	70	108	2	3	113	161
Remedios	89	126	2	2	130	146
Placetas	63	173	1	0	174	276
Santa Clara	64	128	4	1	133	208
Cifuentes	74	174	2	0	176	238
Santo Domingo	50	211	0	0	211	422
Ranchuelo	48	124	2	0	126	263
Manicaragua	64	162	1	1	164	256
Villa Clara	64	183	2	2	186	291
Aguada de Pasajeros	44	127	0	0	127	289
Rodas	48	104	0	0	104	217
Palmira	43	98	0	0	98	228
Lajas	47	95	0	0	95	202
Cruces	47	78	0	0	78	166
Cumanayagua	64	133	0	0	133	208
Cienfuegos	55	78	0	0	78	142
Abreus	51	91	0	0	91	178
Cienfuegos	50	109	0	0	109	218
Yaguajay	67	107	0	0	107	160
Jatibonico	42	116	0	0	116	276
Taguasco	44	89	0	0	89	202
Cabaiguán	45	106	0	0	106	236
Fomento	55	149	0	1	150	273
Trinidad	45	110	0	0	110	244
Sancti Spiritus	45	90	0	0	90	200
La Sierpe	41	107	0	0	107	261
Sancti Spiritus	48	107	0	0	107	223
Chambas	67	78	0	0	78	116
Morón	64	82	1	1	84	131
Cayo Coco	38	98	2	1	101	258
Bolivia	75	59	0	5	64	85
Primero de Enero	73	70	0	5	75	103
Ciro Redondo	61	84	0	3	87	143
Florencia	76	103	0	3	106	139
Majagua	40	138	0	1	139	348
Ciego de Ávila	53	79	0	3	82	155
Venezuela	36	54	0	2	56	156
Baraguá	45	43	7	5	55	122
Ciego de Ávila	59	75	1	3	79	134
Carlos M. de Céspedes	64	62	0	1	63	98
Esmeralda	89	63	0	5	68	76
Sierra de Cubitas	104	67	0	9	76	73
Minas	102	70	1	11	82	80
Nuevitas	101	50	5	5	60	59
Guáimaro	77	43	6	2	51	66
Sibanicú	86	48	2	9	59	69
Camagüey	73	71	1	2	74	101
Florida	54	89	1	0	90	167
Vertientes	59	53	1	0	54	92
Jimaguayú	71	42	1	1	44	62
Najasa	58	37	5	3	45	78
Santa Cruz del Sur	64	42	2	1	45	70

Camagüey	77	58	2	3	63	81
Manatí	106	38	4	0	42	40
Puerto Padre	102	42	6	7	55	54
Jesús Menéndez	118	99	1	5	105	89
Majibacoa	56	45	1	0	46	82
Las Tunas	69	50	1	1	52	75
Jobabo	49	76	1	0	77	157
Colombia	45	43	1	0	44	98
Amancio	64	37	1	1	39	61
Las Tunas	76	52	2	2	57	75
Gibara	151	28	6	6	40	26
Rafael Freyre	193	63	21	7	91	47
Banes	215	173	24	7	204	95
Antilla	174	202	19	3	224	129
Báguano	109	56	12	3	71	65
Holguín	112	17	0	3	20	18
Calixto García	64	26	0	1	27	42
Cacocum	56	31	7	1	39	70
Urbano Noris	72	38	7	0	45	63
Cueto	122	44	1	3	48	39
Mayarí	178	85	10	11	106	60
Frank País	254	79	15	12	106	42
Sagua de Tánamo	194	105	9	8	122	63
Moa	373	165	26	22	213	57
Holguín	161	75	11	7	93	58
Río Cauto	41	40	2	0	42	102
Cauto Cristo	53	19	4	0	23	43
Jiguaní	72	72	3	0	75	104
Bayamo	59	54	12	0	66	112
Yara	59	71	5	0	76	129
Manzanillo	66	49	0	0	49	74
Campechuela	75	89	1	0	90	120
Media Luna	86	105	8	0	113	131
Niquero	72	81	3	0	84	117
Pilón	86	90	1	0	91	106
Bartolomé Masó	104	158	14	0	172	165
Buey Arriba	139	155	13	0	168	121
Guisa	141	140	19	0	159	113
Granma	81	79	6	0	86	106
Contramaestre	86	58	5	0	63	73
Mella	65	65	0	0	65	100
San Luis	77	96	0	0	96	125
Segundo Frente	84	73	10	0	83	99
Songo-La Maya	73	148	19	0	167	229
Santiago de Cuba	81	152	15	3	170	210
Palma Soriano	79	133	4	0	137	173
Tercer Frente	131	143	14	0	157	120
Guamá	116	252	7	0	259	223
Santiago de Cuba	88	136	9	0	145	165
El Salvador	97	141	18	0	159	164
Guantánamo	121	132	19	3	154	127
Yateras	219	162	49	9	220	100
Baracoa	435	272	50	15	337	77
Maisí	208	236	13	3	252	121
Imías	212	99	28	1	128	60
San Antonio del Sur	157	128	27	2	157	100
Manuel Tames	98	136	16	0	152	155
Caimanera	58	118	0	0	118	203
Niceto Pérez	94	142	12	0	154	164
Guantánamo	170	164	26	4	195	114

2. COMPORTAMIENTO DE LOS EMBALSES

Al cierre del mes de noviembre del 2001, los embalses del país almacenaban un volumen de 7349.75 hm³; el cual representa el 84 % de la capacidad total creada. En comparación con la misma fecha del año anterior, las presas del país retienen 2793.78 hm³ más de agua embalsada y, respecto al mes anterior, se cuenta con 940 hm³ más.

Las provincias más favorecidas con los volúmenes de agua embalsada son Ciego de Avila con el 99.5 %, Sancti Spiritus con el 99.2, Villa Clara con 92.7, Matanzas con el 91.5 y Cienfuegos, con el 87.9; todas como consecuencia de los aportes pluviales del ciclón *Michelle*. Se destaca además Santiago de Cuba, con el 89.3 %. Las provincias que se encuentran con situaciones menos favorables son: Ciudad de La Habana (58.2) y Guantánamo (65.7). Las restantes se mantienen con valores cercanos o superiores al 80 % de las capacidades totales provinciales.

Las provincias con planes arroceros presentan la siguiente situación, respecto a los volúmenes existentes en los embalses destinados a esta finalidad: Pinar del Río (75 %), Sancti Spiritus (99), Camagüey (76) y Granma (93). Las fuentes de abasto, de acuerdo a los volúmenes embalsados, permiten asegurar el abasto a las principales ciudades; incluida la ciudad de Camagüey, a pesar de que ésta presenta la situación menos favorable, al contar con sólo el 40 % de los recursos de acuerdo con la capacidad de embalse creada para este fin.

Tabla 6. Estado de los embalses del país con cierre 31 de Noviembre/2001

Provincia Y Presa	Vol Tot	V. mto	Nov
Pinar Del Río	880.91	70.47	693.89
Laguna De Piedras	1.00	0.04	0.98
Sitio Peña	2.14	0.08	2.11
San Janal	2.38	0.32	1.41
La Muralla	3.09	0.67	1.43
LaBija CapTomas	4.50	0.22	1.83
Buena Vista	6.26	0.07	4.19
El Mulo	7.75	0.35	7.13
Bahía Honda	8.60	1.10	8.51
El Junco	9.03	5.39	7.86
Paso Viejo	12.40	2.00	6.64
Mártires Palma	13.40	2.00	13.40
Finca Ramírez	17.35	1.50	13.15
Nombre De Dios	17.50	0.22	15.10
Combate Río Hondo	20.00	1.00	13.96
El Rancho	22.60	0.80	20.74
Laguna Grande	23.30	2.30	23.30
San Julián	24.20	1.00	15.55
Río Hondo	24.20	1.00	20.20
El Jíbaro	40.40	2.00	26.17
Guama	41.80	3.50	31.04
El Patate	44.70	1.00	20.85
Los Palacios	45.40	5.00	44.70
Bacunagua	48.00	4.50	35.20
Cuyaguateje	54.60	3.90	54.60
Herradura	58.31	5.00	23.38
La Paila	60.50	3.00	60.50
El Salto	66.00	4.00	38.99
El Punto	96.50	4.50	79.79
La Juventud	105.00	14.01	101.19
La Habana	526.98	33.87	420.93
Mosquito	3.76	0.30	3.55
Deriv, Pedroso	4.87	1.65	4.87
Niña Bonita	5.74	0.06	3.74
Laguna De Piedra	6.20	0.87	6.20
Baracoa	6.40	0.10	6.29
La Ruda	10.20	0.35	8.36
Jibacoa	11.74	0.27	6.61
Aguas Claras	12.50	0.03	6.74
La Coronela	13.02	0.52	13.02

San Miguel	14.00	0.20	14.00
Maurin	17.60	0.43	15.53
Pinillos	19.46	0.60	19.18
Jaruco	28.10	1.98	28.10
La Turbera	30.10	0.40	8.76
San Francisco	51.00	0.81	51.00
Canasi	58.49	16.10	54.76
Caunavaco	80.00	4.00	55.62
Mampostón	153.80	5.20	114.60
Ciudad Habana	96.49	2.88	56.16
La Coca	11.68	0.55	8.13
Bacuranao	15.71	0.49	15.71
La Zarza	17.20	0.69	16.75
Ejercito Rebelde	51.90	1.15	15.57
Isla la Juventud	234.70	6.91	164.59
El Abra	2.51	0.10	1.71
Briones Montoto	4.43	0.10	4.30
Las Casas II	4.75	0.20	3.79
Cristal	6.25	0.20	5.66
Las Tunas	6.36	0.20	5.73
Mal Pais II	8.27	0.40	8.27
La Guanábana	10.30	0.20	2.36
Los Indios	10.56	1.00	10.52
Mal Pais I	12.67	0.30	12.67
La Fe	16.76	0.80	6.85
El Enlace	18.82	0.40	18.82
Viet-Nam Heroico	43.22	1.42	43.06
DelMedio LasNuevas	44.50	0.90	40.16
Libertad	45.30	0.69	0.69
Matanzas	102.81	5.44	94.05
Las Nieves	4.21	0.14	3.80
Cimarrones	5.06	0.06	4.78
No, 19	5.65	0.17	5.65
Bibanasí	6.33	0.25	5.69
No, 10	8.02	0.38	6.18
No, 20	13.04	0.54	11.58
San José	22.00	1.40	17.87
Cidra	38.50	2.50	38.50
Villa Clara	1036.21	20.70	960.17
Gramal	2.05	0.01	1.73
Las Mercedes	3.68	0.04	2.05

Agabama	3.98	0.02	2.97
Manicaragua	4.40	0.46	4.22
C - 39	6.20	0.86	1.23
Arroyo Grande II	12.00	0.45	12.00
Santa Clara	36.50	0.16	33.60
La Quinta	40.00	1.50	38.75
Palmarito	80.00	2.20	79.79
Palma Sola	80.00	2.20	70.73
Minerva	123.00	5.00	123.00
Hanabanilla	292.00	7.00	237.71
Alacranes	352.40	1.00	352.40
Cienfuegos	326.80	79.28	287.37
Paso Bonito	8.00	1.68	7.47
El Salto	9.50	0.30	8.17
Galindo	28.40	0.40	26.96
Voladora	40.90	1.40	24.06
Abreus	50.00	7.50	32.87
Avilés	190.00	68.00	187.85
Sancti Spiritus	1336.06	100.46	1324.81
Banao II	3.34	0.15	3.34
Aridanes	4.50	0.25	4.50
Siguaney	9.33	1.00	9.33
Higuanajo	24.40	0.92	23.92
Dignorah	31.89	0.50	31.89
Tuinucú	57.00	1.31	57.00
La Felicidad	57.60	3.00	46.84
Lebrije	128.00	3.33	128.00
Zaza	1020.00	90.00	1020.00
Ciego de Avila	108.39	1.84	107.86
Las Margaritas	7.21	0.27	7.13
Sabanas Nuevas	7.37	0.41	7.37
El Calvario	14.73	0.46	14.29
Florencia	79.08	0.70	79.08
Camagüey	1214.49	37.07	860.25
Unión II	2.12	0.19	1.57
Hidro/Gibraltar	2.15	0.13	0.86
Las Piedras 5	3.00	0.12	2.93
No 4 – B	3.00	0.06	1.71
Guanal 50	3.08	0.19	2.24
El Mayor	3.08	0.14	2.80
Hidro - Duran	3.10	0.10	3.10

Hidro Las Flores	3.15	0.02	1.20
Montecitos	3.20	0.25	3.20
Josefina La Horqueta	3.34	0.14	2.37
La Yaya	3.38	0.20	2.46
No.102 Aguacate	3.40	0.15	2.02
La Venera	3.40	0.10	2.76
Cascorro 88	3.45	0.13	2.83
San Manuel	3.50	0.17	3.39
San Blas	3.50	0.20	0.00
Jucaral 10	3.52	0.11	3.27
El Naranjal	3.54	0.08	0.21
Angel II	3.60	1.08	3.50
Las Piedras	3.60	0.06	1.94
Guáimaro	3.64	0.40	0.98
Palmarito	3.70	0.20	3.70
Santa Teresa I	3.82	0.13	3.48
Anguila	3.94	0.09	3.78
San Felipe	4.00	0.80	2.57
Der, Caonao	4.30	0.01	4.30
Primelles	4.50	0.27	2.94
Arenillas	5.00	0.04	1.26
Buena Vista	5.06	0.17	5.06
20 - II	5.07	0.10	3.25
No 84 Sta. Rosa	6.48	0.20	2.47
Pastora	6.65	0.25	2.19
Minas I	6.90	0.28	6.73
San Juan De Dios	7.15	0.15	3.34
Pontezuela	7.50	0.50	5.02
La Atalaya	7.70	0.11	7.70
No 7 Tinima	8.27	0.16	7.74
Misión	8.60	0.71	5.33
Dique Barroso	9.75	0.25	5.68
Porvenir II	10.00	0.35	4.71
Buen Tiempo	10.60	0.14	4.72
Hidráulica Cubana	19.80	0.50	15.75
Duran II	22.00	0.50	5.14
La Jía	27.70	0.50	12.66
San Pedro	27.80	0.40	15.79
Caonao	27.80	1.20	27.57
Mañana Santa Ana	38.10	5.60	12.32
Máximo	70.55	2.50	70.25

Najasa I	73.50	2.00	44.03
Najasa II	87.00	1.50	60.34
Muñoz	116.00	4.80	113.23
Cubano Búlgara	136.00	2.64	37.30
Porvenir	171.50	3.00	171.50
Jimaguayu	200.00	3.00	143.10
Las Tunas	350.92	21.67	290.85
Siguaraya	1.45	0.02	1.45
Copo Del Chato	2.48	0.06	2.48
Charco Largo	2.85	0.07	2.85
Maniabón 5 (Farola)	3.29	0.05	2.95
Maniabón4 Ojo Agua	3.31	0.05	2.15
El Yeso	4.15	0.49	3.06
Deriv, Sevilla	6.16	3.50	6.16
La Breñosa	7.00	0.23	6.83
Dique Yarey (Ortiz)	7.00	0.12	4.68
Maniabon (El Mijal)	7.10	0.04	7.10
Cornito 1 (Cornito)	7.26	0.08	1.41
Las Lajas	7.28	0.19	4.36
Lavado 5 El Lavado	8.27	0.19	8.27
Naranjo (Playuela)	9.31	0.33	7.01
Chimbí	10.25	0.55	9.15
Cayojo	13.65	0.65	13.30
Jobabito	19.56	0.40	19.56
Ciego	21.30	1.00	10.20
El Rincón	21.40	0.30	17.80
Yariguá	22.65	1.00	21.59
Las Mercedes	25.20	0.40	16.60
Gramal	28.00	1.95	28.00
Juan Saez	112.00	10.00	93.90
Holguín	553.47	92.30	443.19
Jagueyes	3.00	0.06	2.787
Santa Ines	3.16	0.13	2.798
Las Lajas	4.84	0.08	4.490
Cacuyuguin	5.62	1.40	5.620
Tres Palmas	6.63	0.45	6.630
San Andres	6.70	1.55	6.700
Limoncito	7.14	0.08	2.081
Tacajo	12.00	1.00	11.968
Magueyal	12.78	0.50	7.785
Guirabo	15.20	0.80	10.880

Santa Clara	21.50	1.00	21.416
Sabanilla	30.60	3.75	30.600
Colorado	38.00	1.00	38.000
Gibara	65.60	0.60	24.106
Bío	67.50	13.50	27.946
Nipe	112.20	46.40	110.300
Moa	141.00	20.00	129.080
Granma	940.42	53.02	800.84
Deriv, Vicana	5.50	3.50	5.50
Las Villas	10.00	0.92	1.95
Silantro	12.00	1.10	6.21
Pedregales	39.80	2.90	16.70
Vicana	41.60	1.50	12.27
Batalla De Guisa	66.50	1.80	56.97
Cautillo	84.42	1.30	42.76
Paso Malo	95.60	6.00	90.83
Corojo	96.00	11.00	96.00
Bueycito	159.00	14.00	149.72
Cauto El Paso	330.00	9.00	321.94
Santiago de Cuba	692.44	85.90	618.52
Chalons	1.48	0.01	1.47
La Majagua	1.75	1.04	1.70
Joturo	2.38	0.06	2.38
Mícara	4.41	0.67	4.41
Charco Mono	4.55	0.42	4.55
Hatillo	5.80	0.40	5.80
Paradas	34.20	2.30	13.13
Gilbert	59.67	5.00	45.52
Gota Blanca	83.60	5.00	47.73
C. M. de Céspedes	244.60	30.00	241.84
Protesta de Baraguá	250.00	41.00	250.00
Guantánamo	344.30	43.35	226.27
Clotilde	6.00	0.45	5.82
Pozo Azul	14.80	0.50	1.82
Los Asientos	17.50	0.80	16.12
Faustino Pérez	26.00	4.00	26.00
Jaibo	120.00	23.60	81.76
La Yaya	160.00	14.00	94.75
Total Nacional	8745.3	655.16	7349.7

3. ESTADO DE LAS CUENCAS SUBTERRANEAS

Al cierre de **Noviembre/2001**, las cuencas subterráneas de categoría I se encuentran en estado favorable a normal; destacándose la recuperación de la cuenca Juraguá de Cienfuegos. El resto de los tramos y cuencas de categoría II se encuentran en estado normal. Aunque algunas tienen tendencia a la baja, la mayoría se encuentra en estado estable o con tendencia a elevar sus niveles. Esta situación debe ser considerada a la hora de valorar los volúmenes de entrega de las aguas subterráneas a los usuarios.

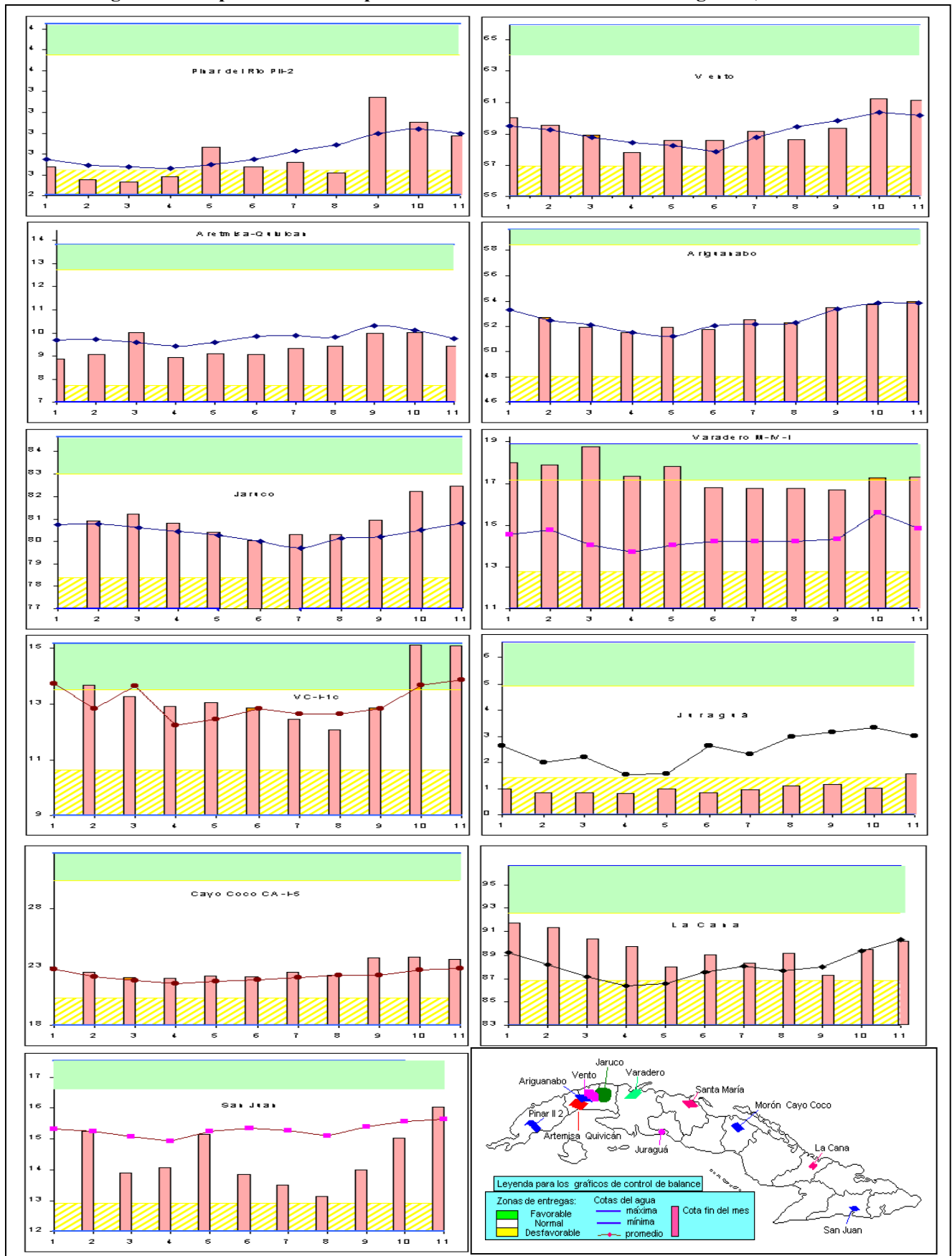
A continuación, se muestra una tabla resumen de los niveles de las aguas subterráneas de las cuencas de categoría I y II del país, especificando los estados Normal (N), Favorable (F) y Desfavorable (D) y las tendencias que se vienen observando en cada caso: a Bajar (B), a Subir (S) o a la Estabilidad (E). En la figura 4 se dan los gráficos con el estado de las cuencas de categoría I, que están vinculadas al abasto de agua a las principales ciudades y polos turísticos del país.

Tabla 7. Estado de las cuencas subterráneas con cierre 31 de Noviembre de 2001

PROVINCIA Y CUENCA	Cota Agua (m., s., n. m. m.)				
	Históricas			Octubre Actual	Estado Actual
	Mín	Máx	Media		
PINAR DEL RÍO					
I-2 Guane	1.77	2.56	2,00	2,02	F-S
II-1 Sur	4.55	6.70	5,54	5,45	F-S
II-2 Sur	2.36	4.00	2,93	2,95	F-E
II-3 Sur	2.56	3.90	3,06	3,06	F-E
II-4 Sur	2.50	4.59	3,63	3,93	F-S
II-5 Sur	2.88	4.35	3,71	3,98	F-S
II-6 Sur	2.49	4.67	3,94	4,26	F-S
II-7 Sur	25.52	27.89	26,88	27,22	F-S
CIUDAD HABANA					
HAV-2 Vento	55.41	66.39	60,60	61,54	F-S
LA HABANA					
HS-1 Corojal	5.84	14.42	10,22	10,44	F-S
HS-2 N. Artemisa	17.82	31.36	25,39	25,25	F-E
Artemisa - Quivicán	7.26	14.07	10,02	9,69	F-E
HS-4 Batabanó	1.79	8.06	4,48	5,55	F-E
HS-5 Melena-N. Paz	4.47	9.95	7,18	7,54	N-S
HAV-1 Ariguanabo	45.55	59.22	53,43	53,56	F-E
HMJ-1 Mampostón	83.97	90.08	87,18	87,20	F-E
HMJ-2 Jaruco	77.42	85.07	81,28	82,90	F-E
HAG Aguacate	70.71	82.56	73,97	74,67	F-S
HSC Sta. Cruz Norte	82.93	88.30	85,46	87,16	F-S
HCN-3 Santa Ana	1.14	5.12	2,43	4,04	F-S
ISLA DE LA JUVENTUD					
IJ-I-1 Gerona	3.52	9.14	6,76	7,42	F-E
IJ-I-2 Gerona	-19.33	7.62	-1,94	5,53	F-S
IJ-I-3 Gerona	21.64	28.50	24,97	24,45	F-S
IJ-I-4 Gerona	-1.68	18.07	4,87	17,60	F-S
IJ-I-5 Gerona	30.36	38.99	31,57	32,30	F-S
IJ-II-1 Júcaro	10.98	20.14	17,53	18,80	F-E
IJ-II-2 Júcaro	21.1	36.16	33,29	35,69	F-S
IJ-II-3 Júcaro	25.35	33.90	31,13	32,39	F-B
IJ-III-1 Santa Fe	11.63	20.02	15,43	12,72	N-B
Las Yaguas	17.38	31.01	27,44	30,30	F-E
IJ-V-1 Siguanea	16.58	29.38	23,70	24,58	F-E
IJ-VI-1 Los Indios	13.62	36.72	30,16	35,92	F-S
Las Nuevas	7.7	27.50	22,35	27,50	F-B
IJ-VIII Sur	-0.06	2.66	1,05	2,16	F-E
MATANZAS					
S.A.-Las Cañas	11.95	13.78	12,61	12,87	F-S
M-II -I	21,75	37,79	29,70	32,66	F-S
M-II-2 Sur	-5,64	3,83	2,03	3,84	F-S
M-III-3 Sur	8.94	15.68	11,93	12,78	F-S
M-III-4 Sur	13.67	23.00	18,09	17,79	F-S
M-III-5 Norte	67.88	72.16	71,01	71,40	F-S
M-IV-1 Norte	6.76	10.80	16,55	16,97	F-S
La Palma	7.14	15.90	10,76	12,19	F-S
M-V	19.19	23.58	21,56	16,34	F-B
MVI	3.12	7.73	5,31	5,28	F-S
VILLA CLARA					
Dolores -S. Chica – a	4.,27	10.43	7,84	8,03	F-S
Dolores -S. Chica – c	10.,44	16.24	13,60	14,81	F-S
Dolores -S. Chica – f	9.,55	16.63	13,18	15,79	F-S
S. Grande - R. Veloz d	6.,29	11.48	9,69	10,72	F-S
S. Grande - R. Veloz h	4.,95	17.49	10,94	14,94	F-S
S. Grande - R. Veloz i	14.,68	24.75	18,80	20,84	F-S

CIENFUEGOS					
CF-I Hanábana	7.32	12.27	10.45	10.73	F-E
CF-II Juraguá	0.27	6.85	3.29	1.83	N-S
CF-III Abreu	17.1	23.20	20.85	21.33	F-S
SANCTI SPIRITUS					
Dolores-Yaguajay	11.38	17.45	16.89	15.79	F-S
SS-2 Centeno	9.02	10.98	10.30	10.84	F-S
SS-3 Aridanes	19.75	24.25	22.25	23.45	F-S
SS-13 Trinidad	3.39	6.15	5.20	5.24	N-S
SS-15 San Pedro	-0.03	5.39	2.74	2.35	N-S
SS-16 Banao	8.46	14.97	11.72	12.29	N-S
SS-16 Guasimal	27.76	35.75	33.41	33.48	F-S
SS-18 Sur del Jíbaro	5.97	17.06	13.83	16.24	F-S
S.W. Camagüey	3.44	5.50	4.49	5.64	F-S
CIEGO DE AVILA					
CA-I-2 Morón	3.46	6.80	4.97	4.35	N-S
CA-I-3 Morón	2.68	9.87	5.54	5.21	N-S
CA-I-4 Morón	26.97	34.18	30.15	29.53	F-S
CA-I-5 Morón	18.47	27.23	23.35	24.18	F-S
CA-I-6 Morón	18.81	26.61	22.90	23.57	F-S
CA-I-7 Morón	22.04	26.54	24.02	24.90	F-S
CA-I-8 Morón	33.92	42.42	40.85	41.77	F-S
CA-I-9 Morón	15.05	22.65	19.22	20.29	F-S
CA-I-10 Morón	18.83	27.39	23.58	23.73	F-S
CA-I-11 Morón	12.71	20.82	17.29	16.35	N-S
CA-I-12 Morón	1.49	5.12	3.14	2.73	N-S
CA-II-1 Ciego	5.01	9.98	7.77	8.84	F-S
CA-II-2 Ciego	26.02	32.23	29.44	31.03	F-E
CA-II-3 Ciego	13.38	18.05	15.78	16.66	F-E
CAMAGÜEY					
C-I-1 Florida	-0.74	3.89	2.38	3.48	N-S
C-I-2 Florida	13.25	18.36	16.11	17.71	F-S
C-I-3 Florida	2.06	5.54	3.53	3.97	F-S
C-I-5 Vertiente	1.97	6.00	5.17	3.41	N-S
C-I-7 Vertiente	1.83	8.05	5.15	5.12	N-E
C-I-8 Vertiente	1.75	4.35	3.09	2.71	F-S
C-I-9 Vertiente	1.05	9.15	7.14	8.22	F-E
C-I-10 Vertiente	2.01	7.87	6.64	6.56	N-S
C-I-11 Vertiente	3.85	9.30	7.50	6.49	N-E
Sierra Maestra	-0.08	3.40	1.79	1.46	N-E
C-I-16 a Najasa	0.38	9.84	6.56	4.27	N-S
C-I-16 b Najasa	5.30	9.24	7.63	6.68	N-S
C-II-1 Guanaja	2.70	13.41	12.69	12.99	N-E
C-II-2 Guanaja	2.69	6.44	4.55	5.32	N-E
LAS TUNAS					
LT-II-1 La Cana	83.65	96.79	90.44	90.42	F
HOLGUÍN					
Los Arroyos	78.78	84.36	81.63	81.03	N-S
GRANMA					
GM -2	8.43	11.55	10.03	13.05	F-S
GM -3	4.62	7.66	5.99	6.05	F-S
SANTIAGO DE CUBA					
SC-1 Parada	-0.21	6.09	3.54	2.56	N-S
SC-2 San Juan	11.82	17.36	15.46	15.84	F-S
GUANTANAMO					
GT-1 Canasta	70.52	77.80	73.74	72.89	F-S
GT-3 Sabanalamar	4.02	11.20	9.11	10.01	F-S
GT-5 Imías	3.77	11.23	8.47	8.86	F-S

Figura 5. Comportamiento temporal de las cuencas subterráneas categoría I, en el año 2001



4. RESUMEN ESTADÍSTICO – HIDROLÓGICO DEL AÑO CALENDARIO

Tabla 8. Comportamiento relativo (%) de la lluvia (respecto a las medias históricas provinciales) y de los embalses (respecto a las capacidades totales creadas en cada territorio)

Territorio	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre	
	Lluvia	Embalse	LI	E	LI	E	LI	E	LI	E	LI	E	LI	E	LI	E	LI	E	LI	E	LI	E
CUBA	68	55	76	51	79	45	110	40	110	50	48	50	107	49	86	50	134	61	108	73	149	84
Pinar Río	45	48	81	43	47	35	132	30	125	34	36	33	93	34	72	37	221	72	80	80	44	79
La Habana	13	74	62	71	24	67	136	64	122	65	50	65	102	67	97	68	169	78	90	80	124	80
C. Habana	14	58	69	56	30	53	136	46	102	46	59	47	94	46	79	42	219	60	76	60	108	58
I. Juventud	9	58	38	55	10	50	198	53	144	59	14	56	114	60	71	61	175	70	79	51	282	70
Matanzas	31	52	91	39	40	31	75	27	63	31	63	41	93	43	99	55	143	81	70	72	565	91
Villa Clara	99	61	100	59	73	56	132	48	81	55	50	54	110	51	84	47	139	60	101	71	291	93
Cienfuegos	124	81	54	80	59	77	139	74	118	78	55	78	101	79	82	81	101	81	62	83	218	88
S. Spiritus	160	73	88	67	56	56	111	49	136	62	55	62	94	65	82	67	133	82	96	94	223	99
C. de Avila	101	96	73	86	87	74	109	67	122	84	49	86	117	78	84	79	177	94	120	98	134	100
Camagüey	52	36	109	31	135	27	119	22	97	24	48	27	105	26	89	26	97	36	151	56	81	71
Las Tunas	150	64	76	61	155	57	88	53	105	56	50	55	106	56	102	59	107	67	134	84	75	83
Holguín	94	62	58	60	101	58	130	57	136	68	38	67	113	65	118	64	88	67	167	81	58	80
Granma	72	31	82	30	101	24	77	20	121	36	46	34	132	33	69	33	88	42	114	58	106	85
Stgo. Cuba	58	42	73	34	75	27	118	28	110	46	42	48	167	48	83	49	118	61	76	79	165	89
Guant-mo	50	26	41	22	92	20	73	19	139	34	56	33	104	32	85	30	83	34	99	43	114	66

Tabla 9. Lluvias medias acumuladas del año 2001, por provincias

Territorio	enero		febrero		marzo		abril		mayo		Junio		Julio		agosto		septiembre		octubre		noviembre	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
CUBA	30	68	57	71	92	74	171	87	372	98	476	80	622	85	758	85	1001	94	1204	96	1322	99
Pinar Río	26	45	63	61	87	56	161	76	369	98	460	73	608	77	748	76	1190	100	1322	98	1347	96
La Habana	7	13	38	36	50	32	148	64	342	88	464	74	637	80	812	83	1163	98	1327	97	1410	98
C. Habana	8	14	44	41	60	37	154	67	297	80	431	72	573	76	703	77	1121	101	1262	98	1333	98
I. Juventud	4	9	19	23	24	18	145	75	357	105	394	65	570	75	695	74	1063	93	1206	91	1429	102
Matanzas	12	31	44	61	63	53	116	61	236	62	401	62	580	69	773	75	1072	86	1187	85	1464	101
Villa Clara	41	99	74	100	105	91	203	107	339	95	447	77	600	84	730	84	990	94	1166	95	1352	104
Cienfuegos	47	124	66	90	94	78	186	100	395	109	536	86	721	90	897	88	1129	90	1214	85	1323	89
S. Spiritus	45	160	71	122	92	97	160	103	427	121	569	94	723	94	871	91	1140	99	1329	98	1436	103
C. de Avila	26	101	47	87	80	87	152	96	368	110	474	86	626	92	747	91	1068	106	1279	108	1358	110
Camagüey	15	52	43	77	93	100	175	108	364	102	467	82	607	86	745	87	920	88	1194	98	1257	97
Las Tunas	37	150	53	115	98	131	155	111	324	108	415	86	531	90	663	92	815	94	1020	100	1077	99
Holguín	68	94	95	81	150	87	254	100	493	115	551	95	635	97	748	99	865	98	1219	111	1312	104
Granma	29	72	54	77	96	86	168	82	402	101	487	84	645	92	755	88	906	88	1131	92	1217	93
Stgo. Cuba	29	58	53	64	92	68	185	86	421	98	494	82	673	95	781	93	974	97	1162	93	1307	98
Guant-mo	39	50	63	46	126	61	191	65	467	95	542	86	632	89	704	84	828	84	1077	87	1272	90

