Calidad del Agua en Venezuela.

Conmemoración del
Día Mundial del Agua de las Naciones Unidas

Carlos F. Espinosa Jiménez
Profesor Titular

Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Mérida, Venezuela
11 de marzo de 2020

Correo Electrónico
caesji@ula.ve

Día Mundial del agua

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) de 1992, se recomendó celebrar un día internacional dedicado a los recursos de agua dulce. La Asamblea General de las Naciones Unidas respondió mediante la designación del día 22 de marzo de 1993 como el primer Día Mundial del Agua.

Día Mundial del agua

El Día Mundial del Agua se celebra anualmente cada 22 de marzo a fin de llamar la atención sobre la importancia de los recursos de agua dulce del planeta y de fomentar su gestión sostenible.

Día Mundial del agua

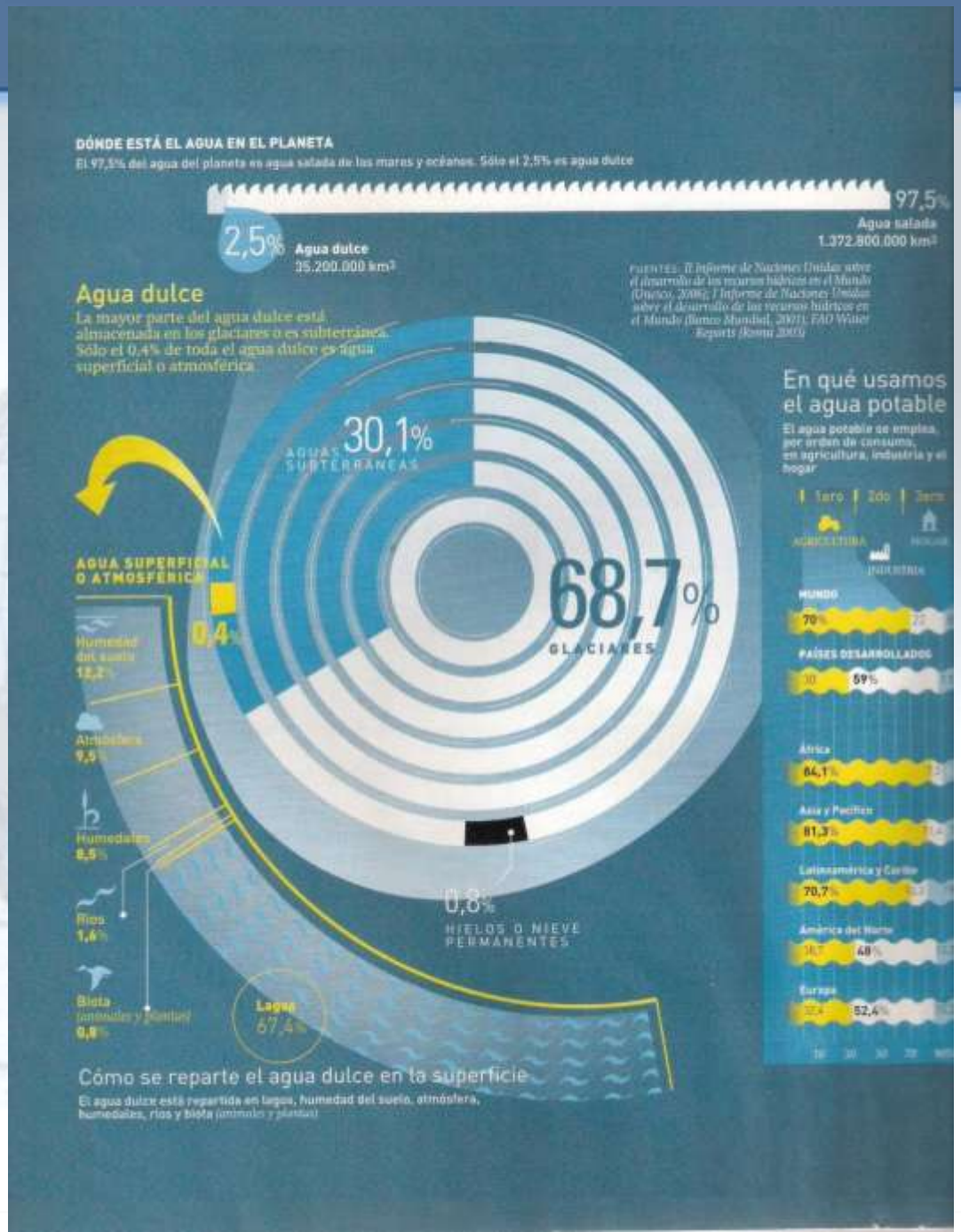
Tema para 2020: Agua y cambio climático

Día Mundial del agua
Tema para 2020: Agua y cambio climático

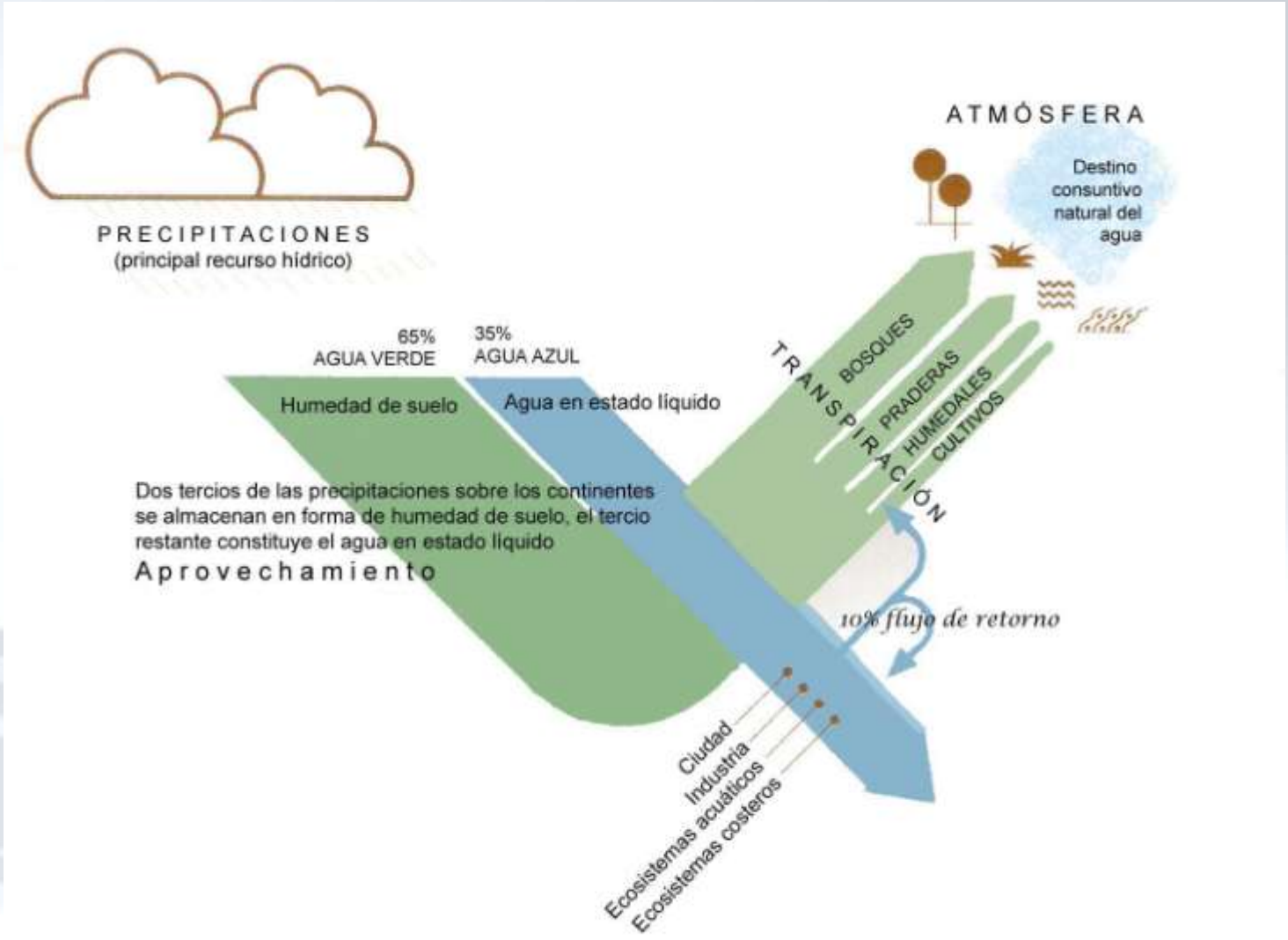
Cada año, el Día Mundial del Agua hace especial hincapié en un aspecto específico de los recursos hídricos.

El agua está estrechamente vinculada al cambio climático. De hecho la campaña del año 2020 se centra en la importancia de reducir las inundaciones, sequías, la contaminación del agua y su escasez.

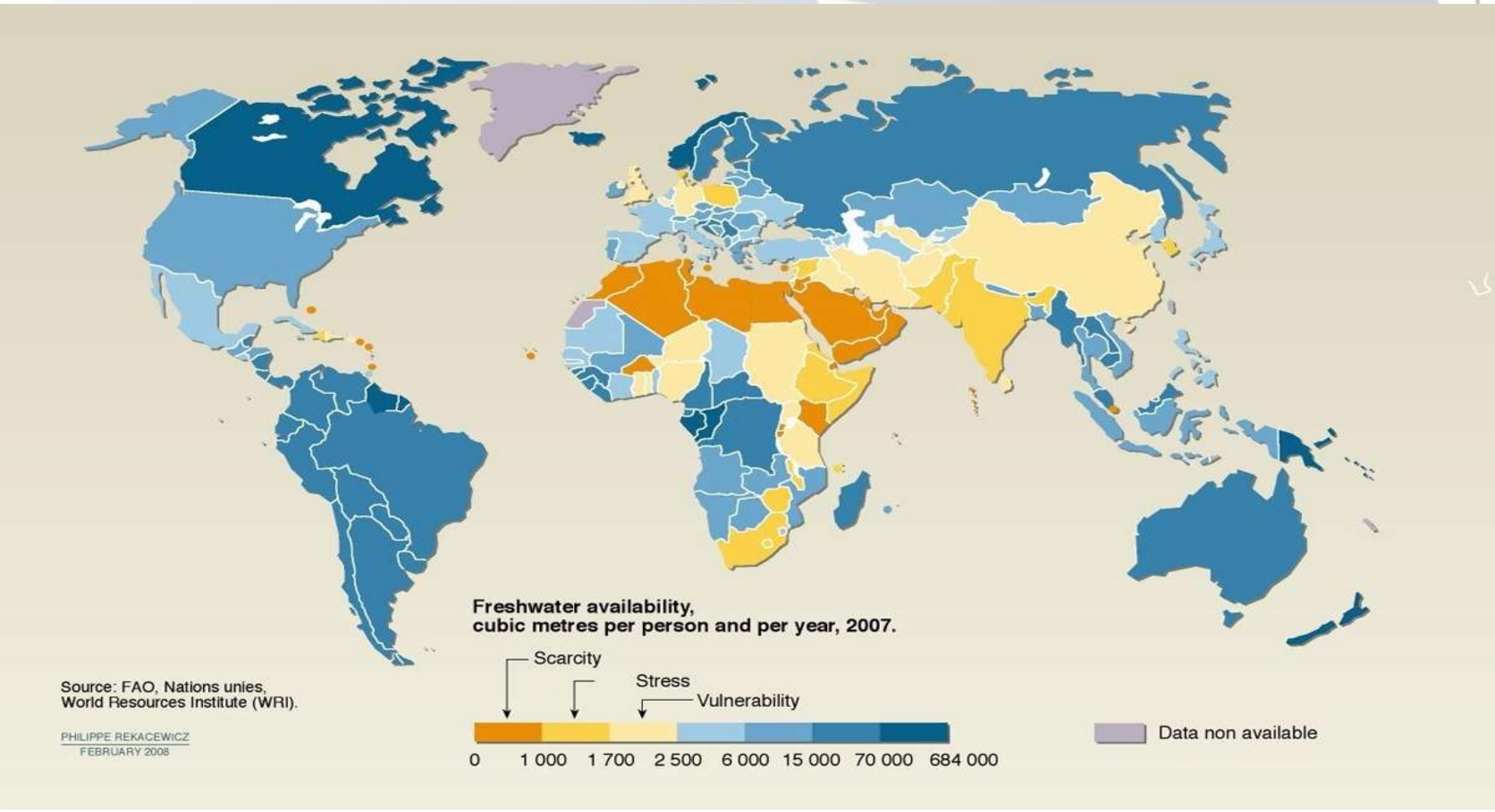
Disponibilidad del Recurso Hídrico a nivel mundial.



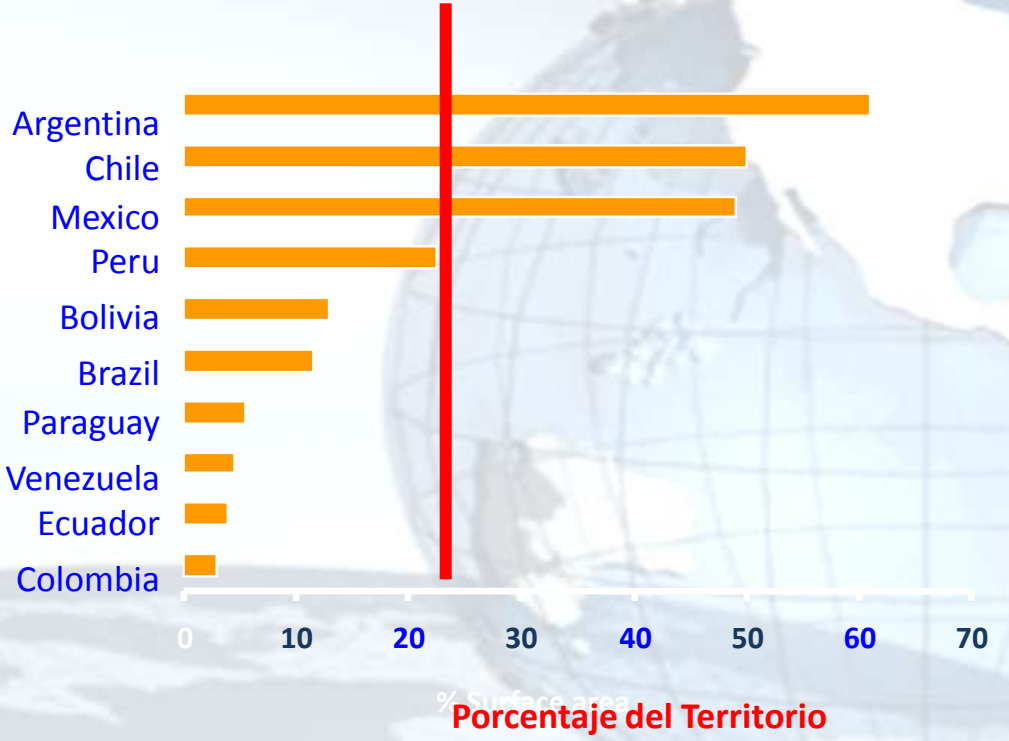
El “agua verde” y “el agua azul”

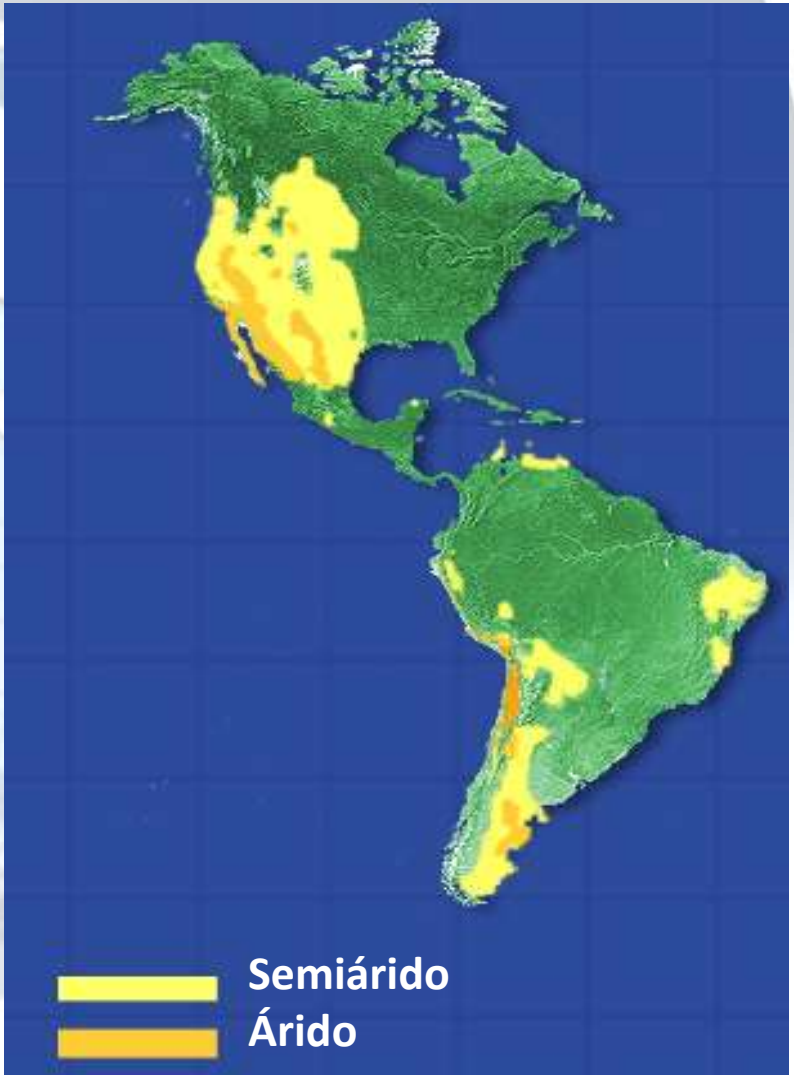


Disponibilidad del Recurso Hídrico a nivel mundial. (Disponibilidad de agua en M3 por persona y por año)



América del Sur: 23% del territorio es árido o semiárido





Cortesía : Abel Mejía

Porcentajes de consumo de agua por usos agrícola, industrial y doméstico, a nivel mundial y por regiones. Tomado y adaptado de Vanguardia Dossier N° 21 octubre-diciembre 2006.

Región	Uso agrícola (%)	Uso industrial (%)	Uso doméstico (%)
Nivel Mundial	70	22	8
Países Desarrollados	30	**59**	11
África	**84,1**	7,3	8,6
Asia y Pacífico	**81,3**	11,4	7,3
Latinoamérica y Caribe	**70,7**	10,3	**19**
América del Norte	38,7	**48**	13,3
Europa	32,4	**52,4**	15,2

Porcentajes de consumo de agua por usos doméstico, industrial y agrícola, en algunos países de América del Sur. Tomado y adaptado de Water for 21th Century: Vision to Action. South America.

País	Doméstico (%)	Industrial (%)	Agrícola (%)
Argentina	9	18	73
Bolivia	10	5	85
Brasil	22	19	59
Chile	6	5	89
Colombia	41	16	43
Ecuador	7	3	90
Paraguay	15	7	78
Perú	19	9	72
Uruguay	6	3	91
Venezuela	43	11	46
Regional	**18**	**23**	**59**
Mundial	**8**	**22**	**70**

Recursos Hídricos
¿Cuál es el balance en ALC?

- **Abundancia de agua, pero asimétricamente distribuida en el espacio y tiempo con relación a la población y actividad económica y con acentuada variabilidad hidrológica.**
  - Gran variación estacional: más del 60% de la lluvia en 2-3 meses.
  - 23% del territorio es árido [lluvia <500 mm/año, evaporación >2000 mm/año]. México, Chile , Argentina superan el 50%.
  - Grandes sequias e inundaciones cada 5-10 años: La Niña/El Niño, Huracanes.
  - Perú: 85% de la demanda urbana en la costa con sólo 2% del agua.
  - México: 80% de la demanda urbana sobre cota 1000 msnm donde está el 20% del agua.
  - Venezuela: 90% de la demanda urbana en el arco norte costero y el 90% del agua se ubica al sur del Orinoco.

Cortesía : Abel Mejía

¿Qué se necesita para cerrar la brecha de infraestructura de agua para el sector APS en América Latina y El Caribe para el año 2030?

Servicio	US$ Millardos [2010-2030]	US$ Millardos Promedio/ano	Meta para 2030
Agua Potable [1]	45.4	2.27	100% cobertura
Alcantarillado [1]	79.4	3.97	94% cobertura
Depuracion [1]	33.2	1.66	64% depuracion
Drenaje [1]	33.6	1.68	85% area urbana
Fuentes de Agua [2]	27.1	1.35	100% demanda incremental
Formalizacion de conexiones de APyS	30.5	1.52	50% reducción de la brecha
Total	249.2	12.45	

1) expansion, rehabilitacion y renovacion

2) nuevas fuentes de agua

Cortesía de Abel Mejía.

Calidad del Agua.

- “Calidad del agua” en genérico es el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que le confieren una particularidad y una constitución peculiar al agua.

- Agua = H_2O + Factor de Calidad

El agua es un recurso de usos múltiples y a cada uso que se le de, le corresponde una calidad.

Algunos usos beneficiosos del agua:

1. Consumo humano (200 l/hab.d).
2. Riego (1 l/s.ha = 86.400 l/ha. d).
3. Abastecimento industrial.
4. Mantenimiento de la vida acuática.
5. Navegación.
6. Recreación y estética.
7. Transporte de desechos.

Buena calidad?

Mala calidad?

} La pregunta es ambigua.

La pregunta debe ser:

Para qué quiero el agua?

Agua destilada

Para usos de Laboratorio es apropiada.

Para la Biota ?

Agua potable

Para consumo humano es apropiada.

Para Piscicultura, Riego... ?

Espectro de Calidad del Agua → Asociado con → El uso al que está destinada

Cómo determinamos la calidad del agua??

Factores de Calidad
- Hacer seguimiento.
- Cuantificar.
- Calificar.

Los usos cambian la calidad del agua.

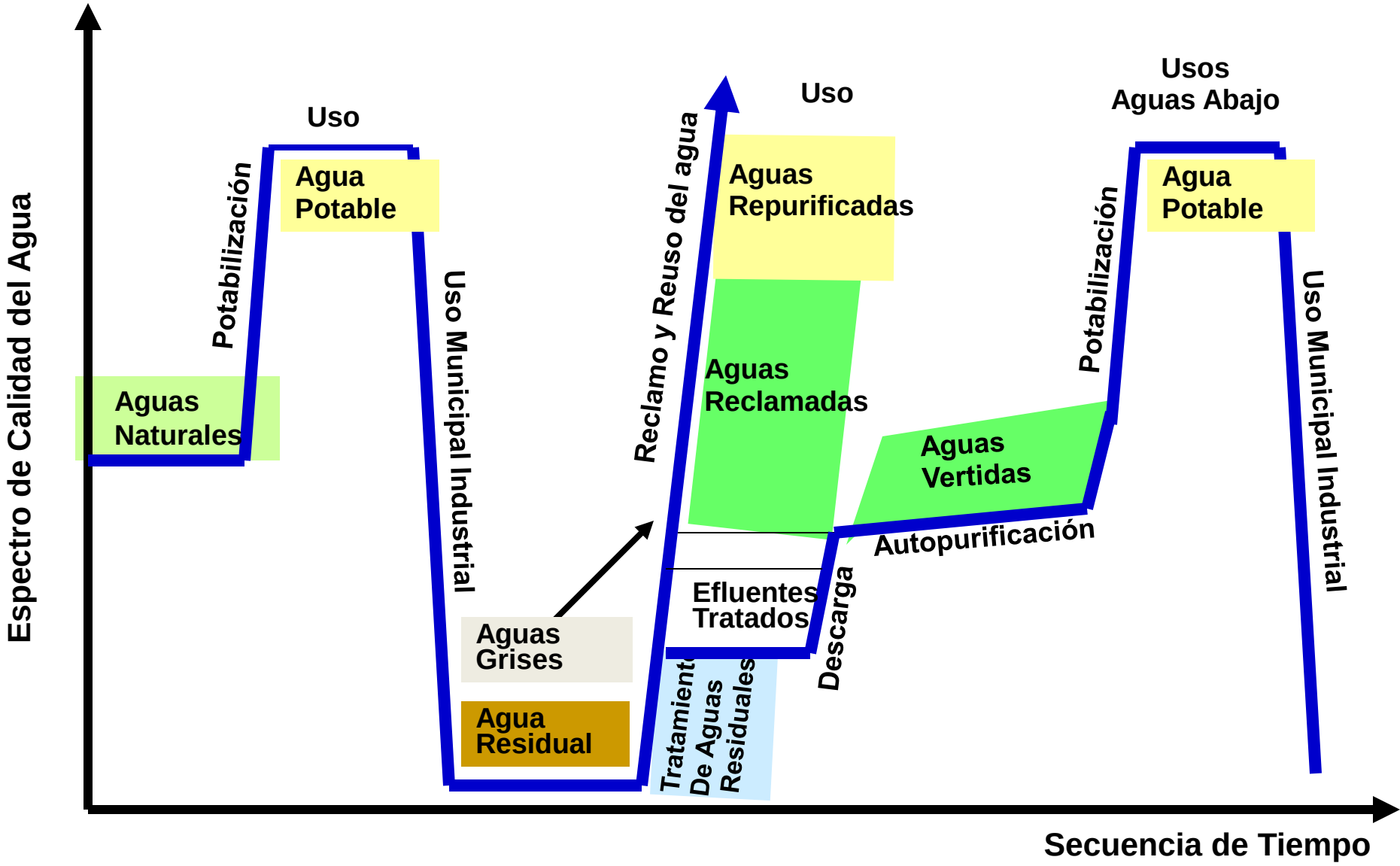
Pueden impedir usos posteriores.

Se requiere la adopción de un Marco Legal que permita tomar las decisiones de la gestión y plantear las estrategias de vigilancia y control sobre el recurso agua.

Se plantean

1. **Criterios de Calidad de Aguas.**
2. **Recomendaciones o Valores Guía de Calidad de Aguas.**
3. **Normas de Calidad de Aguas.**

Ciclo antropogénico de la calidad del agua en el Ambiente Urbano.



Un hito importante en Venezuela logrado entre 1967-1972

Plan Nacional para el Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos publicado en 1972.

Conforme al Decreto 901/1967 se crea la Comisión Nacional para el Plan de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH).

Dos importantes Documentos publicados en el quinquenio 2015-2019

1. Agua en Venezuela: una riqueza escasa.
Editores: Arnoldo Gabaldón, Aníbal Rosales, Eduardo Buroz, José Rafael Córdova, Germán Uzcátegui, Laila Iskandar.

Dos Tomos, 25 Capítulos, más de 30 autores.

Fundación Empresas Polar, 2015.

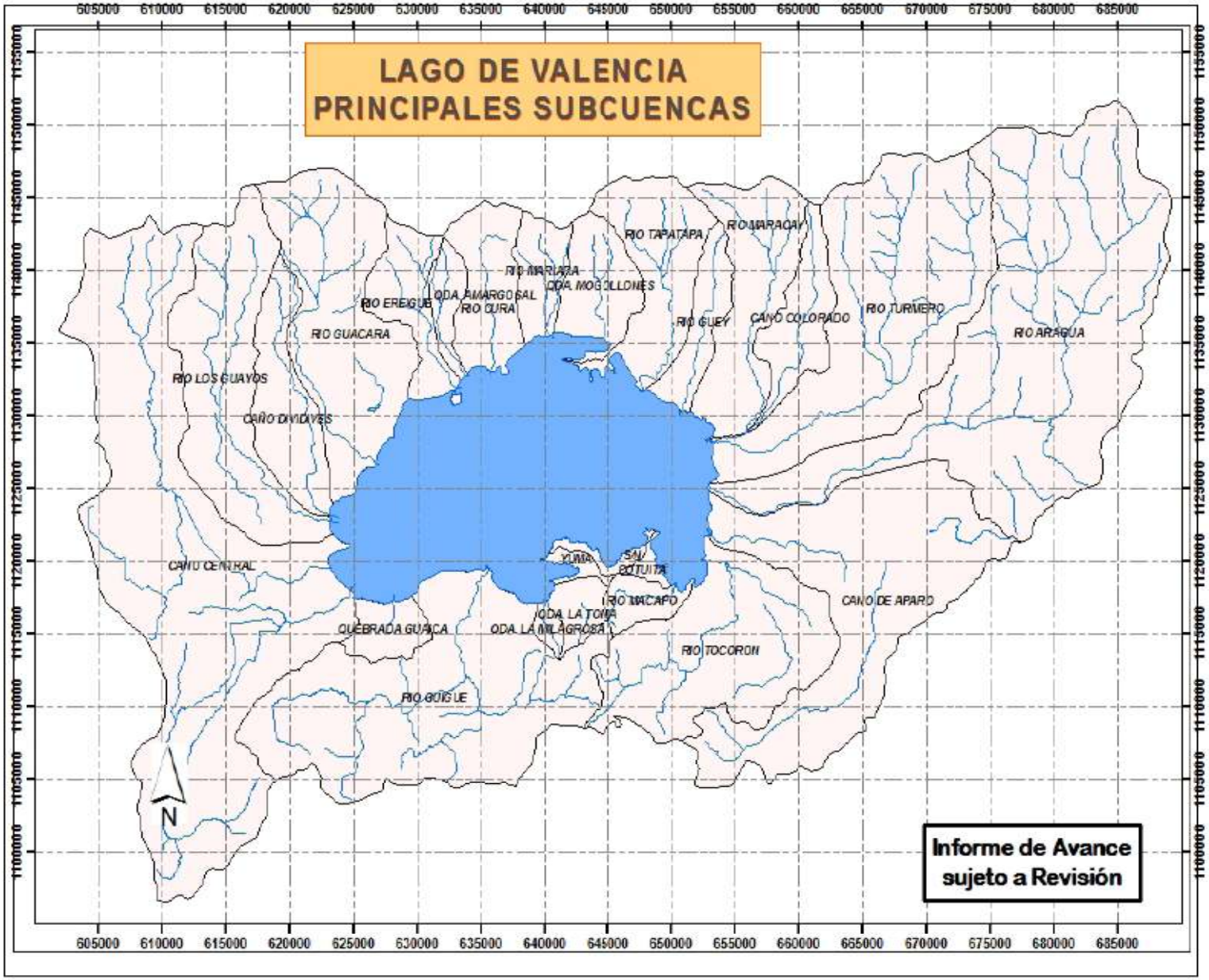
Dos importantes Documentos publicados en el quinquenio 2015-2019

2. “Calidad del Agua en las Américas: riesgos y oportunidades”.
Capítulo “Calidad del Agua en Venezuela”.
17 Autores de los cuales 4 son de la ULA.

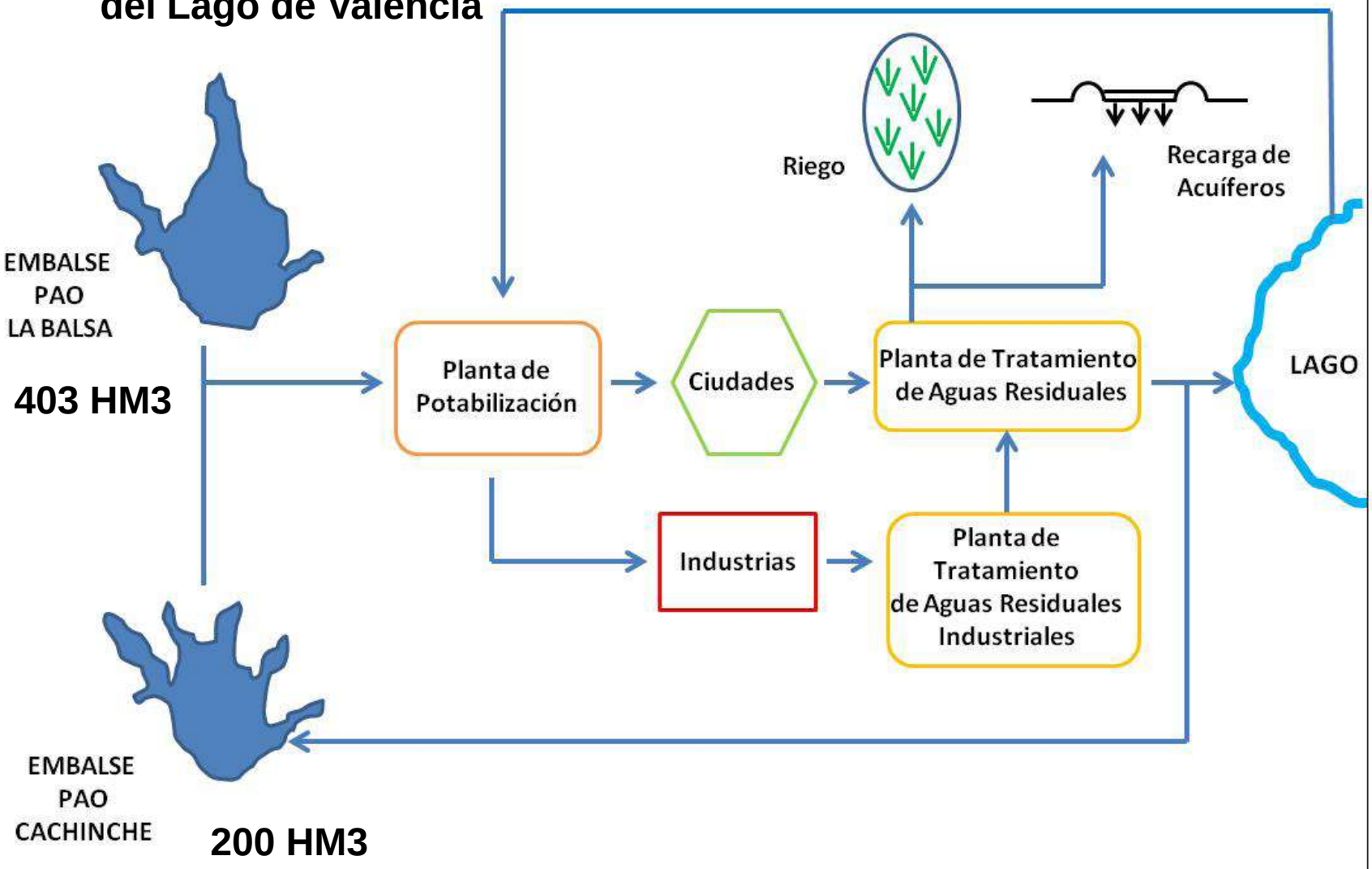
Editorial de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS). Publicado en Inglés y Español en su portal WEB el 22 de marzo de 2019.

Caso de análisis: Cuenca del Lago de Valencia, Venezuela


Cuenca del Lago de Valencia, Venezuela.
PTAR LG
Lago de Valencia, Venezuela
PB AZ
PTAR TG
PB BS
PTAR LM
Lago de Valencia:
• Superficie 350 Km2
• Profundidad media 18 m.
• Cuenca Hidrográfica 2.646 Km2
Google earth


LAGO DE VALENCIA
PRINCIPALES SUBCUENCAS
RIO TAPATAPA
RIO MARACAY
RIO MARIARA
QDA. MOCOLLONES
QDA. AMARGOSAL
RIO CURA
RIO EREGUE
RIO GUACARA
RIO GUEY
CAÑO COLORADO
RIO TURMERO
RIO ARAGUA
RIO LOS GUAYOS
CAÑO DIVIDIVES
CANO CENTRAL
YUMA
SAN
BOTIJITA
RIO MACAPO
CANO DE APARO
QDA. LA TOMA
QUEBRADA GUAICA
QDA. LA MILAGROSA
RIO TOCORON
RIO GUIGUE
N
Informe de Avance
sujeto a Revisión

Conceptualización de la Gestión Integral del Agua en la Cuenca del Lago de Valencia



Sistema Acueducto Regional del Centro

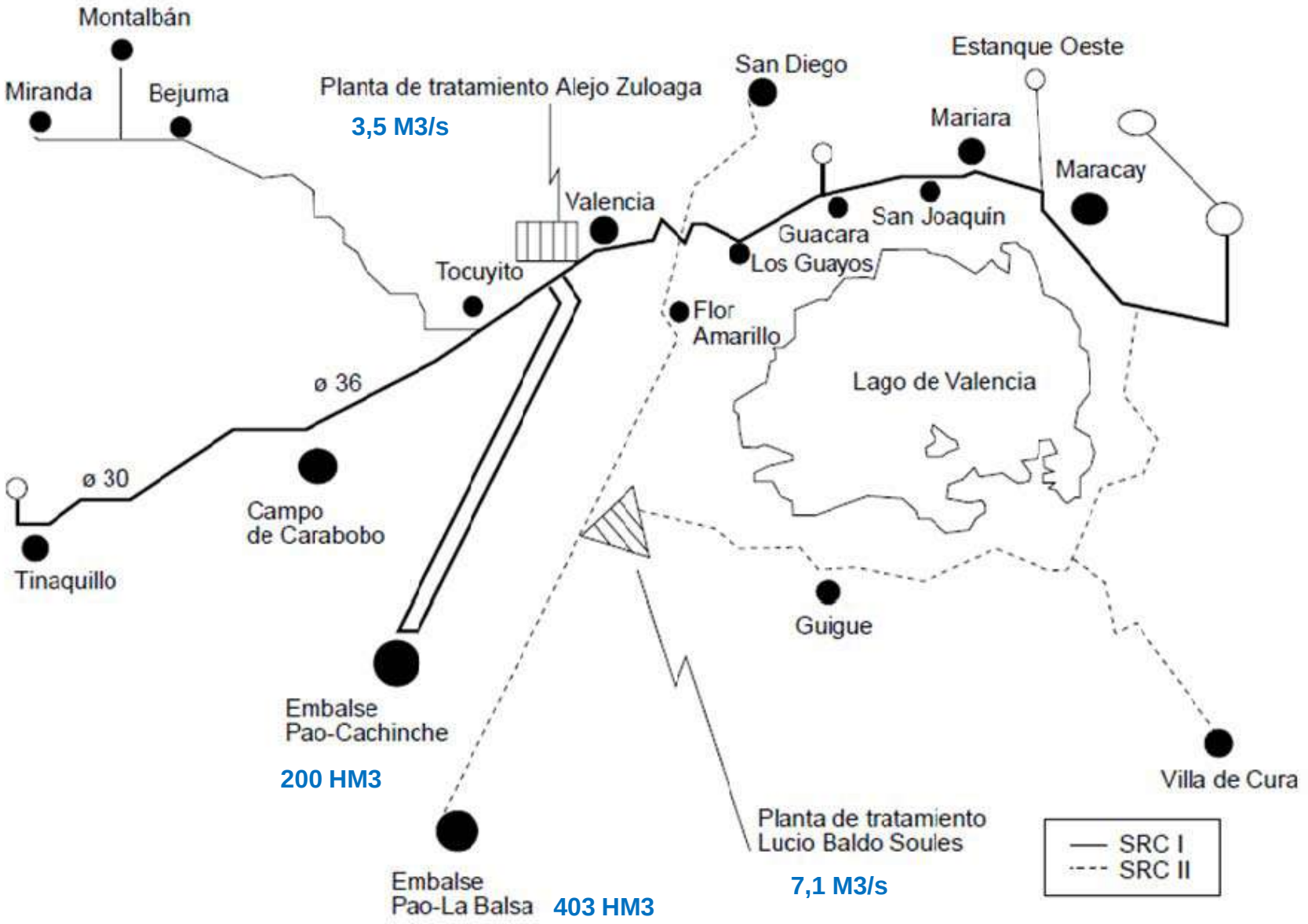
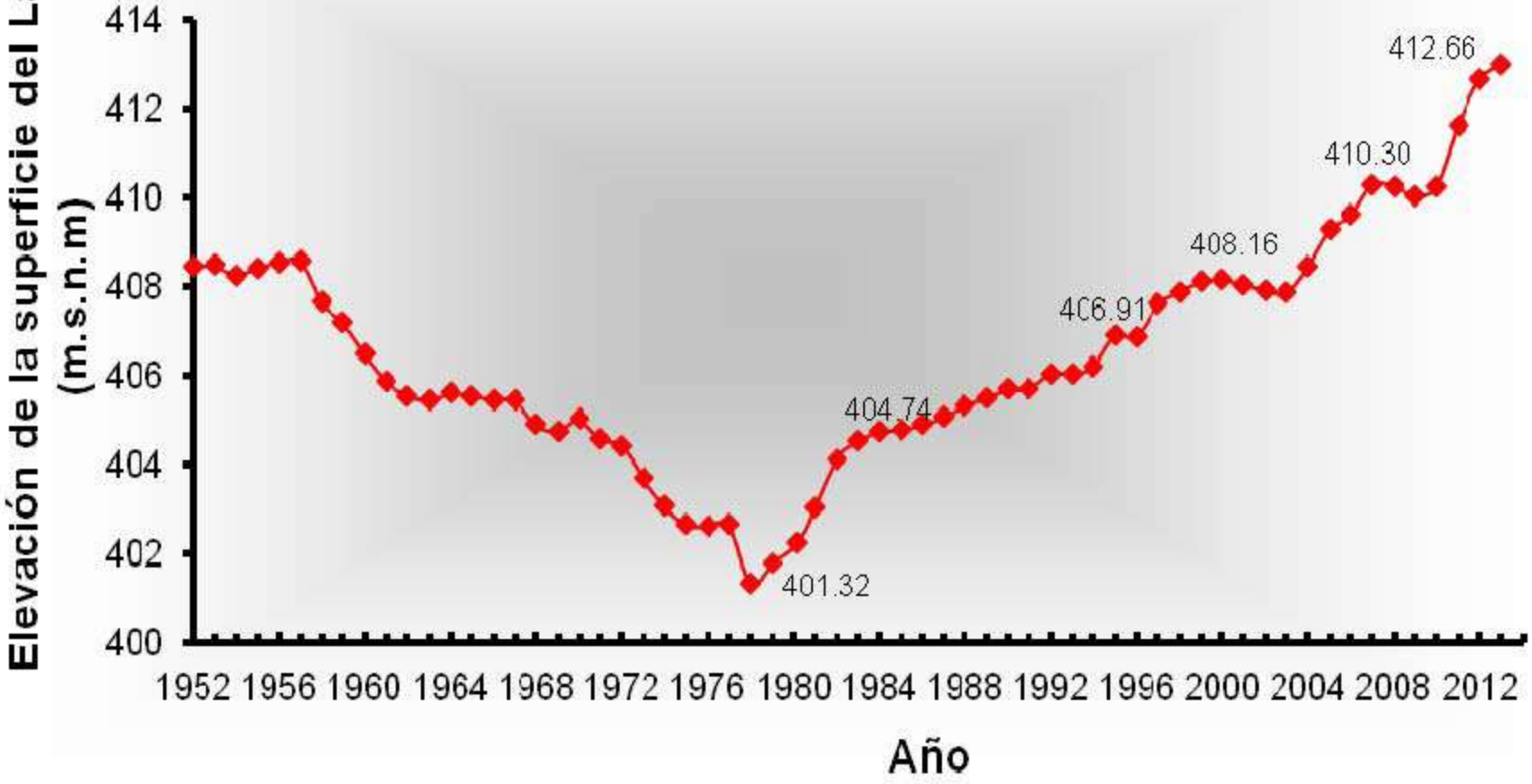
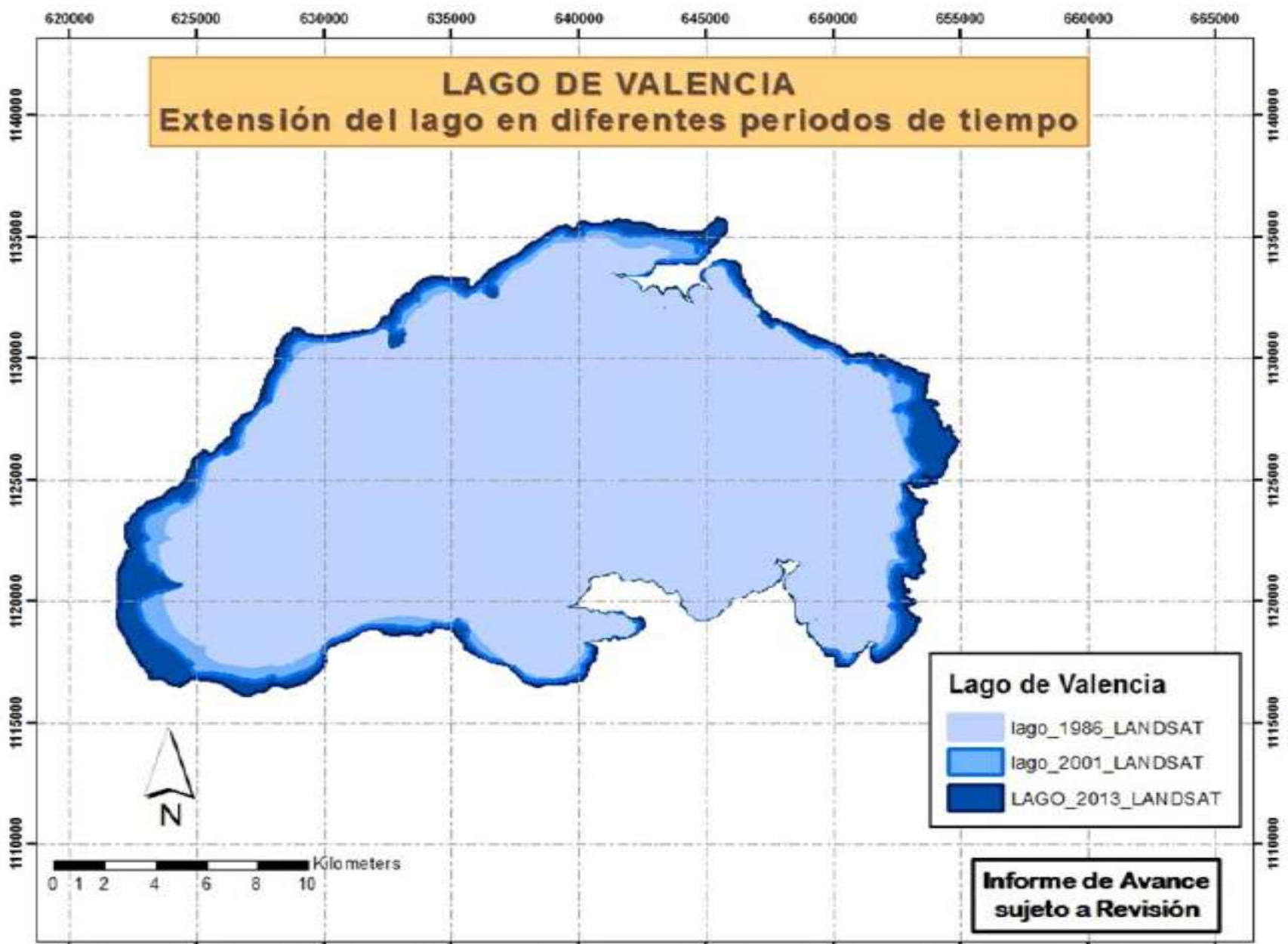


Gráfico Nº 1
Variación promedio de los niveles del lago de Valencia, período 1952 - 2012




LAGO DE VALENCIA
Extensión del lago en diferentes periodos de tiempo
620000
625000
630000
635000
640000
645000
650000
655000
660000
665000
1140000
1135000
1130000
1125000
1120000
1115000
1110000
Lago de Valencia
lago_1986_LANDSAT
lago_2001_LANDSAT
LAGO_2013_LANDSAT
N
0 1 2 4 6 8 10
Kilometers
Informe de Avance
sujeto a Revisión

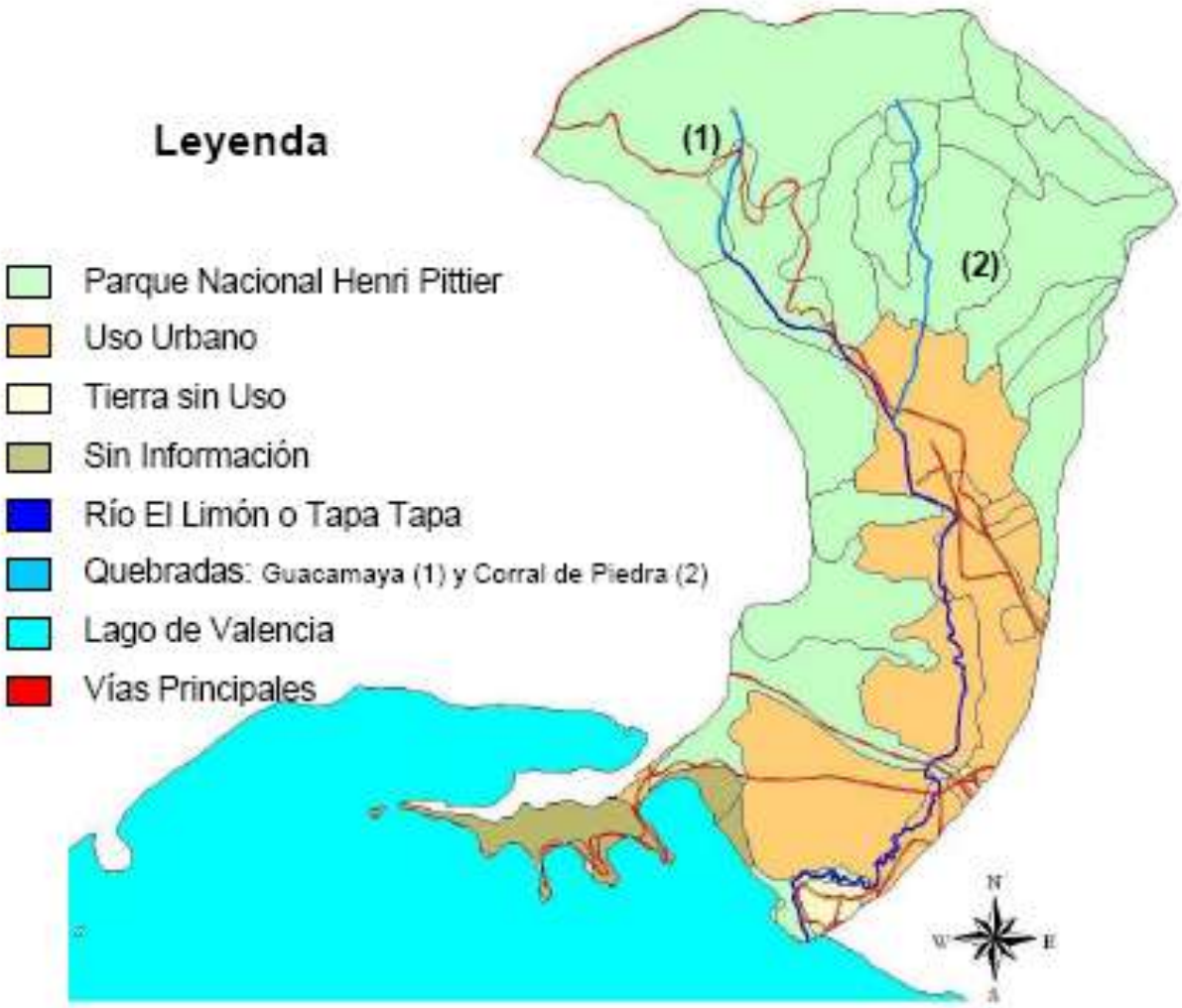


Tomado del informe del Ing. Eduards Castillo.



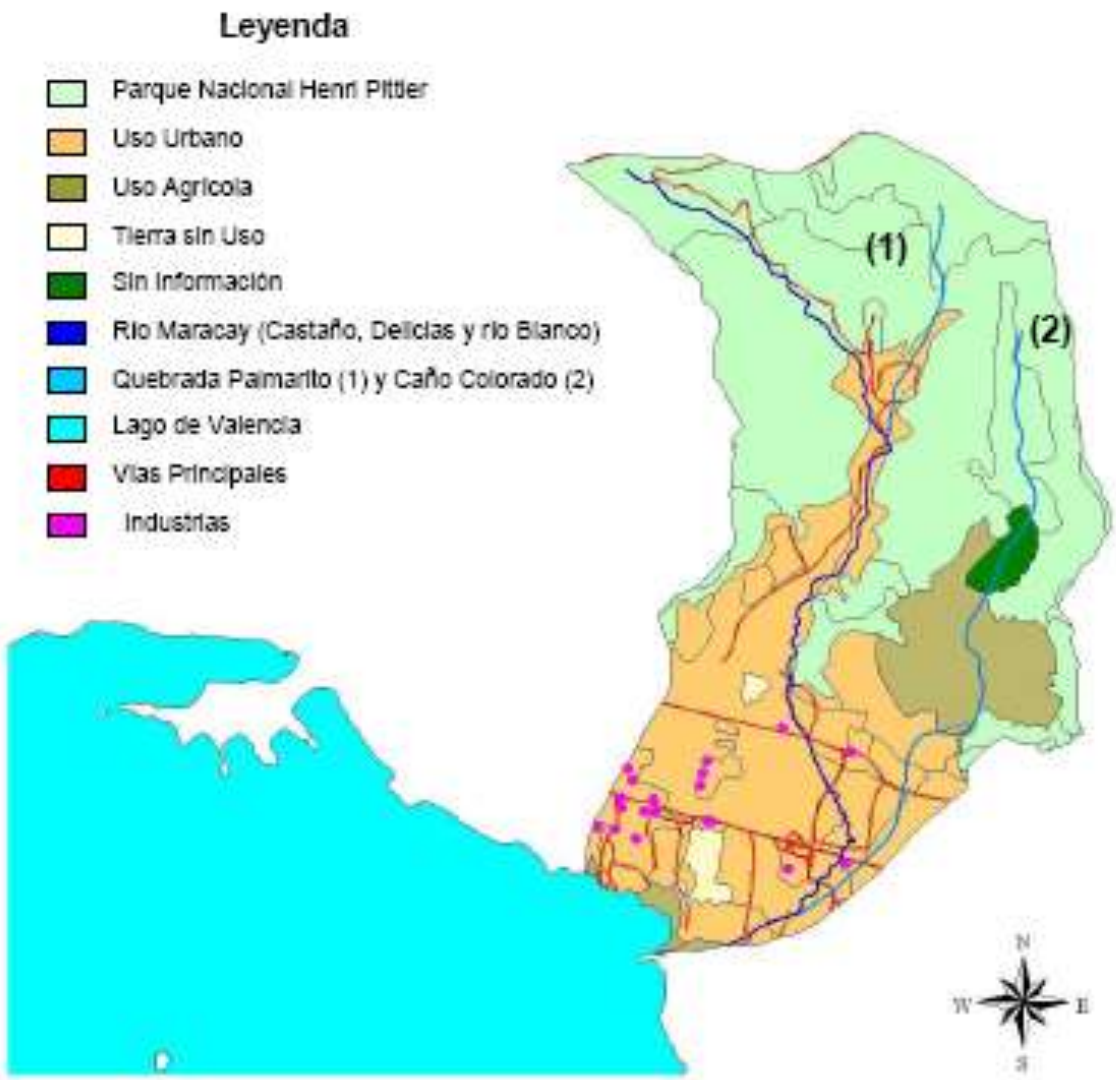
Sub-Cuenca Río Güey
Jurisdicción del Municipio Girardot – Estado Aragua
Figura N° 4

Fuente: Laboratorio de Calidad Ambiental – Dirección Estadal Ambiental Aragua



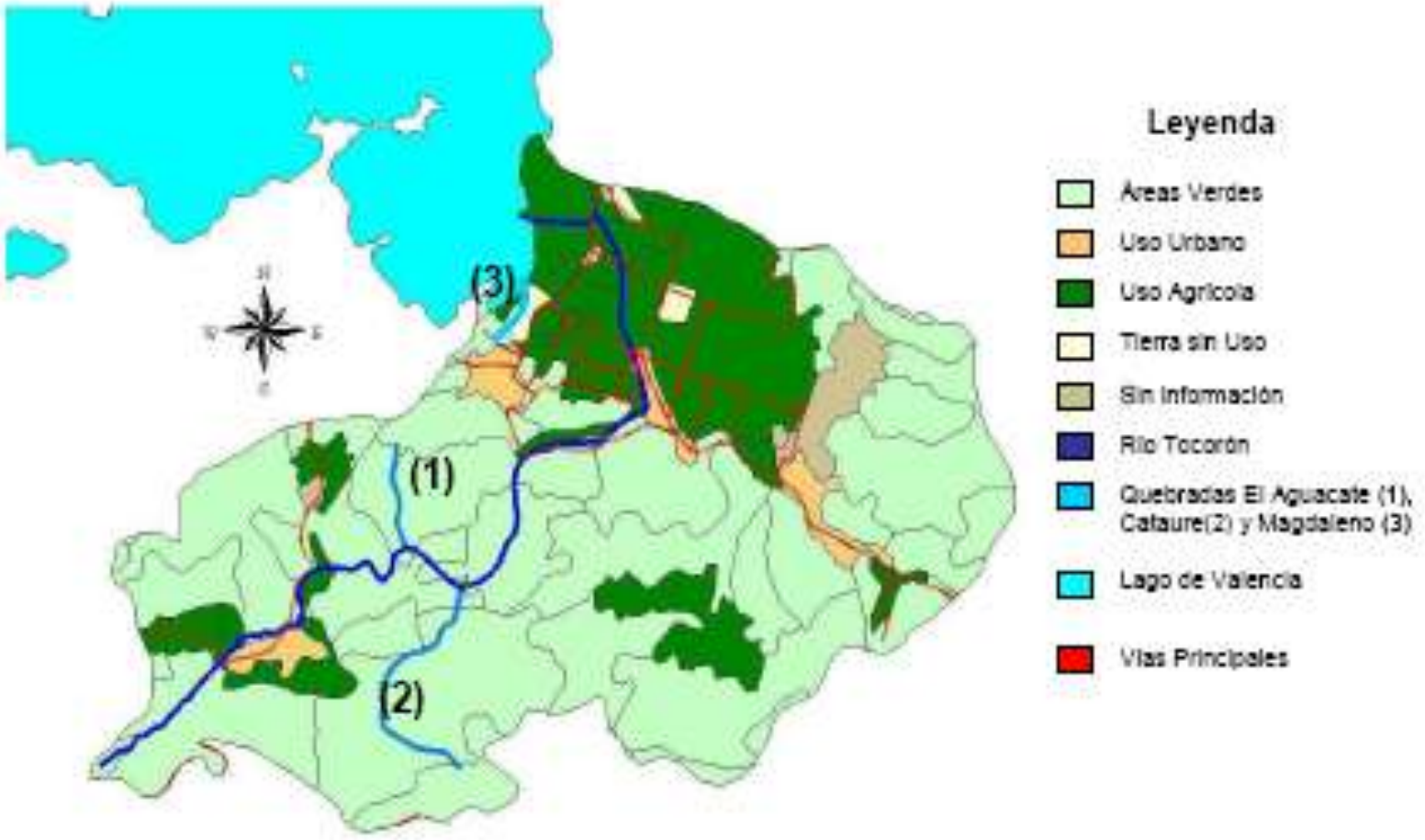
Sub-Cuenca Río El Limón
Jurisdicción del Municipio M. B. Iragorry y Girardot – Estado Aragua
Figura N° 5

Fuente: Laboratorio de Calidad Ambiental – Dirección Estadal Ambiental Aragua



Sub-Cuenca Río Maracay
Jurisdicción del Municipios Santiago Mariño y F. L. Alcantara – Estado Aragua
Figura N° 6

Fuente: Laboratorio de Calidad Ambiental – Dirección Estadal Ambiental Aragua

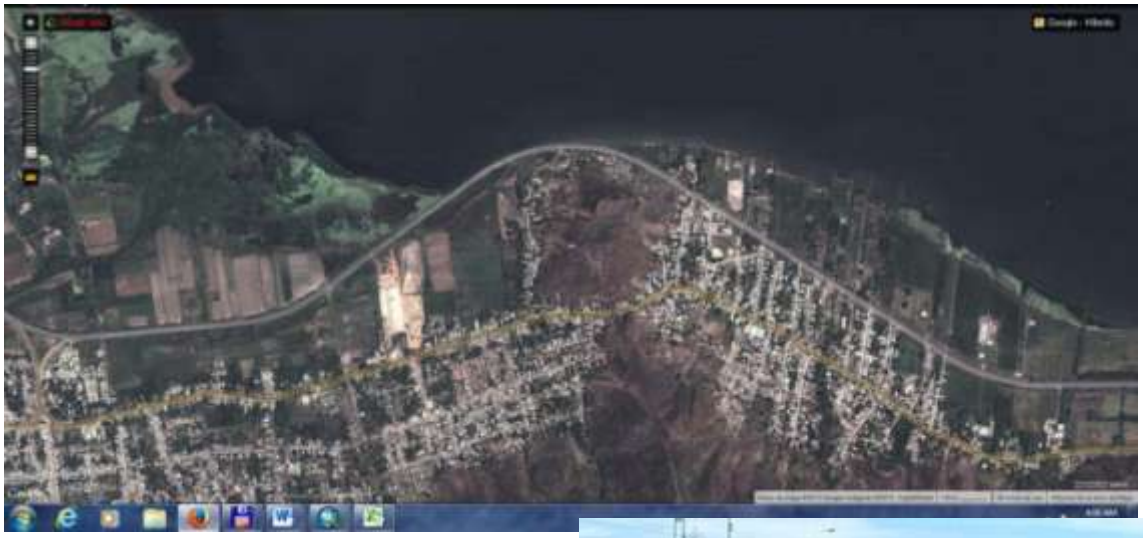


Sub-Cuenca Río Tocorón
Jurisdicción Municipios Zamora - Estado Aragua.
Figura N° 10

Fuente: Laboratorio de Calidad Ambiental – Dirección Estadal Ambiental Aragua

Seis manzanas demolidas, para un promedio de 480 viviendas, en Paraparal







Carretera Nacional Maracay-Güigüe mostrando la curva en la cual se ha producido una seria falla de borde asociada a saturación de los suelos bajo la capa asfáltica.

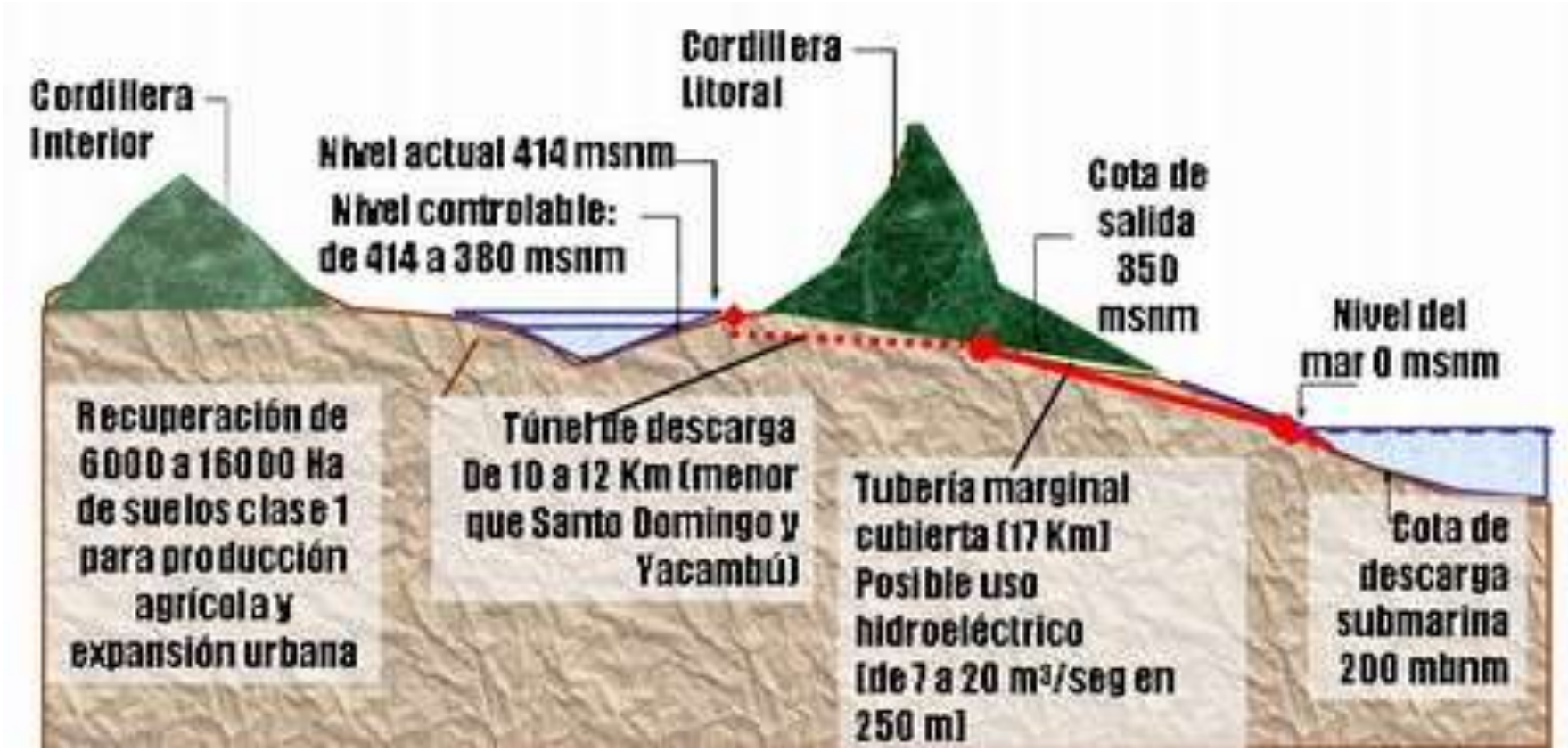






Viaducto La Cabrera con sus bases dentro del Lago de Valencia

Alternativa de Trasvase al Mar Caribe para solucionar el problema de inundaciones y contaminación de la Cuenca del Lago de Valencia.
Tomado del Informe del Ing. Eduards Castillo.





Tomado del informe del Ing. Eduards Castillo.

Índice de Calidad de Agua (ICA)

Definición:

El ICA se define como el grado de contaminación existente en el agua al momento de un muestreo, expresado como un porcentaje del agua pura.

Así un agua muy contaminada tendrá in ICA cercano ó igual a 0% y el agua poco contaminada (condiciones prístinas) cercano ó igual a 100%.

Índice de Calidad de Agua (ICA) propuesto por la Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA)

Para la evaluación del ICA global propuesto se consideran 18 parámetros de calidad del agua:

Parámetros de calidad de agua considerados para el ICA		
DBO	O2	Coliformes Totales
Coliformes Fecales	pH	Dureza Total
Sólidos Disueltos	Sólidos Suspendidos	Cloruros
Conduc Eléctrica	Alcalinidad	Grasas y aceites
Nitratos	N-Amoniacal	Fosfatos Totales
SAAM	Color	Turbiedad

Determinación del Índice de Calidad de Agua (ICA)

Rango de clasificación del ICA de acuerdo al criterio general.

ICA	CRITERIO GENERAL
85 –100	No Contaminado
70 - 84	Aceptable
50 – 69	Poco Contaminado
30 - 49	Contaminado
0 - 29	Altamente Contaminado

Resultados Caracterización de los tributarios al Lago de Valencia ubicados en el Estado Aragua. (Anexo 3.2)

Punto de Captación			Rio Aragua	Rio Tocorón	Caño Aparo	Caño Las Minas	Quebrada Magdaleno	Caño Maraca	Canal Aductor Aragua - Turmero	Canal Corpoindustria	Rio Guey	Rio Turmero	Rio Maracay	Canal Sudamtex	Canal Papelera	Rio Limón ó Tapa-Tapa
Fecha de Captación			12/06/2014							13/06/2014						
Parámetro	Unidad	DECRETO 3.219 Artículo 36	Valor													
Caudal	(L/min)		26700	25980	101580	5280	5700	1800	78300	1260	67080	23100	40080	1680	2520	2400
pH	---		7,6	7,06	7,39	7,52	7,31	6,45	6,23	7,46	7,51	7,5	7,38	7,43	8,55	7,87
Conductividad Especifica	µmhos/cm		1078	1245	1068	1375	681	2580	1774	487	845	845	541	978	825	248
Temperatura	°C		31,86	25,5	28,7	26,14	28,55	25,6	26,34	33,84	31,4	27,72	26010	27,17	30,96	26,17
DBO	mg/l	60	91	42	16	128	18	210	495	8	179	122	56	204	24	1
DQO	mg/l	350	201	123	36	346	196	358	618	28	445	195	93	368	280	11
Aceites y grasas vegetales y animales	mg/l	20	14	5	3	2	14	16	4	7	1	3	7	7	8	5
Aceites minerales e hidrocarburos	mg/l	20	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sólidos totales	mg/l		870	960	1090	1130	460	1840	1850	570	880	560	380	680	1210	210
Sólidos suspendidos	mg/l	80	62	12	24	165	16	205	790	120	60	133	80	82	280	4
Sólidos disuelots totales	mg/l		808	948	1066	965	444	1635	1060	450	820	427	300	598	930	206
Nitrógeno Total	mg/l	10	17	3	<0.1	17	14	6	11	22	22	14	17	22	22	50
Fósforo Total	mg/l	1	3,9	2,6	3,4	6,1	1,6	11	2,9	1,5	2,5	4,4	3,1	7	1,3	0,4
Detergente	mg/l	2	2,1	0,3	0,4	0,6	0,6	0,3	0,4	0,4	1,2	1,9	2,2	1,7	<0.1	<0.1
Oxígeno Disuelto	mg/l		0,36	4,55	2,82	0,17	0,69	0,8	0,67	6,71	0,13	0,27	0,01	0,11	5,3	3,02
Cadmio total	mg/l	0,1	<0.0035	<0.0012	<0.0071	<0.0260	<0.0047	0,0143	0,0193	0,0219	0,0232	0,0229	0,0258	0,0281	0,0117	0,0208
Cobre total	mg/l	0,5	<0.0804	<0.0823	0,073	<0.0749	<.0791	0,0934	<0.0271	<0.0595	<0.0457	<.0738	<0.0674	<0.0740	0,0649	<0.0826
Cromo total	mg/l	2	0,0102	0,1158	0,0546	0,0901	0,042	0,0923	0,0956	0,1448	0,134	<0.738	0,1465	0,1713	0,1603	0,142
Hierro total	mg/l	10	1,0909	0,793	0,3225	1,2934	0,6514	2,643	1,0208	1,5742	1,4442	1,013	0,6634	0,7078	1,9099	0,6431
Niquel total	mg/l	1	<0.0426	<.0480	<0.0307	0,0011	<0.0484	<0.0178	0,0175	0,0222	<0.0262	<0.0264	0,0132	<0.0194	0,0169	0,0209
Plomo total	mg/l	0,5	<0.0799	0,0299	<0.0220	<0.0343	<0.1426	1,2275	0,0032	0,0958	0,0082	<0.0721	0,0109	<0.0391	0,0521	<0.0072
Zinc total	mg/l	5	0,0479	0,37	0,025	0,5521	0,022	0,6217	0,286	0,0659	0,1217	0,0602	0,25	0,055	0,1638	0,026
Coliformes totales	NMP/100ml	1000	>16000	>16000	>16000	16000	>16000	>16000	>16000	16000	16000	>16000	>16000	>16000	240	>16000
Coliformes fecales	NMP/100ml	200	>16000	>16000	>16000	16000	>16000	>16000	>16000	16000	16000	>16000	>16000	>16000	240	>16000

Los valores en rojo se encuentran por encima del valor permitido por el Decreto

Cálculo del Índice de Calidad de Agua en los ríos tributarios al Lago de Valencia . Estado Aragua.

Tributario	Índice de Calidad de Agua (%)	Criterio General	Simbología
Río Aragua	29,1	Altamente Contaminado	
Río Tocorón	37,2	Contaminado	
Caño Aparo	39,2	Contaminado	
Caño Las Minas	34,0	Contaminado	
Quebrada Magdaleno	37,8	Contaminado	
Caño Maraca	29,7	Altamente Contaminado	
Canal Aductor Aragua-Turmero	30,4	Contaminado	
Canal Corpoindustria	40,2	Contaminado	
Río Güey	35,5	Contaminado	
Río Turmero	31,4	Contaminado	
Río Maracay	31,2	Contaminado	
Canal Sudamtex	30,3	Contaminado	
Canal Papelera	37,2	Contaminado	
Río El Limón	60,9	Poco Contaminado	

Resultados Caracterización de los tributarios al Lago de Valencia ubicados en el Estado Carabobo (Anexo 3.2)

Punto de Captación			Cano El Nepe	Rio Guacara	Rio Guigue	Cano Central	Cano La Negra	Rio Los Guayos	Rio Ereigue	Rio Mariara	Rio Cura	Rio Dividives
Fecha de Captación			17/06/2014							18/06/2014		
Parámetro	Unidad	DECRETO 3.219 Artículo 36	Valor									
Caudal	(L/min)		1200	5400	54960	51660	34020	30840	1440	840	27240	18300
pH	---		6,38	7,13	7,78	7,16	7,26	7,48	7,41	7,46	7,71	7,19
Conductividad Especifica	µmhos/cm		1132	634	344	526	901	493	513	194	111	681
Temperatura	°C		27,88	29,23	26,82	27,74	27,78	30,5	30,.44	24,95	23,59	29,75
DBO	mg/l	60	13	176	37	18	24	10	98	23	13	18
DQO	mg/l	350	93	253	71	48	181	73	133	73	30	90
Aceites y grasas vegetales y animales	mg/l	20	1	5	16	10	10	10,86	4	9	2	2
Aceites minerales e hidrocarburos	mg/l	20	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sólidos totales	mg/l		1260	530	860	410	700	320	410	210	130	450
Sólidos suspendidos	mg/l	80	8	40	375	32	83	26	28	6	4	8
Sólidos disuelots totales	mg/l		1252	490	485	378	617	294	382	204	126	442
Nitrógeno Total	mg/l	10	31	11	11	20	28	25	8	6	11	20
Fósforo Total	mg/l	1	1,5	3,4	0,8	1,1	2,2	2	1,2	0,1	<0,1	3
Detergente	mg/l	2	0,5	4,2	<0,1	<0,1	2,9	0,4	4,4	<0,1	<0,1	<0,1
Oxígeno Disuelto	mg/l		3,93	1,83	6,17	1,02	0,02	2,9	3,06	7,81	8,62	0,82
Cadmio total	mg/l	0,1	0,0218	0,0307	0,0235	0,0153	0,0227	0,0314	0,0198	0,0254	0,0241	0,0134
Cobre total	mg/l	0,5	<0,0852	<0,0546	<0,0691	<0,0669	<0,0808	<0,0859	<0,0822	<0,0764	<0,0703	<0,0801
Cromo total	mg/l	2	0,1673	0,1516	0,1625	0,1486	0,1705	0,1476	0,1614	0,5783	0,1564	0,1604
Hierro total	mg/l	10	1,2486	0,9623	1,0545	1,1233	1,2554	0,687	0,9977	0,5783	0,5589	0,6301
Niquel total	mg/l	1	0,085	<0,0212	<0,0133	<0,0344	0,0044	<0,0035	<0,0205	<0,0498	0,0093	0,01
Plomo total	mg/l	0,5	<0,0617	0,0553	0,0357	0,0118	<0,0038	0,0273	<0,0661	0,0024	<0,0073	0,014
Zinc total	mg/l	5	1,029	0,0517	0,3888	0,0878	0,0486	0,0068	0,0267	0,0244	0,034	0,0371
Coliformes totales	NMP/100m	1000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000
Coliformes fecales	NMP/100m	200	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000	>16000

Los valores en rojo se encuentran por encima del valor permitido por el Decreto

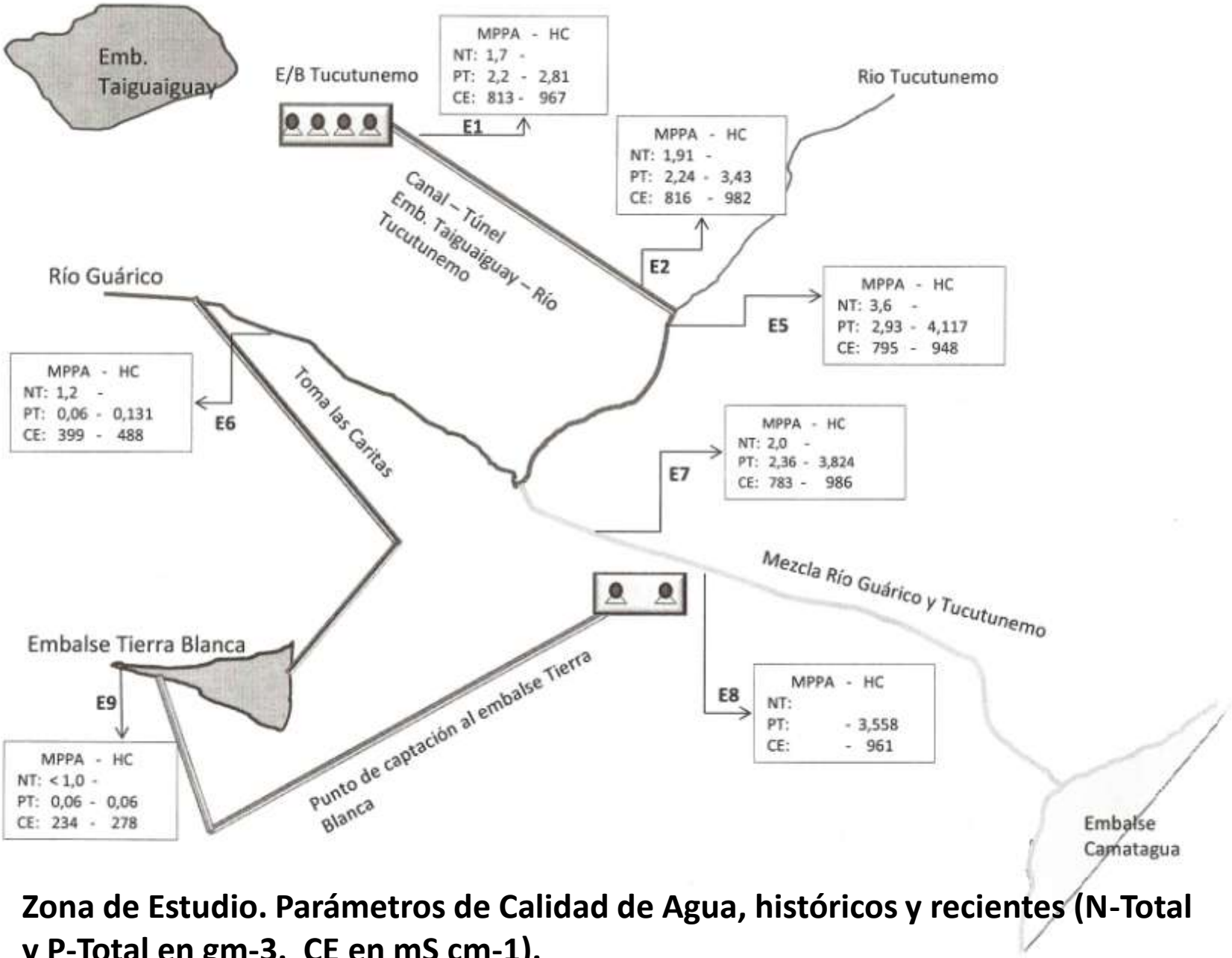
Cálculo del Índice de Calidad de Agua en los ríos tributarios al Lago de Valencia . Estado Carabobo.

Tributario	Índice de Calidad de Agua (%)	Criterio General	Simbología
Río Los Guayos	40,3	Contaminado	
Caño Central	38,7	Contaminado	
Río Guacara	26,8	Altamente Contaminado	
Caño La Negra	29,8	Altamente Contaminado	
Río Mariara	41,6	Contaminado	
Río Ereigüe	28,0	Altamente Contaminado	
Rio Güigüe	34,8	Contaminado	
Río Dividives	42,0	Contaminado	
Río Cura	46,8	Contaminado	
Caño El Nepe	39,4	Contaminado	

Estudio de caso:
Trasvase Embalse Taiguaiguay al Río Tucutunemo

Venezuela.


PTAR LG
Lago de Valencia, Venezuela
PB AZ
PTAR TG
PB BS
PTAR LM
© 2013 Google
Image Landsat
Google earth



Zona de Estudio. Parámetros de Calidad de Agua, históricos y recientes (N-Total y P-Total en gm-3. CE en mS cm-1).


Lake Taguaiguai
Bella Vista
© 2011 MapLink/Tele Atlas
Image © 2011 GeoEye
©2010 Google


La Comu
© 2013 Google
Image © 2013 DigitalGlobe
Google earth
1970
Fechas de imágenes: 2/5/2013 19 P 667703.18 m E 1121812.79 m N elevación 446 m alt. ojo 2.87 km


© 2013 Google
Image © 2013 DigitalGlobe
Google earth
Fechas de imágenes: 12/29/2007 19 P 666699.84 m E 1122263.00 m N elevación 446 m alt. ojo 1.59 km









































Consideraciones finales del Capítulo "Calidad del Agua en Venezuela" del libro "Calidad del Agua en las Américas".

Las consideraciones y recomendaciones presentadas son el resultado del Taller sobre "Calidad de Aguas en Venezuela", efectuado en la Academia Nacional de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, en la ciudad de Caracas, el 2 de agosto de 2017. En este Taller, los autores presentaron el contenido del capítulo y se recibieron los aportes de los participantes.

Consideraciones

- **Información insuficiente sobre cuerpos de agua lóticos.**

En la actualidad no se dispone de información que permita, entre otros, realizar diagnósticos certeros, detectar variaciones temporales y espaciales, hacer proyecciones y ajustes, para el logro de objetivos en el corto, mediano y largo plazos, todo ello con la visión sistémica que requiere la gestión integral de la calidad del agua, a pesar de la obligatoriedad establecida en la legislación venezolana de generar este tipo de información y **garantizar su libre acceso**.

- **Monitoreo restringido.**

La poca información para caracterizar un cuerpo de agua se restringe a las concentraciones de nutrientes y presencia de plancton, ya que los demás datos disponibles se orientan a parámetros para la operación de las plantas potabilizadoras (turbiedad, color, pH, alcalinidad, entre otras).

- **Escasa continuidad de los registros.**

La falta de información, debido a la no continuidad de programas de generación de datos de forma sistemática, no permite la calificación de la calidad de muchos cuerpos de agua del país.

• **Información insuficiente sobre cuerpos de agua lénticos.**

En la actualidad, en el país se cuentan más de 100 embalses construidos para fines diversos, pero sólo se tiene algún tipo de información sobre la calidad de sus aguas en alrededor de 20% de ellos. La mayoría de los estudios se han realizado en los cuerpos de agua de la región centro norte de Venezuela y pocos estudios han sido desarrollados hacia las regiones oriental, occidental y sur del país.

• **Tratamientos particulares, del drenaje superficial y de los lixiviados.**

Es pertinente construir o mejorar la infraestructura de drenaje superficial, así como la red de captación y tratamiento de los lixiviados de los sitios destinados a la disposición final de desechos, a los fines de minimizar o eliminar los riesgos de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por dichos lixiviados.

• **Conocimiento escaso sobre la calidad de aguas subterráneas.**

A pesar de la alta variedad de acuíferos existentes en Venezuela y de la importancia de éstos como reservorios de agua dulce, los estudios desde el punto de vista hidrogeológico e hidrogeoquímico están poco desarrollados.

• **Necesidad de desarrollar planes maestros de calidad de aguas.**

Son pocas las cuencas hidrográficas que disponen de planes maestros de calidad de agua, consideradas como de atención prioritaria, debido a su grado actual y potencial de contaminación. En la actualidad, la debilidad institucional en materia de recursos humanos y financieros y los asistemáticos programas de coordinación interinstitucional atentan contra la implementación de planes maestros de calidad de las aguas.

• **Concentración de estudios y datos en áreas particulares.**

La mayoría de los estudios de calidad de las aguas se ha concentrado en los cursos que drenan los llanos venezolanos y algunos en los estados meridionales de Bolívar y Amazonas.

• **Necesidad de sumar el enfoque ecocéntrico al antropocéntrico.**

El enfoque de la calidad del agua ha sido generalmente orientado para el uso humano (enfoque antropocéntrico). Poco énfasis se ha hecho en la calidad del agua para la biodiversidad y vida silvestre (enfoque ecocéntrico). Condiciones similares son requeridas en los medios marino-costeros, donde, además, se agregan controles de calidad para uso humano de turismo y recreación.

- **Escaso conocimiento del régimen de calidad de agua en humedales.**

En Venezuela han sido escasos los trabajos reportados respecto del tratamiento de aguas mediante el uso de humedales.

• **Nuevos enfoques para el estudio de la calidad de agua en agricultura.**

La calidad de agua en la agricultura debe abarcar, entre otros, aspectos como (i) riego con aguas servidas, requerimientos de tratamiento, prácticas de seguridad e higiene ocupacional que deben hacer parte de las buenas prácticas; (ii) normas específicas de tratamiento del agua residual según los cultivos a ser regados; (iii) manejo de post-cosecha con aguas sin tratamiento o controles debidos; (iv) aplicaciones de biocidas y fertilizantes y consecuencias sobre la biodiversidad y actividad biológica de los cuerpos receptores y riberas donde vierte el drenaje agrícola, y (v) consecuencias sobre los acuíferos de biocidas y fertilizantes.

• **La salud pública y la calidad del agua deben incluir el procesamiento post-cosecha.**

Se debe controlar y asegurar, por parte de las autoridades competentes, que el procesamiento de alimentos se realice con aguas lo suficientemente tratadas, que cumplan los estándares nacionales e internacionales que regulan la materia. Es necesario implementar un proceso de certificación de los productos agrícolas a partir del cual se avale la “no contaminación” por patógenos y agroquímicos.

• **Requerimiento de normas para riego con aguas residuales.**

El manejo de la calidad del agua en la agricultura debe incluir, además de lo pertinente a la relación agua-suelo para evitar la salinización, la consideración de los aspectos relativos a la afectación de la calidad de los alimentos tanto por prácticas de riego con aguas residuales, como por manipulación post-cosecha de los alimentos utilizando aguas contaminadas.

• **Mejoramiento de instrumentación del régimen legal.**

Venezuela dispone de un marco legal ambiental que, a todas luces, es adecuado para una gestión de la calidad de las aguas de Venezuela, tanto preventiva, como correctiva.

Sin embargo, la aplicación o cumplimiento de ese marco legal está en deuda con el desarrollo de éste.

• **Prioridad a la calidad de agua en el nuevo Plan de Gestión Integral de las Aguas.**

En la actualidad, todas las evidencias hacen presumir un marcado deterioro de la calidad del agua en las cuencas ya afectadas y la extensión de estos procesos a numerosas otras cuencas. El plan de gestión integral de las aguas hasta 2030, debe prever retomar la tarea de conocer la situación real de deterioro de los cuerpos de agua afectados a nivel nacional. De suma importancia es la evaluación del estado trófico de los embalses y el estudio de soluciones para su recuperación.

• **La necesaria integración en la gestión de calidad de las aguas.**

Queda de manifiesto que se debe avanzar en lograr la apropiada calidad del agua para abastecimiento, desarrollar los sistemas de tratamiento de aguas, extremar los controles de las aguas servidas en las diferentes cuencas, conservar y proteger las cuencas y los ecosistemas relacionados con el agua, concretar la gestión integrada de cuencas, continuar y fortalecer los programas de capacitación en la gestión de recursos hídricos, y **continuar y reforzar la incorporación de las comunidades urbanas y rurales a la gestión de las aguas**.

Gracias por su atención…