



**UNDÉCIMO INFORME SOBRE EL  
ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO  
HUMANO SOSTENIBLE**

**Informe final**

**Disponibilidad del recurso hídrico y sus implicaciones  
para el desarrollo en Costa Rica**

**Investigador:  
Gerardo Barrantes**

**Asistentes:  
Leidy Jiménez y  
Tirso Maldonado**



## INDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Disponibilidad del recurso hídrico en Costa Rica .....</b>	<b>3</b>
2.1. Análisis de la distribución de la precipitación y de la evapotranspiración .....	3
2.2. Volumen total hídrico disponible a nivel de las principales cuencas de Costa Rica .....	6
2.3. Demanda social de agua por sector económico por cuenca.....	7
2.4. Situación de la calidad del agua.....	11
<b>3. Pago por servicios ambientales (PSA).....</b>	<b>12</b>
3.1 Empresa de Servicios Públicos de Heredia y Pago por Servicio Ambiental Hídrico .....	12
3.2 Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y el Pago por Servicios ambientales (PSA)	15
3.1 Limitantes al desarrollo que está imponiendo la disponibilidad de recurso hídrico en Costa Rica	15
3.2.1 Región Chorotega.....	15
3.2.2 Zona del Área Metropolitana .....	18
<b>4. Conflictos por los usos del agua como una preocupación por la escasez del recurso.....</b>	<b>19</b>
4.1 Conflictos con el sector Turismo: El caso del acuífero Nimboyores .....	19
4.2 Conflictos con el sector Urbanístico: El caso del acuífero de Poás .....	20
4.3 Conflictos con el sector Hidroeléctrico: El caso de la Represa hidroeléctrica La Joya.....	22
4.4 Conflictos con el sector Agropecuario: El caso de Monteve rde.....	23
<b>4. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>24</b>

## **1. Introducción**

El recurso hídrico es preocupación a nivel de toda la sociedad tanto en el ámbito nacional como internacional. Su escasez relativa amenaza con el desarrollo potencial al que podría aspirar una región, convirtiéndose en una limitante importante para que la población mantenga o mejore su bienestar. Esa preocupación se acrecienta producto de la multiplicidad de factores que explican el deterioro del recurso hídrico, tanto en calidad como en cantidad.

A pesar de la necesidad del recurso hídrico como sostén para el desarrollo de las actividades productivas así como la atención de las necesidades sociales y ecológicas, el ser humano ha sido, y sigue siendo, el responsable principal de su degradación y agotamiento, debido al desarrollo de actividades económicas que son, en algunos casos, altamente demandantes de agua y en otros casos, altamente contaminantes, ya sea por su tipo o como consecuencia de los volúmenes de desechos que generan durante el proceso productivo o de consumo.

El presente estudio aborda el análisis de la disponibilidad del recurso hídrico y sus implicaciones para el desarrollo en Costa Rica, así como la tendencia en los conflictos de usos del agua que se están generando en el país.

## **2. Disponibilidad del recurso hídrico en Costa Rica**

### **2.1. Análisis de la distribución de la precipitación y de la evapotranspiración**

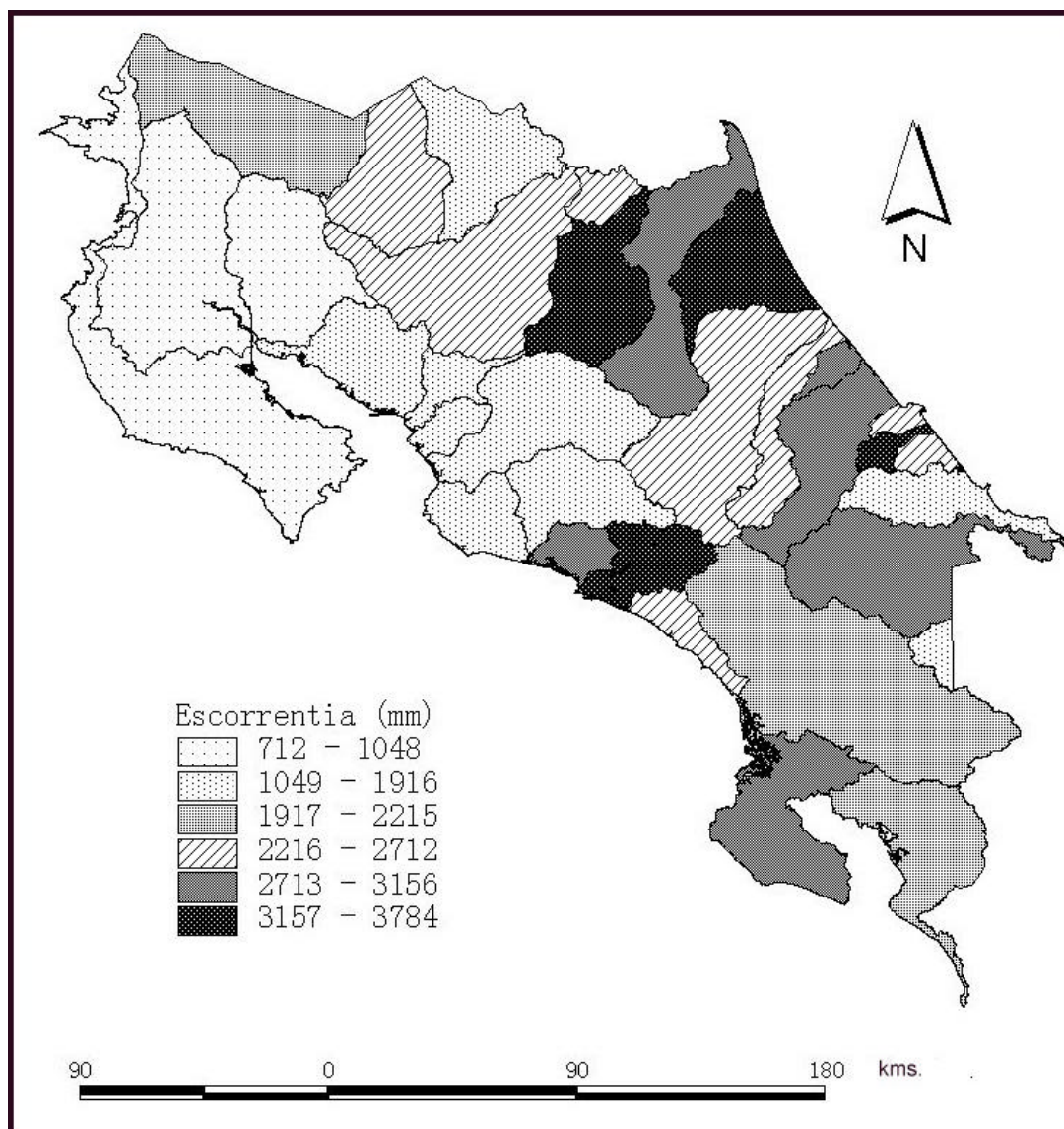
Para Costa Rica se estima una precipitación anual de 3.300 mm (3.300 litros/m<sup>2</sup>), situación que es variable de acuerdo a cada una de las regiones del país. En términos generales, el volumen de precipitación promedio anual sobre cualquier región del país sobrepasa los 1.200 mm, y en sectores supera los 7.000 mm. Las regiones que muestran mayores precipitaciones son la vertiente del Caribe y la Zona Norte (MINAE / PNMIRH, 2004).

El nivel de escorrentía anual muestra concentraciones cercanas a los 110.4 km<sup>3</sup> y un nivel de evapotranspiración anual real de aproximadamente 53.1 km<sup>3</sup>, en ese sentido, se estima que el nivel de la lámina promedio anual de escorrentía representa un 66% de la lámina promedio anual de precipitación (MINAE / PNMIRH, 2004).

Los niveles de escorrentía de acuerdo a cada vertiente muestra que mientras la vertiente del Pacífico presenta los menores volúmenes la vertiente del Caribe es quien evidencia los mayores niveles. En la primera se tiene una marcada recesión durante el período comprendido entre diciembre y abril. En la vertiente Caribe no se tiene una época seca claramente definida por lo que la curva de recesión de caudales no se presenta de una manera tan marcada (MINAE / PNMIRH, 2004).

En la vertiente del Pacífico más del 80% del volumen anual escurrido ocurre durante la época húmeda. Los meses de mínimo caudal corresponden al período comprendido entre enero y abril, con excepción de la región Chorotega donde el período de mínimo caudal se extiende hasta el mes de mayo. Los meses de agosto, setiembre y octubre corresponden a los meses de mayor escorrentía superficial siendo octubre el mes más húmedo.

**Mapa 1. Costa Rica: Mapa de escorrentía por cuenca**



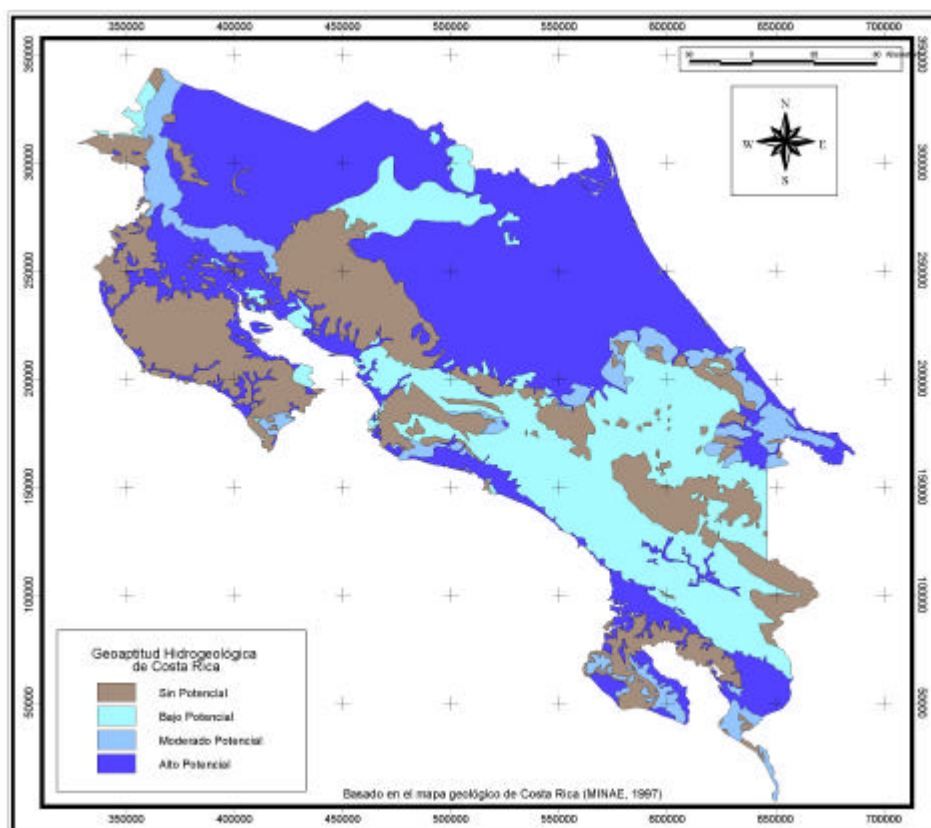
Fuente: MINAE / PNMIRH. 2004.

En las regiones Huetar Norte y Huetar Atlántico durante la época húmeda escurre poco más del 70% del volumen anual; sin embargo, la distribución temporal es un poco más homogénea que en la vertiente del Pacífico como consecuencia de en estas áreas llueve constantemente a lo largo del año. En la región Huetar Atlántico los mayores valores de escorrentía superficial se presentan entre agosto y diciembre, siendo el mes de octubre el que presenta, en promedio, un mayor valor de escorrentía superficial con un 12% aproximadamente del volumen total anual escurrido (MINAE / PNMIRH, 2004).

El período más húmedo corresponde a los meses comprendidos entre agosto y diciembre. En este período en promedio, en diciembre, escurre un 10.1% del volumen total anual escurrido y en octubre un 12% del volumen total. Esto muestra que la distribución temporal de los caudales en la vertiente Caribe es bastante uniforme a lo largo del año. En la región Huetar Norte los mayores volúmenes de escorrentía superficial se presentan durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, siendo diciembre el mes con mayor escurrimiento con un 14% del volumen total anual escurrido. En esta vertiente la escorrentía superficial se encuentra también distribuida de una manera bastante uniforme. En esta zona del país los meses con menor escorrentía superficial son marzo y abril con un 4,0% y 4,2% del volumen total anual escurrido respectivamente (MINAE / PNMIRH, 2004).

Según Arias y Astorga de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica, un aspecto importante de considerar es la geoaptitud hidrogeológica, que se define como el potencial que tiene una formación rocosa para desarrollar un acuífero, tomando en cuenta atributos intrínsecos de ésta y aplicando una escala cualitativa para caracterizar su potencial (alto, medio, bajo o sin potencial). Tal como se observa en el mapa 2, la categoría sin potencial para el desarrollo de acuíferos libres, representa el 24% del territorio costarricense. El 76% del territorio nacional tiene algún grado de potencial hidrogeológico, es decir que puede disponer de un acuífero libre en la parte superior del subsuelo, este espacio se divide en tres subcategorías: Las áreas calificadas como bajo potencial representan el 25 % del espacio terrestre del país, esta unidad se presenta en particular en la mitad sur de Costa Rica. Por su parte; los terrenos con una condición de moderado potencial, representan solamente un 7% y se presentan asociados con ciertas formaciones sedimentarias. Las zonas con potencial alto de geoaptitud hidrogeológica se presentan en el 44% del territorio nacional y se ubican geográficamente en el sector del Valle Central y en la parte norte del país, es importante señalar que precisamente en estas regiones, es donde se desarrolla al menos el 60 % de las actividades productivas nacionales.

**Mapa 2 Mapa de Geoaptitud Hidrogeológica de Costa Rica, para acuíferos libres.**



## **2.2. Volumen total hídrico disponible a nivel de las principales cuencas de Costa Rica**

Como se observa en el cuadro 1, en las 34 cuencas en las que se ha dividido el país, el volumen total de agua que se considera disponible para las necesidades humanas equivale a 110.45 mil millones de metros cúbicos al año. Esto sin considerar la calidad de las aguas que tienden a reducir esa disponibilidad para las actividades productivas y de consumo. Hay diferencias importantes en el volumen disponible por cuenca dada la variabilidad en la precipitación y debido al tamaño de las cuencas. Las cuencas con menor precipitación anual son las cuencas de los ríos Tempisque y Bebedero con 1.833 mm y 1.776 mm respectivamente. Consecuentemente, estas cuencas son las que presentan el menor volumen de escorrentía anual. En el río Tempisque escurren 712 mm anuales y en el río Bebedero 910 mm anuales. Estas dos cuencas son las únicas dos áreas de drenaje del país que tienen un volumen de escorrentía anual inferior a 1.000 mm anuales. Las cuencas de los ríos Banano y Naranjo presentan la condición contraria, sobre ellas precipitan 5.181 mm y 5.467 mm anuales respectivamente como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1. Balance hídrico superficial de Costa Rica (ICE-IMN-UNESCO, 1993)**

Cuenca	Área km <sup>2</sup>	Precipitación		Escorrentía		Evapotransp. real		Discrepancia		
		mm	Km <sup>3</sup>	mm	Km <sup>3</sup>	mm	Km <sup>3</sup>	mm	Km <sup>3</sup>	%
Sixaola	2.336,1	4.014,0	9,38	2.756,0	6,44	1.073,0	2,51	185,0	0,43	4,50
Estrella	1.035,9	3.020,0	3,04	1.896,0	1,91	1.126,0	1,13	(2,0)	(0,00)	(0,10)
Banano	207,5	5.181,0	1,08	3.784,0	0,78	1.084,0	0,22	313,0	0,06	6,00
Bananito	208,5	3.293,0	0,69	2.405,0	0,50	1.147,0	0,24	(259,0)	(0,05)	(7,90)
Moín	364,9	3.610,0	1,32	2.420,0	0,88	1.177,0	0,43	13,0	0,01	0,40
Matina	1.419,8	4.078,0	5,79	2.888,0	4,10	1.032,0	1,47	158,0	0,22	3,90
M. de Dios	246,3	3.669,0	0,90	2.766,0	0,68	1.201,0	0,30	(298,0)	(0,07)	8,10
Pacuare	886,1	3.975,0	3,52	2.701,0	2,39	1.065,0	0,94	209,0	0,18	5,20
Reventazón	2.956,3	3.611,0	10,70	2.614,0	7,73	1.008,0	2,98	(11,0)	(0,03)	(0,30)
Tortuguero	1.321,1	4.883,0	6,45	3.776,0	4,99	1.085,0	1,43	22,0	0,03	0,40
Chirripó	1.399,2	4.928,0	6,89	3.054,0	4,27	1.080,0	1,51	794,0	1,10	16,10
Sarapiquí	2.019,5	4.724,0	9,54	3.652,0	7,37	1.043,0	2,11	29,0	0,06	0,60
Cureña	328,5	3.511,0	1,15	2.712,0	0,89	1.035,0	0,34	(236,0)	(0,08)	(6,70)
San Carlos	3.121,4	3.555,0	11,10	2.531,0	7,90	1.022,0	3,19	2,0	0,01	0,10
Pocosol	1.720,9	2.562,0	4,41	1.892,0	3,26	1.028,0	1,77	(358,0)	(0,62)	(14,00)
Río Frío	1.555,8	3.384,0	5,26	2.506,0	3,90	1.070,0	1,66	(192,0)	(0,30)	(5,70)
Zapote	2.599,2	3.002,0	7,80	2.215,0	5,76	1.090,0	2,83	(303,0)	(0,79)	(10,10)
Pen. Nicoya	4.209,9	2.156,0	9,08	1.048,0	4,41	971,0	4,09	137,0	0,58	6,30
Tempisque	3.411,0	1.833,0	6,25	712,0	2,43	1.002,0	3,42	119,0	0,40	0,10
Bebedero	2.054,0	1.776,0	3,65	910,0	1,87	1.087,0	2,23	(221,0)	(0,45)	(12,40)
Abangares	1.366,8	2.331,0	3,19	1.378,0	1,88	869,0	1,19	84,0	0,11	3,60
Barranca	507,9	2.674,0	1,36	1.628,0	0,83	1.018,0	0,52	28,0	0,01	1,00
Jesús María	361,8	2.482,0	0,90	1.510,0	0,55	1.140,0	0,41	(168,0)	(0,06)	(6,80)
G. Tárcoles	2.173,6	2.519,0	5,48	1.482,0	3,22	1.038,0	2,26	(1,0)	-	(0,03)
Tusubres	833,7	3.135,0	2,61	1.916,0	1,60	1.072,0	0,89	147,0	0,12	4,70
Parrita	1.276,6	3.317,0	4,23	1.825,0	2,33	921,0	1,18	571,0	0,73	17,20
Damas	461,6	4.679,0	2,16	3.156,0	1,46	1.151,0	0,53	372,0	0,17	8,00
Naranjo	335,5	5.467,0	1,83	3.732,0	1,25	1.060,0	0,36	675,0	0,23	12,30
Savegre	597,0	4.810,0	2,87	3.518,0	2,10	1.483,0	0,89	(191,0)	(0,11)	(4,00)
Barú	565,0	3.645,0	2,06	2.668,0	1,51	1.067,0	0,60	(90,0)	(0,01)	(2,70)
G. Térraba	5.084,8	3.308,0	16,80	2.214,0	11,30	1.090,0	5,54	4,0	0,02	0,10
Pen. Osa	1.972,0	4.729,0	9,33	2.807,0	5,54	1.032,0	2,03	410,0	1,75	8,70
Río Esquinas	1.832,3	3.624,0	6,64	2.151,0	3,94	1.032,0	1,89	441,0	0,81	12,20
Changuinola	258,6	3.042,0	0,79	1.859,0	0,48	903,0	0,23	280,0	0,07	9,20
<b>Total</b>	<b>51.000,0</b>		<b>168,20</b>		<b>110,45</b>		<b>53,10</b>		<b>4,50</b>	<b>2,90</b>

Fuente: Tomado de MINAE) / PNMIRH, 2004.

### 2.3. Demanda social de agua por sector económico por cuenca

A mayo del 2005 el Departamento de Aguas del MINAE tiene registrado en concesión 1835 pozos y 2569 concesiones de aguas superficiales. El volumen total de agua concesionada es de 529707.8 lt/seg (aproximadamente 16705 millones de metros

cúbicos al año). Sectorialmente, los grandes consumidores de agua son fuerza hidráulica (59%) y Riego (29%). En el cuadro 2 se presenta el detalle de la información.



**Cuadro 2. Volumen (Litros/segundo) de agua superficial y subterránea y total de concesiones**

(Mayo 2005)

Nombre	POZOS	Superficial	Agropecuaria	Agroindustria	Riego	Consumo humano	Comercial	Industria	Fuerza hidráulica	Turismo	Total
Rio Sixaola Parte Costa Rica	7	2	0.58	33.35	0.01	1.97		3.70		4.00	<b>43.61</b>
Rio La Estrella	10	1		1,078.11	0.28	43.97		11.00		2.75	<b>1,136.11</b>
Rio Banano	4			24.33		2.47		2.50			<b>29.30</b>
Rio Bananito Y Otros	2			20.50		5.00					<b>25.50</b>
Rio Moin Y Otros	13	1		21.30		8.33	1.00	16,336.10			<b>16,366.73</b>
Rio Matina	13			1,377.63		23.43		6.00			<b>1,407.06</b>
Rio Madre De Dios Y Otros	2			13.00		2.26					<b>15.26</b>
Rio Pacuare	13	3	3.12	176.78		58.54		39.72			<b>278.16</b>
Rio Reventazon - Parismina	195	332	405.84	463.16	1,020.75	339.56	13.05	329.45	75,134.90	21.72	<b>77,728.43</b>
Rio Tortuguero Y Otros	30	1		196.87	0.20	42.66		27.00			<b>266.73</b>
Rio Chirripo	3	13	6.49		8.66	26.60		63.60		0.40	<b>105.75</b>
Rio Sarapiquí	19	28	20.24	249.93	24.81	35.39	1.00	42.12	115,420.00	1.07	<b>115,794.56</b>
Rio Cureña											-
Rio San Carlos	15	418	749.07	765.00	1,247.10	49.77	9.03	658.67	72,027.50	181.87	<b>75,688.01</b>
Rio Pocosol Y Otros	2	1			225.55	0.10				1.00	<b>226.65</b>
Rio Frio		2	0.63		3.85						<b>4.48</b>
Rio Zapote Y Otros	3	20	93.34		2,009.87	1.85	1.07	12,690.00	2.42		<b>14,798.55</b>
Rio Peninsula De Nicoya Y Costa Norte	173	75	7.94	2.33	1,029.93	110.11		28.57		282.39	<b>1,461.27</b>
Rio Tempisque	70	76	165.57	3,571.00	20,533.69	15.45	3.00	35.20		80.52	<b>24,404.43</b>
Rio Bebedero	25	93	5,032.02	1,507.30	76,979.05	14.62	1.53	45.25	3,496.00	35.87	<b>87,111.64</b>
Rio Abangares Y Otros	24	73	163.68	1,246.30	5,515.73	9.98	0.06	282.49	174.00	2.26	<b>7,394.50</b>
Rio Barranca	46	131	184.76	55.10	179.24	15.67		58.19	60.00	110.91	

*Disponibilidad del recurso hídrico y sus implicaciones para el desarrollo en Costa Rica*

											<b>663.87</b>
Rio Jesus Maria	47	24	5.39		1,468.64	17.16		47.45		4.14	<b>1,542.78</b>
Rio Grande De Tarcoles	1060	926	764.66	1,693.98	9,219.04	3,198.22	120.79	2,703.15	23,429.84	424.66	<b>41,554.34</b>
Rio Tusubres Y Otros	30	18	1.78		185.19	22.37	0.25	2.00		132.65	<b>344.24</b>
Rio Parrita	3	183	111.13	379.14	6,568.34	79.00	1.70	2.57	5,973.90	16.02	<b>13,131.80</b>
Rio Damas Y Otros	8	6	6.00		2,801.00	34.38		49.00		0.22	<b>2,890.60</b>
Rio Naranja	1	4	0.03		3,985.00	0.05			20.00		<b>4,005.08</b>
Rio Savegre		8	21.35	0.60	0.60	0.96				2,502.74	<b>2,526.25</b>
Rio Baru U Otros	5	27	0.49		21.94	4.56		5.00	25.00	4.76	<b>61.75</b>
Rio Grande De Terraba	6	78	12.68	753.51	19,670.54	10.68	0.11	90.00	17,348.00	0.60	<b>37,886.12</b>
Rio Peninsula De Osa		13	0.05		23.16	0.76		0.20		5.21	<b>29.38</b>
Rio Esquinas Y Otros	4	5	3.60	77.80	533.70	105.05		56.00		7.25	<b>783.40</b>
Rio Changuinola Parte Costa Rica	1							1.50			<b>1.50</b>
	<b>1835</b>	<b>2569</b>	<b>7,760.44</b>	<b>13,707.02</b>	<b>153,255.87</b>	<b>4,280.92</b>	<b>152.59</b>	<b>33,616.43</b>	<b>313,111.56</b>	<b>3,823.01</b>	<b>529,707.84</b>
Millones de metros cúbicos			244.73	432.26	4,833.08	135.00	4.81	1,060.13	9,874.29	120.56	16,704.87
Proporción			1.47%	2.59%	28.93%	0.81%	0.03%	6.35%	59.11%	0.72%	100.00%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Departamento de Aguas.

## 2.4. Situación de la calidad del agua

Según el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA), de los 4.248.481 habitantes ubicados en el territorio nacional, un 97,6% reciben agua para consumo humano. De esos, el 46,7% recibe el servicio por parte del AyA, el 17,5% por las municipalidades, un 4,7% por parte de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y un 24,3% por parte de los CAAR's / ASADAS (Mora y Portugués, 2005).

En términos de calidad del agua potable suministrada por los diferentes operadores el año 2004 presentó un incremento de aproximadamente un 3,3% respecto al año 2003 y un 4,4% respecto al año 2002. Tanto AyA como los municipios y acueductos rurales, mejoraron sus respectivas condiciones de cobertura de población con agua de calidad potable, sobresaliendo el paso de AyA de un 95,5 a un 98,8% y los municipios de un 68,5 a un 76,5% entre el año 2003 y el 2004 (Cuadro 3).

### Cuadro 3. Agua para consumo humano en Costa Rica: Cobertura con agua de calidad potable según operador

(Periodo 2002 – 2004)

Operador	Año 2002			Año 2003			Año 2004		
	Cobertura población	% CACP	% CACNP	Cobertura población	% CACP	% CACNP	Cobertura población	% CACP	% CACNP
AyA	1.892.272	97,5	2,5	1.916.937	95,5	4,5	1.982.656	98,8	1,2
Municipalidades	670.309	71,5	28,5	713.367	68,2	31,8	744.995	76,5	23,5
ESPH	191.481	100,0		191.481	100,0	0,0	198.590	99,4	0,6
CAAR's/ASADAS	980.980	55,9	44,1	995.715	60,8	39,2	1.031.426	61,6	38,4
Fácil acceso, Urban. + Privados	252.327	56,0	44,0	199.500	81,6	18,4	186.933	84,9	15,1
Sin Información	102.240	-	-	103.000	0,0	0,0	103.881	0,0	0,0
<b>Totales</b>	<b>4.089.609</b>	<b>78,4</b>	<b>21,6</b>	<b>4.120.000</b>	<b>79,5</b>	<b>20,5</b>	<b>4.248.481</b>	<b>82,8</b>	<b>17,2</b>

Fuente: Adaptado de Mora y Portugués, 2004 y Mora y Portugués, 2005.

Nota= ACP = Cobertura Agua de Calidad Potable

ACNP = Cobertura Agua de Calidad No Potable

La evaluación de la calidad del agua para el año 2004 muestra que la provincia de San José continúa siendo la provincia que goza de mayor cobertura de población con agua de calidad potable con un 92,1% mientras que la provincia de Puntarenas evidencia una caída de aproximadamente 16,5% con respecto al año 2003. Por su parte, la provincia de Limón es la que presenta una mayor variación respecto al año anterior con un incremento aproximado de 17% de cobertura de agua de calidad potable como se muestra en el siguiente cuadro.

#### Cuadro 4. Cobertura provincial con agua de calidad potable

(Periodo 2003 – 2004)

Operador	Año 2003		Año 2004		
	Potable	No potable	Potable	No potable	Sin evaluar
San José	93,1	6,9	92,1	6,2	1,7
Puntarenas	87,6	12,4	71,0	25,5	3,5
Alajuela	85,7	14,3	75,3	22,0	2,7
Guanacaste	84,0	16,0	87,3	12,5	0,2
Heredia	83,5	16,5	86,6	13,2	0,2
Cartago	76,1	23,9	79,9	20,0	0,1
Limón	66,2	33,8	83,4	15,0	1,6

Fuente: Tomado de Mora y Portugués, 2005.

### 3. Pago por servicios ambientales (PSA)

#### 3.1 Empresa de Servicios Públicos de Heredia y Pago por Servicio Ambiental Hídrico

El valor de las fuentes de agua de alta calidad, como un servicio ambiental generado por el manejo y conservación de la cuenca alta del Río Ciruelas, Segundo, Bermúdez, Tibás y Pará, ha sido contemplado por los ciudadanos de Heredia, San Rafael y San Isidro como un componente a ser integrado en el sistema tarifario del servicio de acueducto. Esta iniciativa pionera en Costa Rica fue motivada por la preocupación de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A. (ESPH), sobre la imperiosa necesidad de proteger las fuentes existentes de agua potable y su zona de captación del alto riesgo de cambios en el uso de la tierra en la parte alta de la cuenca. Se reconoce que la gran calidad de agua es un beneficio muy alto obtenido a muy bajo costo.

Debido a la visible amenaza de degradación a la calidad del agua de esta población, la ESPH ideó creativamente el uso de instrumentos económicos, diseñado para dirigir en forma expedita, acciones para proteger y capitalizar ese capital natural representado por la riqueza de agua de alta calidad. Para ello, se diseñó el programa denominado PROCUENCAS para el pago para la protección de fuentes de agua y servicios ambientales

Para hacer operativo un uso sostenible del recurso hídrico, desde Marzo del año 2000, se introdujeron ajustes ambientales a la tarifa de agua, para que los usuarios finales contribuyeran directamente a financiar el costo de este beneficio ambiental generado al mantenerse una adecuada cobertura boscosa en áreas estratégicas de infiltración y de recarga. Los fondos generados por este medio, conocido como *Tarifa Hídrica*, son utilizados para pagar una compensación monetaria directa a propietarios privados y públicos (como el Parque Nacional Volcán Barva y Braulio Carrillo), por concepto de protección y restauración de bosque en puntos estratégicos de la cuenca para abastecimiento de agua potable. Actualmente se cobra un monto de  $\text{¢}3,80/\text{m}^3$  adicionales

por metro cúbico consumido dentro de la estructura tarifaria de acueducto, y los propietarios de bosque que participan en el programa, reciben un monto aproximado de ¢47.720/ha./año por proteger la zona de captación de agua de la ESPH (Gámez, L, 2005). Durante 2005 la ESPH espera consolidar la protección de cerca de 1.191,9 hectáreas de bosque natural y reforestación en propiedades privadas y estatales dentro del área de interés. Existen actualmente 27 propiedades beneficiadas y adicional a eso, se incluyen 3.734 hectáreas del PNBC como beneficiarias. La compañía Florida Ice & Farm aporta contrapartida para el financiamiento de 311 hectáreas mientras que FUNDECOR realiza exitosamente las regencias forestales (Gámez, L, 2005).

La contribución financiera de los usuarios finales de Heredia, San Rafael y San Isidro para compensar a aquellos que asumen el costo de proteger la cuenca alta, responde al principio de equidad social y a corregir distorsiones ambientalmente perversas y que inducen al uso ineficiente y destructivo del recurso. La experiencia de ESPH provee un ejemplo pragmático y descentralizado de las posibilidades y la viabilidad del pago de servicios ambientales y la internalización de los beneficios ambientales asociados al agua para consumo humano, para Costa Rica y la región.

En total, la ESPH ha recibido en cinco años un ingreso total cercano a los ¢190.624.602,0 por concepto de tarifa hídrica de los cuales ha invertido un total de aproximadamente ¢108.238.772,1 en contratos y compra de fincas para ser destinadas a la protección. Para el año 2005, la ESPH proyecta una inversión de aproximadamente ¢92,0 millones como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 5. Histórico de Ingresos e inversiones de la Tarifa Hídrica períodos 2000 - 2004 proyección para 2005**

Año	Ingresos Monto (colones)	Inversiones	
		Área protegida (Hectáreas)	Monto (colones)
2000	21.917.521,0	-	-
2001	27.477.576,0	-	-
2002	40.265.737,0	390,77	4.978.378,23
2003	38.277.592,0	28,17	40.606.001,79
2004	62.686.176,0	385,30	62.654.392,12
2005*	ND	387,16	92.047.569,73

Fuente: Departamento de Gestión Ambiental, ESPH, 2005.

\* Proyección estimada para el año 2005.

Desde el punto de vista de la modalidad y ubicación de las inversiones realizadas por la ESPH bajo el programa de PSA se identifica que es la actividad de conservación la que está capturando la mayor cantidad de hectáreas bajo dicho sistema con un total aproximado de 1.146,7 hectáreas; es decir, un 96,2% del total de hectáreas bajo el programa de PSA que maneja la ESPH como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 6. PSA Hídrico: Modalidad y ubicación de inversiones realizadas en protección, conservación y recuperación**

N° Expediente	Ubicación	Modalidad	Área (ha)
<b>Año 2002</b>			
01-2002 RS	Río Segundo	Conservación	269,10
02-2002 RS	Río Segundo	Conservación	11,14
03-2002 RS	Río Segundo	Conservación	9,16
04-2002 RS	Río Segundo	Conservación	22,36
01-2002	Río Bermúdez	Conservación	35,00
02-2002	Río Tibás	Conservación	9,00
03-2002	Río Ciruelas	Conservación	31,00
04-2002	Río Tibás	Conservación	4,00
<b>Subtotal</b>			<b>390,77</b>
<b>Año 2003</b>			
01-2003	Río Ciruelas	Conservación	15,00
01-2003 B	Río Ciruelas	Reforestación	1,00
02-2003	Río Para	Conservación	3,67
03-2003	Río Segundo	Reforestación	1,50
<b>Otros</b>			
4-023938	Río Tibás	Conserv / Ref	7,5
<b>Subtotal</b>			<b>28,57</b>
<b>Año 2004</b>			
01-2004 RS	Río Segundo	Conservación	2,50
<b>Otros</b>			
414-1272	Río Segundo	Conserv / Ref	9,1
JD 273-2004	PNBC	Conservación	373,70
<b>Subtotal</b>			<b>385,30</b>
<b>Año 2005</b>			
01-2005	Río Tibás	Conservación	55,82
02-2005	Río Para	Conservación	3,71
03-2005	Río Para	Reforestación	1,11
04-2005	Río Tibás	Conservación	41,20
05-2005	Río Tibás	Conservación	51,00
06-2005	Río Ciruelas	Conservación	9,35
07-2005	Río Ciruelas	Reforestación	2,97
<b>Otros</b>		Conservación	200,00
<b>Otros</b>		Reforestación	22,00
<b>Subtotal</b>			<b>387,16</b>
<b>Total</b>			<b>1191,90</b>

Fuente: Departamento de Gestión Ambiental, ESPH, 2005.

### 3.2 Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y el Pago por Servicios ambientales (PSA)

El mecanismo de Pago por Servicios Ambientales (PSA) impulsado por FONAFIFO funciona desde 1996 con el fin de ayudar a recuperar la cobertura forestal del país. Estos pagos se financian por medio del impuesto selectivo de consumo de 3,5% que se cobra por la compra de hidrocarburos (gasolina) y que pagan todos los contribuyentes; así como mediante proyectos complementarios del FONAFIFO. Los montos que el FONAFIFO paga de acuerdo a lo establecido por el Decreto Ejecutivo respectivo son ¢95.800,0/ha/año para protección de bosque, ¢245.000,0 para plantaciones forestales y ¢95.800,0 para plantaciones establecidas ¢352/árboles en el caso de sistemas agroforestales (Sánchez, O. 2005).

Para el año 2004, el FONAFIFO ha contratado un total aproximado de 86.500 hectáreas bajo la modalidad de PSA donde la categoría de protección de bosque es la que mayor representación de hectáreas muestra con aproximadamente el 95,9% de la totalidad de hectáreas contratadas para ese año como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7. FONAFIFO: Total de hectáreas contratadas en el Programa de PSA distribuidas por año según las diferentes modalidades.**

Periodo 1997 – 2004

Años	Modalidad					Total Hectáreas
	Protección de bosque (Ha)	Manejo de bosque (Ha)	Reforestac . (Ha)	Plantaciones establecidas (Ha)	SAF (# árboles)	
1997	88.829,80	9.324,50	4.629,40	-	-	102.783,70
1998	47.803,80	7.620,40	4.172,50	319,00	-	59.915,70
1999	55.776,00	5.124,80	3.156,00	724,10	-	64.780,90
2000	26.583,20	-	2.456,80	-	-	29.040,00
2001	20.629,00	3.997,00	3.281,00	-	-	27.907,00
2002	21.818,86	1.999,22	1.085,52	-	-	24.903,60
2003	65.405,20	-	3.155,10	204,84	109.419,00	68.765,20
2004	83.000,00	-	3.500,00	-	412.000,00	86.500,00
<b>Total</b>	<b>409.845,86</b>	<b>28.065,92</b>	<b>25.436,32</b>	<b>1.247,94</b>	<b>521.419,00</b>	<b>464.596,10</b>

Fuente: Rodríguez, Jorge, 2004. Sánchez, Oscar, FONAFIFO. Mayo, 2005.

#### 3.2.1 Limitantes al desarrollo que está imponiendo la disponibilidad de recurso hídrico en Costa Rica

##### Región Chorotega

El recurso hídrico en la Cuenca del Río Tempisque ha sido y es sometido a un deterioro continuo y sistemático, lo que ha provocado una seria degradación de sus aguas como consecuencia de la contaminación y agotamiento progresivo de sus cuerpos de aguas, tanto superficiales como subterráneas. La presión ejercida por el desarrollo de actividades productivas intensivas en agua, como la agricultura, la ganadería y el turismo, constituyen una de las principales justificaciones que explican el deterioro del recurso hídrico (Estado de la Nación, 1999).

Actualmente, algunas zonas son deficitarias desde el punto de vista de demanda natural. Es decir, las salidas a través del proceso de evapotranspiración son mayores que las entradas a través de la precipitación. Las altas temperaturas (entre 24,6°C y 30°C) y la deforestación que ha sufrido la zona, así como la compactación de los suelos debido a la ganadería, fundamentalmente, explican en gran medida los altos niveles de evapotranspiración registrados en la zona. Aproximadamente el 95% de esas precipitaciones anuales ocurre en un periodo de siete meses (mayo – noviembre), el restante 5% ocurre en los otros cinco meses (diciembre – abril). En dicha tendencia, sobresalen los meses de setiembre y octubre periodo donde ocurre cerca del 40% del total de la precipitación (Cuadro 10).

**Cuadro 8. Déficit de lluvia en la Cuenca del Río Tempisque**

Mes	Subcuenca Tempisque			Subcuenca Bebedero			Cuenca Total		
	Precipitac.	ETP	Déficit	Precipitac.	ETP	Déficit	Precipitac.	ETP	Déficit
Enero	6,10	154,00	-147,90	8,00	150,60	-142,60	6,80	152,70	-145,90
Febrero	3,40	155,90	-152,50	6,00	150,30	-144,30	4,40	153,80	-149,40
Marzo	6,80	190,10	-183,30	8,60	184,00	-175,40	7,50	187,80	-180,30
Abril	33,10	187,60	-154,50	34,40	183,90	-149,50	33,60	186,20	-152,60
Mayo	231,10	175,80	55,30	208,70	172,80	35,90	222,70	174,70	48,00
Junio	271,50	148,70	122,80	244,80	146,40	98,40	261,50	147,80	113,70
Julio	164,10	160,60	3,50	150,30	158,80	- 8,50	158,90	159,90	- 1,00
Agosto	229,50	158,30	71,20	203,80	156,40	47,40	219,80	157,60	62,20
Setiembre	345,30	142,40	202,90	319,40	144,00	175,40	335,60	143,00	192,60
Octubre	326,00	140,60	185,40	309,90	140,30	169,60	319,90	140,50	179,40
Noviembre	106,70	133,40	- 26,70	106,50	134,10	- 27,60	106,60	133,70	- 27,10
Diciembre	22,50	141,70	-119,20	29,40	140,80	-111,40	25,10	141,40	-116,30
<b>Total</b>	<b>1.746,10</b>	<b>1.889,10</b>	<b>-143,00</b>	<b>1.629,80</b>	<b>1.862,40</b>	<b>-232,60</b>	<b>1.702,40</b>	<b>1.879,10</b>	<b>-176,70</b>

Fuente: Bolaños *et al*, 1998 en Barrantes *et al*, 2001.

Si a esa demanda natural hídrica se le añade la demanda social para las distintas actividades humanas, las posibilidades de desarrollo para estas zonas, y otras en estado crítico, son cada vez más limitadas. Más aún si se considera un enfoque de uso sostenible del recurso hídrico. Varios acuíferos en la zona están en alto riesgo de salinización debido



a la extracción acelerada a la que se han sometido por parte del sector turístico, principalmente con sus megaproyectos en la zona costera. Por ejemplo, los acuíferos del Tempisque están siendo sumamente utilizados para la actividad agrícola y el abastecimiento de la población; y en fechas más recientes para abastecer los complejos turísticos. La producción de los pozos en ese acuífero oscila desde 5 l/s hasta 100 l/s situación que ha contribuido a que el nivel de las aguas subterráneas se vea seriamente afectada por sobreexplotación, afectando a los ciudadanos que han hecho uso de esa fuente por años los cuales han visto secarse gran cantidad de pozos (Barrantes *et al*, 2001).

Análisis llevados a cabo en la Cuenca del Río Tempisque ponen en evidencia las amenazas y potencialidades para el manejo del recurso hídrico en la región. De acuerdo con el presupuesto hídrico elaborado en el 2002 para dicha cuenca, el déficit en aguas superficiales identificado es de 377,5 millones m<sup>3</sup>/año, a pesar de considerar el aporte de 1.556,56 millones de m<sup>3</sup>/año que genera el Distrito de Riego Arenal Tempisque. Ese comportamiento puede estarse dando en otras cuencas de la región, confirmando la latente amenaza de agotar los acuíferos de la región, así como a la dificultad para la administración de ese recurso si no se realizan acciones urgentes para corregir el problema (Barrantes *et al*, 2001).

En Santa Cruz, por ejemplo, la precipitación promedio es de aproximadamente 1.800 mm/año, con una tasa de evapotranspiración del 60% aproximadamente de la precipitación total, mostrando mayores concentraciones en los meses de setiembre y octubre donde cae cerca del 50% de la precipitación total. Dicho comportamiento disminuye el potencial de infiltración y de recarga de acuíferos dado que gran parte de ella escurre rápidamente hacia el mar. Eso se manifiesta claramente en las crecidas de los ríos en tiempos relativamente cortos y rápidamente vuelven a los caudales normales.

Por otro lado, hay cinco meses que corresponden a la época seca donde la precipitación es prácticamente cero. En esos meses, a la vez, se presentan las mayores necesidades de demanda porque constituyen la época de temporada alta en el turismo. Dicha situación ha provocado, particularmente en la Zona Costera, un incremento en la presión hacia los mantos subterráneos, los cuales son explotados para riego de canchas de golf, jardines, piscinas y lagos artificiales; actividades que son intensivas en el uso de agua a pesar de que es la única opción para el abastecimiento poblacional en la zona.

Actualmente, la principal preocupación en la zona costera son los niveles de salinización a los que están llegando los acuíferos debido a la sobreexplotación. Desde 1990 se identificó el acuífero de Flamingo salinizado, lo que condujo a una prohibición de nuevas concesiones de agua. Recientemente, estudios adicionales ya señalan el punto crítico en los que se encuentran los acuíferos de Tamarindo y Huacas, en donde la oferta y la demanda de agua se está equiparando. Eso es sentido ya por algunas comunidades como Matapalo y Playa Grande, quienes manifiestan que las aguas que están recibiendo ya dan indicios de salinización (Barrantes *et al*, 2001).

Parece cada vez más claro que el actual estilo de desarrollo turístico no es compatible con

las condiciones ambientales presentes en la zona, por lo que se hace necesario repensar dicho estilo de desarrollo. Los conflictos actuales entre comunidades y sector turístico es una manifestación de la problemática sobre el agua.

### **3.2.2 Zona del Área Metropolitana**

La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas se debe a la alta densidad de población en estas cuencas producto de la ausencia de políticas de planificación urbana, de uso del territorio y la falta de acción oportuna y eficaz de las instituciones encargadas de evitar o controlar la contaminación del agua.

La alta concentración de población que en su mayor parte se abastece de agua proveniente de los acuíferos volcánicos que subyacen en el Valle Central y la entrada de aguas residuales al cauce de forma incontrolada ha contribuido a la fuerte contaminación de los ríos y a reducción cada vez más notoria de la fauna acuática. La cuenca del río Virilla por ejemplo, alberga el 43% de la población del país y la misma cuenta con un área cercana al 2% del área total del país, situación que agrava su condición hídrica (UNA, 2005).

La calidad físico química natural del agua subterránea ha venido mostrando niveles de empeoramiento situación que marca la urgente necesidad de evaluar la calidad química de pozos y manantiales que extraen agua del subsuelo. Estudios desarrollados por el Laboratorio de Hidrología Ambiental de la Universidad Nacional, identificaron la presencia de VOCs<sup>1</sup> en algunos pozos que captan agua de los acuíferos de Barva, Colima Superior y Colima Inferior dentro de la cuenca del río Virilla. La presencia más frecuente se identificó en el cantón de Belén sede de más de 70 establecimientos industriales y una población cercana a los 20 mil habitantes, situación que pareciera convertirse en el factor más determinante de la presencia de esas sustancias producto de la rápida expansión urbana e industrial con un inadecuado almacenamiento, manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos (UNA, 2005).

Estudios realizados por la Universidad Nacional indican que la concentración de nitratos en algunos pozos y manantiales han alcanzado el nivel máximo recomendado por las autoridades de salud (10 mg/l como NO<sub>3</sub>-N)<sup>2</sup> provenientes de desechos humanos con utilización generalizada de tanques sépticos y de fertilizantes nitrogenados marcando una verdadera amenaza al acuífero de Barva dada la tendencia creciente en las concentraciones de dichas sustancias, situación que exige una vigilancia sistemática y la identificación y control de las fuentes de contaminación (UNA, 2005).

---

<sup>1</sup> Los VOCs son, en su mayoría, derivados de solventes clorados ampliamente utilizados en la industria como desengrasantes y removedores de ceras, resinas y aceites. Incluye sustancias que aún en concentraciones muy bajas, pueden resultar nocivas para la salud, tales como el tricloroetano (TCE), el tetracloroetano (PERC) y el diclorometano (UNA, 2005).

<sup>2</sup> Las concentraciones de nitratos en las aguas subterráneas se pueden dividir en tres categorías: Alta (> 9 mg/L); Media (4 a 8 mg/L) y Baja (< de 3 mg/L) (UNA, 2005).

La falta de presupuesto, la desorganización y el confuso marco de acción institucional, son los principales factores que impiden satisfacer las necesidades básicas proporcionalmente al crecimiento urbano. La perforación ilegal de pozos y el traslado de agua entre municipalidades, son a veces consecuencia de estos problemas. La mayor parte de los vertidos llegan sin tratar a los ríos, y las pocas plantas de tratamiento existentes no funcionan adecuadamente. Muchos ríos han sido convertidos en basureros y en sumideros de sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente.

Se ha demostrado que al disminuir las lluvias también disminuye la disponibilidad superficial, lo cual repercute en la oferta subterránea del recurso provocando un aumento en la concentración de los potenciales contaminantes. La medición continua de los niveles freáticos, el registro de volúmenes de extracción, así como el monitoreo de parámetros de calidad, debería constituir parte de la agenda de acciones a realizar en materia de planificación del recurso hídrico.

La complejidad de la hidrología subterránea, el alto costo de su registro instrumental, el desconocimiento del estado actual de muchos acuíferos en el país, así como la poca atención que se le ha dado al recurso hídrico subterráneo, se han convertido en elementos que han permitido el avance relativo de la vulnerabilidad de los acuíferos principalmente en el Gran Área Metropolitana (GAM), los cuales ya están mostrando situaciones graves de contaminación.

#### **4. Conflictos por los usos del agua como una preocupación por la escasez del recurso**

##### **4.1 Conflictos con el sector Turismo: El caso del acuífero Nimboyores**

En el Cantón de Santa Cruz, un conjunto de comunidades costeras (más de 15 en total) iniciaron un proceso de defensa por el acuífero de la cuenca del Río Nimboyores, ubicado en Lorena de Santa Cruz, Guanacaste, dado el interés de explotación que tiene Desarrollos Hoteleros de Guanacaste (Hotel Meliá Conchal) para continuar con su Megaproyecto, con canchas de Golf incluidas, en una de las zonas más secas del país.

El conflicto lleva más de cuatro años y se han mantenido paralizadas las obras. Se ha involucrado a instituciones del más alto nivel, entre ellas: la Presidencia de la República, la Sala Constitucional, la Defensoría de los Habitantes, el Ministerio de Ambiente y Energía, Acueductos y Alcantarillados, el Departamento de Aguas, la Secretaría Técnica Ambiental, el Tribunal Ambiental, la Contraloría General de la República, la Municipalidad del cantón de Santa Cruz, el Tribunal Contencioso Administrativo y el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento. También han participado las principales ONGs ambientalistas del país tales como la FECON, Confraternidad Guanacasteca, así como otras entidades técnicas y jurídicas como la Fundación IPS y CEDARENA. También ha participado directamente la Iglesia Católica en la defensa del agua. Además, los medios

de comunicación nacional e internacional han puesto atención al problema y los nuevos proyectos turísticos están considerando de manera más reflexiva las implicaciones de sus acciones en el bienestar de las comunidades y muestran mayor disposición a tomarlas en cuenta en sus nuevas iniciativas (Fundación IPS, 2004).

Este proceso ha permitido que las comunidades costeras, así como las autoridades institucionales, sean hoy mucho más concientes de la problemática del agua y se dispongan a buscar alternativas de solución a dicha problemática. Esto ha permitido alcanzar una unión importante entre las comunidades, entre comunidades e instituciones; un acercamiento de instituciones técnicas – científicas hacia las comunidades del Cantón tales como universidades; participación de medios de comunicación nacional e internacional, lo que ha fortalecido la lucha por los recursos hídricos de la zona. También se han dado acercamientos del sector productivo hacia las instituciones y las comunidades. Esta unión y acercamiento ha sentado las bases para iniciar el proceso de construcción de un Plan de Desarrollo Alternativo con base en el Manejo Integral y Sostenible del Recurso Hídrico en el Cantón de Santa Cruz. Los consensos están orientados hacia un modelo de desarrollo socialmente más aceptado y de mayor respeto con el equilibrio ecológico, sin dejar de lado los objetivos de un mayor valor agregado en términos económicos con el fin de aumentar la rentabilidad de las inversiones en los distintos proyectos (Fundación IPS, 2004).

Con el fin de encontrar soluciones al abastecimiento de agua para los distintos usos en la zona costera del cantón de Santa Cruz, se ha identificado como alternativas, al acuífero Nimboyores para abastecer el consumo humano de agua. En este sentido, se ha planteado desde las comunidades organizadas, que se considere el acuífero Nimboyores como reserva para el consumo humano de toda la costa. Así también, que se considere reserva para la producción agropecuaria con un enfoque de seguridad alimentaria como una de las grandes prioridades.

Para los usos intensivos del agua se está analizando el abastecimiento de agua desde el Río Piedras en Bagaces, por parte de SENARA y AyA. Este abastecimiento pretende dotar de agua la zona costera para el uso en riego de canchas de golf, riego agrícola, jardines y otros usos intensivos. Ya están elaborados los estudios técnicos con el fin de elaborar una estrategia que permita encontrar los recursos financieros que viabilicen las obras de infraestructuras. Los análisis preliminares indican un nivel de recursos financieros de US\$15 millones. Se espera que el sector privado se haga responsable financieramente de las obras de infraestructuras, sino en su totalidad, en una gran proporción del financiamiento (Fundación IPS, 2004).

#### **4.2 Conflictos con el sector Urbanístico: El caso del acuífero de Poás**

El desarrollo urbanístico impulsado por la empresa Constructora Vega & Vega S.A. Urbanización Linda Vista en San Juan Sur de San Pedro de Poás ubicado sobre el área de recarga y descarga del manto acuífero de Poás, provocó importantes cuestionamiento

en torno a la aprobación del mismo por parte de los órganos y administrativos competentes, los cuales subestimaron los efectos del proyecto sobre el manto acuífero, sus áreas de recarga y descarga, así como su elevado nivel de vulnerabilidad frente a las actividades urbanísticas.

Dicho proyecto urbanístico en el año 2001 fue aprobado por el Alcalde Municipal para lo cual el Departamento de Ingeniería Municipal de Poás autorizó al urbanizador la realización de los movimientos de tierra en el inmueble. A inicios del año 2002 la Dirección de Urbanismo del INVU estimó que el uso del suelo en el sitio era conforme para urbanización y el Concejo Municipal de Poás le otorgó disponibilidad de agua al Proyecto Urbanístico. En ese mismo año, el órgano de Gobierno de esa corporación municipal aprobó el anteproyecto de la urbanización, levantó los impedimentos para continuar con trabajos de limpieza y movimientos de tierra y otorgó permiso para continuar con las obras preliminares. Para el mes de abril la Municipalidad había extendido el permiso de construcción para efectuar obras complementarias en la urbanización y colocar tubería pluvial y potable. En el mes de mayo el Ministerio de Salud aprobó el Proyecto y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados aprobó la urbanización y, finalmente, la SETENA en junio le otorgó viabilidad ambiental al proyecto (Sala Constitucional, 2004).

Pese a la obtención de los permisos respectivos por parte de las instituciones rectoras, según estudio realizado ante la denuncia de la comunidad se identifica que se incurrieron en una serie de omisiones relacionadas con la legislación actual la cual regula la implementación de proyectos en zonas de recarga – descarga de mantos acuíferos que los podrían poner en riesgo de contaminación dada su especial vulnerabilidad.

Ante las omisiones identificadas en torno a las implicaciones ambientales que podría generar el proyecto urbanístico en los mantos acuíferos principalmente a causa de gran número de tanques sépticos requeridos para el proyecto, la Sala Constitucional en febrero del 2004 se dictó la siguiente resolución contra MINAE, AyA, SENARA, Municipalidad de Poás e INVU:

“Se anulan los acuerdos municipales en donde se aprobó el proyecto Linda Vista, los permisos de construcción, las aprobaciones al proyecto de A y A, SETENA. Se le ordena a los jefes titulares o interinos de los órganos y diferentes entes estatales delimitar, clara y precisamente, en las respectivas hojas cartográficas los perímetros de protección de las áreas de recarga-descarga de los mantos acuíferos existentes en el Cantón de Poás, incoar de inmediato los procesos reivindicatorios de dominio público de los perímetros de protección de las áreas de recarga y descarga – captación- de los mantos acuíferos de existentes en el Cantón de Poás, planificar, implementar y ejecutar, en coordinación con la Municipalidad y los sujetos de derecho privado, programas de reforestación en los perímetros de protección de las áreas de recarga y descarga de los mantos acuíferos del cantón, prohibir la corta y eliminación de árboles en los perímetros de protección de las áreas de recarga y descarga de los

mantos acuíferos del cantón, suspender el otorgamiento de permisos para la construcción de industrias, urbanizaciones, fraccionamientos, segregaciones, condominios o cualquier otro asentamiento urbano hasta tanto no sea promulgado el reglamento de zonificación de las áreas de reserva y protección de los manantiales, nacientes, mantos acuíferos y áreas de recarga de éstos, entre otras acciones” (Sala Constitucional, 2004).

#### **4.3 Conflictos con el sector Hidroeléctrico: El caso de la Represa hidroeléctrica La Joya**

El crecimiento eléctrico se ha convertido en una de las principales causas de conflictos socio ambientales en el país. Proyectos hidroeléctricos privados se han visto detenidos a raíz de la fuerte lucha que han ejercido las comunidades en torno a la protección del recurso hídrico el cual se ha visto amenazado por los crecientes proyectos hidroeléctricos privados principalmente que están queriendo impulsarse en el país.

Se estima que cerca de 27 proyectos hidroeléctricos privados amparados en la legislación actual e instalados en ríos y comunidades, han provocado movilizaciones sociales a nivel nacional. Ejemplo de esa situación lo constituye la construcción de la Represa hidroeléctrica La Joya, la cual como consecuencia de la aparente falta de capacidad técnica ha causado importantes daños a las fuentes de agua de las comunidades de Tucurrique dada la necesidad de excavación de un túnel de aproximadamente 8,2 Km. que pretende retomar las aguas turbinadas de la Planta Hidroeléctrica Cachí situación que va dejando sin agua a los poblados de arriba de la obra (Álvarez, M. 2005).

Dicha situación que fue denunciada por las comunidades ante el Consejo de Distrito de Tucurrique, la Sala Cuarta y el Tribunal Ambiental Administrativo en donde se dictó un cierre temporal hasta que se aclare con certeza los respectivos impactos que ocasionará el proyecto a nivel socio ambiental. Distintos informes técnicos del SENARA y otras instituciones responsabilizan al túnel por el impacto sobre las fuentes de agua, impacto no previsto dentro de los Estudios de Impacto Ambiental, aprobados por la SETENA. La Comisión Permanente Especial de Ambiente de la Asamblea Legislativa acogió una solicitud de investigación de ese proyecto por los posibles daños ocasionados al ambiente y al derecho de las comunidades vecinas al acceso al recurso hídrico.

Otros casos relacionados con conflictos por el recurso hídrico entre empresas hidroeléctricas y comunidades se resumen en el siguiente cuadro.

**Cuadro 9. Ejemplos de luchas comunales contra proyectos hidroeléctricos**

<b>Proyectos</b>	<b>Comunidades afectadas</b>	<b>Recursos presentados</b>	<b>Comentarios</b>
------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------

Cuatro proyectos privados y uno estatal	Rivas y General Viejo, de Pérez Zeledón	Recurso de amparo de Acción de inconstitucionalidad	Se paralizaron todas las gestiones de las empresas de generación eléctrica al quedarse sin la posibilidad del otorgamiento de concesiones de agua para genera fuerza hidráulica.
Cuatro proyectos privados y dos Estatales	Sarapiquí	Plebiscito, año 2000	La mayoría de la gente votó por la declaratoria del río Sarapiquí como <i>monumento natural histórico</i> .
Empresa Hidroeléctrica Hidroverde	Guácimo	Plebiscito, año 2001	97.3% se opuso al proyecto dado que afectaba los mantos acuíferos de la comunidad.

Fuente: Álvarez, M. 2005.

#### 4.4 Conflictos con el sector Agropecuario: El caso de Monteverde

En Monteverde, Puntarenas se desarrollaron una serie de enfrentamientos, bloqueos y manifestaciones de la comunidad en contra de una concesión otorgada a la Sociedad de Usuarios del Agua Rogumeca para la extracción de un total de 17,65 litros / segundo de agua en dos de las principales quebradas de la zona. Dicha concesión de agua fue otorgada para ser utilizada en sistemas de irrigación en diversas plantaciones de la zona.

Las molestias de los vecinos se evidenció al descubrir estos que los beneficiarios de la concesión se respaldaron presentándose como "pequeños agricultores", tratándose realmente de reconocidos empresarios que figuran hoteleros, propietarios de restaurantes, operadores de tours y hasta empresarios del área de transporte. Ante lo cual, vecinos de la comunidad se reunieron con funcionarios de la Defensoría de Habitantes, quien luego de analizar la situación acogieron los planteamientos y solicitaron al Ministerio de Ambiente (MINAE) parar las concesiones de agua otorgadas, mientras se realiza la respectiva investigación (Noticias Monteverde, 2005).

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) ordenó paralizar temporalmente los trabajos de zanjeo para la construcción del acueducto el cual implica el rompimiento de aproximadamente 3.300 mts de vía, luego de acogerse al recurso de revocatoria de nulidad, que se presentó a dicha concesión de agua.

## **Referencias bibliográficas**

Álvarez, Mauricio. 2005. Privatización de la generación eléctrica: El asalto del siglo. Revista Ambientico. Número 137. Febrero. Pág. 8– 10.

Arias, Mario; Allan Astorga. Mapa de Geopotencial Hidrogeológica de Costa Rica. Escuela Centroamericana de Geología. Universidad de Costa Rica.

Barrantes, Gerardo; Mauricio Vega; Xinia Jiménez y Edwin Chaves. 2001. Evaluación del servicio ambiental hídrico en la cuenca del Río Tempisque y su aplicación al ajuste de tarifas. Documento preparado para la Asociación para el Desarrollo Sostenible del Área de Conservación Tempisque (ASOTEMPISQUE). Heredia, Costa Rica.

Barrantes, Gerardo; Mauricio Vega y Tirso Maldonado. 2003. Desarrollo de una base metodológica para el cálculo de un canon ambientalmente ajustado por aprovechamiento de agua en la cuenca del Río Grande de Tárcoles. Documento preparado para la Comisión de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles. Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Heredia, Costa Rica. Mayo.

Barrantes, Gerardo y Mauricio Vega. 2004. Evaluación del servicio ambiental hídrico: Aspectos biofísicos y económicos. Heredia, Costa Rica. Abril.

Barrantes, Gerardo y Leidy Jiménez. 2004. El estado de las aguas continentales en Costa Rica: superficial y subterránea. Décimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, Costa Rica. Junio.

Gámez, Luis. 2005. Departamento de Gestión Ambiental. Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH). Consulta telefónica, 09 de Mayo.

Instituto Meteorológico Nacional / Ministerio de Ambiente y Energía. 2005. Fomento de las Capacidades para la Etapa II. Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. Adaptación del Sector Hídrico al Cambio Climático. Vulnerabilidad Actual de la zona noroccidental del Valle Central de Costa Rica. San José, Costa Rica. Marzo.

Instituto de Políticas para la Sostenibilidad (IPS). 2004. Plan Alternativo para el Desarrollo de las Comunidades Costeras del Cantón de Santa Cruz con base en el Manejo Integral y Sostenible del Recurso Hídrico. Mayo. Heredia, Costa Rica.

Noticias Monteverde. 2005. Con su vida los vecinos de Monteverde defienden agua. En línea ([www.elpanorama.net/index.php?id=149](http://www.elpanorama.net/index.php?id=149))

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) / Plan Nacional de Manejo Integral del Recurso Hídrico (PNMIRH). 2004. Informe de Diagnóstico. Plan de Manejo Integral del Recurso Hídrico: La Estrategia Nacional para el MIRH. San José de Costa Rica.



- Mora, Darner y Portugués, Carlos. 2005. Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica al año 2004. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Laboratorio Nacional de Aguas. San José, Costa Rica. Marzo.
- Mora, Darner y Portugués, Carlos. 2004. Situación de cobertura y calidad del agua para consumo humano en Costa Rica al año 2003. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Laboratorio Nacional de Aguas. San José, Costa Rica. Marzo.
- Rodríguez, Jorge Mario. 2004. Bosque Pago de servicios ambientales e industrial forestal. Décimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, Costa Rica. Junio.
- Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. 2004. Exp. 03-000468-0007-CO. Res. 1923-04. Recurso de amparo interpuesto el Comité Pro-No Construcción de la Urbanización Linda Vista, San Juan Sur de Poás, contra el Ministerio de Ambiente y Energía, el Instituto Costarricense de Acueductos, el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento y la Municipalidad de Poás. San José, 25 de febrero. San José, Costa Rica.
- Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia. 2004. Votos relevantes del mes de Febrero. Sección Ambiente. Boletín N. 120. San José, Costa Rica.
- Sánchez, Oscar. 2005. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). Consulta telefónica, 09 de Mayo.
- Tribunal Centroamericano del Agua. 2004. Caso: Explotación del Acuífero de Nimboyores, Distritos de Cartagena, Tempate, Tamarindo, Cabo Velas; Cantón de Santa Cruz, Provincia de Guanacaste. Veredictos Segunda Audiencia Pública Llevada a cabo del 15 al 19 de marzo. San José, Costa Rica
- Universidad Nacional (UNA). 2005. Contaminación de aguas subterráneas. Compuestos Orgánicos Volátiles. Laboratorio de Hidrología Ambiental. Boletín de publicación. 13 de Abril. Heredia, Costa Rica.
- Universidad Nacional (UNA). 2005. Contaminación de aguas subterráneas. Nitratos. Laboratorio de Hidrología Ambiental. Boletín de publicación. 13 de Abril. Heredia, Costa Rica.
- Universidad Nacional (UNA). 2005. Proyecto acuífero de Barba. Laboratorio de Hidrología Ambiental. Boletín de publicación. 13 de Abril, Heredia, Costa Rica.