

CAPÍTULO
4

Armonía con la naturaleza

ÍNDICE

Hallazgos relevantes	179
Valoración general	181
Valoración del Decimoséptimo Informe	182
Aspiraciones	182
Introducción	183
Resultados de la gestión ambiental	183
Debate y polémica sobre energía	187
Contaminación sónica: alto impacto urbano y escasa protección legal	189
Mayor conocimiento, pero débil protección del recurso hídrico	192
Avances insuficientes en la gestión ambiental agrícola	195
Contaminantes emergentes encienden alarmas	199
Conservación: fortaleza en tierra, rezago en mares y humedales	201
Se confirma recuperación de cobertura forestal	204
Vulnerabilidad social y exposición mantienen alto impacto de desastres	207
Procesos de la gestión ambiental	210
Políticas de ordenamiento urbano y territorial: fallida continuidad	210
Anillo de contención atenuó peores escenarios de expansión urbana	214
Intenso debate por rechazo del Prugam y presentación del Potgam	215
Normativa ambiental: temas importantes siguen sin resolverse	218
Conflictividad ambiental de nuevo en niveles históricos	220
Vacíos en la custodia de los recursos hídricos	224
Sin progresos en el manejo de residuos sólidos	225
Capacidades para la gestión ambiental	227

HALLAZGOS RELEVANTES

- » En 2011 el país mantuvo una deuda ecológica: cada costarricense utilizó un 8% más del territorio disponible para satisfacer su demanda de recursos naturales.
- » Las emisiones de carbono son la principal causa de esa brecha, pues representan un 27% de la huella ecológica total. Se estima que una reducción de 27% en las emisiones permitiría alcanzar el balance en este índice.
- » Entraron en operación tres proyectos que generarán 182 megavatios de energía limpia; aun así, el sistema eléctrico siguió siendo vulnerable a la reducción de caudales y un 9,5% de la electricidad fue producida con hidrocarburos, el mayor porcentaje en quince años.
- » En treinta años, el ruido estimado por la creciente flota vehicular ha quintuplicado los niveles adecuados para permitir la comunicación oral fluida.
- » Entró en vigencia la norma "Sistema de gestión para demostrar la C-neutralidad", del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (Inteco). Sin embargo, no existe un mecanismo de certificación oficial, ni una medición del avance del país hacia la meta de "carbono-neutralidad" en 2021.
- » Cada habitante de Costa Rica consume un promedio de 1.490 metros cúbicos de agua al año, un 8% más que el promedio mundial.
- » Solo el 0,79% de las aguas residuales del Área Metropolitana de San José es tratado en plantas; el resto se descarga directamente en los ríos Tiribí, María Aguilar, Torres y Rivera, en la cuenca del Tárcoles.
- » La Contraloría General de la República detectó serias deficiencias en la conservación de los humedales Ramsar Caño Negro y Terraba-Sierpe.
- » El proyecto BID-Catastro detectó errores, omisiones registrales y superposiciones en los límites de quince áreas silvestres protegidas.
- » Se encontró una alta concentración de productos farmacéuticos y de cuidado personal en aguas marinas y superficiales, en especial el antibiótico doxiciclina.
- » A partir de datos de calidad sanitaria para el período 1996-2011, se calculó que el 57,1% de 56 esteros y ríos que desembocan en ambos litorales no son aptos para natación y protección de comunidades acuáticas; la mayoría son receptores de aguas residuales.
- » La generación diaria de residuos sólidos se estima en 0,63 kilogramos promedio por habitante; más de la mitad son desechos orgánicos.
- » El área de agricultura orgánica certificada disminuyó en un 14% y se mantiene como un reducido porcentaje del área agrícola total (2%).
- » Desde la inclusión de los sistemas agroforestales al régimen de pago por servicios ambientales, en 2003, se ha incentivado la siembra de 4,1 millones de árboles.
- » No se aprecia un esfuerzo significativo en la reducción del uso de plaguicidas agrícolas. En 2011 se importaron casi 25 millones de kilogramos.
- » Solo 18 de los 81 municipios del país cuentan con planes reguladores cantonales; 18 tienen planes urbanos parciales y 12 están incluidos en planes regionales.
- » El anillo de contención urbana establecido en el Plan GAM de 1982, permitió atenuar los peores excesos del crecimiento urbano en las áreas que definió para protección.
- » El 2011 fue el año con el mayor número de acciones colectivas sobre asuntos ambientales desde 1997.

CUADRO 4.1

Resumen de indicadores ambientales. 2007-2011

Indicador	2007	2008	2009	2010	2011
Uso de recursos					
Huella ecológica (hectáreas globales por habitante) ^{a/}	1,89	1,86	1,83	1,88	1,96
Biocapacidad (hectáreas globales por habitante) ^{b/}	1,69	1,66	1,64	1,66	1,82
Razón entre huella ecológica y biocapacidad ^{c/}	1,12	1,12	1,12	1,13	1,08
Participación de la huella de carbono (%) ^{d/}	27,3	27,3	27,2	30,3	26,7
Área en permisos de construcciones nuevas en la GAM (m ²)	2.119.440	2.197.146	1.343.330	1.418.978	1.909.325
Área en permisos de construcciones nuevas en cantones costeros (m ²)	897.218	807.680	384.557	320.196	293.490
Área en permisos de construcciones nuevas en el resto del país (m ²)	803.578	818.884	540.073	550.291	706.396
Volumen anual de agua superficial concesionada (Dm ³)	4.549.764	4.276.686	1.673.501	1.785.357	1.749.183
Volumen anual de explotación de agua por medio de pozos (m ³)	47.112.814	13.565.491	20.942.738	18.348.333	8.837.863
Número de pozos legales perforados (kilogramos)	13.742	14.032	14.314	14.476	14.626
Población que recibe agua de calidad potable (%) ^{e/}	82,0	83,4	87,3	89,5	90,1
Población que recibe agua sometida a control de calidad (%) ^{f/}	76,0	76,0	77,3	78,2	74,9
Procesamiento anual de madera en rollo (m ³)	1.339.140	1.229.331	1.048.126	1.079.730	
Pago por servicios ambientales en reforestación (hectáreas)	5.071	4.083	4.018	4.185	3.896
Área sembrada de productos agrícolas (hectáreas)	437.569	441.697	473.210	485.432	500.927
Área sembrada de productos orgánicos certificados (hectáreas)	7.874	8.004	8.052	11.115	9.570
Importación de plaguicidas (kilogramos)	21.564.276	25.443.333	21.926.757	25.813.931	24.436.187
Consumo de energía secundaria (terajulios)	117.792	120.126	118.094	120.480	122.318
Hidrocarburos (%)	72,4	71,9	72,2	72,2	72,2
Electricidad (%)	25,2	25,2	25,3	25,6	25,6
Coque (%)	2,4	2,8	2,4	2,2	2,2
Biomasa (%)	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Crecimiento del consumo de energía secundaria (%)	6,4	2,0	-1,7	2,0	1,5
Crecimiento del consumo eléctrico (%)	4,6	2,2	-1,3	3,0	1,4
Intensidad energética ^{g/}	0,059	0,058	0,057	0,055	0,054
Promedio anual de concentración de PM-10 en el aire, San José (µg/m ³) ^{h/}	37,0	27,5	27,5	28,1	
Rechazos en Riteve por emisiones contaminantes (%)	23,9	24,2	26,4	26,6	33,3
Producción de residuos sólidos en el cantón central de San José (gramos per cápita/día)	1.030	1.104	1.024	1.039	1.090
Playas galardonadas con la Bandera Azul Ecológica	59	63	61	67	80
Empresas con certificado de sostenibilidad turística	33	30	41	65	101
Conservación					
Áreas estatales con protección permanente (hectáreas) ^{i/}	965.725	965.416	965.416	965.416	965.416
Áreas estatales con protección parcial (hectáreas)	374.192	374.283	375.461	375.461	375.461
Áreas marinas protegidas (hectáreas)	521.992	520.880	520.880	539.834	1.501.485
Áreas en la Red de Reservas Privadas (hectáreas)	62.030	65.293	77.998	81.429	81.541
Pago por servicios ambientales en protección de bosque (hectáreas)	60.568	66.474	52.018	59.645	65.967
Pago por servicios ambientales en protección del recurso hídrico (hectáreas)	853	1.082	5.392	4.654	4.756
Riesgo					
Número de desastres por eventos hidrometeorológicos y geológicos	1.577	1.255	505	1.080	1.033
Número de emergencias químico-tecnológicas atendidas por el INS	1.038	1.514	1.865	2.005	2.217
Emergencias con materiales peligrosos	202	149	117	105	111
Emergencias con LPG	836	1.365	1.748	1.900	2.106
Gestión institucional					
Presupuesto del sector ambiental como porcentaje del PIB	14,3	17,0	15,0	17,2	15,8
Presupuesto del Minaet como porcentaje del PIB	0,11	0,13	0,16	0,20	0,18
Número de denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo	303	451	462	549	469
Causas ingresadas por delitos ambientales en el Ministerio Público	2.266	2.479	2.501	2.396	2.078
Número de acciones colectivas sobre temas ambientales	20	21	11	34	49

a/ Patrón de uso de los recursos naturales por las actividades productivas que realizan los habitantes. A partir del 2011 la huella ecológica y la biocapacidad no son comparables con la serie anterior, ya que se ajustaron las estimaciones de población con los datos del Censo efectuado ese año, lo que provocó un aumento en las estimaciones per cápita.

b/ Capacidad de los ecosistemas para satisfacer la demanda de los habitantes según su ritmo de regeneración natural.

c/ El valor de 1 es el equilibrio entre el uso y la disponibilidad de recursos, valores menores a 1 representan crédito ecológico o patrón de uso sostenible, y valores mayores a 1 implican una deuda ecológica o patrón de uso insostenible.

d/ La huella de carbono representa el territorio ecológicamente productivo que se requiere para absorber las emisiones de carbono. El indicador representa el porcentaje dentro de la huella ecológica total.

e/ La estimación de cobertura para el 2011 se hizo utilizando los datos del Censo 2011, por lo que no es comparable con la información de los años anteriores.

f/ Comprende la cobertura de agua con control de calidad, considerando las conexiones comerciales y domiciliarias. El dato del 2011 no es comparable con el resto de la serie, ya que la estimación de cobertura se obtuvo con datos del Censo 2011.

g/ Es la energía utilizada para la producción de cada unidad monetaria en un país. En este caso se calculó con base en el consumo final de energía secundaria, medida en terajulios, y el PIB en colones (base 1991).

h/ Los datos se basan en la información obtenida cada año en los puntos de muestreo en San José.

i/ En protección permanente se incluyen parques nacionales, reservas absolutas, reservas biológicas, refugios nacionales de vida silvestre de propiedad estatal y un monumento nacional. En la modalidad de protección parcial se agrupan los refugios nacionales de vida silvestre mixtos y privados, zonas protectoras, reservas forestales, humedales y monumentos naturales. Cabe señalar que en esta última modalidad la protección es del 100% del territorio y cuenta con declaratorias formales; su carácter parcial refiere a que las áreas tienen categorías de manejo menos restrictivas, acordes con la legislación.

VALORACIÓN GENERAL

En los últimos años este capítulo ha venido advirtiendo sobre tendencias preocupantes que se observan en la gestión ambiental del país. Por un lado, cada vez más la agenda de conservación y la creación de áreas protegidas resultan insuficientes, por sí solas, para un manejo sostenible del territorio y para reducir los impactos de las actividades productivas sobre la calidad y disponibilidad de los recursos naturales. Por otro lado, los patrones insostenibles en el uso de esos recursos por parte de la población provocan una deuda ecológica creciente. Y por último, la disputa por el uso del territorio (dentro y fuera de las áreas protegidas) y las tensiones entre conservación y actividad productiva son motivo de una conflictividad social ascendente. En el contexto de la paradoja nacional que significa tener una amplia extensión protegida y cubierta por bosques, pero con una huella ecológica “en rojo”, el Estado se ha vuelto parte del problema, al abandonar la prioridad política necesaria para abordar los principales desafíos ambientales, y ser el mayor generador de conflictos, por su acción u omisión en esta materia.

El año 2011 no trajo ningún cambio significativo a este escenario. Tanto en los ámbitos que constituyen fortalezas del país como en los desafíos antes señalados, se profundizaron las principales tendencias: se consolidó la recuperación de la cobertura forestal y creció el área protegida marina, pero no se avanzó en la custodia de ecosistemas clave en costas, humedales y cuerpos de agua; aumentó la presión sobre los recursos, medida por la huella ecológica; persistió la insostenible matriz energética dependiente de hidrocarburos -con el sector transporte como el mayor consumidor (59%) y el registro más alto en el uso de petróleo para generación eléctrica en quince años; se retrocedió en agricultura orgánica y no hubo variaciones sustanciales que sugieran una reducción en el uso de agroquímicos. Todo esto ocurre en ausencia de planificación del territorio y con niveles históricos de conflictividad, ante los cuales no se vislumbran ni esfuerzos de diálogo ni claridad en el lugar que ocupa el tema ambiental junto a otras dimensiones del desarrollo humano.

Este capítulo no se limita a repetir el conjunto de temas sobre los que ha expresado preocupación en ediciones anteriores, sino que explora nuevos elementos para enriquecer el debate y el seguimiento del desempeño ambiental.

En primer lugar, considerando el peso que tienen los patrones de uso de energía en la deuda ecológica del país -debido a las emisiones contaminantes-, se realizó una estimación que indica que un descenso de poco menos del 30% en esas emisiones permitiría el equilibrio en el índice de huella ecológica. Para lograr

ese objetivo se requiere trabajar en tres grandes áreas en las que la política pública es sumamente débil: el sector transporte, la capacidad instalada eléctrica de fuentes limpias y la ciudadanía misma, poco receptiva a las restricciones sobre su comportamiento. La meta nacional de alcanzar la “carbono neutralidad” en el año 2021 constituye el marco ideal para impulsar un debate estratégico sobre estos temas. Sin embargo, aún no se han establecido los mecanismos de medición y seguimiento, ni se ha atendido gran parte de los retos señalados por los análisis sobre medidas y costos para su consecución, de modo que las acciones realizadas hasta ahora resultan aisladas e insuficientes.

El capítulo incursiona por primera vez en un efecto poco estudiado de estos patrones, y específicamente del sistema de transporte: la contaminación sónica. En esta materia la regulación es escasa, pero sus repercusiones son medibles: en treinta años, el ruido generado por el parque automotor en la zona metropolitana ha generado puntos catalogados como de contaminación severa, y ha quintuplicado el nivel apto para la comunicación oral humana.

Además del transporte, otras actividades tienen fuerte incidencia sobre el ambiente. En la agricultura, por ejemplo, ha privado mayoritariamente el interés productivo, desligado de las consecuencias de largo plazo y basado en el uso intensivo de agroquímicos. Los datos sobre importaciones de estos productos llevan a inferir que no ha habido grandes cambios en esa práctica y que - pese a los incipientes esfuerzos de algunos sectores- la apuesta por cultivos de alto impacto más bien tiende a crecer. En este ámbito, al suspender o limitar sus labores de capacitación, el Estado dejó en manos de las mismas empresas distribuidoras de agroquímicos la asesoría a los productores. En la contraparte, la agricultura orgánica redujo su ya de por sí limitada área, y el país no reconoce la importancia ni aprovecha los beneficios de los nuevos enfoques agroecológicos, que buscan el equilibrio en la interacción entre el entorno biofísico y el desarrollo social y económico.

Tanto por efecto de plaguicidas como por otras causas, el recurso hídrico es cada vez más vulnerable a la contaminación derivada de las actividades humanas. En este Informe, además de dar seguimiento a las fuentes tradicionales -como aguas residuales y agroquímicos- se presenta un estudio sobre los llamados “contaminantes emergentes”. Hoy se cuenta con análisis que revelan la presencia de sustancias de uso doméstico, medicamentos y otros componentes, poco conocidos y controlados, que afectan la calidad del agua y agravan los riesgos asociados a las debilidades en la canalización y el tratamiento de las aguas residuales. Entre tanto, los escasos avances en la delimitación de zonas de protección de fuentes de abastecimiento de agua para

consumo humano, fundamental para prevenir la contaminación, refleja una vez más la urgente necesidad de ordenar el uso del territorio.

En efecto, gran parte de la vulnerabilidad ambiental encontrada deriva del hecho de que el país no avanza en la aspiración de hacer un uso adecuado de su territorio, y no enfrenta la necesidad de planificar y establecer regulaciones, tanto en el ámbito urbano como en el rural. El ordenamiento territorial es un tema en el que no se ha logrado el involucramiento de los actores institucionales y económicos, ni mucho menos construir una visión nacional mínima de lo que se quiere. Ese vacío genera desperdicio de recursos y severos impactos sobre el suelo, el agua, el aire y la calidad de vida, y potencia el riesgo de desastres. Este Informe muestra que incluso una regulación aplicada débilmente y con dificultades, como el plan regional de la GAM vigente desde 1982, puede ayudar a contener los peores abusos que las tendencias de crecimiento urbano desordenado han provocado. Hoy en día, sin embargo, las presiones (productivas, políticas y de la población) han dado lugar a una coyuntura en la que posponer decisiones tendrá consecuencias irreversibles.

Por otra parte, los logros en materia de conservación requieren acciones decididas que aseguren su consolidación y sostenibilidad. Esto es particularmente importante en lo que concierne a la cobertura forestal y la protección marina, y demanda aumentos no solo en términos de superficie, sino también de recursos humanos y financieros. Además, no debe olvidarse que aún hay ecosistemas sin ningún resguardo, sobre todo en costas y humedales. Asimismo, es necesario afrontar la creciente presión que existe por el uso de tierras en áreas protegidas, ya sea por la presencia de población o por las múltiples iniciativas (proyectos productivos o enmiendas legales) que involucran esos territorios.

Ante todos estos desafíos, el país no parece tener herramientas para el diálogo y la toma de decisiones informadas y participativas, que serán imprescindibles para enfrentar las tensiones que generan el aprovechamiento de fuentes energéticas, la presión por el uso de áreas protegidas, los asentamientos de población en zonas públicas y la regulación de la construcción, entre muchos otros temas de conflicto en la Costa Rica actual. No dedicar esfuerzos a encaminar la gestión ambiental con objetivos medibles y de consenso, con una visión amplia del territorio, compromete la producción económica futura, la equidad social en el acceso a los recursos y la seguridad de la población desde el punto de vista de su alimentación, su exposición al riesgo de desastre y el disfrute de los recursos naturales.

VALORACIÓN DEL DECIMOSÉPTIMO INFORME

Pese a que Costa Rica tiene protegida la cuarta parte de su superficie y la mitad bajo cobertura forestal, mantiene a la vez una huella ecológica negativa y una alta conflictividad ambiental. Esta contradicción indica la gravedad del uso insostenible que hace del territorio no protegido, la persistencia de prácticas irresponsables y la débil gestión ambiental que realiza. Tal situación explica por qué esas fortalezas no alcanzan para construir un desarrollo que preserve la capacidad natural y el equilibrio ecológico. Al mismo tiempo, lo anterior manifiesta la urgencia de debatir con amplitud y decidir con firmeza cómo retomar el camino de la sostenibilidad; cómo planificar y producir con criterios ambientales, sociales y económicos. La ausencia de claridad en este sentido compromete la calidad de vida de la población, la equidad social en el acceso a los recursos naturales, la seguridad ante las amenazas climáticas y la salud de los ecosistemas; aun más, pone en riesgo los importantes logros en conservación que le han dado al país parte de su imagen y riqueza actuales.

No es posible seguir postergando una acción política que, de manera transparente y participativa, haga del ambiente un criterio sustantivo en el estilo de desarrollo de Costa Rica. Aunque el panorama es preocupante, también es cierto que el país tiene herramientas para enfrentarlo. La tarea es clara. La imperiosa necesidad de ordenar el territorio requiere la decisión comprometida del Gobierno, la incorporación activa de las municipalidades y una participación social sustantiva e informada. Con este paso se abren varios caminos: un transporte sostenible, un sistema de conservación consolidado, un Estado regulador y preventivo, y un mecanismo establecido para definir las actividades que son coherentes con la visión del desarrollo de cada comunidad, y del país en su conjunto. Este paso demanda (e implica) recuperar la gestión ambiental como componente imprescindible del desarrollo nacional.

ASPIRACIONES

» UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES SEGÚN SU CAPACIDAD DE REPOSICIÓN

La tasa de utilización de los recursos naturales es menor o igual a la de reposición natural o controlada por la sociedad, siempre y cuando esto no amenace la supervivencia de otros seres del ecosistema.

» NIVEL ASIMILABLE DE PRODUCCIÓN DE DESECHOS Y CONTAMINANTES

La tasa de producción de desechos y contaminantes es igual o inferior a la capacidad del ambiente para asimilarlos, ya sea en forma natural o asistida por la sociedad, antes de que puedan causar daños a la población humana y a los demás seres vivos.

» REDUCCIÓN DEL DETERIORO AMBIENTAL

Existen medidas socioeconómicas, legales, políticas, educacionales, de investigación y de generación de tecnologías limpias, que contribuyen a evitar un mayor deterioro ambiental.

» PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL

La sociedad civil participa en el diseño, ejecución y seguimiento de medidas de protección y manejo responsable y sostenido de los recursos naturales.

» MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO DE LOS DESASTRES

El impacto de los desastres provocados por fenómenos de origen natural o humano es minimizado por medio de las capacidades de prevención, manejo y mitigación.

» EQUIDAD EN EL USO Y DISFRUTE DE LOS RECURSOS NATURALES

Existe equidad en el uso y disfrute de los recursos naturales, de un ambiente saludable y de una calidad de vida aceptable para toda la población.

» CONCIENCIA EN LAS Y LOS CIUDADANOS

Existe conciencia acerca de la estrecha relación entre la sociedad, sus acciones y el ambiente, y de la necesidad de realizar un esfuerzo individual y colectivo para que esa relación sea armónica.

» UTILIZACIÓN DEL TERRITORIO NACIONAL

El uso del territorio es acorde con la capacidad de uso potencial de la tierra y su ordenamiento, como parte de las políticas de desarrollo en los ámbitos nacional y local.

» CONOCIMIENTO E INFORMACIÓN AMBIENTAL

Las instituciones públicas y privadas generan, amplían y socializan conocimiento e información que permite dar seguimiento al desempeño ambiental y a la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales.

CAPÍTULO 4

Armonía con la naturaleza

Introducción

Este capítulo evalúa el desempeño nacional en materia de gestión ambiental durante el año 2011, desde la perspectiva del uso y la conservación de los recursos naturales, su sostenibilidad y el papel de los actores sociales e institucionales relacionados con esa gestión. Al igual que en las tres ediciones anteriores, el análisis se ha estructurado en torno a tres áreas: los resultados, los procesos y las capacidades de la gestión ambiental.

Así pues, el primer apartado examina los resultados de la gestión ambiental, tomando como guía el índice de huella ecológica para determinar la evolución de la demanda por recursos naturales y sus efectos. Este año se profundiza en el tema de las fuentes de energía y por primera vez se presentan datos sobre las emisiones sonoras. También se da seguimiento al recurso hídrico, la gestión de las áreas protegidas y la conservación de ecosistemas, las implicaciones ambientales asociadas a las actividades agropecuarias y el impacto de los desastres.

La sección de procesos de la gestión ambiental estudia las intervenciones públicas y privadas en esta materia. Por su importancia y conflictividad reciente, se analizan las políticas de ordenamiento territorial y, en particular, el debate actual en torno a la Gran Área Metropolitana. Además se reportan los avances y temas pendientes en el marco legal ambiental, los conflictos socioambientales acaecidos durante el año y datos relativos a la gestión del recurso hídrico y el manejo de los residuos sólidos.

Por último, la tercera parte analiza las capacidades para la gestión ambiental, a partir de información sobre la infraestructura y los recursos humanos y financieros disponibles, principalmente en el sector público.

Este capítulo se alimenta de la información generada por las instituciones públicas, las universidades estatales, organismos no gubernamentales, organizaciones sociales y diversos centros de investigación. Cabe recordar que, a diferencia de otros grandes temas tratados en este Informe, el país carece de un sistema de indicadores ambientales y de reportes oficiales sobre el estado del ambiente que permitan un seguimiento más regular y sistemático.

Resultados de la gestión ambiental

En Costa Rica, la demanda sobre los bienes y recursos naturales supera la capacidad del territorio para satisfacerla, lo cual significa que los actuales patrones de consumo son insostenibles. Ello se debe al uso intensivo de la energía -en especial la más contaminante, los hidrocarburos-, de los terrenos agrícolas y del agua, entre otros aspectos. La deuda ecológica evidencia que los logros alcanzados en cuanto a áreas protegidas para regular el uso de la tierra y los recursos naturales, o para minimizar sus impactos. En esta materia el país carece de un diseño institucional claro y capacidades públicas suficientes, y no cuenta con el compromiso extendido de

las autoridades políticas y los actores privados, ni tampoco con la voluntad de cambio en las prácticas irresponsables de la población. Entre muchos desafíos, este Informe ha planteado que la matriz energética dependiente y la falta de ordenamiento territorial son dos temas de política pública sobre los que urge trabajar para mejorar este balance.

En la primera parte de esta sección se analizan temas relacionados con la matriz energética, dependiente aún de los hidrocarburos importados, que se utilizan en su mayoría para el transporte y también, de manera creciente, para producir electricidad. En la segunda parte se identifican vacíos en la protección del recurso hídrico y de ecosistemas de alto valor ecológico. Asimismo, se examinan los aportes y mejoras del sector agroalimentario y tareas pendientes para la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad. Finalmente se reporta la situación del escenario de desastres, con un primer intento de mapear el riesgo mediante la comparación de los impactos con algunas características socioeconómicas de los cantones.

Cambiar la matriz energética mejoraría el balance en huella ecológica

La calidad ambiental y la deuda ecológica están ligadas al derrotero energético. Costa Rica enfrenta grandes retos y decisiones complejas en torno a las fuentes de energía para el futuro, en un marco que no aplica políticas claras para regular a los sectores de mayor consu-

mo, generar ahorro o hacer más eficiente el uso energético. Esta tendencia tiene un peso significativo en la brecha que mantiene el país en su huella ecológica (recuadro 4.1): se estima que el ritmo de consumo por persona registrado en el 2011 excede en un 8% la disponibilidad y capacidad de regeneración natural del territorio¹.

El 27% de la huella ecológica total corresponde a la huella de carbono (gráfico 4.1). Este dato permite estimar que, si se mantuviera constante el ritmo de consumo de los otros usos de la tierra que mide este índice (cultivos agrícolas, pastoreo, forestal, pesca, infraestructura, otros) y se redujeran de manera significativa las emisiones de carbono, el país se aproximaría al equilibrio ecológico. La huella de carbono se deriva de la combustión de hidrocarburos (72,2%) y, en menor medida, de otras fuentes: biomasa comercial (15,2%), generación eléctrica (8,9%) y carbón y coque (3,6%), de modo que es posible señalar al parque automotor como el principal causante de esta situación. Se calcula que con una rebaja de 27% en las emisiones de carbono actuales, Costa Rica tendría, por primera vez en este siglo, una huella ecológica equilibrada. Cabe mencionar

que equilibrar este índice no es una meta establecida en ninguna política pública, pese a que, a diferencia de la meta de “carbono-neutralidad”, tiene mecanismos de seguimiento y medición más claros.

Lograr tal reducción no es fácil, dado que casi tres cuartas partes de la matriz energética de Costa Rica dependen de los hidrocarburos, como resultado, fundamentalmente, del alto consumo de combustibles para el transporte. Esa dependencia genera importantes costos ambientales y económicos; dados los recientes aumentos en el precio internacional del petróleo, la factura por este concepto pasó de 1.604 millones de dólares en 2010, a 2.150 millones en 2011, y ello a pesar de que el consumo total se mantuvo casi igual, pues solo varió de 18,5 a 18,4 millones de barriles (DSE, 2011b y 2012). Todos los hidrocarburos importados vienen refinados y listos para la venta, pues Recope dejó de procesar petróleo a mediados de 2011, cuando un incendio afectó sus instalaciones.

El transporte se mantiene como el principal consumidor de energía del país (59% del consumo final). El parque automotor comprende 1.213.616 vehículos en circulación, de los cuales el 63% son particulares, un 18% motocicletas, 16% vehículos de carga, 2% autobuses y taxis, y 1% otros. En este contexto destaca el crecimiento, en 19%, de la importación de automóviles, *jeeps* y

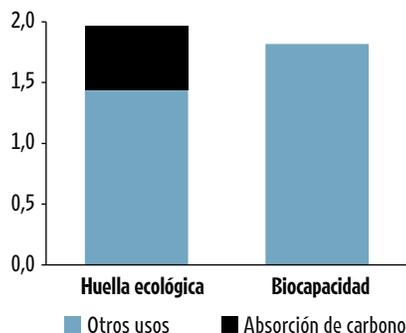
vehículos para el traslado de mercaderías. Es evidente, entonces, la relevancia del transporte en la problemática actual del sector energético, tanto por el consumo de hidrocarburos (que aleja al país de la meta de “carbono-neutralidad”), como por el deterioro del entorno sonoro urbano, como se verá más adelante. Del total de unidades vendidas en el país, aproximadamente 200 son de tipo híbrido (gasolina-electricidad) o eléctrico.

Unido a lo anterior, el país sigue careciendo de políticas fuertes para mejorar el transporte público en autobuses (en cuanto a su ordenamiento, eficiencia e impacto ambiental). Uno de los avances en este sentido es la ampliación del servicio ferroviario, que se incrementó en un 13% con la inauguración del tramo San José-San Antonio de Belén; en el 2011 se movilizaron por este medio 2,11 millones de pasajeros (Incofer, 2012). Sin embargo, esta cifra resulta marginal en contraste con el uso de autobuses: los viajes en tren representan entre 0,8% y 0,9% del total de los traslados en autobús que se realizan durante el año en la GAM² (E³: Pujol, 2012).

GRAFICO 4.1

Huella ecológica y biocapacidad, según absorción de carbono y otros usos^{a/}. 2011

(hectáreas globales por persona)



a/ Las cifras per cápita se incrementan con respecto a años anteriores, debido a que los resultados del Censo de Población 2011, del INEC, evidenciaron que el número de habitantes es menor a lo estimado anteriormente. Metodología de la Global Footprint Network.

Fuente: Fernández, 2012, con datos de INEC, Sepsa, DSE, ONF y FAO.

RECUADRO 4.1

Los conceptos de huella ecológica y huella de carbono

Desde hace varios años, el *Informe Estado de la Nación* ha incorporado la medición de la “huella ecológica”, un indicador ambiental internacional desarrollado en los años noventa por Wackernagel y Rees (1996). Este determina el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesaria para proveer los recursos naturales que la población emplea y asimilar los residuos que genera, con un modo de vida específico. Define las áreas de tierra y agua que requiere esa población para producir el recurso que consume y absorber sus

desechos usando la tecnología prevaeciente (Ewing et al., 2008). Al comparar el uso real que hace un país en un año determinado (huella ecológica) y el territorio disponible para cada uso (biocapacidad), se obtiene un crédito o deuda ecológica que permite observar las tendencias de sostenibilidad. Dentro de este índice, la “huella de carbono” representa el territorio ecológicamente productivo que se necesita para que las áreas forestales y marinas -sobre todo- absorban las emisiones de carbono.

Fuente: Wackernagel y Rees, 1996; Ewing et al., 2008.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
**DESAFÍOS E IMPACTOS AMBIENTALES
 DEL USO ENERGÉTICO,**
 véase Blanco, 2012, en
www.estadonacion.or.cr

El otro gran consumidor de energía es el sector eléctrico (26% del total), que tiene una capacidad instalada efectiva de 2.590 MW; el 65% corresponde a plantas hidroeléctricas, 21% a térmicas, 8% a geotérmicas, 5% a eólicas y 1% a biomasa. En cuanto al consumo, entre 2010 y 2011 se registró un aumento de 1,4%, un crecimiento relativamente bajo que se ha venido presentando desde 2008 (antes de esa fecha la demanda promedio anual crecía a un ritmo del 5%). Aunque se dio una baja de 1,2% en el consumo promedio en términos de kW/h por cliente, el número de usuarios (hogares, instituciones y empresas) se incrementó en 2,6%; la región Huetar Norte fue la más dinámica en este sentido. En el año bajo análisis el precio promedio de la electricidad se mantuvo y la cobertura del servicio público a nivel nacional ascendió al 99% (ICE, 2012).

En 2011 entraron en operación tres proyectos: el hidroeléctrico Pirrís, con una capacidad instalada de 134 MW, el geotérmico Las Pailas, en las faldas del volcán Rincón de la Vieja, de 36 MW, y el eólico Los Santos, de la Cooperativa de Electrificación Rural Los Santos R.L., de 12,7 MW. Este último consta de quince generadores, mediante los cuales la Cooperativa prevé autoabastecerse con el 30% de la energía eléctrica que suministra a sus clientes y evitar así la emisión anual de 14.934 toneladas de dióxido de carbono (Coopesantos R.L., 2012). Este aumento en las opciones disponibles, sin embargo, no alcanza para cubrir la demanda nacional, y la

disminución de las precipitaciones ha llevado a utilizar más combustibles fósiles para producir electricidad: en el 2011 el consumo de estos últimos aumentó un 34,6% debido al búnker requerido para el proyecto térmico Garabito. La generación térmica (con hidrocarburos) representó un 9% del total (ICE, 2011), la mayor cifra reportada en el país en los últimos quince años. Con fuentes térmicas se generaron 178 GWh más de lo previsto (CGR, 2012b). En este contexto cabe mencionar que, del potencial eléctrico identificado con fuentes convencionales de energía limpia, solo se ha aprovechado un 29% (cuadro 4.2). La hidroelectricidad es la más importante, pero es vulnerable a la reducción de los caudales por variaciones en el régimen hídrico, por lo cual es urgente planificar con criterios que tomen en cuenta el cambio climático.

Por su parte, la biomasa representa un porcentaje mínimo de la matriz energética (0,03%). En este campo sobresale la producción de etanol, que en 2011 fue cercana a tres millones de metros cúbicos, similar a la cifra registrada el año anterior. El producto, mezclado con gasolina, se distribuyó en 62 centros de servicio de Guanacaste y Puntarenas. Además, Recope compró localmente 4.465 barriles de aceite crudo de palma africana, llamado “componente verde”, para mezclar con diésel y búnker (E. Quesada, 2012).

Junto a los esfuerzos por impulsar la generación a partir de fuentes limpias, el uso racional de la energía debe

constituirse en el eje fundamental de la gestión de las empresas de distribución eléctrica. Se requieren programas innovadores de manejo de la demanda para los diferentes sectores de consumo, que consideren, por ejemplo, la disminución o redistribución del uso a lo largo del día, o del año, según la disponibilidad de energía (Salazar, 2012). En el sector público es necesario dar carácter obligatorio al cumplimiento de los reglamentos técnicos de uso eficiente de la energía, así como diseñar incentivos para la sustitución de equipos eléctricos ineficientes, todo ello como parte de los programas institucionales de gestión ambiental (decreto ejecutivo 36499-S-Minaet; Digeca-Minaet, 2012). Existe un marco legal para que estas entidades elaboren sus planes de eficiencia energética⁴, pero según la CGR (2011b) no se cuenta con evaluaciones de resultados que permitan darles seguimiento.

En el país se han venido valorando propuestas para modificar el marco legal que regula la producción y distribución de energía. Hasta mayo del 2012 se tramitaba en la Asamblea Legislativa el proyecto de Ley General de Electricidad, pero el Poder Ejecutivo presentó la iniciativa denominada Ley de Contingencia Eléctrica (expediente 18093), que plantea, entre otros aspectos, modificar el porcentaje de generación paralela permitido. El proyecto ha sido objeto de debate entre diversos sectores y aún se discutía al cierre de edición de este Informe.

En cuanto al subsector de hidrocarburos, la CGR encontró debilidades en la ejecución presupuestaria de Recope, por atrasos en el desarrollo y puesta en marcha de proyectos prioritarios de inversión (CGR, 2011c). No obstante, la Refinadora ya logró adjudicar, por 96 millones de dólares, la ampliación del muelle petrolero de Moín, el cual estaría listo para el atraque de tanqueros de 30.000 a 80.000 toneladas en el año 2015. Además aumentó en 400.000 barriles su capacidad de almacenamiento de diésel y concluyó el dragado de la terminal en Moín, entre otras inversiones que se aceleraron en el 2011. También se firmó un acuerdo entre los gobiernos de Costa

CUADRO 4.2

Potencial energético de fuentes limpias (megavatios)

Fuente	Potencial identificado	Capacidad instalada	Porcentaje instalado
Hidroeléctrica	6.474	1.692	26
Geotérmica ^{a/}	257	195	76
Eólico	274	129	47
Biomasa	95	39	41
Total	7.100	2.055	29

a/ Fuera de áreas protegidas.

Fuente: ICE, 2012.

Rica y la República Popular China, para la construcción de una nueva refinería que tendrá capacidad para procesar 60.000 barriles por día (Recope, 2011).

Iniciativas aisladas para la reducción de emisiones y la “carbono-neutralidad”

Como es sabido, Costa Rica se ha planteado como meta para el año 2021 reducir las emisiones de carbono derivadas de todas sus actividades y crear mecanismos para absorber y fijar las restantes, hasta alcanzar la neutralidad en este ámbito, lo que se conoce como “carbono-neutralidad”. Sin embargo, no se han establecido mecanismos claros de medición ni se han diseñado políticas para modificar aspectos clave de la matriz energética, como el sector transporte. El avance más importante es la publicación de la norma INTE 12-01-06:2011, para empresas y organizaciones que se aboquen a medir su huella de carbono y realizar los ajustes necesarios para lograr la meta propuesta (Inteco, 2011). Con base en esta norma, el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) conformó la Secretaría de Acreditación de Organismos Validadores/Verificadores de Gases de Efecto Invernadero, para evaluar a los organismos que prestarán servicios a los proyectos y empresas interesadas (E: San Gil, 2012). Por el momento no existe una certificación oficial para reconocer la “carbono-neutralidad”, sino esfuerzos individuales como el que realiza la Earth⁵.

También existen iniciativas, algunas del sector privado y otras de colaboración público-privada (recuadro 4.2) para la reducción de emisiones. La Cámara de Industrias de Costa Rica impulsa entre sus agremiados la utilización de equipos que contribuyan al ahorro y uso racional y eficiente de la energía, tales como calderas y aislamientos de alta eficiencia, y turbinas de vapor saturado y sobrecalentado, entre otros (E: Rodríguez, 2012). Esa misma entidad, en conjunto con la Cooperación Técnica Alemana (GTZ, por su sigla en alemán) diseñó el programa “Administrador de Energía”, una herramienta para mejorar en un 10% la eficiencia en el uso de la

energía en el sector industrial durante el período 2012-2016, dirigida a ingenieros, gerentes y personal técnico. Además, la Cámara ha dado seguimiento al cumplimiento del Plan Nacional de Energía y su compromiso de sostenibilidad energética y “carbono-neutralidad” (Johst et al., 2012).

Por su parte, la Asociación Costarricense de Productores de Energía (Acope) cuenta con veinticinco plantas de generación a partir de fuentes renovables, de las cuales catorce están certificadas con la norma ISO-14001; además tiene en construcción varios proyectos hidroeléctricos (150 MW) y

eólicos (50 MW) y sus asociados ENEL y Ecoenergía planean desarrollar, respectivamente, el proyecto hidroeléctrico Chucás (para el 2014) y el eólico Chiripa (para el 2015), ambos con una capacidad de 50 MW (ICE, 2012).

En materia de energías alternativas no convencionales resalta el esfuerzo público-privado emprendido por Recope y Ad Astra Rocket Company Costa Rica, para explorar la posibilidad de introducir el uso de hidrógeno en el sector transporte. En cuanto a los biocombustibles, el reto es que la producción nacional de biodiésel cumpla con las normas de calidad requeridas por los fabrican-

RECUADRO 4.2

Proyecto “Escuelas Carbono Neutral”: una iniciativa público-privada

En el 2011 se estableció un convenio entre el Ministerio de Educación Pública (MEP), el Banco HSBC-Costa Rica, la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (Fundecor) y la Asociación Empresarial para el Desarrollo, para llevar adelante el proyecto denominado “Escuelas Carbono Neutral”. La iniciativa consiste en incluir un componente de “C-neutralidad” en el Programa Bandera Azul Ecológica para Centros Educativos (PBAE-CE), el cual busca promover la adopción de prácticas sostenibles y amigables con el ambiente. Se pretende crear un modelo de educación ambiental con énfasis en el cambio climático y las acciones que se deben realizar para que el país logre la “carbono-neutralidad” en el año 2021.

La ejecución del proyecto está a cargo del Departamento de Educación Ambiental de Fundecor y se desarrollará en tres etapas. La primera consistió en medir la huella de carbono de tres centros educativos en el período de marzo de 2010 a abril de 2011. Para ello se elaboró un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero por el consumo de gas LPG, electricidad y transporte, este último basado en los kilómetros que recorren las y los estudiantes para asistir a lecciones. El Liceo Experimental Bilingüe José Figueres Ferrer, en Taras de Cartago, presentó una

huella de 189,3 toneladas métricas de dióxido de carbono por año (tCO₂/año), de las cuales el 94% corresponde a transporte, un 5% al consumo de electricidad y un 1% al consumo de gas. En el Instituto de Enseñanza General Básica República de Panamá, en Desamparados, se calculó una huella de 47,7 tCO₂/año (85% transporte, 11,4% electricidad y 3% gas). Por su parte, la Escuela Miguel Obregón Lizano, en Tibás, generó 85,1 tCO₂/año (84,6% transporte, 13,4% electricidad y 2% gas). Para realizar estas estimaciones se usaron los factores de emisión oficiales suministrados por la Estrategia Nacional de Cambio Climático de Costa Rica.

En la segunda etapa, que se encuentra en ejecución, se seguirá trabajando en los tres centros de enseñanza mencionados y se capacitará a asesores de 27 sedes regionales del MEP en el uso del *Manual para neutralizar la huella de carbono en centros educativos*, con el propósito de que la información sea difundida al resto de escuelas y colegios del país. La tercera etapa, prevista para el 2013, dará seguimiento a la implementación del Manual en el marco PBAE-CE.

Fuente: Guerrero y Morales, 2012, con datos de Fundecor.

tes de motores de combustión interna. Por su lado, en la “Estrategia de Eco-competitividad en el Sector Energía”, el Minaet propone iniciar la mezcla de un 2% de biodiésel desde el plantel de Moín a partir del 2013, lo cual equivale a sustituir 27 millones de litros de diésel por un energético producido localmente (Alfaro y Acuña, 2011).

Debate y polémica sobre fuentes de energía

En los últimos años ha cobrado relevancia un debate estratégico sobre la mejor manera de atender la demanda energética del país. Ante un relativo estancamiento en la capacidad instalada para generar electricidad con fuentes limpias y dada la dependencia de hidrocarburos importados, la discusión se centra en alternativas polémicas por sus implicaciones sociales, económicas y ambientales, y por el costo de oportunidad que conlleva realizarlas o no. Dos de ellas son la explotación de energía geotérmica en parques nacionales y la exploración petrolera.

En el primer caso, recientemente se ha vuelto a incluir en la corriente legislativa un proyecto de ley para autorizar la explotación de esa energía en parques nacionales de las áreas de conservación Guanacaste y Arenal-Tempisque (expediente 17707). También está en estudio el proyecto de Ley Reguladora de la Producción de Energía Geotérmica (expediente 18182). En este debate, los temas clave son, por un lado, las implicaciones legales de levantar la prohibición de este tipo de explotación en las áreas de protección absoluta y, por otro, la urgencia de mejorar la capacidad de generación con fuentes limpias para atender una demanda creciente.

Estas iniciativas implicarían un cambio de fondo en el marco normativo (recuadro 4.3) al modificar el carácter de protección absoluta de los parques nacionales, lo cual genera una fuerte resistencia en sectores ambientalistas. Se han señalado posibles impactos negativos: para la construcción de edificaciones y la instalación de líneas de transmisión se requieren caminos de acceso, y esto significa eliminación de cobertura vegetal, generación de ruido, residuos

RECUADRO 4.3

Implicaciones jurídicas del debate sobre la explotación geotérmica en parques nacionales

Los parques nacionales constituyen una categoría de manejo de protección absoluta. En la Ley de Creación del Servicio de Parques Nacionales, n° 6084, del 24 de agosto de 1977, y otras normas conexas, se prohíbe emprender cualquier tipo de actividad comercial, industrial o de otro tipo; asimismo, en el artículo 12 se impide “otorgar concesiones de tipo alguno para la explotación de productos de parques nacionales, ni permiso para establecer otras instalaciones que las del servicio”. Además, la Ley Forestal (n° 7575, del 13 de febrero de 1996), en su artículo 1, desautoriza “la corta o el aprovechamiento de los bosques en parques nacionales, reservas biológicas, manglares, zonas protectoras, refugios de vida silvestre y reservas forestales propiedad del Estado”, y permite solo las “labores de investigación, capacitación y ecoturismo, una vez aprobadas por el Ministro de Ambiente y Energía” (artículo 18).

Estas restricciones tienen sustento en instrumentos jurídicos de alcance internacional, como la “Convención para la protección de la flora, fauna y bellezas escénicas naturales de los países de América” (Ley 3763, del 19 de octubre de 1966), la cual establece, en su artículo 3, que “las riquezas existentes en los parques nacionales no se explotarán con fines comerciales”. En virtud de ello, cualquier iniciativa en el sentido indicado sería contraria a la Convención y a la Constitución (artículos 7 y 50).

Aunque se ha respetado la imposibilidad de utilizar comercialmente los recursos de los parques, en el país ya se han dado interpretaciones confusas con respecto a

esta prohibición, como el otorgamiento de permisos para la instalación de antenas y equipos similares en los volcanes. Estas autorizaciones son consideradas constitucionales por la Sala Cuarta, están reglamentadas por el decreto 26187-Minae y son contempladas en la Ley 8660, que reformó la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (n° 7593).

En el debate sobre la posibilidad de autorizar la explotación de energía geotérmica en los parques nacionales no están bien definidos aspectos cruciales para una discusión transparente, como por ejemplo: i) cuál sería el instrumento jurídico idóneo para llevar adelante la iniciativa, ya sea una desafectación o la creación de una nueva modalidad de uso, ii) si se debería otorgar una compensación a las áreas protegidas involucradas, iii) la forma en que se ejercerá la supervisión y control del desarrollo del proyecto, y iv) si esta actividad solo podrá ser realizada por el Estado.

El cuestionamiento principal en esta polémica se relaciona con la capacidad del Estado para promulgar nuevas normas y modificar una situación legal de hace casi cuarenta años. Esto tendría consecuencias en el modo de visualizar el papel de los parques nacionales en el desarrollo del país, en la manera en que los actores públicos (ICE y Minae) consensúan las regulaciones y otros mecanismos, y en la atención a lo dispuesto por el ordenamiento jurídico ambiental, las convenciones internacionales y la jurisprudencia constitucional.

Fuente: Cabrera, 2012.

sólidos y aguas residuales, manejo de combustibles y cambios en el paisaje. Durante la fase de explotación, en ciertos casos, pueden darse emisiones de ácido sulfhídrico, así como contaminación de aguas próximas con arsénico y amoníaco (Astorga, 2012).

Los sectores que favorecen estos proyectos argumentan que la energía geotérmica (que ya se usa en el país fuera

de áreas protegidas) es un recurso constante y menos variable que el hídrico durante la época seca, cuando el faltante de caudal se suple con hidrocarburos. También señalan que esta es una fuente de largo alcance temporal, y que su operación en circuito cerrado puede controlar la posible contaminación por sales o gases disueltos en el agua, además de que genera menos emisiones gaseosas

y de ruido (Astorga, 2012). Según datos del ICE, el potencial geotérmico para plantas de una etapa de vaporización es de 865 MW (cuadro 4.3) y se encuentra mayoritariamente en parques nacionales, con excepción del sistema de Miravalles y Las Pailas, en el volcán Rincón de la Vieja. En la actualidad se explota cerca de la cuarta parte de ese potencial (Mayorga, 2010).

Un asunto importante en esta discusión es la necesidad de garantizar que un cambio legal de esta magnitud no abrirá portillos a actores económicos y políticos que intenten realizar otro tipo de explotaciones, ajenas al interés que motivó la creación de estas zonas de resguardo. Como ha reportado este capítulo en anteriores ediciones, existe una creciente presión por el uso de las áreas protegidas o su reducción y debilitamiento. Pero al mismo tiempo es fundamental que los actores sociales y políticos debatan con visión estratégica la forma de resolver la creciente demanda nacional de energía, en vista de los escasos logros en la consolidación de una matriz limpia que satisfaga ese crecimiento.

Como se mencionó, otra de las alternativas que se consideran en materia energética es la exploración petrolera,

un tema de persistente debate en el país. Con el uso de nuevas tecnologías se han descubierto yacimientos en regiones desprovistas de manifestaciones superficiales, aunque en promedio solo un sondeo de cada diez encuentra una acumulación de valor comercial. Se han identificado seis cuencas sedimentarias con potencial petrolero, tanto en el área terrestre como en la marina: Tempisque,

Nicoya-Quepos, Térraba, San Carlos, Limón Norte y Limón Sur (Astorga et al., 1996). En este caso el debate se ha centrado en las presiones de las empresas y sectores de gobierno que han pretendido impulsar la exploración en estas zonas, argumentando la importancia que tendría reducir la dependencia de la importación de petróleo. Por su parte, los sectores ambientalistas han alertado sobre los impactos de esta actividad en el ambiente y en la imagen ecologista de Costa Rica (cuadro 4.4). Un resumen de las consideraciones a favor y en contra de la exploración petrolera puede consultarse en el capítulo 6 del *Decimosexto Informe Estado de la Nación*, disponible en la página www.estadonacion.or.cr.

En términos generales, la exploración petrolera pasa por varias etapas: estudio de la geología de superficie, toma de datos geofísicos indirectos, análisis e interpretación de imágenes de sensores remotos, estudios de sismica regional y en detalle de las áreas de interés y, por último, la perforación exploratoria. Si se encuentra un yacimiento se inicia la etapa de explotación. En las cuencas sedimentarias de Costa Rica se presentan los elementos básicos necesarios para afirmar que existe potencial petrolero. Sin embargo, determinar si hay

CUADRO 4.3

Potencial identificado de generación de energía geotérmica (megavatios)

Sistema volcánico	Potencial
Miravalles	164
Rincón de la Vieja	137
Irazú - Turrialba	101
Tenorio	97
Platanar	97
Poás	90
Barva	85
Fortuna	61
Orosí - Cacao	33
Total	865

Fuente: Astorga, 2012, con datos de Mayorga, 2010.

CUADRO 4.4

Impacto ambiental potencial de las actividades petroleras

Actividad	Impacto	Descripción
Geología superficial	Bajo	Labores en ríos, quebradas y afloramientos rocosos. Requiere cumplir normas básicas para evitar impactos.
Sensores remotos	Muy bajo	No tiene efecto directo en el ambiente; los datos se obtienen por instrumentos localizados a gran distancia.
Métodos geofísicos	Bajo	Si la aplicación es aérea no hay impacto directo. Si se usan métodos terrestres los efectos son iguales a los de los estudios de geología superficial.
Sísmica regional	Moderado	Su efecto (trochas, otros) es temporal, pero significativo. Puede requerir medidas correctivas.
Sísmica de reflexión de detalle	Alto	El impacto se concentra en áreas reducidas. Requiere medidas correctivas. En áreas marinas su impacto es menor, en especial afecta la pesca.
Perforación exploratoria	De a alto a muy alto	Puede involucrar áreas marinas o terrestres, el impacto se da por la construcción del pozo. Se genera erosión de suelo, ruido y contaminación de aguas, así como daño biótico, del paisaje, socioeconómico y cultural. Requiere medidas preventivas y correctivas.
Sondeos de explotación	De alto a muy alto	Su impacto individual, sea en mar o en tierra, es mayor que el de la perforación exploratoria. El área afectada es más grande y la actividad puede permanecer por varios años. Requiere medidas preventivas y correctivas.
Almacenamiento	Muy alto	Alto potencial de contaminación de aguas. Requiere una evaluación de impacto ambiental (EIA) especial, medidas correctivas y un programa de vigilancia continua.

Fuente: Astorga, 2012.

yacimientos comerciales requiere una gran inversión económica y el uso de tecnologías modernas de exploración. La posibilidad de que ocurran impactos ambientales negativos de consideración es alta, y es por ello que la actividad se califica como de alto riesgo ambiental.

Dado que no existe consenso sobre la conveniencia o no de esta actividad y sobre el costo de oportunidad de cualquier decisión, el país promulgó una nueva moratoria a la exploración petrolera hasta el año 2014. No obstante, esa medida quedó sin efecto por un fallo de la Sala Constitucional, como se verá más adelante, en la sección “Procesos de la gestión ambiental”.

Contaminación sónica: alto impacto urbano y escasa protección legal

Por primera vez en este capítulo se presenta información acerca de la contaminación sónica, un tema de gran relevancia para la calidad de vida y motivo de reiteradas denuncias ante la Defensoría de los Habitantes y el Ministerio de Salud. Un vistazo inicial permite observar una estrecha relación entre el ambiente urbano y el sonido

emitido por el sector transporte, el cual figura entonces no solo como fuente de emisiones contaminantes, sino también de ruido.

La intensidad de un sonido se mide en decibeles (dB), con un instrumento llamado sonómetro. En un diálogo de larga duración las personas emiten sonidos de entre 60 y 75 dB. Para que haya comunicación entre ellas, el ruido de fondo no debe sobrepasar 65 dB, y si se requiere que la voz sobresalga, este no debe superar 55 dB. Para el oído humano, un cambio de 3 dB en la sonoridad es apenas perceptible, uno de 5 dB es claramente perceptible y uno de 10 dB significa una duplicación de la intensidad sonora⁶.

La contaminación sónica son las emisiones sonoras que afectan la salud o las actividades de las personas. Su magnitud en sitios específicos se determina a partir de los niveles de sonoridad alcanzados, en comparación con los valores de la normativa vigente. Para estos efectos Costa Rica cuenta con los decretos 28718-S, del año 2000, y 32692-S, del 2005, en los cuales se establecen, respectivamente, los niveles máximos permitidos por zona y los procedimientos generales para su medición. Sin embargo, en

ambos casos faltan referencias a normas internacionales y sus metodologías, así como a la calificación o los conocimientos que debe tener el personal a cargo de efectuar e interpretar las mediciones (Araya, 2012).

Con respecto a las fuentes móviles, el ruido máximo permitido en la normativa vigente para los diferentes tipos de vehículos es muy alto en comparación con la normativa europea (cuadro 4.5). La nueva Ley de Tránsito (que al cierre de edición de este Informe había sido aprobada en segundo debate) no establece horarios de operación ni regulaciones por zonas, es decir, cualquier vehículo puede emitir ruido por igual en zonas definidas como “de tranquilidad”, residenciales o industriales (Araya, 2012).

En este ámbito, un problema central es el crecimiento del parque automotor y las categorías de los vehículos que tienen permiso de circulación. No hay regulaciones para asegurar que las unidades importadas cumplan las normas internacionales de emisiones sónicas, y se requiere una metodología más adecuada para la vigilancia de los niveles emitidos. Con base en el número de habitantes y de vehículos en circulación

CUADRO 4.5

Comparación de las emisiones sonoras permitidas en motocicletas y otros vehículos (decibeles)

Categoría	Unión Europea	Costa Rica	Diferencia	Percepción (número de veces más fuerte)
Motocicletas				
Menor o igual a 80 cm ³	75	98	23	4,6
Mayor a 80 y menor o igual a 175 cm ³	77	98	21	4,2
Mayor a 175 cm ³	80	98	18	3,6
Vehículos				
Transporte de personas hasta 9 plazas	82	96	14	2,8
Transporte de 9 plazas y menos de 3,5 toneladas métricas	84	96	12	2,4
Transporte de mercancías menores de 3,5 toneladas métricas	84	96	12	2,4
Transporte de más de 9 plazas y más de 3,5 toneladas métricas	89	98	9	1,8
Transporte de mercancías de más de 3,5 toneladas métricas	89	100	11	2,2
Transporte de personas con más de 9 plazas y más de 200CV DIN ^{a/} de potencia en el motor	91	100	9	1,8
Transporte de mercancías de más de 12 toneladas y más de 200CV DIN de potencia en el motor	91	100	9	1,8

a/ Deutsche Industrie-Norm (DIN) es una norma alemana que mide las prestaciones del motor en condiciones normales de servicio, con el sistema de alimentación de combustible como viene de serie y con todos los accesorios accionados por el motor en funcionamiento.

Fuente: Araya y Merlos, 2008, con base en el decreto 13470-T del MOPT y la norma ISO R 362 de la Unión Europea.

en el país, un ejercicio realizado para este Informe estimó la carga sonora por habitante, que representa el número de veces que las emisiones sonoras pueden sobreponerse a la voz humana. Se encontró que entre 1980 y 2011 se quintuplicó la capacidad de superar el nivel que compromete la comunicación oral.

A lo anterior se suman otras fuentes de ruido que usualmente son motivo de quejas, como los centros de entretenimiento, templos y otros. La Defensoría de los Habitantes recibió 857 denuncias por contaminación sónica entre 2001 y 2011, y en 2005 interpuso una acción de inconstitucionalidad contra el decreto 28718-S, que define límites a los niveles de ruido, pero fue rechazada.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE CALIDAD DEL ENTORNO SONORO, véase Araya, 2012 en www.estadonacion.or.cr

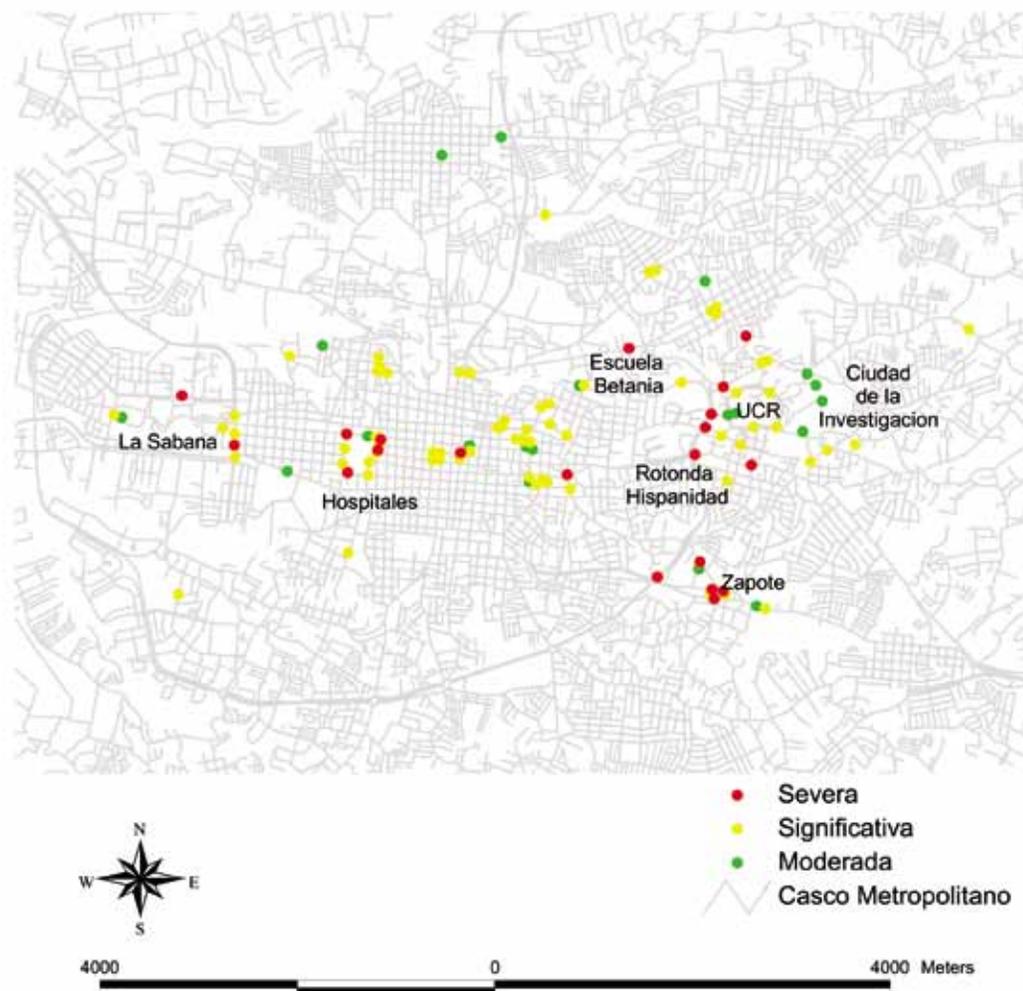
Como es de suponer, el área urbana recibe la mayor carga de contaminación sónica. En la década del 2000 se hicieron mediciones en “sitios sensibles”, localizados en el exterior de hospitales, parques, centros educativos y edificios del Poder Judicial. En el mapa 4.1 se observa que en la mayoría de ellos la contaminación es “significativa o normalmente inaceptable”, de acuerdo con la clasificación de la Agencia Interinstitucional sobre el Ruido Urbano; los puntos de “contami-

nación severa o inaceptable” coinciden con varios centros educativos en Zapote y es probable que ello esté afectando el rendimiento académico de los estudiantes (Araya, 2010). La principal fuente de contaminación es el flujo vehicular. El decreto 28718-S establece “zonas de tranquilidad” para hospitales y tribunales de justicia, de modo que al interior de los recintos el ruido no sobrepase 50 dB; sin embargo, como se mencionó, la Ley de Tránsito no delimita zonas diferenciadas para las emisiones sónicas de los vehículos.

Un estudio efectuado en las salas de espera del Hospital San Juan de Dios (Pérez y Monge, 2011) detectó niveles de ruido que sobrepasan en 20 dB el

MAPA 4.1

Contaminación sónica en el Área Metropolitana. 2006-2008



valor máximo establecido por el decreto 28718-S. En las mediciones realizadas fuera del edificio, en la intersección entre el Paseo Colón y la calle 14, se registraron valores de 78 y 79,9 dB. Además el Hospital tiene un diseño acústico inadecuado, que podría mejorarse con una inversión de bajo costo en materiales (Araya, 2012). Una persona expuesta por varias horas a 85 dB o más, sin protección, pierde sensibilidad auditiva y podría quedar incapacitada de forma irreversible (recuadro 4.4). En ambientes ruidosos, las personas sufren cambios emocionales y fisiológicos importantes; estudios recientes han encontrado que existe una correlación entre el ruido emitido por los vehículos y el aumento de accidentes cardiovasculares (Babisch, 2000 y 2008).

En una investigación reciente se elaboró el mapa acústico de la ciudad de Guadalupe, con el fin de contribuir al mejoramiento del Plan Regulador de la Municipalidad de Goicoechea. Se establecieron veintiún puntos de medición, coincidentes con los lugares donde se presentaron más denuncias por contaminación sónica durante el período 2004-2008. Se hicieron mediciones durante tres períodos del día y se obtuvieron valores de 54 a 78 dB(A) por encima de la legislación vigente. El punto de mayor ruido fueron las inmediaciones del parque central de la ciudad, una zona comercial de alto tránsito vehicular. Dada su contribución al nivel de ruido ambiental en las comunidades, las emisiones sonoras son una consideración importante para el desarrollo de

RECUADRO 4.4

El ruido en los ambientes laborales

En el ámbito de la salud ocupacional, la contaminación sónica es un riesgo al que están expuestos los trabajadores en la mayoría de los ambientes laborales. La exposición al ruido y las vibraciones está regulada por el decreto 10541-TSS, de 1979, que establece un nivel máximo de 85 dB(A) -decibeles ponderados a través de un filtro llamado A- para una jornada de trabajo de ocho horas durante el día y seis horas durante la noche. Este criterio se considera incompleto, porque, entre otros aspectos, no incluye el concepto de "nivel sonoro continuo equivalente", que es aceptado internacionalmente, y no fija una tasa de cambio para determinar niveles equivalentes para las personas que se expongan al ruido por jornadas mayores o menores a las mencionadas. Tampoco se norman los niveles máximos recomendados por frecuencia de las señales sonoras, ni las emisiones de las diferentes máquinas y equipos de las empresas que pueden llevar a niveles muy altos de exposición. De ahí que sea necesaria una revisión del marco legal vigente.

A partir de las audiometrías realizadas en varios proyectos de graduación de estudiantes del ITCR, se calcularon los niveles sonoros continuos equivalentes agrupados por actividad laboral (cuadro 4.6). Se estimaron valores para una jornada típica de ocho horas, aunque es probable que la exposición real sea más prolongada. El 71% de 224 mediciones sobrepasó el valor

permitido de 85 dB(A) y algunas superaron los 100 dB(A). Esto debe llamar la atención, ya que los tiempos permitidos de exposición a tan altos niveles son inferiores a una hora y se sabe que en algunos sectores las jornadas pueden ser de hasta diez o doce horas. De acuerdo con este sondeo preliminar, gran parte de los trabajadores costarricenses podrían estar sobreexponidos a esta forma de contaminación, especialmente en los sectores de construcción, generación de electricidad e industria; esta información además concuerda con los registros de incapacidades del INS.

Otro estudio sobre puntos críticos en diversas zonas de centros de trabajo, evidenció aun más la sobreexposición al ruido en el sector industrial, donde el 100% de 88 mediciones fue superior a 85 dB(A) y el valor más alto fue de 111,8 dB(A). Este nivel de contaminación sonora puede generar numerosos casos de pérdida auditiva y otros efectos físicos y psicológicos.

También se investigaron las condiciones de trabajo de los vendedores ambulantes en el sector sureste del mercado Borbón y noroeste del mercado Central, y se obtuvieron valores promedio de 83 dB(A), con fluctuaciones entre 65 y 99 dB(A) según el tipo de vehículos que estuviera en circulación.

Fuente: Hernández y Martínez, 2012, con datos de la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del ITCR.

CUADRO 4.6

Niveles sonoros continuos equivalentes, por actividad laboral

Actividad	Número de centros de trabajo	Número de audiometrías	Rango dB(A)	Número valores sobre 85 dB(A)
Construcción	18	49	83,0-106,2	47
Electricidad	2	30	75,4-104,4	26
Industria	4	41	84,9-103,5	40
Procesamiento de café	3	20	77,5-99,7	13
Servicios privados	8	8	77,3-90,8	3
Transporte público	8	68	68,0-100,1	23
Vendedores ambulantes	n.a	8	89,2-97,2	8

Fuente: Hernández y Martínez, 2012, con datos de la Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del ITCR.

proyectos urbanísticos y comerciales, y deberían ser incluidas en las políticas de ordenamiento territorial (Dávila y Sánchez, 2012).

Mayor conocimiento, pero débil protección del recurso hídrico

Este apartado repasa el desempeño nacional en materia de cobertura, usos y contaminación del recurso hídrico. La disponibilidad y la calidad del agua son buenos indicadores para valorar la gestión ambiental de un país, ya que revelan si las actividades humanas están planificadas y reguladas de manera tal que el recurso esté resguardado y disponible para sus diversos usos. Costa Rica destaca por la alta cobertura de este servicio entre la población, pero tiene grandes debilidades en el tratamiento de aguas residuales y en la vigilancia de los cuerpos de agua ante amenazas de contaminación por agroquímicos y otras sustancias tóxicas. Sus acuíferos siguen siendo altamente vulnerables y hay muchas zonas de protección para fuentes hídricas aún sin delimitar, además de que faltan estudios que permitan caracterizarlos.

Amplitud en el acceso, con presión sobre las fuentes

En 2011 el servicio de agua intradomiciliaria alcanzó a un 98% de la población, y a un 90,1% el de suministro de agua de calidad potable⁷. Estas cifras constituyen uno de los logros más robustos del país en materia de servicios públicos, por su alto impacto en la salud humana. La mayoría de los usuarios son abastecidos por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). De los 2.359 acueductos existentes, el 81% es operado por las asociaciones administradoras de sistemas de acueductos y alcantarillados comunales (Asada) y los comités administradores de acueductos rurales (CAAR), pero como estos atienden a comunidades de menos de 10.000 habitantes, su cobertura en términos de personas es superada por la del Instituto (cuadro 4.7). El agua de calidad potable llega al 99% de la población atendida por el AyA, al 86,9% en el caso de los sistemas municipales, al 73,5% en los CAAR y las Asada, y al 100% en la ESPH y otros (Mora et al., 2012).

CUADRO 4.7

Población abastecida con agua potable desde sistemas operados por el AyA y las Asada, por región. 2011

Región	AyA		Asada	
	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje
Área Metropolitana	1.309.814	57,0	271.716	23,4
Brunca	176.256	7,7	119.648	10,3
Central	144.559	6,3	159.653	13,7
Chorotega	209.737	9,1	122.444	10,7
Huetar Atlántica	221.314	9,6	89.786	7,7
Huetar Norte	0	0,0	254.162	21,9
Pacífico Central	235.505	10,3	144.795	12,5
Total	2.297.185	100,0	1.162.204	100,0

Fuente: Vargas, 2012b, con datos de AyA, 2011 y E: Martínez y Ramos, 2012.

El 84,5% de la población recibe agua desinfectada mediante cloración (Mora et al., 2012). Este tratamiento requiere especial cuidado en el caso del agua superficial; al aplicarlo se debe asegurar que de previo se ha dado un proceso de sedimentación, pues el cloro, en presencia de materia orgánica, forma trihalometanos (THM), compuestos orgánicos halogenados que son cancerígenos y que no son analizados de modo rutinario. Este aspecto debe examinarse con detalle en los sistemas operados por las Asada y los acueductos municipales que usan aguas superficiales, ya que estas podrían contener materia orgánica. Un estudio realizado en la época seca, detectó THM en la Planta Alta de Tres Ríos y la Asada de San Gabriel de Aserrí, aunque con valores por debajo del máximo admisible (Arias, 2011). Es necesario efectuar más análisis, tanto en época lluviosa como en otras zonas rurales donde no se remueve la materia orgánica antes de clorar el agua para consumo humano. Cabe aclarar que esta situación, si bien preocupante, refiere a una proporción minoritaria del agua utilizada por la población, pues el 80% proviene de fuentes subterráneas (Minaet, 2012a).

La vulnerabilidad de algunos sistemas municipales se hizo patente con un brote de diarrea ocurrido en 2011 y atribuido a la contaminación del agua abastecida por el acueducto de Santo Domingo

de Heredia. Según el Municipio, este hecho se debió a la falta de cloración en la confluencia de las tomas de agua de los ríos Pará, Lajas y Zurquí, y afectó a 18.000 habitantes de los distritos del este del cantón. Por treinta años esa zona ha tenido problemas de calidad y cantidad del líquido suministrado, pues en las márgenes de los ríos citados hay terrenos de uso agropecuario (Vargas, 2012b). No se ha ejecutado un plan maestro de agua potable elaborado hace catorce años, y el agua se clora sin un proceso previo de sedimentación (E: Boeglin, 2012).

La calidad del agua para abastecimiento humano depende en gran medida del uso del suelo en las zonas cercanas a las fuentes. En cuencas que no están sometidas a intensas presiones de población y actividad económica, es posible apreciar la diferencia con respecto a las cuencas próximas a áreas metropolitanas. Un estudio realizado en la cuenca del río Sarapiquí analizó la cobertura de bosque, pasto y cultivos, la regeneración de áreas boscosas y el uso urbano, y su relación con 31 nacientes captadas y 6 sin captar. Se detectó una alta correlación entre la turbiedad, la acidez y la presencia de coliformes en el agua, por un lado, y el estado de los puntos de captación y otros sitios donde ocurre erosión y sedimentación, por el otro. Esto evidenció que, gracias a la recuperación de bosque y de

áreas cubiertas por el programa de pago por servicios ambientales, la pérdida de suelo es baja (16,5 toneladas métricas anuales por hectárea); asimismo se reportó que el mantenimiento periódico de los puntos de captación de agua hace que este recurso mantenga una buena calidad para su aprovechamiento (Guerrero, 2011).

Dado que la población y los sectores agropecuario e industrial tienen una alta dependencia del agua subterránea, la protección de los acuíferos es una tarea de crucial importancia. Sin embargo, muchos de ellos no han sido declarados como zonas de recarga, pues el Senara -que es el órgano responsable en esta materia- condiciona esa declaración a la realización de estudios hidrogeológicos; hasta que ello suceda, esas áreas siguen sin resguardo mientras crece la presión sobre ellas (E: Boeglin, 2012). El entramamiento entre instituciones genera, en la práctica, desprotección. Algunos operadores como los municipios de Belén, Cartago, Alajuela y Grecia ya han delimitado las zonas de recarga de sus fuentes de captación, y otros están en proceso de hacerlo, como la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y el AyA. Este último tiene un total de 511 aprovechamientos, de los cuales solo 64 cuentan con áreas de protección demarcadas, por lo que se continúa con la contratación de los estudios requeridos (E: Ramos, 2012). En el caso de la ESPH esas zonas fueron definidas en el 2002, a partir de un estudio hidrogeológico que el Senara no avaló por razones técnicas, y los análisis más recientes aún no han sido aprobados por esa misma entidad (E: Boeglin, 2012).

En Guanacaste, que ha sido escenario de conflictos por el uso del agua y objeto de diversos dictámenes de la CGR y la Sala Cuarta, se conformó una comisión interinstitucional integrada por el Minaet, el AyA y el Senara, para determinar la disponibilidad del recurso hídrico y coordinar la vigilancia de las zonas prioritarias según la demanda actual (E: Ramos, 2012). Se inició el estudio de los acuíferos Sardinal, Potrero y Brasilito, Cóbano-Las Delicias, Playa Panamá, Nimboyores y El Coco, y se estableció un plan de vigilancia per-

manente de la calidad y los niveles de agua subterránea en pozos, que incluye también los acuíferos del Valle Central. En Sardinal, la información generada en dos años de monitoreo indica que la recarga del acuífero es de 1.100 litros por segundo (L/s), con un caudal aprovechable de 440 L/s y un volumen de reserva en 660 L/s (Elizondo y Ramírez, 2011). Este resultado se presentó a las comunidades vecinas y ha generado controversia por sus diferencias con respecto a mediciones anteriores.

Una novedad en este ámbito es la incipiente incursión del país en el cálculo de la "huella hídrica", un índice que cuantifica la presión que ejercen las actividades humanas sobre este recurso. Esta herramienta se basa en la noción de que el agua está ligada al consumo de casi todo tipo de productos y servicios, y que ello genera impactos que usualmente no se toman en cuenta. Un estudio internacional sobre este tema determinó que el uso del agua en Costa Rica supera la dotación hídrica de su territorio (recuadro 4.5).

RECUADRO 4.5

Concepto y medición de la huella hídrica, y su uso en Costa Rica

El concepto de "huella hídrica" fue utilizado por primera vez en el año 2002, en Holanda, como un indicador alternativo sobre el uso de agua. Inicialmente se empleó el término "agua virtual", para estimar la cantidad total de este líquido que se requiere para la producción de bienes; por ejemplo, el proceso que permite llegar a consumir una taza de café implica el uso previo de 140 litros de agua. La principal diferencia entre estos conceptos es que el primero es un indicador multidimensional que abarca, además del volumen de agua, la localización de la fuente respectiva y el tiempo en que se usa (Hoekstra et al., 2011). La importancia de esta medición radica en que, por lo general, al determinar la demanda por el recurso no se considera al consumidor final. La huella hídrica incorpora a la idea del "agua virtual" una comparación entre el uso real del líquido y el que está disponible en un territorio.

En el cálculo de este índice se toman en cuenta tres variables: i) la huella azul se refiere a las aguas superficiales y subterráneas usadas en la actividad productiva, ii) la huella verde es el volumen de lluvia requerido para que crezca un cultivo, sin considerar el agua que se infiltra o escurre, y iii) la huella gris es el volumen de agua necesario para diluir un contaminante sin causar daño al ambiente.

El estudio internacional *La huella del agua* realizado, en 2011, por los expertos holandeses Mesfin Mekonnen y Arjen Hoekstra, evaluó las huellas hídricas de los países, desde el punto de vista de producción y consumo, y estimó los flujos internacionales de agua virtual y el ahorro de agua a nivel nacional y mundial como

resultado del comercio. Para el período 1996-2005 se calculó una huella hídrica mundial de 9.087 kilómetros cúbicos por año (km³/año), de los cuales el 73,5% corresponde a huella verde para cultivos agrícolas y pastos. La producción agrícola es el mayor consumidor de agua, con una huella azul para riego de 899 km³/año; en segundo lugar está la producción industrial, con una huella gris bastante elevada, de 363 km³/año, y en la tercera posición el sector doméstico también muestra una huella gris considerable, de 282 km³/año. China, India y Estados Unidos en conjunto tienen el 38% de la huella hídrica global; en Latinoamérica la lista es encabezada por Brasil, con un consumo cercano al 4%.

En el caso de Costa Rica, el estudio encontró que la población utiliza un 31,2% más del agua que le puede dar el territorio. Mientras la huella hídrica promedio per cápita en el planeta es de 1.385 metros cúbicos por año (m³/año), cada costarricense consume en promedio 1.490 m³/año, es decir, un 8% más que el promedio mundial.

A nivel nacional, el Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y el Caribe de la Universidad Nacional (Hidrocec-UNA) ha iniciado la tarea de calcular la huella hídrica en tres sectores de la economía nacional: agricultura, ganadería y energía, en colaboración con el Observatorio del Agua de la Fundación Botín (OA-FB), de España, y el Centro del Agua del Instituto Tecnológico de Monterrey, de México.

Fuente: Murrell y Suárez, 2012, con datos de Chapagain y Hoekstra, 2004; Hoekstra y Hung, 2002; Hoekstra et al., 2011; Mekonnen y Hoekstra, 2011.

Nuevas fuentes agravan riesgo de contaminación hídrica

Nueva información generada en el país hace evidentes las amenazas a la calidad de los cuerpos de agua. Por ejemplo, un estudio evaluó la calidad sanitaria de 56 esteros y ríos de ambos litorales mediante análisis de coliformes fecales por cien mililitros (CF/100 mL) en el período 1996-2011 (Mora, 2011a). Del total de los esteros analizados, el 42,9% es apto para natación, protección de comunidades acuáticas e irrigación de hortalizas y árboles frutales. Sin embargo, la mayoría de los ríos y quebradas, tanto en el territorio como en las zonas costeras, son utilizados como receptores de aguas negras. El crecimiento en las costas se ha dado sin planificación y no hay tratamiento de aguas servidas en poblaciones como Quepos, Jacó, Tamarindo, Carrillo, El Coco y Caribe Sur, entre otros. Esto impacta zonas turísticas: en el 2011 perdieron la Bandera Azul Ecológica las playas Ocotol, Ventanas y Grande (del Parque Nacional Marino Las Baulas), Ario, Manzanillo, Puerto Escondido, Dominical, San Pedrillo, Tambor y Manzanillo (Limón), las dos últimas por la entrada de aguas residuales al mar (Mora, 2011a).

A las fuentes de contaminación ya conocidas, como las aguas servidas, se han agregado nuevos agentes contaminantes de las aguas costeras, que reciben también el drenaje de las cuencas agrícolas y urbanas con residuos de plaguicidas, compuestos orgánicos, detergentes, metales pesados y otras sustancias denominadas contaminantes emergentes. Spongberg et al. (2011) reportaron la presencia de plaguicidas en las desembocaduras de varios ríos en la costa caribeña, cuyo arrastre se favorece por aspectos biofísicos y climáticos de las cuencas hidrográficas en esa zona. También se detectaron altas concentraciones de productos farmacéuticos y de cuidado personal en ríos, manglares, aguas estuarinas y efluentes de aguas servidas en diversos puntos de todo el país. Los compuestos químicos más frecuentes fueron los antibióticos doxiciclina (77%) y sulfadimetoxina (43%), ácido salicílico -que se usa como aditivo en

productos dermatológicos- (41%), el anti-bacteriano y fungicida triclosán (34%) y cafeína (29%). Esta última mostró una concentración máxima de 1,1 mg/L (Spongberg et al., 2011).

Otras sustancias encontradas en altas concentraciones incluyen ibuprofeno (37 microgramos por litro, $\mu\text{g/L}$), gemfibrozil (17 $\mu\text{g/L}$), acetaminofén (13 $\mu\text{g/L}$) y ketoprofen (10 $\mu\text{g/L}$), que son empleadas comúnmente en antibióticos, bactericidas, analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, reguladores de lípidos y otros. Los sitios con mayor contaminación fueron aguas abajo de un efluente del hospital de Golfito y en el efluente de la planta de tratamiento de Liberia; en este último se detectaron diversos tipos de sustancias en el 59% de las muestras de agua. Una situación similar se observó en el Parque Nacional Manuel Antonio (56% de las muestras), lo cual indica que las aguas residuales de los hoteles y áreas alrededor del Parque podrían estar generando contaminación. También en el río Tárcoles se halló una importante presencia de compuestos (44%; Spongberg et al., 2011).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE RECURSO HÍDRICO Y SANEAMIENTO,

véase Vargas, 2012b, en www.estadonacion.or.cr

Otro caso que se ha venido documentando en los últimos años es la contaminación de aguas subterráneas por arsénico, que puede estar asociada a procesos naturales en zonas donde hay condiciones geológicas particulares, tales como ambientes volcánicos, o donde existen depósitos sedimentarios antiguos en el subsuelo, así como en sistemas termales (Vargas, 2012b), aunque el fenómeno también puede ser causado por actividades humanas (Bundschuh et al., 2009). Se encuentra en marcha un estudio en el que participan el Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental y la Escuela Centroamericana de Geología -ambas de la UCR-, el AyA y el Ministerio de Salud, para identificar los mecanismos por los cuales el arsénico se infiltra en el subsuelo y llega al agua subterránea.

Se han hecho mediciones en Bagaces y Cañas, donde el Laboratorio Nacional de Aguas sacó de operación dos pozos. Además, el AyA está realizando muestreos en varios acueductos en los cantones de San Carlos y La Cruz. Ante el riesgo para la salud humana, en marzo de 2012 el Ministerio de Salud declaró emergencia sanitaria en varias comunidades de Los Chiles, San Carlos, Bagaces, Cañas y La Cruz (decreto 37072-S), por deficiencias en el suministro de agua para consumo.

De acuerdo con normas nacionales e internacionales, el máximo admisible de arsénico en el agua para consumo es de 10 microgramos por litro ($\mu\text{g/L}$). Sin embargo, el AyA solicitó al Ministerio de Salud el establecimiento de un valor recomendado de 10 $\mu\text{g/L}$ y un máximo permisible de 25 $\mu\text{g/L}$, argumentando que es luego de un período de exposición a concentraciones mayores de 50 $\mu\text{g/L}$, en agua de consumo diario, que se puede presentar hidroarsinismo crónico regional endémico, enfermedad que se caracteriza por lesiones en la piel y alteraciones sistémicas cancerosas y no cancerosas (E: Mora, 2012). Esta recomendación no ha sido acogida y diversos sectores académicos se han opuesto a ella. En consecuencia, el Laboratorio Nacional de Aguas y la Escuela de Salud Ambiental de la UCR iniciaron un estudio epidemiológico en las zonas afectadas, con el propósito de determinar cuál es el valor límite de arsénico en el agua para consumo humano (Villegas, 2012). Es necesario realizar más investigaciones de este tipo en las poblaciones expuestas a concentraciones superiores a 10 $\mu\text{g/L}$, ya que en algunas de las fuentes muestreadas por el AyA los valores encontrados superan hasta diecinueve veces el límite máximo permitido (Mora, 2011b).

Por otro lado, persiste la contaminación por plaguicidas de la piña en el acueducto de Milano, en Siquirres. En el período 2003-2011 se midieron concentraciones de entre 2,5 y 6,8 $\mu\text{g/L}$ del herbicida bromacil en el tanque de captación y en nacientes individuales (gráfico 4.2). Estos análisis los han efectuado la UNA y la UCR -específicamente el Laboratorio de Análisis de Residuos

de Plaguicidas (Larep) del Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET-UNA) y el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA-UCR)- como parte de sus propias investigaciones y por encargo del Laboratorio Nacional de Aguas y de Cedarena. También se detectaron residuos del fungicida triadimefon. Solo en el 2011, el IRET-UNA midió 4,5 µg/L de bromacil y 0,2 µg/L de triadimefon en el tanque de captación del acueducto (E: Ruepert, 2012). El bromacil es una sustancia relativamente estable en el suelo y en el agua, y además tiene la capacidad de infiltrarse a las aguas subterráneas. Por este motivo, el producto ha sido retirado del mercado en varios países.

Finalmente, no se reportan mayores avances en materia de aguas residuales. Solo un 20,5% de la población costarricense tiene servicio de alcantarillado sanitario, y más del 75% utiliza tanque séptico (Mora et al., 2012). Este último es la opción disponible en ausencia de sistemas de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento, o bien ante las deficiencias de la infraestructura existente, pero a la vez representa un creciente riesgo de contaminación de las aguas subterráneas. Pese a la gravedad del problema, el proyecto “Mejoramiento ambiental

de la GAM”, a cargo del AyA lleva un año de retraso en la etapa de licitación (CGR, 2011b), mientras la contratación del diseño y construcción de la planta de tratamiento aun se encuentra en proceso de adjudicación. Por ahora, en el AMSJ el volumen de aguas residuales tratado en plantas es de 838 m³/día, y la descarga de la red de alcantarillado hacia los ríos Tiribí, María Aguilar, Torres y Rivera asciende a 105.789,4 m³ diarios (E: López, 2012), cifras que brindan una idea del impacto ambiental que esto está generando en los ecosistemas acuáticos y en la salud de las poblaciones aledañas. Fuera del Valle Central se han realizado mejoras en algunos sistemas; en 2011 entró en operación la nueva planta de tratamiento de Santa Cruz de Guanacaste, y en Cañas se extendió el alcantarillado sanitario, con el fin de deshabilitar los tanques sépticos (E: Araya, 2012).

Avances insuficientes en la gestión ambiental agrícola

La agricultura, clave para la economía y la seguridad alimentaria de cualquier país, tiene múltiples implicaciones ambientales: por un lado, las tecnologías que se utilicen y la falta de regulación adecuada pueden afectar la salud de las

personas y de los ecosistemas, el suelo, el agua y la biodiversidad; por otro, es un sector que tiene un gran potencial para impulsar esfuerzos que combinen las necesidades sociales y económicas con mejores prácticas ecológicas. En los siguientes apartados se analiza el desempeño de la actividad agrícola nacional desde estas dos perspectivas.

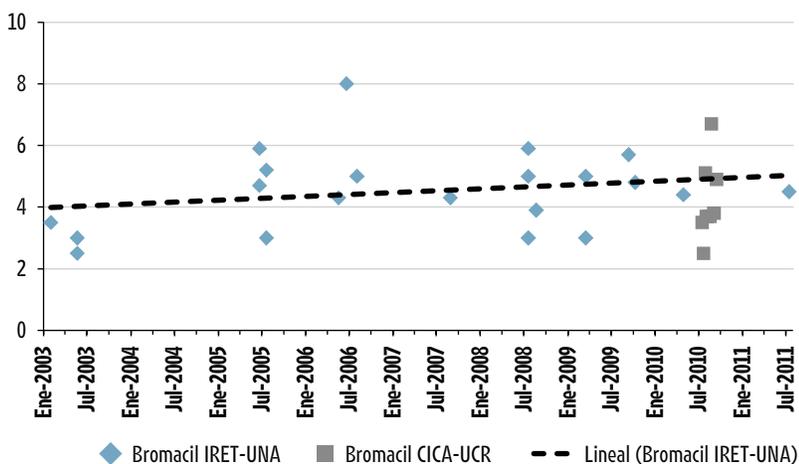
Se mantienen las tendencias en el uso agrícola del territorio

El sector agroalimentario desempeña un rol esencial en la economía costarricense. En 2011 el valor agregado de la producción agropecuaria representó el 6,8% del PIB. Además, esta actividad generó 280.300 empleos, equivalentes al 13,9% de la PEA (Sepssa, 2012). Se estima que el sector agropecuario aporta del 70% al 76% de las calorías y del 65% al 70% de las proteínas requeridas por la población nacional; no obstante, estas cifras podrían ser mayores, ya que en la actualidad una gran parte del consumo alimentario del país se abastece con productos importados (por ejemplo, el 77% de los frijoles y el 35% del arroz)⁸. Cabe mencionar que, debido a la volatilidad de los precios de los alimentos a nivel mundial, la FAO ha propuesto políticas tendientes a incrementar la agricultura dedicada a la producción de alimentos, reducir la destinada a la elaboración de biocombustibles industriales y promover sistemas sustentables de producción local (HLPE-CFS-FAO, 2011). Este enfoque es coincidente con lo indicado por el Consejo de Derechos Humanos de la ONU, sobre la necesidad de enfrentar la crisis alimentaria con prácticas agroecológicas de producción de alimentos (De Schutter, 2011).

En Costa Rica, el área total dedicada a la agricultura se ha mantenido relativamente estable en los últimos años. Entre 2010 y 2011 aumentó en 15.495 hectáreas (un 3,2%), como resultado de la expansión de los cultivos de caña de azúcar, palma aceitera, hortalizas, raíces y tubérculos y granos básicos, en especial arroz, que compensó la reducción del territorio sembrado de naranja y melón (Sepssa, 2012). Para el 2011, según datos de la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria

GRAFICO 4.2

Residuos del herbicida bromacil en el acueducto de Milano, Siquirres (microgramos por litro)



Fuente: Castillo et al., 2012, con base en informes de Cedarena y Larep-UNA.

(Sepsa), no se reporta un incremento en el área de piña⁹, luego de varios años de un marcado crecimiento. En el mismo período se dio una disminución del área dedicada a la agricultura orgánica certificada, de 11.115 hectáreas en 2010 a 9.570 en 2011 (SFE, 2012), lo cual se considera un retroceso en materia ambiental.

Como toda actividad económica, la producción agrícola tiene impactos en los ecosistemas y los recursos naturales: emite gases de efecto invernadero, hace un uso intensivo de plaguicidas sintéticos y genera desechos que pueden ser contaminantes. En el caso costarricense, además, la expansión de los cultivos de piña, arroz, caña de azúcar y palma africana, principalmente, ha implicado la invasión de áreas de protección de ríos y quebradas, e infracciones a la Ley Forestal (TAA, 2012b). En el pasado, los desechos del beneficiado de café y del cultivo banano eran problemas serios, pero los sectores respectivos han puesto en marcha esfuerzos que han logrado aminorarlos. También hay avances en la actividad ganadera de lechería y la porcicultura.

En años recientes el caso más notable en este tema han sido los desechos del cultivo de la piña. Estos causan problemas directos, por su descomposición, e indirectos, por la aplicación de herbicidas quemantes, como paraquat, para desecar el rastrojo. Además, en el rastrojo prolifera la mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*), que ocasiona graves daños a la ganadería en áreas aledañas a las plantaciones. Según datos del Senasa publicados en la prensa, los casos de afectación por este insecto aumentaron un 68% entre 2009 y 2011, y el MAG planteó un plan de acción conjunto entre el Servicio Fitosanitario del Estado y el Senasa para monitorear y combatir el problema. En el sector académico se buscan soluciones, entre ellas acelerar la descomposición de los desechos para usarlos como abono orgánico de los suelos, aplicar controladores biológicos de la mosca, utilizar la fibra del rastrojo para elaborar productos textiles y materiales constructivos, y aprovechar la bromelina, una enzima abundante en el rastrojo que tiene múltiples usos

domésticos, farmacéuticos e industriales (Acuña, 2011; Moya y Camacho, 2011; Moya et al., 2011; Alvarado, 2008).

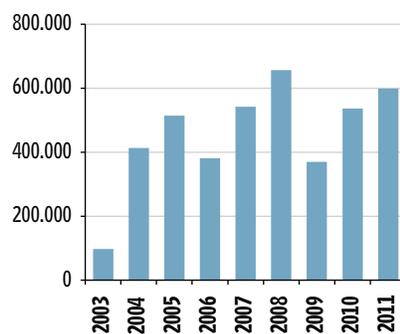
En contraste con lo anterior, los cultivos manejados con el enfoque de agroecosistemas pueden aportar múltiples beneficios ambientales, como la captura de agua en el suelo y la protección contra la erosión, procesos que se facilitan, por ejemplo, con el uso de coberturas vivas en cultivos perennes de café, frutales y palma. En el caso de los sistemas agroforestales los beneficios son conocidos y están bien documentados: aumento de la biodiversidad, secuestro de carbono tanto en madera como en el suelo, captura de agua y control de la erosión. En cultivos no forestales los árboles ofrecen sombra y funcionan como cercas vivas y cortinas rompevientos, o bien como fuentes suplementarias de alimento animal y fijadores de nitrógeno, entre otros efectos positivos. En 2003 estos sistemas fueron incluidos en el programa de pago por servicios ambientales (Babbar, 2005); entre ese año y el 2011 se incentivó la siembra de 4,1 millones de árboles (gráfico 4.3).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
**AGRICULTURA: PRÁCTICAS Y DESAFÍOS
AMBIENTALES,**

véase Arauz, 2012, en
www.estadonacion.or.cr

GRAFICO 4.3

Número de árboles en sistemas agroforestales con PSA^{a/}



a/ PSA: programa de pago por servicios ambientales.

Fuente: Arauz, 2012, con datos de Fonafifo, 2012c.

Cambio climático y alto uso de agroquímicos requieren atención

La agricultura produce una cantidad anual de gases de efecto invernadero (GEI) similar a la del sector energía; el 40% de las emisiones totales que se generan en el país es de origen agrícola (IMN et al., 2009; Chacón et al., 2009). Entre los GEI agrícolas, un 5% proviene del arroz inundado y el 54% del óxido nitroso (N₂O) emanado de la fertilización nitrogenada de los cultivos. El caso de la caña merece especial atención, pues se ha venido impulsando la elaboración de etanol a partir de azúcar, como una alternativa para disminuir las emisiones del sector transporte mediante la sustitución parcial de la gasolina. La actividad cañera deberá hacer un esfuerzo para minimizar los GEI asociados a su quehacer, para no producir más gases de los que se pretende reducir. Además se debe considerar que desde que se realizó el último inventario nacional de emisiones, en el año 2005, han aumentado significativamente las áreas de cultivos en los que se hace un uso intensivo de agroquímicos como es el caso de la piña, la caña y la palma aceitera.

Un tema poco analizado es la emisión de GEI ligada a la importación de productos agrícolas. Un ejemplo ilustra la magnitud de ese impacto: entre 2010 y 2011 Costa Rica compró a China 51.458 toneladas métricas de frijol (Procomer, 2012). Si se considera la distancia de 15.051 kilómetros entre los puertos de Shangai y Caldera, las emisiones de carbono ligadas al transporte marítimo (de 10 a 40 g/TM/km) y el volumen de la carga, se obtiene que estas importaciones generaron 30.980 toneladas métricas de dióxido de carbono (CO₂). Esto equivale al total de GEI que producen 154.900 vehículos medianos (con motores de 1.600 cc) al recorrer mil kilómetros (Arauz, 2012).

En 2011 se puso en marcha el Plan Sectorial Agropecuario para el Cambio Climático y entró en vigencia la norma oficial PN INTE 12-01-06:2011, relacionada con la meta de la “carbono-neutralidad”, que busca favorecer los esfuerzos de los productores para reducir sus emisiones contaminantes. En el *Decimoséptimo Informe Estado de*

la Nación se presentaron los casos de las empresas CoopeDota, en café, y El Pelón de la Bajura, en arroz, que fueron certificadas como “C-neutrales” en sus procesos agrícola e industrial. También se reportan mejorías en las prácticas del sector bananero¹⁰, que ha logrado reconocer tres fincas como carbono neutrales (San Pablo, Fama y Balatana), levantando la contabilización de emisiones de gases de efecto invernadero e iniciado procesos para su reducción y compensación.

Indudablemente, entre las mayores preocupaciones en el análisis del sector agrícola está el uso de sustancias químicas y sus implicaciones ambientales. En el seguimiento que realiza este Informe se ha constatado que, antes de 1995, la importación de plaguicidas aumentaba de manera congruente con la expansión del área cultivada; a partir de ese año y hasta el 2002, las compras externas crecieron a una tasa mucho mayor que la de las hectáreas sembradas. Luego de un período de estabilidad (entre 2002 y 2006) las importaciones volvieron a repuntar en 2007 y 2008, y mostraron una tendencia fluctuante y creciente hasta el 2011 (Ramírez-Muñoz et al., 2009 y 2012).

Este comportamiento se debe en parte al paso de los productos de exportación tradicionales a cultivos de plantas ornamentales, melón y piña, todos con altos requerimientos de calidad estética y cero tolerancia a plagas cuarentenarias. También ha influido la reducción del apoyo estatal a la agricultura, el cual ha generado un vacío en materia de asistencia técnica que ha sido parcialmente llenado por las mismas empresas vendedoras de plaguicidas (Arauz, 2012).

De acuerdo con Ramírez-Muñoz et al. (2012), en 2011 las importaciones de plaguicidas alcanzaron 12,9 millones de kilogramos de ingrediente activo (kg i.a.). Información del Servicio Fitosanitario del Estado del MAG (Vega, 2012) indica que, del total importado de ingrediente activo, se reexportaron 1,4 millones de kg i.a. en 2008 y 2,9 millones en 2011, cifras coincidentes con las reportadas por el IRET-UNA. Esto representa una reexportación de 11% y 23%, respectivamente, y un uso estimado en el país

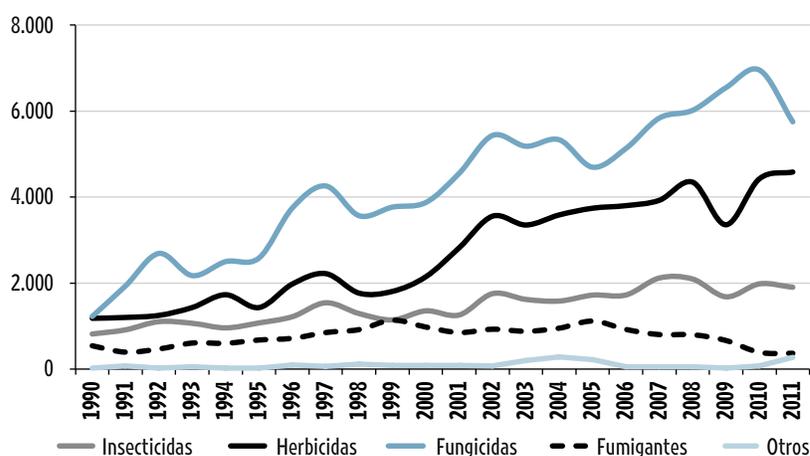
de 10 millones de kg i.a. Aunque los datos de las importaciones no reflejan con exactitud las cantidades utilizadas en el campo, sí permiten observar tendencias. Los fungicidas y los herbicidas son los plaguicidas que registran los mayores incrementos (gráfico 4.4). El herbicida paraquat fue proscrito en 2007 por la Corte de Justicia Europea para productos comercializados en la Unión Europea (Tribunal de Justicia de la Unión Europea, 2007), mientras en Costa Rica su importación aumenta (E: Boeglin, 2012).

El cuadro 4.8 muestra el uso anual de plaguicidas en algunos cultivos, según información recogida por el IRET-UNA en entrevistas de campo. Adicionalmente, las organizaciones Corbana y Proagroin (REPCar-FMAM, 2011) estiman un uso anual de 64,9 kg i.a. por hectárea en el caso del banano, y de 45,6 kg i.a. por hectárea, en el de la piña. Estos valores son más altos que los reportados por los investigadores de la UNA.

En cuanto al uso de plaguicidas en la producción de hortalizas, el estudio más

GRAFICO 4.4

Importación de plaguicidas según su acción biocida (toneladas de ingrediente activo)



Fuente: Ramírez-Muñoz et al., 2009 y 2012.

CUADRO 4.8

Uso de plaguicidas en algunos cultivos agrícolas. 2010-2011

Cultivo	Área cultivada (miles de hectáreas)	Uso anual por área cultivada (kg i.a./ha/año) ^{a/}	Uso total estimado (toneladas i.a.)	Uso del total importado (porcentaje)
Arroz	66,4	9,5-18,9	630-1.255	4,5-9,0
Banano	42,9	35-49	1.502-2.102	10,8-15,2
Café	98,7	6,5	644	4,6
Caña de azúcar	55,8	10,1-14,8	564-826	4,1-6,0
Naranja	25,0	1,6	37	0,3
Papa	2,2	50-140	110-308	0,8-2,2
Piña	45,0	25-38	1.125-1.710	8,1-12,3
Plátano	10,0	15-20	150-200	1,1-1,4
Yuca	9,8	7,4	73	0,5

a/ Kilogramos de ingrediente activo por hectárea por año.

Fuente: Ramírez-Muñoz et al., 2012.

reciente se efectuó en la zona de Pacayas (Fournier et al., 2010) y encontró un considerable sobreuso de plaguicidas por parte de pequeños agricultores, tal como se reportó en el Decimosexto Informe. En Zarceró la situación es diferente: funcionarios del SFE-MAG realizan esfuerzos para reducir el empleo de este tipo de sustancias (recuadro 4.6).

En orden de importancia, los cultivos con mayor uso de plaguicidas son papa, banano, piña, plátano, arroz y caña de azúcar, pero al considerar el área de cultivo los de mayor impacto en las importaciones y -potencialmente- en el ambiente, son banano, piña, arroz, caña y café. Los cafetales tienen un uso moderado de plaguicidas (6,5 kg i.a. por hectárea por año); sin embargo el uso total es significativo, pues el área sembrada es de 98.700 hectáreas.

El fungicida mancozeb es el que más se importa, en cantidades que se han duplicado en los últimos diez años. El SFE tiene registrados 133 productos formulados a partir de este plaguicida. De acuerdo con la base de datos Pesticide Properties DataBase (PPDB), el mancozeb es una sustancia cancerígena, que tiene efectos en la reproducción y el desarrollo, con posibles resultados mutagénicos y de disrupción endocrina (acción sobre el sistema hormonal). En el control de la sigatoka negra, en el banano, se aplica mancozeb por vía aérea hasta 40 y 50 veces por año. En el período 2008-2010, otros diez plaguicidas problemáticos tuvieron una importación cercana o superior a las cien toneladas métricas por año; estos son: clorpirifós, terbufós, diazinón, fenamifós, carbanil, clorotalonil, pendimetalina, mancozeb, etoprofós y carbendazim.

En el país no existe un programa nacional de monitoreo de la presencia de plaguicidas en el agua, lo cual hace difícil percibir los posibles impactos de su aplicación en las fuentes hídricas. La mayor parte de la información disponible y accesible ha sido generada por las universidades estatales, entre otros por el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET-UNA) y el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA-UCR); en algunos casos se trata de monitoreos

RECUADRO 4.6

Capacitación y seguimiento sobre uso de plaguicidas en la zona hortícola de Zarceró

La actividad agrícola es un rubro muy importante en la economía del cantón de Zarceró. En ella participa una gran cantidad de pequeños y medianos agricultores, cuya producción está sujeta a variaciones climáticas y a plagas fitosanitarias. En diagnósticos realizados en el año 2006 por la Unidad Regional Central Occidental del Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), se determinó que el control de plagas se basaba en el uso de productos químicos, algunos no autorizados en cultivos hortícolas, y en prácticas inadecuadas de manejo que dejan residuos en las cosechas y pueden generar problemas tanto para la salud humana como para los ecosistemas. Esta situación indujo a implementar un programa integral de capacitación dirigido a 170 horticultores, para promover un uso racional de los plaguicidas e incorporar otras tácticas de control y estrategias para la protección del productor y el ambiente.

El programa se ejecutó entre agosto de 2006 y noviembre de 2007, en sesiones semanales de dos horas. Además de la problemática detectada en el diagnóstico, incluyó observaciones directas en el campo y seguimiento de los análisis de laboratorio realizados en los cultivos. Este esfuerzo generó cambios positivos, como los siguientes: i) mayor protección personal al usar y manipular los plaguicidas, ii) aumento en el empleo de otros métodos de control de plagas, como el físico, con plásticos amarillos impregnados con sustancias adhesivas, y los biológicos, con feromonas y hongos entomopatógenos, iii) cambios en las boquillas de los equipos para lograr más

efectividad en las aplicaciones y reducción en las dosificaciones, iv) incremento en el uso de amortiguadores de la acidez del agua utilizada en las aplicaciones, v) instalación de centros de acopio de envases vacíos, y vi) disminución de residuos en las cosechas. Como resultado de todo ello, la ausencia de residuos en las hortalizas pasó de 48% en las muestras tomadas antes de la capacitación, a 94%. Las muestras con residuos en concentraciones superiores al máximo aceptado se redujeron de 12% a 3%, y para aquellos plaguicidas sin límites máximos establecidos -por no ser permitidos en hortalizas- pasó de 20% a 0%.

Esta experiencia demostró que la capacitación, la concienciación y el acompañamiento a los productores de hortalizas pueden generar cambios importantes en el uso de plaguicidas. Sin embargo, se observaron retrocesos en el mediano plazo, cuando disminuyeron las visitas de los funcionarios del SFE, y quedó claro que, para mantener los resultados obtenidos, la supervisión y guía al sector deben ser un proceso permanente. Ante este escenario, se está trabajando en la creación de un premio para los agricultores que promuevan una producción más limpia y sostenible, amigable con la naturaleza y con el ser humano. La distinción de las fincas que cumplan con una serie de parámetros previamente establecidos y evaluados, además de la satisfacción personal por el esfuerzo realizado, sin duda generará mejores condiciones para la comercialización de los productos.

Fuente: González, 2012, con datos del SFE-MAG.

en zonas específicas y en otros de valoraciones de impacto en determinados ecosistemas acuáticos (cuadro 4.9). En el período 2007-2011 se ejecutó el proyecto “Reduciendo el escurrimiento de plaguicidas al mar Caribe” (REPCar-FMAM, 2011), que reportó la implementación de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de banano por parte de Corbana, como la incorporación de coberturas vegetales

en los canales de drenaje y la delimitación de áreas de amortiguamiento, pero una reducción de plaguicidas de tan solo un 7,6%. En el caso de la piña, la fundación Proagroin validó una serie de alternativas al manejo de plagas y reporta una disminución de 40% en el consumo total de agroquímicos (REPCar-FMAM, 2011). Este tipo de prácticas debería reflejarse en el futuro en una menor

CUADRO 4.9

Resumen de estudios y programas de monitoreo de plaguicidas^{a/} en fuentes hídricas. 2010

Área de estudio	Tipo de estudio	Cultivos principales	Plaguicidas encontrados en las aguas
Drenaje al mar Caribe (CICA-UCR)	Monitoreo de la calidad del agua superficial y los sedimentos en ríos (2008-2011)	Banano, piña	Bromacil, diurón ^{b/} , clorpirifós ^{b/} , endosulfán, á-clordano, HCH y fenbuconazol
Palo Verde, Guanacaste (IRET-UNA)	Evaluación integral del impacto sobre el ecosistema acuático (2009-2011)	Arroz, caña de azúcar, pasto	Ametrina, terbutrina, butaclor, dimetoato, diurón, epoxiconazol, propiconazol, tebuconazol, triazofós, cipermetrina, endosulfan-b y hexazinona
Limón, río Jiménez (IRET-UNA)	Evaluación del estado ecológico de la comunidad ribereña (2009-2011)	Piña	Ametrina, bromacil, diazinón, diurón y triadimefón
Limón, cuenca del río Madre de Dios, laguna Madre de Dios (IRET-UNA)	Evaluación de riesgos en el sistema de laguna costera (2010-2013)	Banano, piña, arroz	Ametrina, carbofurán, clorotalonil, diazinón, diurón, epoxiconazole y etoprofós

a/ Para cada plaguicida el número de muestras y las normas que definen sus límites varían. Por tanto, en algunos casos las muestras encontradas pueden estar por debajo o por encima de los parámetros establecidos por las normas internacionales. Para mayor detalle consúltese REPCar-FMAM, 2011; De la Cruz et al., 2012; Echeverría et al., 2011; Castillo et al., 2011.

b/ En estas dos sustancias el estudio encontró concentraciones que superan el límite establecido por las normas internacionales.

Fuente: Castillo et al., 2012, con base en REPCar-FMAM, 2011; De la Cruz et al., 2012; Echeverría et al., 2011; Castillo et al., 2011.

presencia de plaguicidas en zonas cercanas a esos cultivos (Castillo et al., 2012).

En cuanto al impacto de los plaguicidas en la salud, el IRET-UNA ha realizado varios estudios en cultivos de banano y plátano en Talamanca. El clorpirifós, una sustancia de alta toxicidad, ha sido detectado con frecuencia en aguas superficiales en esas zonas (Castillo et al., 2000, 2011 y 2012). Corbana indica que este compuesto ha sido sustituido en un 50% por el producto bifentrina, en una concentración diez veces menor. De consolidarse esta práctica, en el futuro deberían observarse cambios en la presencia del clorpirifós y en la exposición de las poblaciones.

Contaminantes emergentes encienden alarmas

Además de plaguicidas, Costa Rica adquiere en el extranjero un amplio conjunto de sustancias químicas sobre las cuales no hay mucha información. Datos del Departamento de Estadística de la Dirección General de Aduanas brindan un panorama de los grupos más importantes (cuadro 4.10). Ordenados de acuerdo con el peso bruto de las

CUADRO 4.10

Importación de productos químicos (peso bruto por mil kilogramos)

	1999	2004	2009
Productos petroleros			
Combustible	1.430.632	4.076.750	2.495.766
Otros productos	10.964	10.311	
Aceites y grasas lubricantes	27.057	24.737	
Productos agrícolas			
Plaguicidas ^{a/}	18.476	24.732	21.680
Fertilizantes	294.545	366.900	336.159
Químicos industriales^{b/}	205.168	252.373	342.255
Total	1.986.842	4.757.003	3.195.860

a/ Plaguicidas en las modalidades de ingrediente activo grado técnico y plaguicida formulado, entre los cuales se incluyen: fungicidas, insecticidas, nematocidas, herbicidas, inhibidores de germinación y reguladores de crecimiento en plantas y otros plaguicidas.

b/ Tensioactivos, preparaciones para lavado y limpieza, desinfectantes, disolventes, ácido sulfúrico, ácido nítrico, amoníaco, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, propano (LPG), cloro y acetileno.

Fuente: Castillo et al., 2012, con base en Minaet, 2008 y Procomer, 2012.

importaciones destacan los productos petroleros y los fertilizantes; en el año 2009, por cada kilogramo de producto formulado de plaguicida que entró al país ingresaron alrededor de quince kilogramos de fertilizantes. Si bien estos

no tienen las características de toxicidad de los plaguicidas, tampoco son inocuos para la salud humana y el ambiente.

Una noticia positiva es la disminución gradual en el uso de bromuro de metilo en labores de fumigación, especialmente

en el cultivo de melón, donde se aplicaba el 96% del producto importado. La reducción se ha logrado mediante el programa “Alternativas al uso de bromuro de metilo”, que desarrolla el Minaet. Según lo establecido en el Protocolo de Montreal, que Costa Rica ratificó en 2005, el empleo de esta sustancia será prohibido a partir de 2013 y se ha estado sustituyendo por otros compuestos químicos que no dañan la capa de ozono (Minaet, 2012b). Asimismo, entre 2007 y 2009 la importación de plaguicidas biológicos se incrementó más de siete veces, lo que revela un interés del sector agrícola por usar opciones más amigables con el ambiente para el combate de plagas; ese interés se refleja también en el desarrollo de una industria local de productos biológicos para controlar plagas y enfermedades.

Los químicos industriales son otro grupo de productos importados, y en muchos casos son potencialmente riesgosos para la salud pública y el ambiente. Pese a ello, la información sobre su efecto contaminante es casi nula. Algunos son usados ampliamente en los secto-

res residencial, comercial e industrial, como cloro, desinfectantes, tensioactivos y otros, cuya dispersión ambiental podría ser significativa. Los detergentes utilizados en la industria y las viviendas pueden contener sustancias orgánicas persistentes y son liberados a los cuerpos de agua sin un tratamiento adecuado, así como sucede con fármacos, productos de uso personal, subproductos de la desinfección, medicamentos veterinarios, esteroides y hormonas. A todos estos compuestos se les conoce como “contaminantes emergentes” presentes en aguas potables y superficiales. En general no están regulados.

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
PLAGUICIDAS Y OTROS CONTAMINANTES,

véase Castillo et al., 2012, en
www.estadonacion.or.cr

El uso de plaguicidas es también una práctica frecuente en el ámbito doméstico, ya sea mediante la contratación de compañías fumigadoras o por medio de pro-

ductos comprados en los supermercados. Para el control de vectores se usan los plaguicidas deltametrina, cipermetrina y alfa-cipermetrina y temefós. Según el Ministerio de Salud, entre 2008 y 2012 se han aplicado en el país 5.842 kilogramos de ingrediente activo. No hay estudios que permitan determinar si esta es una cantidad preocupante.

Sobre el impacto de los componentes químicos de estos productos, investigaciones recientes han detectado nitratos (NO_3^-) en aguas superficiales y subterráneas (cuadro 4.11). En análisis de pozos de la zona Atlántica, todas las concentraciones superiores a 5 mg de NO_3^-/L fueron encontradas en muestras tomadas dentro o cerca de plantaciones de banano (11 muestras), de piña o de plantas ornamentales (3 muestras). En otros sitios los valores no sobrepasaron el límite recomendado de 25 mg NO_3^-/L en agua potable (Poder Ejecutivo, 2005), pero sí constituyen una señal de alerta. En aguas superficiales se registraron concentraciones máximas que superan los niveles aptos para mantener la vida acuática (no deberían ser mayores a

CUADRO 4.11

Presencia de nitratos en aguas subterráneas y superficiales

Sitio y año	Muestras (número)	Concentraciones encontradas (mg NO_3^-/L)	Observaciones
Pozos en zona Atlántica / 2002-2004	84	14 muestras > 5 máximo 18	Niveles superiores a 5 mg NO_3^-/L en pozos dentro o cerca de fincas de banano, piña u ornamentales.
Pozos en Guanacaste / 2011	4	< 0,5-7,6 2 muestras < 0,5	Área de cultivo de caña y arroz.
Nacientes en Cartago / 2006-2009	16	7,2 - 18	Área de cultivo de hortalizas.
Quebradas Plantón y Pacayas, en Cartago / 2006-2009	72	2,9 - 39,3	Área de cultivo de hortalizas.
Ríos, canales y quebradas en la cuenca de la Laguna Madre de Dios / 2009-2010	44	0,5 - 38,4	Área de cultivo de banano, piña y arroz.
Ríos y quebradas en la cuenca del río Jiménez / 2009-2010	14	0,7 - 3,2 6 muestras < 0,5	Área de cultivo de banano y piña.
Ríos, quebradas, canales y lagunas en la cuenca del río Tempisque (Parque Nacional Palo Verde y alrededores)/ 2008-2011	104	< 0,03-2,8 79 muestras < 0,5 16 muestras > 1	Zonas protegidas, áreas de cultivo de arroz y caña.
Ríos en Guanacaste / 2008-2011	16	0,6 - 12,6 2 muestras < 0,5	Ríos que alimentan canales de riego con influencia de áreas urbanas y ganaderas.
Efluentes agropecuarios y de acuicultura en Guanacaste / 2008-2011	22	1,4-17,5 5 muestras < 0,5	Drenajes de actividades pecuarias, acuícolas y cultivos de arroz.
Agua superficial en áreas protegidas de Guanacaste / 2008-2011	18	0,7-25 7 muestras < 0,5	Áreas protegidas con influencia urbana, agrícola y acuícola.

Fuente: Castillo et al., 2012, con base en Castillo et al., 2005 y 2011; Fournier et al., 2010 y 2012; Echeverría et al., 2010; De la Cruz et al., 2012.

10 mg/L), según el “Reglamento para la evaluación y clasificación de la calidad de cuerpos de aguas superficiales” (Poder Ejecutivo, 2007). Incluso en el área protegida de Estero Piedras, con influencia de actividades camaroneras, los valores medidos alcanzaron una concentración máxima de 25 mg de NO_3^-/L .

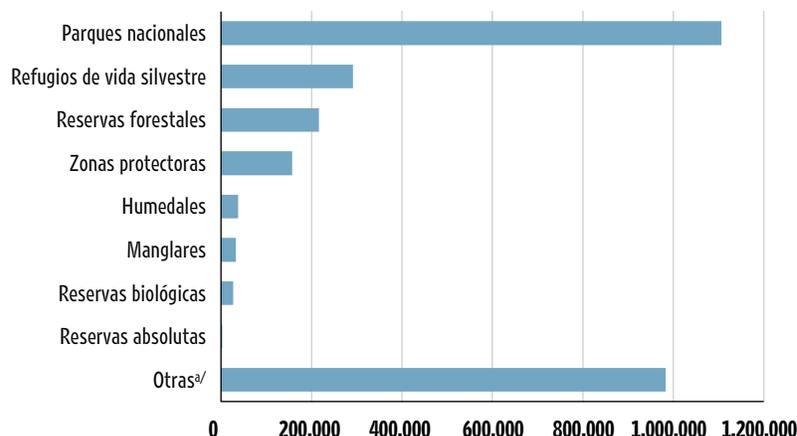
Conservación: fortaleza en tierra, rezago en mares y humedales

Costa Rica muestra resultados disímiles entre las amenazas a la sostenibilidad del uso y la calidad de sus recursos naturales (agua, tierra, energía, entre otros), y sus importantes logros en materia de conservación, sobre todo en áreas protegidas. Como se analizará en la segunda parte de este capítulo, esos logros no necesariamente son estables ni están exentos de problemas, pues además de las debilidades para la adecuada gestión de dichas áreas, existen presiones por el uso de la tierra y los recursos dentro de ellas, pese a que, desde hace varias décadas, los esfuerzos de protección de los ecosistemas y la biodiversidad han sido un pilar de la imagen ambiental del país.

En 2011 el total de áreas silvestres protegidas ascendió a 2.855.973 hectáreas, de las cuales el 47% corresponde a sistemas terrestres y el 53% a hábitats marinos, neríticos y oceánicos. Como se analizó en la edición anterior de este Informe, con la creación del “Área Marina de Manejo Montes Submarinos” (oficializada en junio de 2011), por primera vez el área marina protegida superó en términos absolutos a la continental. Considerando la extensión de los territorios, las categorías de manejo más importantes son los parques nacionales y las “otras categorías” que se muestran en el gráfico 4.5. Por su parte, la conservación por iniciativa privada ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos dieciséis años. En 2011 la Red de Reservas Privadas tenía registradas 201 áreas, dos más que en 2010, con una superficie total de 81.541 hectáreas (112 hectáreas más); esos territorios representan cerca del 7% de la cobertura de vegetación natural fuera del Sinac (E: Fallas, 2012).

GRAFICO 4.5

Áreas protegidas, por categoría de manejo. 2011 (hectáreas)



a/ La categoría “otras” incluye las áreas marinas de manejo, entre ellas la creada en los montes submarinos de la Isla del Coco, la cual mide 9.640 km².

Fuente: Corrales, 2012, con datos de Sinac-Minaet, 2011 b.

Persisten rezagos en protección de humedales

Una de las debilidades que muestra el país en materia de conservación se refiere a los humedales. El compromiso internacional asumido para la protección de los doce sitios Ramsar existentes en el territorio nacional (en un total de 569.742 hectáreas) está lejos de cumplirse. Se han detectado daños que ponen en peligro la integridad y permanencia en el largo plazo de los humedales Caño Negro, Palo Verde, Tamarindo, Gandoca-Manzanillo, Térraba-Sierpe, Caribe noreste, Isla del Coco, laguna Respingue, manglar de Potrero Grande, cuenca del embalse Arenal, turberas de Talamanca y Maquenque. Los impactos sobre estos ecosistemas son un problema recurrente y a ellos se ha sumado recientemente el humedal Caletas (recuadro 4.7). En 1993 el humedal Palo Verde fue incluido en el Registro Montreux de la Convención Ramsar, por cambios negativos en su ecología, y hasta la fecha no se ha planteado una estrategia para excluirlo de esa lista (Ramsar, 2012). En la misma situación se encuentra el humedal Caribe noreste, por la destrucción de 225 hectáreas que causaron los trabajos realizados por el Gobierno de Nicaragua en el área de Isla Calero-Isla Portillo. Está pendiente analizar, a la luz

de la información generada en el 2012, si la denominada “trocha fronteriza” que construye el Gobierno costarricense en la misma zona dañó algún humedal.

En 2011, una de cada diez denuncias presentadas al Tribunal Ambiental Administrativo (45) se debió a afectación de humedales (TAA, 2012b). La Contraloría General de la República encontró cultivos de cítricos, piña, caña de azúcar, arroz, raíces y tubérculos en terrenos colindantes con los humedales de Caño Negro y Térraba-Sierpe, con el riesgo asociado de arrastre de plaguicidas, erosión de suelos y transporte de sedimentos hacia esos sitios (CGR, 2011df). También se encontró contaminación fecal alta en los humedales antes citados, y baja en Palo Verde.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE CONSERVACIÓN, BIODIVERSIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO, véase Corrales, 2012, en www.estadonacion.or.cr

El caso del humedal Térraba-Sierpe es ilustrativo de un escenario de múltiples amenazas. Fue declarado área protegida en 1994 y está conformado por varios humedales con características distintas: Marino de Drake, Marino-Deltaico, Estuarino Térraba-Sierpe, Riberino

RECUADRO 4.7

Persisten daños en el humedal Caletas

El humedal Caletas, en Nandayure de Guanacaste, recibió el “Globo Gris” que otorga la organización World Wetland Network, como una llamada de atención sobre la falta de acciones y políticas concretas para salvar ese ecosistema, afectado por los drenajes agrícolas de la siembra de arroz. El humedal está ubicado contiguo a playa Caletas, en el área declarada Refugio Nacional de Vida Silvestre Caletas Arío en 2006 (decreto 33232-Minae), por su valor como sitio de anidación de tortugas marinas.

Desde el año 2007, tanto funcionarios del Área de Conservación Tempisque (ACT), como miembros de la asociación civil Pretoma han venido denunciando la construcción de drenajes, caminos y un relleno de lastre en el humedal, por parte de la empresa Agropecuaria Caletas S.A. El Tribunal Ambiental Administrativo (TAA) ha intentado infructuosamente detener esta destrucción desde abril de 2009, cuando impuso una medida cautelar de aplicación inmediata para paralizar cualquier actividad y reparar los

daños (resolución 390-09-TAA). A partir de entonces se ha ordenado el pago de 24.000 dólares por perjuicios ambientales y el retiro de todos los materiales depositados para la construcción del camino.

Según reporta Pretoma, no solo se ha hecho caso omiso de estas órdenes, sino que se ha continuado la destrucción del humedal con fumigaciones aéreas realizadas por la empresa Agropecuaria Pencil S.A., arrendataria de los terrenos, que causaron la mortalidad masiva de peces y cangrejos en julio de 2010. Ante la persistencia de esta situación, en enero de 2012 el TAA amplió la medida cautelar y prohibió realizar en el humedal cualquier obra o actividad que implique intervención humana; además ordenó al ACT garantizar el cumplimiento de esta disposición. Sin embargo, aun en junio del 2012 las organizaciones ambientalistas continuaban denunciando la invasión del humedal con maquinaria pesada.

Fuente: Arauz, 2012.

Costa Rica en posición internacional intermedia en conservación marina

Recientemente la fundación Conservation International dio a conocer el “índice de salud de los océanos”, que evalúa nueve metas representativas de la amplia gama de beneficios que un océano saludable proporciona a las personas (Halpern et al., 2012). El valor total obtenido por cada país es el promedio de sus calificaciones, y estas se comparan entre las 171 naciones evaluadas¹¹. Costa Rica obtuvo un valor total promedio de 61 (sobre 100) y ocupó la posición 38 a nivel global. De las diez metas examinadas, solo cuatro obtuvieron puntuaciones superiores a 70. Las metas peor calificadas fueron provisión de alimentos, turismo y recreación (cuadro 4.12).

Pese a la instauración del área marina de manejo antes mencionada, que amplió significativamente el área absoluta protegida en el océano, en términos relativos todavía hay grandes vacíos de conservación en este ámbito: solo el 3,2% de la zona económica exclusiva tiene algún tipo de resguardo. En 2010, Costa Rica asumió a nivel internacional el compromiso de aumentar esta protección: en la Décima Conferencia de las Partes (COP 10) de la Convención de Diversidad Biológica, celebrada en Nagoya, Japón, las naciones firmantes acordaron incrementar en un 10% las zonas marinas y costeras protegidas, en especial aquellas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas (Ferreira et al., 2011). Para avanzar en ese sentido, el país cuenta con el respaldo jurídico de un decreto ejecutivo emitido en 2004 (n° 31832-Minae), en el cual se estableció como meta ampliar hasta un 25% el espacio marino bajo alguna modalidad de conservación. Entonces se crearon las categorías de reserva marina y área marina de manejo, así como la figura de área de pesca responsable. En cuanto al involucramiento de las comunidades en estos esfuerzos, un estudio encontró que hay importantes tareas pendientes para cumplir las metas de protección con un enfoque participativo (recuadro 4.8).

CUADRO 4.12

Calificación de Costa Rica en el índice de salud de los océanos, por meta. 2011

Meta	Valor
Provisión de alimentos	12
Oportunidades de pesca artesanal	87
Productos naturales	97
Almacenamiento de carbón	46
Protección costera	89
Medios de vida costera y economías	57
Turismo y recreación	18
Sentido de pertenencia	55
Aguas limpias	68

Fuente: Conservation International, 2012.

del río Sierpe, Palustrino del valle del Diquís y Lacustrino laguna Sierpe. Por falta de control y monitoreo sistemático en esta zona, entre 1984 y 2005 se perdieron 766 hectáreas de bosque y otros tipos de cobertura vegetal (CGR, 2011f). Además se ha detectado invasión de las áreas protegidas, cambio de uso del suelo para cultivos y construcción de inmuebles, extracción de madera, desecación de humedales y cambios hidrológicos, contaminación de cuerpos de agua por sedimentos y afectación del paisaje, entre otros (TAA, 2011 y 2012a). Según datos del proyecto “Ecóticos”, de la Fundación Neotrópica, el humedal Terraba-Sierpe genera servicios ambientales valorados entre 13.000 y 110.000 dólares por hectárea por año; su sostenibilidad requiere acciones combinadas del Estado -a través del plan de manejo-, las ONG y las comunidades, además de vigilancia del TAA.

RECUADRO 4.8

Iniciativas de conservación marina en Costa Rica

Entre 2011 y 2012, Coopesolidar R.L. realizó un estudio sobre las iniciativas de conservación comunitaria en áreas marinas protegidas y su impacto social en las comunidades costeras. También examinó las estructuras institucionales, los instrumentos de manejo y los marcos legales para la gobernanza en estas áreas. El análisis incluyó las experiencias del Área de Pesca Responsable Golfo Dulce, el Parque Nacional Marino Ballena y el Área de Conservación Guanacaste, como parte de una investigación de alcance centroamericano.

Los resultados de este trabajo señalan que el tema de la protección marina es reciente y, pese a los importantes esfuerzos que se han venido realizando, no se están cumpliendo los objetivos planteados. Se reconoce como positiva la creación de dos nuevas categorías de manejo por parte del Sinac-Minaet, pero los debates entre los sectores involucrados muestran tensiones con respecto a la forma, visión, gobernanza e instrumentos

para asegurar la conservación en el largo plazo de la diversidad marina. Además, se constató que los pescadores artesanales (principales usuarios tradicionales de los recursos marinos), no están teniendo una participación activa en los espacios de consulta, diálogo y toma de decisiones, y que existe manipulación de sectores influyentes y económicamente poderosos en la definición de acciones en las áreas.

En términos generales, el estudio concluye que urge el reconocimiento de nuevas formas de gobernanza que involucren a los actores locales. También se deben promover políticas de gestión que reconozcan la identidad de las comunidades locales e incluyan a las mujeres y jóvenes que se dedican a la pesca y otras actividades de la cadena productiva de pesca artesanal responsable. En suma, según el estudio, la resiliencia tanto ambiental como social debe ser la guía para la conservación marina.

Fuente: Coopesolidar R.L., 2012.

Información evidencia presiones sobre biodiversidad

Un tema en el cual el país ha mostrado fortaleza es el conocimiento de la biodiversidad, y esto ha permitido detectar posibles presiones sobre ella. En el 2011 se describieron 78 especies nuevas: 6 arácnidos, 41 insectos, 9 hongos y líquenes y 22 plantas. En total existen cerca de 95.000 especies registradas para el país; el 96% de ellas están almacenadas en el INBio, el Museo Nacional, museos y herbarios de las universidades estatales, y el resto en el extranjero. Por otra parte, en el año bajo análisis se reportó por primera vez el avistamiento de tres especies de aves migratorias, según la lista oficial publicada por el Comité Científico de la Asociación Ornitológica de Costa Rica (AOOCR, 2011).

También hubo avance en el conocimiento de la biodiversidad marina, con el descubrimiento de una nueva especie de cangrejo terrestre endémico, *Johngarthia cocoensis*, en la isla del Coco,

el cangrejo *Kiwa puravida*, una nueva especie de coral suave, *Leptogorgia tricolorata*, y el coral *Pavona clavus* (Perger et al., 2011; Thurber et al., 2011; Breedy y Cortés, 2011; Glynn et al., 2011). Además se han encontrado veintitrés especies de moluscos en la zona entre-mareas del golfo de Nicoya, indicadores de una fauna de moluscos relativamente rica (Vargas y Sibaja, 2011).

En 2011 la “Lista Roja” de especies amenazadas que publica la UICN reportó para Costa Rica 2.358 especies de fauna (66 más que en 2010) y 228 de plantas (34 más que el año anterior). Entre ellas, 175 especies de fauna y 116 de flora se clasifican como amenazadas, una especie entró en peligro crítico y cinco se catalogaron como vulnerables. Los grupos taxonómicos más amenazados son los peces y los anfibios. Casi la mitad de las 64 especies endémicas del país están amenazadas, en particular las aves y los anfibios (UICN, 2011).

Como parte de los esfuerzos para

ahondar en el conocimiento de la biodiversidad, en el período 2005-2011 se otorgaron 5.380 permisos de investigación para todo el territorio nacional, 268 de ellos en el 2011 y la mayoría en las áreas de conservación Tempisque, Volcánica Central, Amistad Caribe y Guanacaste (Sinac-Minaet, 2012). Por su parte, la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (Conagebio), que regula el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad, concedió 24 nuevos permisos para investigación básica y cinco para biospección.

En investigación marina se ha realizado una gran cantidad de estudios¹². Algunos se relacionan con especies de interés comercial, como el camarón *Heterocarpus vicarius*, cuya sostenibilidad es motivo de preocupación, dado el descenso de las poblaciones (Echeverría y Wehrtmann, 2011). Otro trabajo aportó información relevante sobre la abundancia temporal y la distribución de post-larvas de la langosta espinosa *Panulirus argus* en el Parque Nacional Cahuita y comprobó la importancia del arrecife coralino para el asentamiento post-larval (González y Wehrtmann, 2011). Asimismo, expediciones efectuadas en el submarino Deep See, de la empresa de buceo Undersea Hunter, han ayudado a conocer la geomorfología de la cordillera volcánica del Coco y la fauna que se encuentra a 300 metros de profundidad, donde es probable que haya muchas especies nuevas. Hoy se sabe que la Isla del Coco es la cúspide de un volcán, el único punto emergido y, por ende, el más alto de esa cordillera (E: Cortés, 2011). Por último, aunque existe una industria dedicada a realizar viajes turísticos para el avistamiento de cetáceos, se sabe poco de las veintinueve especies presentes en el país, lo cual es clave para definir medidas de conservación. El delfín manchado representa el 68% de los avistamientos, la ballena jorobada el 13% y el delfín nariz de botella el 10% (Martínez et al., 2011).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE ZONA MARINO-COSTERA, véase Fonseca, 2012, en www.estadonacion.or.cr

Durante el 2011 se realizaron 51 censos de rastros de tortuga verde en la playa entre la boca del río Tortuguero y la laguna de Jalova. Se observó una anidación regular entre junio y octubre, con un pico en agosto, de 1.622 nidos en una sola noche. La estimación para el año ascendió a 78.852 nidos, equivalentes a una población de entre 13.142 y 28.161 hembras anidadoras, pese a la ocurrencia de una serie de situaciones negativas, como las siguientes: los jaguares mataron un mínimo de 57 tortugas, en el 51% de los censos se detectaron actividades de extracción ilegal, que dañaron 181 nidos, 32 tortugas fueron robadas de la playa, 15 nidos fueron depredados por perros y 109 destruidos por otras tortugas. Dado que ha aumentado la afluencia de turistas a esta zona, se recomienda realizar un estudio de capacidad de carga para determinar el límite máximo de visitas nocturnas a la playa de anidación, controlar la población de perros e iniciar un programa de siembra de vegetación nativa entre la playa y el pueblo, para disminuir la afectación de neonatos por la luz artificial. En el mismo sector también se efectuaron veintisiete censos de rastros de tortuga baula. La mayor anidación se observó entre finales de febrero y junio, con picos en abril y mayo. En total se registraron 402 nidos y el saqueo se estimó en un mínimo del 9,5% (Galeán y Harrison, 2012).

En torno al aprovechamiento de los recursos marinos, persiste la falta de datos actualizados sobre desembarcos pesqueros. Este problema data del año 2007 y genera un vacío para cualquier política que busque la sostenibilidad de estos recursos. Entre los hechos relevantes que se pueden reportar de otras fuentes está el reconocimiento oficial, por parte del Incopesca, del área marina de pesca responsable de Tárcoles, después de un largo proceso de negociación (E: Solís, 2011). También se reportó que en la Estación de Biología Marina de la UNA, en Puntarenas, cuatro comunidades costeras reciben mensualmente más de 60.000 ostras cultivadas, para fines de comercialización. Las comunidades participantes en esta iniciativa son Colorado de Abangares, Palito de Chira, Punta Cuchillo y Punta Morales,

junto con el INA, el MAG, el Incopesca y las universidades públicas (E: Ortiz, 2011). Además, se publicó la *Guta de buenas prácticas para la pesca deportiva y turística*, de carácter voluntario (MarViva, 2010).

Se confirma recuperación de cobertura forestal

La gestión de los recursos forestales tiene la particularidad de combinar las agendas ambientales: por un lado, se relaciona con las políticas y acciones de protección de la biodiversidad; por otro, el aprovechamiento de los recursos para diversos usos y actividades productivas la integra a la agenda de sostenibilidad. El bosque tiene una importancia fundamental para la ecología y los servicios ambientales de los ecosistemas, la reducción del riesgo de desastre y la mitigación del cambio climático, entre muchos aspectos. En esta ocasión este apartado resalta dos elementos: el último estudio de cobertura y el primer censo de la industria forestal.

Logro internacional inédito en cobertura

La Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 2011 como el “Año Internacional de los Bosques”, como una manera de llamar la atención sobre la trascendencia que tiene el uso sostenible y adecuado de este recurso. Según estimaciones de la FAO, cada año desaparecen más de 13 millones de hectáreas de bosque en todo el mundo, lo que equivale a la cuarta parte de la península Ibérica (FAO, 2010). En Centroamérica, durante la década de 2000 la tasa de pérdida de bosque fue mayor a los promedios latinoamericano y mundial, según el *Cuarto Informe Estado de la Región* (Programa Estado de la Nación, 2011).

En este contexto Costa Rica muestra un logro inédito, contrario a esas tendencias internacionales: desde la década de los noventa registra una notable recuperación de cobertura forestal. En los años setenta y ochenta, el país dejó una marca, cuando su cobertura boscosa llegó a ser de entre el 31% y el 21% del territorio nacional. Sin embargo, a partir de los noventa surgieron pro-

gramas como el certificado de abono forestal (CAF) y el pago por servicios ambientales (PSA), que ayudaron a mantener áreas de bosque y recuperar zonas degradadas. Con estas iniciativas, y otros esfuerzos que ha venido reportando este Informe, relativos al aumento de la protección y cambios en algunos usos del suelo (como la ganadería), esa cobertura aumentó a 42% en 1997, 47% en 2000, 51,4% en 2005 y, finalmente, 52,3% en 2010 (Fonafifo, 2012d; mapa 4.2).

Según el más reciente estudio de Fonafifo, no se puede afirmar con certeza que la diferencia de 0,94% entre los análisis de 2005 y 2010 corresponda a un incremento neto, dado que las fotografías satelitales empleadas en el último año tienen una mejor resolución. No obstante, sí es posible concluir que el país ha consolidado la recuperación de su cobertura boscosa. Esto no necesariamente indica que los bosques están desplazando actividades productivas, sino que se han recuperado áreas abandonadas y otras que han sido incluidas en programas de reforestación. Además, por los cambios en las zonas nubosas las imágenes también muestran diferencias entre estudios. Se debe tener presente que de aquí en adelante es poco probable que aumente la cobertura en grandes áreas, pues hay zonas de suma importancia que están dedicadas a la producción agropecuaria (Fonafifo, 2012d). También cabe aclarar que aún existe deforestación: se sigue perdiendo bosque (deforestación bruta¹³), aunque el balance se torna positivo por la recuperación de cobertura (la deforestación neta¹⁴ es negativa; Minaet, 2010a).

Uno de los instrumentos de política pública que han estimulado esta recuperación es el programa de pago por servicios ambientales (PSA), que ha entregado 129.199 millones de colones en el período 1995-2012¹⁵. Este financiamiento está dirigido a proteger los servicios ambientales que brindan los bosques, tales como la fijación de carbono, la belleza escénica, la biodiversidad y la protección del recurso hídrico. Desde su implementación en 1997, este programa ha llegado a cubrir 867.100 hectáreas (Fonafifo, 2012a y 2012b). Bajo

MAPA 4.2

Costa Rica: cobertura forestal. 2010

Fuente: Fonafifo, 2012d.

ese mismo modelo existe un instrumento complementario desarrollado por Fundecor (recuadro 4.9).

En el *Decimoquinto Informe Estado de la Nación* se señaló como una debilidad el hecho de que el monto otorgado por el PSA para protección de bosque (66.474 dólares por hectárea por año) es muy superior al destinado a financiar plantaciones forestales (5.743 dólares por hectárea por año). Además, en el estudio de cobertura forestal del 2005 se había identificado que solo un 46% del bosque estaba bajo alguna modalidad de protección, lo cual implica el riesgo de que presiones futuras puedan revertir la tendencia de aumento en la cobertura.

Pese a los logros en cobertura, los

bosques enfrentan una serie de amenazas, entre ellas los constantes incendios forestales. Según estadísticas del Programa Nacional de Incendios Forestales del Sinac, en 2010 se quemaron 18.683 hectáreas de bosque, 4.888 más que en el año precedente, y en el 2011 se perdieron 9.500 hectáreas, un 50% menos que en 2010; 497 hectáreas pertenecían al Parque Nacional Santa Rosa. Los incendios de 2010, en su mayoría, ocurrieron en lugares cercanos a áreas protegidas, así como en 3.873 hectáreas dentro de esas áreas. La principal afectación se dio en el Pacífico Norte, especialmente en el Refugio Nacional Junquillal y los parques nacionales Santa Rosa, Guanacaste

y Rincón de la Vieja. Asimismo, en 2011 el Tribunal Ambiental Administrativo recibió 55 denuncias por tala ilegal de árboles (TAA, 2012a) y en las oficinas de las distintas áreas de conservación se atendieron, para este mismo período, 2.165 quejas sobre asuntos forestales (Sinac-Minaet, 2012).

Industria maderera hace uso mayoritario de plantaciones forestales

El país tiene varios años de mostrar una tendencia de alto uso de madera proveniente de plantaciones, lo cual ha reducido la presión sobre los bosques. No obstante, se mantienen las prácticas de tala ilegal -como se mencionó en el apartado anterior- y modalidades de manejo de bosques que generan críticas de las organizaciones ambientalistas. Para conocer con mayor detalle el comportamiento de este sector, por primera vez el país cuenta con una fuente de información de alcance nacional: el “Censo Nacional de la Industria Forestal Primaria en Costa Rica”¹⁶, elaborado por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac) en el 2011. Gracias a este trabajo se han reunido estadísticas sobre la producción y el uso de los recursos forestales, y otros datos de esta industria que anteriormente no estaban disponibles (cuadro 4.13). El Censo reportó un consumo anual nacional de madera en troza de 267,1 millones de pulgadas de madera tica (PMT), lo que equivale a 738.103 metros cúbicos. El uso diario se estima en un 45% de la capacidad instalada de procesamiento en aserraderos y bloqueadoras, y de un 32% para las motosierras con marco (Sinac-Minaet, 2011a).

Como se observa en el cuadro 4.13, los resultados del Censo sugieren que la industria del aserrío primario trabaja fundamentalmente con madera de plantaciones forestales (68%) y que cerca de un 24% proviene de potreros o sistemas agroforestales. Se mencionaron 46 especies como las más importantes en la industria, con una presencia mayoritaria de la melina, el laurel y la teca, que suman un 49% del total (Sinac-Minaet, 2011a). En el mercado, los precios más elevados de las especies finas, deco-

RECUADRO 4.9

PSA Solidario: una herramienta complementaria para detener la deforestación

El Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC) recibe una gran presión por el desarrollo de la Gran Área Metropolitana. Uno de sus problemas es la deforestación fuera de los parques nacionales, en una zona aproximada de 184.000 hectáreas según los mapas de uso del suelo elaborados por Fonafifo en 2005. Estos bosques son parte del área de acción de la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (Fundecor), una organización privada sin fines de lucro dedicada a la conservación y promoción del uso sostenible de los recursos naturales del ACCVC y zonas aledañas. Si bien se ha logrado frenar la deforestación, ésta aún se da a un ritmo del 2% anual.

En respuesta a esta situación, y siguiendo el modelo del programa de pago por servicios ambientales (PSA), en 2010 Fundecor diseñó el PSA Solidario, una herramienta complementaria al programa de Fonafifo, que paga a los propietarios de bosques un monto de 58 dólares por hectárea por año. Este esquema financiero se enmarca

dentro del mecanismo de reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (REDD+), de la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático, y utiliza como línea de base un 2% de pérdida de bosques por deforestación. Esto equivale a 7,3 toneladas de dióxido de carbono, cuyo precio se fijó en 7,9 dólares por tonelada.

El PSA Solidario inició mediante un convenio entre Fundecor, la Fundación Crusa y Thrifty Car Rental, con un fondo anual de 120.000 dólares por cinco años, para unas cuarenta familias dueñas de bosques. De esta forma, la empresa de alquiler de vehículos compensa sus emisiones contaminantes y Crusa contribuye a proteger corredores biológicos. En abril de 2012, el PSA Solidario cubría 2.265 hectáreas y complementaba los ingresos de los propietarios de bosques en áreas no incluidas en el PSA. En la actualidad, Fundecor tiene convenios de asistencia técnica con 632 familias en 42.000 hectáreas, de las cuales la mitad no recibe PSA. Por ello se han establecido otras alianzas

pioneras con el sector privado, a fin de recaudar los fondos necesarios para el PSA Solidario, como la iniciativa "Green Pass" con BAC/Credomatic. Fundecor puso a disposición de los clientes de ese banco una calculadora para medir su huella de carbono, y se pueden ver mapas con los bosques protegidos en el sitio web de Fundecor. Se estima que el proyecto recaudará un total de 455.000 dólares por año.

Otra alianza fue desarrollada con el hotel Doubletree Cariari by Hilton San José, mediante la cual los huéspedes del hotel tienen la oportunidad de apoyar el PSA Solidario mediante la donación mínima de un dólar o adquirir algunos objetos que se encuentran a la venta. Asimismo, en la página web del hotel los usuarios pueden ver las áreas de bosque que se protegen con ese pago.

Fuente: Fundecor, 2012.

CUADRO 4.13

Algunos datos del Censo Nacional de la Industria Forestal Primaria según tipo de instalación. 2011**Consumo anual de madera en troza**

	Millones de PMT ^{a/}	Metros cúbicos
Aserraderos y bloqueadoras	252,3	697.089
Motosierras con marco	14,8	41.014
Consumo total anual	267,1	738.103
Capacidad instalada y consumo diario (PMT^{a/} por día)		
	Capacidad instalada de procesamiento promedio	Consumo diario promedio de madera en troza
Aserraderos y bloqueadoras	4.222	1.983
Motosierras con marco	733	236
Origen de la madera	Porcentaje	
Plantaciones forestales	68	
Potreros	15	
Plantaciones o sistemas agroforestales	9	
Potreros o bosques	7	
Bosques	1	

a/ PMT: pulgadas de madera tica.

Fuente: Sinac-Minaet, 2011a.

rativas y duras, corresponden a teca y almendro, usadas por lo general en la construcción, además de las empleadas en la fabricación de muebles de finos acabados, como el cenízaro, el cedro amargo y el guanacaste. Los menores precios son los de la caobilla, el pochote y el laurel (Paniagua y Salazar, 2011).

Esta nueva información complementa los resultados de la evaluación del Plan Nacional de Desarrollo Forestal (2001-2010), realizada en 2010 por la Comisión Interinstitucional encargada de esa labor. Ese análisis determinó, entre otros aspectos, que la injerencia de la parte privada del gremio forestal ha debilitado al sector como tal, y que las instituciones públicas relacionadas con la administración forestal del Estado son altamente influenciadas por el manejo político de corto plazo de cada administración, sin que exista un discurso coherente y definido sobre sus políticas y acciones. Todo ello provoca que las estrategias de largo plazo en esta materia pierdan visibilidad y terminen desapareciendo de las agendas, tanto a nivel institucional como nacional (Murillo, 2010).

A partir de esa evaluación, el Minaet elaboró el Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011-2020, en el cual se plantean siete ejes estratégicos para abordar el tema forestal: i) ordenamiento de tierras forestales, ii) posicionamiento del sector, iii) competitividad de la actividad, iv) sostenibilidad de la actividad, v) coordinación, eficiencia y efectividad institucionales, vi) innovación y sostenibilidad del financiamiento y vii) cambio climático, mitigación y adaptación. Para cada uno de estos ejes se definieron objetivos, indicadores y metas, y se involucró a diferentes actores estatales (Minaet, Fonafifo, MAG, entre otros), instituciones académicas (Catie, UCR, ITCR, UNA, entre otras) e instituciones privadas (Minaet, 2011). Sus avances o resultados serán analizados en próximas ediciones de este Informe.

Vulnerabilidad social y exposición mantienen alto impacto de desastres

El último tema analizado en esta sección del capítulo es el impacto de los

desastres. Se aborda aquí porque, como se ha reiterado en sucesivas ediciones de este Informe, ese impacto es resultado de la construcción social de los riesgos (exposición de la población, desorden en el uso del territorio, pobreza y exclusión), que devienen en desastres ante eventos naturales o de origen humano. Por el momento, más allá de enunciados conceptuales que incorporan esta visión a los programas institucionales, en la práctica el país no avanza de manera apreciable hacia una acción preventiva y prospectiva que permita reducir los riesgos.

Durante el 2011 ningún evento de origen natural o “antropogénico” motivó un decreto de emergencia nacional; aun así, varios territorios y poblaciones vulnerables sufrieron (nuevamente) el impacto de diversos eventos. Tal como ha reportado este Informe por varios años, los fenómenos hidrometeorológicos y geológicos siguen predominando en el inventario de desastres (cuadro 4.14). El 97% correspondió a eventos de ese tipo, 1,6 puntos porcentuales menos que en 2010, que fue un año marcado por eventos extremos. El 63% fueron inundaciones y el 27% deslizamientos.

Entre los eventos de origen humano, el Cuerpo de Bomberos reportó 881 incendios estructurales, con un saldo de quince muertes. De ese total, el 63%

se dio en viviendas, de las cuales el 10% eran asentamientos informales y cuarterías. Esto reitera el vínculo existente entre riesgo y pobreza. En cuanto a los accidentes de origen tecnológico, la misma fuente reportó 2.217 casos; en el 95% de ellos intervino el gas licuado de petróleo, y en el 5% restante gases y sustancias como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, agroquímicos, cloro, explosivos, líquidos inflamables y peróxidos.

Por otra parte, entre 2000 y 2011 el riesgo extensivo¹⁷ ante fenómenos hidrometeorológicos (muchos eventos de mediana y pequeña intensidad) mostró una tendencia creciente (cuadro 4.15). Los eventos dañinos se incrementaron en un 179%. El total de muertes por deslizamiento creció cinco veces, en su mayoría como resultado de unos pocos eventos súbitos, en los cuales el número de desaparecidos también fue mayor. Asimismo, las viviendas afectadas por inundaciones y lluvias aumentaron en un 242%, hecho que en algunos años del período también estuvo asociado a riesgos intensivos¹⁸ (pocos eventos de alta intensidad e impacto, como tormentas tropicales y sistemas de baja presión). Las avenidas torrenciales y los vendavales crecieron en un 300% y se registraron diez personas fallecidas por impactos de rayo.

CUADRO 4.14

Número de eventos registrados en DesInventar, según tipo. 2008-2011

Tipo de evento	2008	2009 ^{a/}	2010	2011
Deslizamiento	447	103	206	282
Inundación, lluvias, tempestad	723	250	767	667
Avenida torrencial		1	10	9
Vendaval	72	126	78	57
Tormenta eléctrica		0	4	4
Sequía	10	0	0	0
Marejada	1	1	9	7
Accidente tecnológico	14	0	10	3
Evento de origen sísmico y vulcanológico	11	23	6	7
Otros (contaminación, colapso, incendios)	4	0	0	23
Total	1.282	504	1.090	1.059

a/ En 2009 el número de eventos de origen climático fue menor, debido a la presencia del fenómeno de El Niño (escasa precipitación), la baja ocurrencia de frentes fríos y una actividad ciclónica inferior a la normal (IMN, 2009).

Fuente: Brenes, 2012, con datos de DesInventar, la CNE y otras fuentes.

En lo que concierne a fenómenos atmosféricos, a finales de mayo de 2011 La Niña entró en un estado neutro que se prolongó por dos meses (junio y julio); sin embargo, cuando se reanudó a principios de agosto, las aguas del Pacífico ecuatorial volvieron a enfriarse, como es característico de este fenómeno¹⁹ (IMN, 2011). Para el último trimestre del año La Niña cumplía ya dieciocho meses, y se sabe que cuanto más tiempo se mantenga activo el fenómeno, mayor es su efecto acumulativo, en términos de acentuación de las lluvias y su impacto a nivel de riesgo extensivo o intensivo, según sean las condiciones de la población afectada. De acuerdo con la base de datos DesInventar, uno de los eventos más intensos que se registraron en ese período fue el temporal que durante once días azotó el territorio nacional. En el Pacífico Norte y el Valle Central se superaron los acumulados mensuales de lluvia para octubre. Del total de inundaciones y deslizamientos reportados, el 31% y el 55%, respectivamente, ocurrieron durante ese temporal.

Para la Comisión Técnica Consultiva Nacional del Fenómeno ENOS (Coenos), no hay duda que el efecto combinado de La Niña y el calentamiento récord alcanzado en el Atlántico, fueron los grandes responsables de las anomalías climáticas del 2010. El impacto de los

eventos climáticos extremos Nicole (septiembre) y Tomás (noviembre) ocasionó pérdidas por 283,9 millones de dólares, el 0,8% del PIB de ese año. El sector más afectado fue el de infraestructura vial, que registró daños por 132,3 millones de dólares (46,6% del total). Esta tendencia fue señalada en el informe *El impacto económico de los eventos naturales y antrópicos extremos en Costa Rica, 1998-2009*, presentado por Mideplan y el MAG en octubre de 2010, en el cual se reportó que el MOPT acumulaba pérdidas por 696,6 millones de dólares, en once años de impactos por eventos extremos que ameritaron una declaración de emergencia nacional; esa cifra representa el 38,2% del total de pérdidas y es similar al presupuesto de inversión del MOPT en un año.

En el 2011, la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) contabilizó un total de 46.695 personas afectadas directamente, de las cuales 9.339 fueron movilizadas por inundaciones, deslizamientos y evacuaciones preventivas en 362 comunidades, distribuidas en 35 cantones de seis provincias. Según el Conavi, 1.250 kilómetros de infraestructura vial en 347 puntos resultaron dañados. Por su magnitud, destacaron las rutas de Cambronero, sobre la Interamericana Norte, Casamata y Paso Real, sobre la Interamericana Sur.

La permanente necesidad de atender emergencias que enfrenta el país y los déficits que arrastra en reconstrucción con transformación (es decir, que reduce la vulnerabilidad y no reconstruye riesgos) se siguen reflejando en la inseguridad de los medios de vida y la vulnerabilidad de la población.

Otro sector altamente sensible a los eventos relacionados con déficits y excesos hídricos es el agroalimentario. Datos del MAG divulgados por la prensa reportan daños cercanos a 17.000 millones de colones en el 2011. El impacto de los desastres en este sector no solo se traduce en pérdidas en la producción, sino también en los ingresos de los agricultores, lo que a su vez acentúa las condiciones que hacen vulnerable a esta población: cosechas malogradas, desempleo, incapacidad de pago de préstamos, endeudamiento y daño en equipos e infraestructura. A esto se suma el hecho de que los seguros, que permitirían mitigar las pérdidas, tienen bajas coberturas, salvo en el caso del arroz (IICA, 2010). Estos daños indirectos son los que por lo general no se registran, ya que ocurren con posterioridad al evento que generó el desastre.

Dos fueron los eventos de mayor impacto en el 2011. El primero fue un sismo ocurrido en Upala, con una magnitud de 5,3 grados en la escala de Richter y una profundidad de 10 kilómetros, originado por una falla local (Ovsicori-UNA, 2011). A raíz de este suceso el acueducto local se contaminó con tierra y generó problemas en el suministro de agua potable a 8.000 personas; además, 25 viviendas resultaron dañadas. El segundo evento fue la intensa actividad que mostró el volcán Turrialba, y que afectó especialmente a los productores del sector agroalimentario. Se reportaron pérdidas en 677,6 hectáreas y 216 predios (agrícolas, pecuarios y de bosque) en los cantones de Alvarado, Turrialba y Oreamuno, los cuales se ubican dentro de los anillos de riesgo delimitados por la CNE.

CUADRO 4.15

Impacto por riesgo extensivo, según tipo de evento

Tipo de evento	2000-2005	2006-2011	Total
Muertes			
Avenida torrencial	0	13	13
Deslizamiento	12	64	76
Inundación/lluvias	15	16	31
Tormenta eléctrica	0	10	10
Vendaval	0	0	0
Total	27	103	130
Viviendas afectadas			
Avenida torrencial	54	252	306
Deslizamiento	780	1.692	2.472
Inundación/lluvias	9.887	23.942	33.829
Tormenta eléctrica	2	0	2
Vendaval	313	1.012	1.325
Total	11.036	26.898	37.934

Fuente: Brenes, 2012, con datos de DesInventar y la CNE.

» PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE
GESTIÓN DE RIESGO,
 véase Brenes, 2012, en
www.estadonacion.or.cr

Por otra parte, la información de la base de datos DesInventar señala que, a pesar de la gran cantidad de recursos y personal que el Estado costarricense ha venido inyectando al cantón de Golfito, esta fue la localidad que registró más eventos (6,5%) y más viviendas afectadas (306) en 2011; además fue uno de los tres cantones con mayor afectación a nivel de infraestructura vial. Según la CNE, entre 2010 y 2011 se invirtieron 734 millones de colones solo en obras de infraestructura vial, en respuesta al impacto de las recurrentes inundaciones en esa zona.

Con el fin de ahondar el análisis sobre los riesgos de desastre en el país, para la presente edición del capítulo se realizó el esfuerzo de elaborar una serie de mapas que permiten visualizar situaciones de vulnerabilidad. Se trata de una primera aproximación, que deberá ser profundizada con el tiempo. Se

utilizó el método de necesidades básicas insatisfechas (NBI), concebido para identificar grupos de población que no logran satisfacer un conjunto de necesidades que universalmente se consideran indispensables para el bienestar de las personas. En concreto, se trabajó la dimensión de “acceso a albergue digno” (o NBI de albergue), con información del INEC y los datos de damnificados por eventos hidrometeorológicos de la base DesInventar. El acceso a albergue digno es primordial para que los miembros de un hogar se protejan de amenazas de origen natural o humano, de modo que se reduzcan su exposición y su vulnerabilidad frente a ellas.

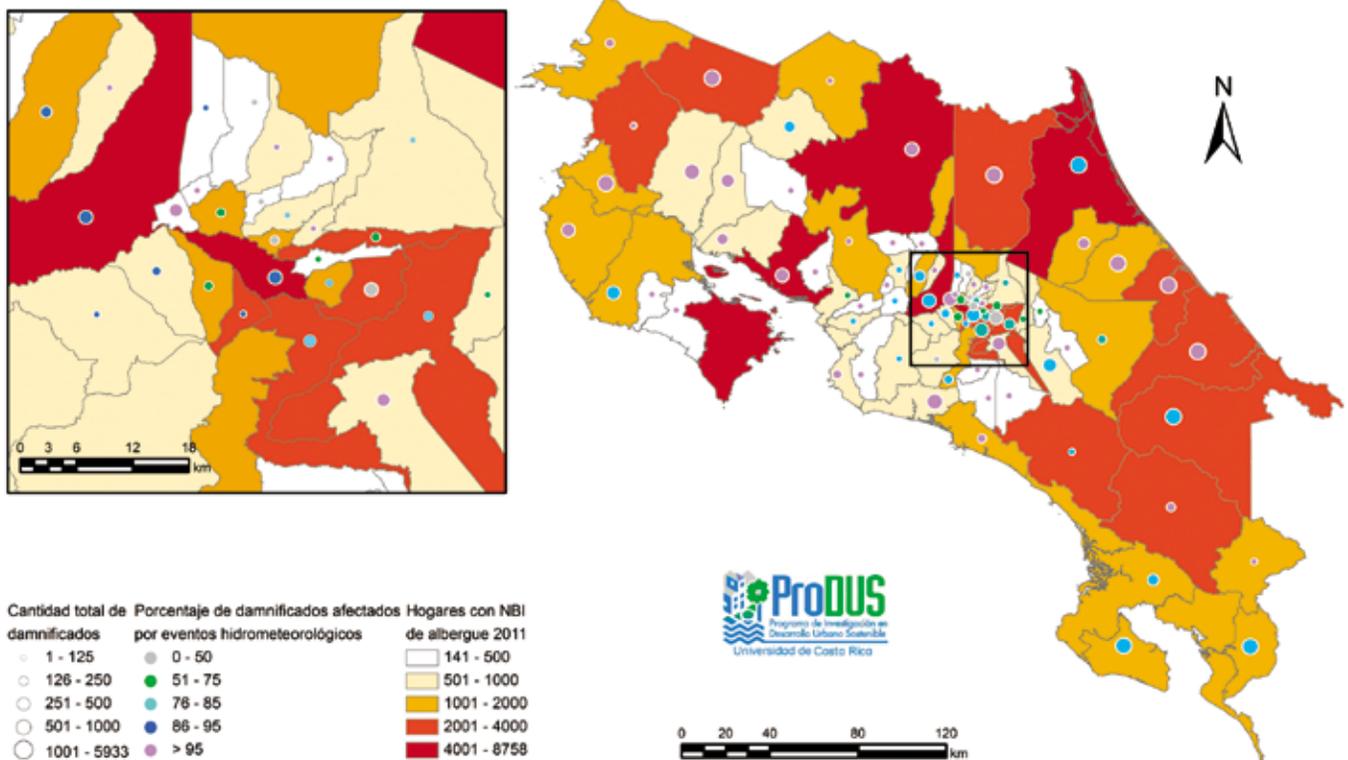
En el mapa 4.3 se observa que hay una clara relación entre la concentración de hogares con NBI de albergue (es decir, más pobres) y un mayor impacto de desastres, medido por el número y porcentaje de damnificados por eventos

hidrometeorológicos. San José, San Carlos, Alajuela, Puntarenas y Pococí son los cantones con los valores más altos de esta NBI, lo cual en términos de análisis de riesgo es reflejo de la vulnerabilidad de las poblaciones respectivas, no solo por su concentración, sino también por la cantidad y precariedad de los asentamientos que las albergan. En los últimos once años, en los cantones de Puntarenas, San Carlos y Pococí, los fenómenos hidrometeorológicos causaron más del 95% de los casos de viviendas dañadas por algún evento. En Alajuela los sismos también tuvieron una incidencia significativa. En todo el país hay comunidades con altos niveles de NBI que se ubican en zonas de alto riesgo y que año tras año, durante la estación lluviosa, sufren el impacto de estos fenómenos.

Abundan los ejemplos de la relación entre pobreza y riesgo de desastre.

MAPA 4.3

Afectación de viviendas por eventos hidrometeorológicos, y su relación con hogares con NBI de albergue. 2011



Uno de ellos son las zonas pobres del Gran Área Metropolitana, que se ubican en lo que se podría llamar un “archipiélago de marginalidad”: una red de asentamientos precarios y áreas degradadas, por lo general asociados a ríos y zonas de alta pendiente, con insuficiencia de servicios y ausencia casi total de infraestructura. A esto se suma una serie de problemas derivados, como desvalorización del suelo urbano, invasión de terrenos, aumento de vulnerabilidad, riesgo social de los habitantes y saturación de servicios básicos (recuadro 4.10).

Por el lado positivo, es importante mencionar que, poco a poco, los gobiernos locales han comenzado a incorporar criterios de gestión del riesgo en sus procesos de toma de decisiones, lo que les ha permitido alcanzar mejores resultados en el manejo de riesgos consolidados. En el caso de Escazú, por ejemplo, a raíz del deslizamiento ocurrido a finales de 2010 en Calle Lajas, fue necesario realizar la microzonificación del área afectada, así como del área de influencia directa de los terrenos inestables ubicados en la parte alta de la

microcuenca Lajas, con el objeto de evitar asentamientos humanos en zonas de riesgo por amenaza natural (Arias et al., 2011). Además, mediante un convenio de cooperación entre Lanamme (UCR) y las municipalidades, se estableció un sistema de trabajo conjunto para evaluar el estado de los puentes en los cantones que así lo soliciten, siguiendo los lineamientos del MOPT; uno de los objetivos de esta iniciativa es desarrollar planes de conservación y mantenimiento de los puentes de la red vial cantonal, en conjunto con las unidades de gestión vial de los gobiernos locales.

Procesos de la gestión ambiental

La posibilidad de que Costa Rica revierta sus resultados negativos en cuanto a patrones de consumo y huella ecológica, depende en gran medida de la prioridad política que se dé a la gestión ambiental, y de intervenciones públicas y privadas que lleven a mejorar esos resultados. Esas intervenciones constituyen lo que en este capítulo se denomina “procesos de la gestión ambiental”.

Un ejemplo de estos procesos son las

políticas de ordenamiento territorial, dado que su importancia, conflictividad y, ante todo, dificultad de concreción, las tornan objeto de estudio desde esta perspectiva y no como un ámbito en el que se puedan valorar resultados. En esta sección se analiza principalmente el caso de la Gran Área Metropolitana (GAM), las iniciativas de regulación que se han discutido -sin llegar a concretarse- y los efectos que han tenido las pocas normas existentes desde los años ochenta. Esto se complementa con un recuento de los proyectos de ordenamiento regional que se han planteado y el debate que ha surgido en torno a ellos.

Posteriormente se analiza también el desempeño nacional en materia normativa e institucional ambiental, los conflictos socioambientales de 2011 y algunos vacíos en la gestión del recurso hídrico y los ecosistemas. Por último, se estudia la gestión de residuos sólidos a nivel municipal.

Políticas de ordenamiento urbano y territorial: fallida continuidad

Entre las aspiraciones que guían los

RECUADRO 4.10

Asentamientos en zonas de riesgo en el cantón de Desamparados

En Desamparados existen veinticinco asentamientos en precario, localizados en seis de los trece distritos del cantón: Desamparados, Los Guido, San Rafael Abajo, San Rafael Arriba, San Juan de Dios y Patarrá. Sus extensiones oscilan entre 0,1 y 5,2 hectáreas, con excepción de Quebrada Dolores, en Los Guido, que abarca 11,5 hectáreas. Los sitios donde se han establecido estos asentamientos informales corresponden a zonas identificadas como de alta fragilidad ambiental, según el mapa de amenazas cantonales de la CNE, actualizado con datos del municipio. Además de su condición de vulnerabilidad social, estos asentamientos presentan características que implican riesgos para las personas y el ambiente, derivados de su ubicación en zonas de colectores sanitarios, de protección de ríos, de relleno, de alta pendiente, arqueológicas y de falla

geológica. Se evidencia, por tanto, que las poblaciones de menores ingresos están precisamente en las zonas de mayor riesgo.

La mayoría de estos sitios coinciden con propiedades adquiridas por el INVU o el IMAS como reservas para el crecimiento futuro de la ciudad, pero fueron invadidos en los años ochenta y desde entonces se constituyeron en “precarios”. A la fecha solo cuatro de ellos han sido censados: “25 de diciembre” (850 personas), “1º de mayo” (500), “Benjamín Núñez” (250) y “Las Palmas” (1.400). Se presume que casi 20.000 personas viven en estos asentamientos, alrededor del 10% de los habitantes del cantón. De ahí la necesidad de diseñar y llevar adelante programas de reubicación de asentamientos y renovación urbana, que permitan mejorar las condiciones de vida de esta población.

Existen otros sectores urbanizados que no se consideran asentamientos precarios, pero

que también se ubican en terrenos afectados por inundaciones, deslizamientos o fallas locales. En las áreas de inundación de los ríos Cañas, Jorco, Cucubres, Azul y Damas hay quince zonas urbanizadas, en un área total de 20,5 hectáreas. Otros diez sitios están en zonas de riesgo de deslizamiento y avalanchas en cerca de 17 hectáreas; el más grande de ellos es el sector de El Tablazo-Calle Valverde, de 9,4 hectáreas. Finalmente, se han identificado diez comunidades afectadas por fallas geológicas (562 hectáreas) y seis por rellenos de material vegetal provenientes de otros predios (17,6 hectáreas); entre estos últimos los más extensos son La Capri (3,5 hectáreas) y la urbanización Santa Bárbara (8,6 hectáreas).

Fuente: Martínez, 2012, con datos de la Municipalidad de Desamparados.

análisis de este capítulo se encuentra la de un uso del territorio acorde con la capacidad de uso potencial de la tierra y su ordenamiento, como parte de las políticas de desarrollo en los ámbitos nacional y local. Desde hace varios años, este Informe ha reiterado que el ordenamiento territorial²⁰ es un tema clave para que el país enfrente los retos del crecimiento urbano, la protección del ambiente, el uso sostenible de los recursos naturales y la gestión del riesgo de desastre, entre otros. También ha presentado datos sobre el impacto que generan la ausencia de acciones en este campo, las dificultades que impone un marco normativo e institucional fragmentado e impreciso, la presión que ejercen actores económicos y sociales, y la conflictividad que se deriva de todo ello. El ordenamiento territorial nunca ha sido una prioridad política para los gobiernos de Costa Rica. De manera constante, las iniciativas surgidas en las últimas tres décadas han resultado fallidas o desaprovechadas, y no se ha fortalecido ni la voluntad política para llevar adelante acciones concretas, ni la institucionalidad y la normativa necesarias. Desde finales de los años ochenta y los noventa, el INVU como institución rectora, y su Dirección de Urbanismo, se han venido debilitando, con una escasez de recursos económicos y humanos que limita el cumplimiento de sus funciones. Desde entonces, el Instituto parece haberse centrado principalmente en la gestión de permisos para proyectos de urbanización (E: Brenes, 2012).

Con la promulgación de la Ley de Planificación Urbana (n° 4240), en 1968, el país complementó la Ley de Construcciones de 1949 y definió las competencias territoriales de las municipalidades y el Estado, así como los principales instrumentos en esta materia: el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, los planes de nivel regional (en la GAM), los planes reguladores (cantonales o parciales) y los planes reguladores de la zona marítimo-terrestre. Al aprobarse la Ley Orgánica del Ambiente (LOA), en 1995, se fortalecieron las competencias sectoriales otorgadas por ley, en los ámbitos del Sinac, el ICE, el AyA y el ICT, entre otros. Además, el decreto

ejecutivo 32967-Minaet, al establecer la “evaluación estratégica ambiental”, incorporó la variable ambiental en los planes reguladores.

La Ley de Planificación Urbana define una jerarquía de planes e instrumentos a través de los cuales se debe realizar la gestión y planificación del territorio. A su vez la LOA incluye -por primera vez en la legislación nacional- el concepto de ordenamiento territorial, aunque sin definir la manera en que este se llevará a cabo. Solo el artículo 31 establece una relación conceptual con la Ley de Planificación Urbana, al indicar que “se promoverá el desarrollo y el reordenamiento de las ciudades, mediante el uso intensivo del espacio urbano, con el fin de liberar y conservar recursos para ordenamiento territorial o para la expansión residencial futura”. Por su parte, el artículo 28 señala que “es función del Estado, las municipalidades y los demás entes públicos, definir y ejecutar políticas nacionales de ordenamiento territorial, tendientes a regular y promover los asentamientos humanos y las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico-espacial, con el fin de lograr la armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente”. Como se observa, aunque este artículo hace alusión a los gobiernos locales y “los demás entes públicos”, no menciona con claridad cuáles son sus responsabilidades (Alfaro, 2012). De acuerdo con la legislación vigente, las competencias centrales en esta materia les corresponden al INVU, su Dirección de Urbanismo y las 81 municipalidades del país.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **ORDENAMIENTO TERRITORIAL**, véase Alfaro, 2012, en www.estadonacion.or.cr

Junto a esta lentitud en la construcción conceptual y normativa del ordenamiento territorial, la legislación y la institucionalidad actuales muestran debilidades para avanzar en ese sentido, tanto a nivel urbano como en la totalidad del país. Alfaro (2012) señala que la

Ley de Planificación Urbana se centra en la ocupación urbana y no define los criterios para ordenar los usos rurales, agrícolas y pecuarios del territorio, así como su relación con las áreas de protección y conservación. Dicha ley autoriza de forma subsidiaria la afectación del derecho a la propiedad privada, a través de la elaboración, aprobación y adopción del plan regulador, su zonificación y reglamentación.

Además, aunque es clara la competencia municipal para planificar el territorio urbano, los pocos planes reguladores que se han generado en los cantones (como se verá más adelante) a menudo han sido cuestionados y muestran deficiencias en su elaboración y en sus resultados. En la administración municipal no se reconoce suficientemente la importancia de la planificación; por lo general ésta no es parte del organigrama y no se le asigna personal y recursos, menos aun en municipalidades de la regiones periféricas, en las que los escasos fondos apenas alcanzan para cumplir con las funciones básicas (Alfaro, 2012).

Por otra parte, la normativa vigente no toma en cuenta la colaboración que debe existir en este ámbito entre los sectores público y privado. Es notorio que algunos sectores (principalmente el inmobiliario) no perciben beneficios en la planificación territorial, y prefieren que sean el mercado y la ubicación los factores que determinen el precio de los terrenos, sin necesidad de pasar por controles o regulaciones que consideran superfluos (Alfaro, 2012). Tampoco se ha logrado establecer con claridad la relación del ordenamiento territorial con los planes sectoriales de entidades estatales, o con los planes de gestión de cuencas autorizados por la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos (n° 7779, de 1998), pese a que el *Manual de procedimientos para la redacción y elaboración de planes reguladores*, aprobado por el INVU, indica que las unidades naturales de cuencas o subcuencas hidrográficas deben ser incorporadas en el diseño de esos planes. Finalmente, el vínculo entre ordenamiento territorial y gestión del riesgo de desastre es otro tema clave que recién empieza a ser considerado (recuadro 4.11).

RECUADRO 4.11

Incipientes vínculos entre planificación territorial y gestión del riesgo

La gestión del riesgo de desastre está directamente relacionada con la regulación y planificación espacial. Aunque en el país no hay grandes avances en materia de ordenamiento territorial, sí se nota una incipiente incorporación de criterios de gestión del riesgo en el quehacer de algunas municipalidades. Sin embargo, no se ha logrado que ese esfuerzo se traduzca en una efectiva disminución de los riesgos presentes en los cantones, por problemas relativos a los procesos de toma de decisiones y la participación ciudadana en la gestión de los gobiernos locales. Por tanto, no se puede pretender que la solución a los escenarios de alto riesgo provenga tan solo del fortalecimiento de las capacidades locales para la elaboración de mapas y planes de atención de emergencias. Es clara la necesidad de impulsar acciones que vayan más allá del ámbito municipal e involucren a las distintas regiones del país, así como a las entidades políticas y administrativas nacionales.

Entre los avances recientes se encuentran la inclusión de un capítulo sobre

reducción del riesgo de desastre en la *Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública* (Mideplan, 2010) y la firma de un convenio interministerial Mideplan-MAG, que tiene como objetivo sistematizar la documentación generada por las instituciones públicas sobre el impacto que han tenido los fenómenos naturales y antrópicos en el país, de manera que se puedan identificar las localidades y sectores más vulnerables en provincias, cantones y distritos, y determinar las causas de esa vulnerabilidad. Además, el MAG elaboró el Plan de Acción para el Cambio Climático y la Gestión Agroambiental 2011-2014, mediante el cual se busca dotar de recursos humanos y financieros a la política sectorial y atender la demanda del sector agroalimentario, de contar con una estrategia para reducir la vulnerabilidad ante los eventos hidrometeorológicos y fortalecer la resiliencia de los productores y la infraestructura productiva. Por su parte, el Instituto Internacional del Océano, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA, ha creado un índice que permite conocer la

peligrosidad por corrientes de resaca en las principales playas de Costa Rica.

Por último es importante señalar que, cuando existen situaciones de riesgo, desastre y peligro inminente, los gobiernos locales y las entidades competentes del Estado deben actuar de conformidad con el ordenamiento jurídico, pero hasta hace poco no estaban obligadas a seguir las recomendaciones que al respecto hubiera emitido la Comisión Nacional de Emergencias (CNE). Sin embargo, en fecha reciente la Sala Constitucional determinó que los informes técnicos²¹ y resoluciones vinculantes²² de la Comisión son de acatamiento obligatorio para las alcaldías, a efectos de tutelar la vida de las poblaciones en riesgo. En consecuencia, a finales de 2011 la CNE, además de comunicar esa disposición, definió el procedimiento que se debe seguir cuando esa instancia ha recomendado emitir órdenes sanitarias de desalojo y demolición en las zonas de alto riesgo, así como aplicar las máximas restricciones en el uso del suelo por parte de los gobiernos locales.

Fuente: Brenes, 2012.

Cabe mencionar que el Plan Nacional del Desarrollo 2011-2014 incluye el tema del ordenamiento territorial y define objetivos en esta materia; sin embargo, a más de la mitad del período de la presente Administración no se reportan avances significativos.

En materia de instrumentos de nivel local, la elaboración de planes reguladores ordenada por la Ley de Planificación Urbana en 1968 ha sido lenta y parcial. Esta tarea es de especial importancia en el caso de la GAM, que incluye 31 cantones. Con la aprobación del Plan Regional de Desarrollo Urbano de la Gran Área Metropolitana (Plan GAM), en 1982, se habían establecido zonas y regulaciones sobre los usos de la tierra, así como parámetros urbanísticos generales para esos cantones, pero en las décadas de los ochenta y noventa el paso siguiente -confeccionar los planes

específicos para cada localidad- no se dio (Alfaro, 2012). El proceso se reactivó en alguna medida a partir de 1995, y fuera del Área Metropolitana también se comenzaron a diseñar planes reguladores en Guanacaste y los cantones de Upala, Guatuso, Los Chiles y San Carlos. Dada la etapa en que se encuentran esas iniciativas, no es posible aún valorar sus resultados, pero se pueden consultar detalles sobre su formulación y contenidos en Alfaro (2012).

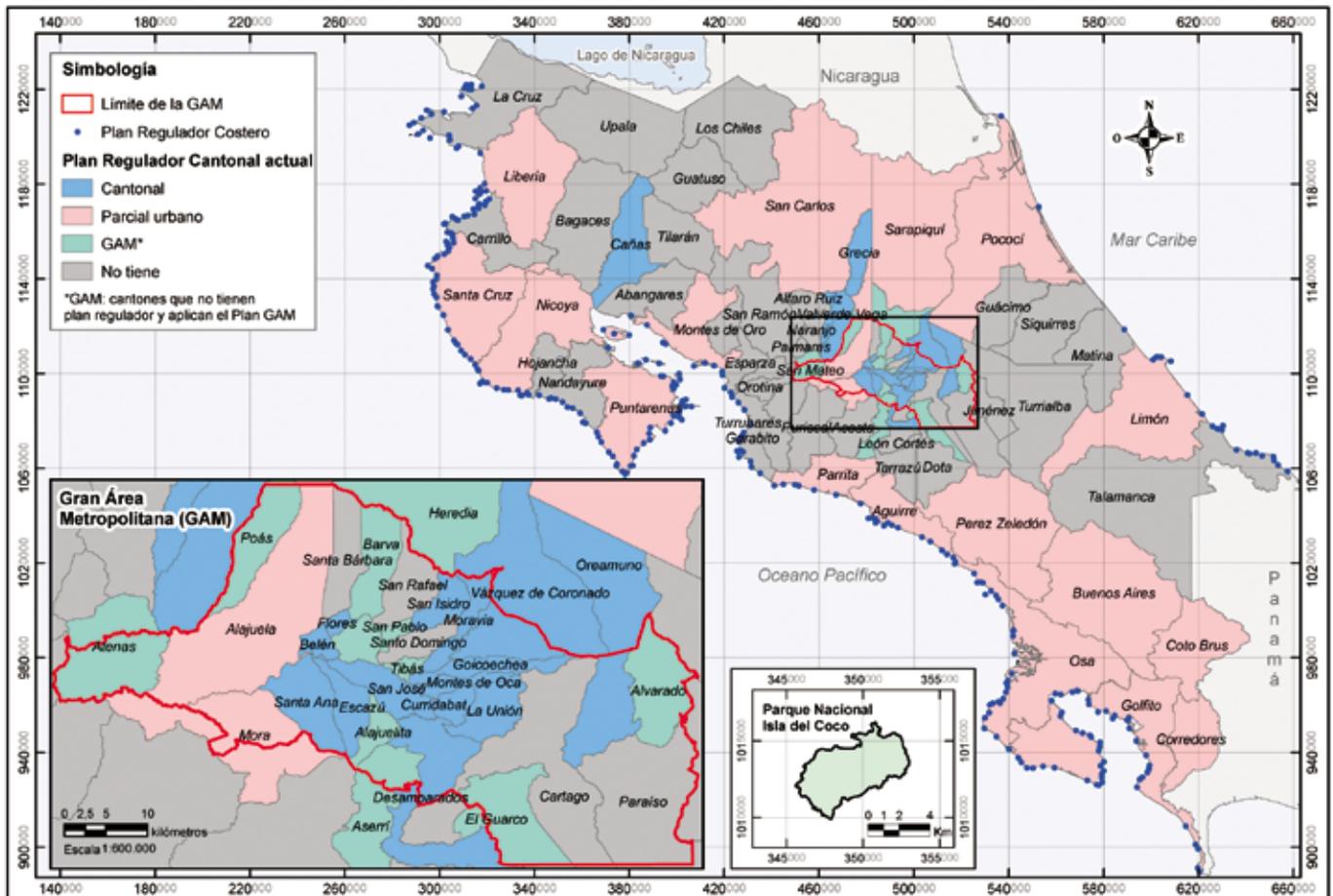
En general, y sin cuestionar aún la precisión, calidad o efectividad de esas regulaciones, es claro que ha sido mínimo el cumplimiento de la Ley de Planificación Urbana en cuanto a la obligación de que los municipios tengan planes reguladores. Como se observa en el mapa 4.4, solo 18 de los 81 cantones poseen ese instrumento. Dieciocho de ellos solo cuentan con planes urbanos

parciales (en su mayoría desactualizados) y doce solo son alcanzados por normativa de tipo regional, como el Plan GAM de 1982. Por tanto, hay 33 cantones en los que no existe ninguna disposición en esta materia. Aunque, como se mencionó anteriormente, otros planes cantonales se encuentran en proceso de elaboración, todavía gran parte del territorio carece de regulaciones, y a ello se suma la compleja historia de esfuerzos fallidos por cambiar esta situación.

Finalmente, una auditoría realizada por el Área de Servicios Ambientales y de Energía de la CGR evaluó la gestión del INVU en la implementación del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, así como en la consolidación de la propuesta para actualizar el Plan GAM vigente desde 1982 hasta la fecha (recuadro 4.12). Este último tema se analiza en los siguientes apartados.

MAPA 4.4

Tenencia de planes reguladores según cantón. 2010



Fuente: ProDus UCR, 2012b.

RECUADRO 4.12

Auditoría evidencia desfase en ordenamiento territorial

En una auditoría sobre la labor del INVU en materia de planificación urbana, la Contraloría General de la República (CGR) encontró una ineficaz implementación del cronograma para el cumplimiento de las fases del Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU), una débil gestión para actualizar el Plan Regional de la Gran Área Metropolitana y un rezago en la creación, ejecución y actualización de las fases IIIB, IIIC y IIID del PNDU. Por esta razón, el país aún no cuenta con un nuevo plan oficial para el ordenamiento de su territorio, pese a que invirtió 10.000 millones de colones en el proyecto para actualizar el Plan GAM de 1982.

La CGR también determinó que, aun cuando el Consejo Nacional de Planificación Urbana dejó de operar en diciembre de 2009 (cuando finalizó el proyecto Prugam), el decreto ejecutivo que lo creó sigue vigente. Por otra parte, señaló que uno de los aspectos que dificulta el avance hacia una adecuada y efectiva planificación territorial es la situación financiera del INVU. Por falta de reglamentación, esta entidad no está recibiendo ingresos por concepto de permisos o autorizaciones de construcción, usos del suelo y segregaciones, así como cualesquiera otros de su competencia, tal como establece el artículo 70 bis de la Ley de Planificación Urbana (Asamblea Legislativa, 1968).

Las disposiciones finales del informe de la Contraloría, y que convocan la participación tanto del INVU como del Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos (Mivah), fueron, entre otras: la actualización del Plan GAM de 1982, la emisión de un reglamento que regule el cobro de las tasas de los servicios que brinda la Dirección de Urbanismo del INVU y el seguimiento al proyecto de ley orgánica del Mivah, con el fin de consolidar la institucionalidad que apoyará el ordenamiento territorial y evitar duplicación de funciones entre las entidades públicas.

Fuente: CGR, 2012a y Asamblea Legislativa, 1968.

Anillo de contención atenuó peores escenarios de expansión urbana

Con solo el 4% del territorio nacional, la GAM alberga en sus 31 cantones a más de la mitad de la población y de la actividad económica del país. Por tanto, para el ordenamiento territorial esta es una zona clave, en la que existen fuertes presiones por el uso del espacio. Hasta el momento, el único esfuerzo claro de planificación de esta área es el Plan GAM de 1982, que estableció un anillo de contención urbana que delimita zonas urbanizables y zonas de protección y uso agrícola; fuera de este anillo, en principio, no podrían otorgarse permisos de construcción en la segunda de estas categorías.

El Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible de la Universidad de Costa Rica (ProDUS-UCR) evaluó los resultados de las regulaciones territoriales vigentes y propuestas, regionales y locales, en la GAM (Pujol y Pérez, 2012). El estudio, que se resume en este apartado, aporta evidencia sobre el impacto que ha tenido la disposición que fijó un límite al crecimiento de esa región, vigente desde 1982, y afirma que, aunque no se ha contenido totalmente, el desarrollo urbano fuera de ese límite sí ha modificado los patrones de uso del suelo posibles y reducido de manera significativa los niveles de urbanización.

Análisis cuantitativos de efectos causales han determinado que el límite de crecimiento fue responsable de una reducción en la probabilidad de urbanización y plantean la necesidad de ese mecanismo para preservar los usos no urbanos en la interfaz rural-urbana de la GAM (Pujol y Pérez, 2012). El documento contiene una serie de consideraciones de tipo metodológico que alimentan sus hallazgos, y se recomienda revisarlas en detalle en la fuente original²³.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **IMPACTO DE LA PLANIFICACIÓN REGIONAL DE LA GAM SOBRE EL CRECIMIENTO URBANO Y EL MERCADO INMOBILIARIO**, véase Pujol y Pérez, 2012, en www.estadonacion.or.cr

En las tres últimas décadas la región metropolitana ha vivido períodos de crecimiento rápido y, en ocasiones, caóticos (en particular durante la crisis de vivienda de finales de los años ochenta). Las presiones por el suelo urbano han sido justificadas, esencialmente, por la demanda de vivienda, que a su vez ha crecido por razones demográficas y económicas (Pujol et al., 2009). En este marco, los principales instrumentos legales para aplicar regulaciones urbanas en la GAM son el plan regional y los planes reguladores municipales. El plan regional fue aprobado en 1982 y en aquel momento llenaba un vacío regulatorio: la inexistencia de planes reguladores en casi todos los municipios (con excepción de Montes de Oca). La estrategia del INVU consistió en definir una zonificación relativamente general, que dividía a la región en áreas urbanizables a corto plazo, áreas de reserva (urbanizables a mediano o largo plazo, conforme se expandieran las redes de infraestructura) y áreas de protección, que incluían no solo actividades de conservación, sino también de producción agropecuaria. Esta zonificación general fue complementada en 1985 con un reglamento de zonificación industrial, bajo la premisa de que la localización de las industrias es un problema regional y nacional, antes que municipal (Pujol y Pérez, 2012).

La recurrente modificación de ciertas disposiciones ha evidenciado las presiones políticas en este ámbito. Pérez et al. (2011) documentaron once cambios a la regulación entre 1982 y 2010. Si bien en todo el mundo es normal que los límites de crecimiento se ajusten de acuerdo con la realidad del mercado inmobiliario²⁴, en Costa Rica la recurrencia de estas variaciones ha provocado incertidumbre sobre la aplicabilidad de las restricciones. Un claro ejemplo de ello es el caso de las propiedades divididas por el límite de crecimiento: en 1982 no podían ser urbanizadas más allá de éste, al año siguiente se permitió su urbanización y en 1984 se definieron las condiciones para ello; en el 2000 se reinstauró la prohibición absoluta (vigente entre 1982 y 1983) y en 2007, con el argumento de que existe una relación entre la escasez

de tierra y el límite de crecimiento, se relajó de nuevo la prohibición, pero el decreto que lo hizo fue declarado inconstitucional en 2009; en 2010 otro intento por legalizar el desarrollo en estas fincas corrió la misma suerte²⁵ y, por último, en 2011 la Sala Cuarta declaró con lugar una acción de inconstitucionalidad contra del decreto ejecutivo 35748-MP-Minaet-Mivah que, una vez más, buscaba ampliar el anillo de protección en hasta doscientos metros.

El área incluida dentro del límite de crecimiento vigente en la GAM tiene un total de 1.781 km², de los cuales 448 (un 25%) fueron declarados urbanizables o de reserva para construcción en el futuro (están ubicados dentro del límite de crecimiento regional). El método para establecer los bordes de ese límite consistió, esencialmente, en permitir la urbanización hacia el sur en el área más o menos continua con pendientes menores al 20% con respecto al centro de la región. Cabe señalar que el área de la GAM con pendientes menores al 20% tiene una superficie de 1.373 km²; de ahí que se definiera un área que terminó siendo más grande que lo justificado por la demanda. Hacia el norte más bien privaron criterios como la protección de parajes rurales y recursos hidrogeológicos, pues se trata de zonas más altas y con mayor presencia de esas características (Pujol y Pérez, 2012).

La pregunta que surge es si el límite marcado por el anillo de contención ha sido eficaz para detener o reducir el crecimiento urbano desde 1982. Hay evidencia para afirmar que una combinación de regulaciones aplicadas de manera imperfecta -en particular el límite de crecimiento, pero también el reglamento de zonas industriales- en conjunto con las características de los sistemas de infraestructura y las preferencias de distintos grupos sociales, han mitigado los peores excesos posibles en un período de rápida expansión urbana. Ciertamente puede mejorarse la gestión territorial, pero es claro que los instrumentos existentes, y sobre todo el límite de crecimiento urbano, han jugado y pueden seguir jugando un rol importante en el encauzamiento de futuros desarrollos urbanos (Pujol y Pérez, 2012).

En el estudio que se ha venido reseñando, Pujol y Pérez utilizaron la metodología de “diferencia en diferencias”²⁶ para evaluar la eficacia del límite de crecimiento urbano como política de restricción, entre 1986 y 2010. Para ello estimaron modelos que cuantifican la probabilidad de que determinada localización sea urbana²⁷. Los resultados (cuadro 4.16) muestran que la probabilidad de que una localización cercana al límite de crecimiento sea urbana es sistemáticamente mayor para aquellas que están dentro del límite, que para aquellas que se encuentran más allá de este: todos los efectos del tratamiento (restricción de la urbanización al aplicar el límite de crecimiento) son estadísticamente significativos y negativos, como cabe esperar de una restricción. Según esto, la probabilidad de uso urbano es alrededor de cinco veces mayor dentro del anillo que fuera de él.

Los datos del cuadro 4.16 indican que, cerca del límite de crecimiento pero fuera de él, la probabilidad de que una localización sea urbana pasó de 5,5% (en 1986) a 8,5% (en 2010), lo cual significa que la restricción tuvo un impacto sustancial. En veinticuatro años (1986-2010), el anillo de contención causó un descenso del 13% en la probabilidad de que una localización fuera del límite sea urbana²⁸ (Pujol y Pérez, 2012).

Cabe resaltar que la presión por urbanizar fuera del límite de crecimiento ha aumentado, de modo que también se ha incrementado la efectividad de este instrumento para contener esa expansión.

¿A cuánto ascendió la expansión urbana de la región y cuánto creció más allá del límite? En Informes anteriores se reportó una estimación de 102 km² (Astorga, 2011). Para Pujol y Pérez esta pregunta es difícil de contestar y demanda precaución²⁹. Ellos elaboraron mapas de áreas construidas y estimaron el crecimiento urbano entre 1986 y 2010 (mapa 4.5); a partir de índices estandarizados propuestos por Ángel et al. (2011) y Burchfield et al. (2006), concluyeron que la región está evolucionando hacia una mayor compacidad (menos espacios abiertos en el tejido urbano) y que es probable que ello obedezca a un proceso de conurbación de poblaciones históricamente existentes.

Por todo lo anterior estos investigadores plantean que, aunque se debe mejorar de modo sustancial la gestión del crecimiento urbano, la región no ha llegado a un umbral de colapso generalizado. Ciertamente la expansión urbana de la última década no ha sido planificada (con la posible excepción del uso industrial) pero sí obedece a lógicas socioeconómicas elementales: búsqueda de accesibilidad, aglomeración por

externalidades positivas de usos urbanos, preferencia por sitios planos, entre otros. Incluso cuando la localización de asentamientos es a todas luces inapropiada (como en el caso de asentamientos informales en los cauces de los ríos), existen explicaciones relacionadas con la accesibilidad (Abramo, 2009).

Intenso debate por rechazo del Prugam y presentación del Potgam

Como se ha visto, aun siendo limitada, la normativa en materia de expansión urbana ha evitado los peores excesos posibles en el contexto de un crecimiento desordenado de la GAM, pese a la existencia de conductas que de manera fáctica han irrespetado esas regulaciones y creado gran parte de los problemas de ordenamiento que se han comentado en este capítulo. Sin embargo, sigue pendiente la tarea de definir, con claridad y visión de largo plazo, las metas deseadas para la zona metropolitana del país, y más bien se han desperdiciado oportunidades para hacerlo. El Plan GAM de 1982, vigente hasta la fecha, no ha sido actualizado o mejorado; por el contrario, en la década anterior se realizó un proceso que culminó con el diseño de un nuevo plan regional (Prugam), que fue rechazado por el INVU, y en fecha reciente se presentó un plan alternativo (Potgam), que se encuentra en discusión.

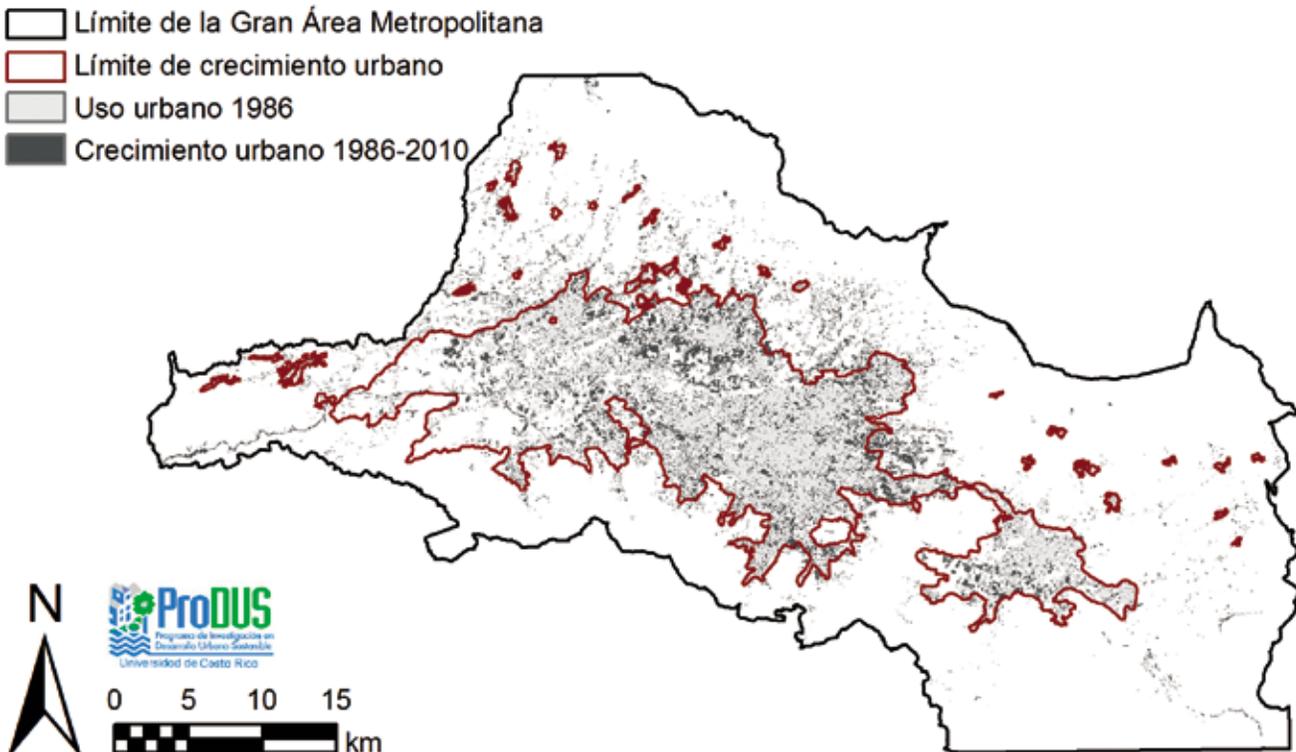
CUADRO 4.16

Efectos del tratamiento: diferencial introducido en la probabilidad de transformación del suelo de rural a urbano por el límite de crecimiento urbano

	Dentro del límite de crecimiento urbano		Más allá del límite de crecimiento urbano		Efecto del tratamiento	
	Diferencial de probabilidad	Error estadístico	Diferencial de probabilidad	Error estadístico	Diferencial de probabilidad	Error estadístico
1986-1997						
Valores promedio	0,111	0,007	0,005	0,001	-0,106	0,007
Vecindad del límite de crecimiento urbano	0,095	0,008	0,025	0,003	-0,070	0,009
1997-2010						
Valores promedio	0,096	0,007	0,006	0,001	-0,089	0,008
Vecindad del límite de crecimiento urbano	0,062	0,009	0,002	0,003	-0,059	0,009
1986-2010						
Valores promedio	0,207	0,007	0,011	0,001	-0,196	0,007
Vecindad del límite de crecimiento urbano	0,157	0,008	0,027	0,003	-0,130	0,009

Fuente: Pujol y Pérez, 2012.

MAPA 4.5

Crecimiento urbano estimado en la GAM. 1986-2010

Fuente: Pujol y Pérez, 2012.

Este apartado provee información que ayuda a entender el debate en torno a estas propuestas y ratifica la necesidad de revisar y mejorar el marco regulatorio actual, al menos provisionalmente.

El país se involucró en el tema de la planificación urbana con limitaciones. Las instancias e instrumentos creados para avanzar en esta materia no han tenido la capacidad para ejercer sus roles adecuadamente, por falta tanto de recursos como de prioridad política entre las autoridades. El mandato de formular un Plan Nacional de Desarrollo Urbano no se cumplió en más de treinta años, pocos planes reguladores se han aprobado (como se comentó anteriormente) y el plan de la mayor aglomeración urbana del país, cuyos primeros estudios se iniciaron en la década de los setenta, solo se concretó con el decreto del Plan GAM de 1982 (Alfaro, 2012).

Con el fin de solucionar estos problemas, entre 2004 y 2009 se elabo-

ró el proyecto Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana (Prugam), promovido por el Consejo Nacional de Planificación Urbana y su brazo técnico, la Secretaría Técnica del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, con respaldo económico de la Unión Europea. El Prugam fue presentado oficialmente en noviembre de 2008 (un año antes de la conclusión formal del proyecto) y en abril de 2010 fue rechazado por las autoridades del INVU.

Durante 2010 y 2011 tuvo lugar un intenso debate sobre la planificación urbana en la GAM, motivado no solo por el rechazo del Prugam, sino también por una pretendida ampliación del anillo de contención establecido por el Plan GAM en 1982, y por la presentación de un proyecto alternativo elaborado por el INVU: el Plan de Ordenamiento Territorial de la Gran Área Metropolitana (Potgam). Considerando lo sucedido con el Prugam, el diálogo ha sido excluyente, porque un

plan no reconoce al otro, y se ha generado una polarización técnica y política entre los actores que participaron en la construcción de las propuestas. Aunque ambas fueron realizadas por entidades del Gobierno Central, la discusión actual se ha ampliado con pronunciamientos de otras entidades y sectores, como el Colegio de Geólogos, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, la Asociación de Urbanismo de Costa Rica, la Contraloría General de la República y el sector ambientalista.

Un problema sustantivo que enfrenta cualquier propuesta es que no existe una entidad u órgano técnico que ejerza como autoridad principal de la GAM, con funciones propias de la administración territorial en el nivel regional y con competencias otorgadas por ley para aprobar un plan de ordenamiento. Lo que se tiene son solamente directrices de ordenamiento. El marco institucional en este ámbito muestra serias limitaciones

para promover los cambios legales necesarios para planificar el uso del territorio (Alfaro, 2012).

Es una tarea pendiente determinar las razones estructurales por las que diversos esfuerzos en este ámbito se han perdido, sin que se logre consolidar una visión clara sobre la planificación urbana que quiere el país. El rechazo del Prugam y la discusión sobre el Potgam evidencian esas situaciones reiteradas. Un estudio realizado por Alfaro (2012) reseña ampliamente las principales áreas de debate en torno a estas propuestas y presenta un mapa conceptual que permite distinguir las diferencias entre ellas³⁰. En los párrafos siguientes se resumen los hallazgos de esa investigación.

Algunos de los elementos principales del debate se relacionan con el uso de información de base. Para el Prugam se elaboraron investigaciones específicas en torno a los sistemas regionales, mientras que el Potgam no se sustenta en estudios realizados *ex profeso*. Sin embargo, la controversia entre ambos parece enfocarse más en las propuestas derivadas que en el diagnóstico³¹, dado que las autoridades del INVU plantean que el fundamento científico del primero es aprovechado en el segundo. Parte de esta base científica es la cartografía, extensa y con escalas de mucho detalle en el caso del Prugam, no así en el Potgam (Alfaro, 2012).

Un producto derivado del Prugam fue una metodología que llevó a identificar y mapear las zonas de fragilidad ambiental de la GAM, con el fin de que la cartografía resultante alimentara las decisiones de zonificación. Esta herramienta fue adoptada oficialmente por la Setena en 2010, y ello generó que todos los cantones de la GAM quedaran vinculados con esa cartografía. En el Potgam se cita de modo marginal la zonificación propuesta en el Prugam, y no se establecen con claridad las categorías de fragilidad ambiental con que se trabajará. A criterio de la Setena, el Potgam no puede utilizar el mismo instrumento que fue aprobado específicamente para el Prugam, y debería realizar sus propios estudios (Alfaro, 2012).

La modificación del anillo de conten-

ción y la ampliación de las tierras catalogadas como urbanizables constituyen la principal divergencia entre ambos proyectos. El Potgam plantea extender esa área, considerando el crecimiento de la población y de las actividades económicas; además se argumenta que, pese a la restricción vigente, una buena cantidad de las tierras destinadas a otros usos ya fueron urbanizadas (Alfaro, 2012). Además se proponen dos grandes sistemas viales de seis vías fuera del anillo de contención, sobre la zona destinada a protección agropecuaria. El Prugam dejaba a los planes reguladores la posibilidad de mantener o ampliar la superficie apta para urbanización, siguiendo el criterio de fragilidad ambiental, y es por ello que en algunos planes reguladores cantonales, diseñados en el marco de este proyecto, se incluyeron propuestas de zonificación que creaban nuevas áreas de este tipo.

Aparte de lo anterior, Alfaro (2012) identifica algunos temas presentes en el Prugam que no son abordados en el Potgam, entre ellos los siguientes: i) el régimen del suelo que clasifica la tierra en urbana, urbanizable, no urbanizable y de protección, ii) la función social y los derechos de propiedad, iii) los conceptos y delimitaciones de “desarrollo urbano controlado” (para los cantones dentro del anillo de contención) y de “límite urbano del crecimiento” (para los cantones y centros urbanos fuera del anillo), iv) la posibilidad de establecer planes no solo de alcance cantonal, sino también parciales o destinados a zonas específicas especiales, como las costas, v) la consideración en estos planes parciales y especiales de los grandes proyectos de equipamiento: hospitales, estadios, aduanas, centros comerciales, centros educativos, entre otros.

Ambas propuestas entienden los planes reguladores como instrumentos de planificación local que deben operar bajo un marco de lineamientos regionales. Sin embargo, se observan diferencias en cuanto a los alcances del plan regional. El Potgam plantea dar más libertad a los municipios, mientras que el Prugam establecía mayor cantidad de criterios y directrices en la relación plan regional/plan regulador.

En el marco del Prugam se contrató, bajo la modalidad de consultorías, la realización de diecinueve planes reguladores nuevos y la homologación de doce ya existentes. Los productos resultantes han sido objeto de críticas, en particular porque se estandarizaron los procedimientos para la elaboración de los planes, sin tomar en cuenta las condiciones propias de cada cantón; además se han señalado errores en la cartografía. Las etapas siguientes eran la consulta técnica a la Setena y el INVU, y la organización de audiencias públicas, pero no fue posible llevarlas a cabo en el plazo del proyecto Prugam, y aunque los responsables de este buscaron darle continuidad, una vez que el Mivah cerró el programa, el proceso se detuvo (Alfaro, 2012). Esto significó “una ruptura de la asesoría y capacitación con las municipalidades, y no se dio seguimiento por parte del INVU al convenio con la Unión Europea” (E: Brenes, 2012). A juicio del personal de la Dirección de Urbanismo del INVU, el alcance de estos planes además es limitado y “en la mayoría de los casos solo son una zonificación reglamentada, con aceptación de las tendencias: se regula lo que ya existe. Los planes reguladores (elaborados por empresas privadas) tienen en general problemas metodológicos, teóricos y conceptuales” (E: Rosales, Retana y Chavarría, 2012).

El rechazo del Prugam y la propuesta de Potgam han generado una fuerte polémica, y la planificación urbana de la Gran Área Metropolitana sigue siendo tema de debate en círculos académicos y políticos. Un grupo de personalidades de los sectores ambientalista y académico dirigieron una carta a la Presidenta de la República, que recopila algunas de las visiones críticas planteadas en torno a la más reciente de esas propuestas (recuadro 4.13).

Expertos de ProDUS-UCR plantean que lo relevante no es discutir cuál proyecto es mejor, sino establecer consideraciones claras para el futuro inmediato. Entre ellas el hecho de que el Prugam no se aprobó, y que el Potgam, por las razones expuestas, no tendrá el mismo acompañamiento que el primero. Considerando los hallazgos de los

RECUADRO 4.13

Sectores ambientalistas exponen preocupaciones en torno al Potgam

En agosto de 2012 se dio a conocer una carta pública dirigida a la Presidenta de la República por un grupo de personalidades del sector ambientalista, quienes utilizaron esta vía para exponer sus inquietudes en torno al “Plan de ordenamiento territorial de la Gran Área Metropolitana”, conocido como Potgam. Los suscriptores de la carta afirman que el Potgam plantea ampliar en 15.000 hectáreas el anillo de contención de la GAM, a costa de zonas de protección que en un 62% corresponden a áreas de alta y muy alta fragilidad ambiental, e ignora que ya existen más de 102 km² de construcciones desarrolladas fuera del límite establecido. Asimismo, señalan que se propone urbanizar nuevas zonas fuera del límite establecido, y además se sugiere construir dos carreteras nacionales de seis carriles, tanto al norte como al sur de la GAM, en contraposición al mismo Plan Vial del MOPT. Además, se plantea desarrollar la urbe en dirección norte y sur, hacia las laderas de las montañas que son altamente vulnerables a las amenazas naturales, y hacia áreas muy sensibles por la presen-

cia de bosques, fuentes de agua y paisaje (Arce et al., 2012).

Con base en estas consideraciones, el sector ambientalista solicita al Gobierno que ponga en marcha medidas concretas para avanzar hacia una verdadera planificación territorial y, de conformidad con las recomendaciones de la Contraloría General de la República y las resoluciones de la Sala Constitucional, someta a revisión técnica las acciones realizadas en los últimos años en la GAM. También pide que se elabore un proyecto de ley que, con carácter de urgencia, disponga la creación de una entidad rectora en materia de ordenamiento territorial, que además brinde apoyo a las municipalidades en la confección o finalización de sus planes reguladores. Por último, recomienda evaluar la participación del INVU y su Dirección de Urbanismo en la preparación y revisión de los planes regionales o locales (Arce et al., 2012).

Fuente: Elaboración propia con base en Arce et al., 2012, y E: Boeglin, 2012.

de normas que ya existían. Mientras tanto, se registraron pocos avances en proyectos de gran importancia, como los relacionados con el recurso hídrico y la generación de electricidad, así como una reforma para reconocer a nivel constitucional el derecho humano al agua.

En el ámbito del Poder Ejecutivo se emitieron disposiciones relevantes (cuadro 4.17), entre las que destaca el reglamento a la Ley de Pesca y Acuicultura, que norma al Estado, las instituciones y otros entes involucrados en el fomento y regulación de la actividad pesquera y acuícola en las etapas de captura, extracción, producción, procesamiento, transporte, comercialización y aprovechamiento sostenible de las especies acuáticas. Además se oficializó una norma para medir la “carbono-neutralidad” en instituciones y empresas -aunque aún no existe una certificación oficial-, se restableció el Programa Nacional de Humedales y, a raíz del conflicto por isla Portillos en la frontera norte, se creó el Comité Nacional de Humedales en el Sinac. Por otra parte, se aprobó el Reglamento de creación y funcionamiento del Comité Interministerial de Cambio Climático y se creó el modelo para la valoración de la vulnerabilidad ante el riesgo de desastres aplicable a las amenazas naturales.

En el período bajo análisis se promulgaron seis leyes, entre ellas la n° 9036, de Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto Nacional de Desarrollo Rural (Inder) y la n° 9004, del Segundo Protocolo al Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central. También se aprobó una modificación a la Ley de concesión y operación de marinas turísticas (n° 7744), que amplía la zona de concesión a las áreas adyacentes a las ciudades costeras, con excepción de los espacios abiertos de uso común, y permite la construcción, administración y explotación de atracaderos turísticos en lagos, ríos, embalses y canales navegables, con excepción del patrimonio natural del Estado. Una novedad en esta ley es que considera el incumplimiento de las disposiciones ambientales establecidas en el contrato de concesión como causal de cancelación de la misma, al tiempo

estudios reseñados en el apartado anterior, los especialistas señalan que es importante mantener y mejorar el Plan GAM de 1982, el cual -con las limitaciones señaladas- fue efectivo en atenuar los potenciales excesos del desordenado crecimiento urbano (E: Pérez, 2012). Además, el proceso de elaboración del Prugam generó acciones positivas, como la construcción de bulevares, la remodelación de parques y otras obras necesarias, pero sobre todo, dejó la mayor cantidad de información de base que se ha generado en el país para planificar el desarrollo de la GAM (E: Pérez, 2012).

En cuanto a la regulación vigente, los investigadores citados recomiendan mantener algunas “restricciones duras” -específicamente el anillo de contención- y establecer “reservas de tierra” para infraestructura pública regional y zonificación industrial pesada. Del mismo modo, se ha planteado la necesidad de

revisar a fondo la metodología para determinar la fragilidad ambiental (que en la actualidad se basa en los índices de fragilidad ambiental) para establecer la zonificación (E: Pérez, 2012).

Por ahora, este debate puede llevar a tres escenarios. El primero es que se fuerce la aprobación de propuestas sin legitimidad o sustento, lo que empeoraría la situación caótica de la región. En segundo lugar, la pugna puede terminar sin que suceda nada, mientras aumentan las presiones para cambiar de hecho los usos del suelo. Y tercero, se podría aprovechar la información recabada en estos años, y abrir un diálogo sobre lo que el país quiere para esta región.

Normativa ambiental: temas importantes siguen sin resolverse

En el 2011 se promulgó nueva legislación ambiental, aunque la mayoría es de corto alcance o una actualización

CUADRO 4.17

Principales leyes y disposiciones ambientales aprobadas. 2011-2012

Área temática	Acción o normativa
Recursos hídricos	Exoneración del pago de tributos para sistemas de tratamiento de aguas residuales (Ley 8932) Modificación del Reglamento del canon de aprovechamiento de aguas (decreto 363332-S-Minaet)
Residuos	Reforma al reglamento de rellenos sanitarios (decreto 36590-S)
Biodiversidad	Reforma a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre (Ley 9022) Creación del Área Marina de Manejo de Montes Submarinos (decreto 36542-Minaet) Manual para la clasificación de tierras dedicadas a la conservación de los recursos naturales dentro de la zona marítimo-terrestre (decreto 36786-Minaet) Oficialización de los mapas de cobertura boscosa de los años 2000 y 2005 (decreto 36818-Minaet) Creación del Programa Nacional de Humedales y el Comité Nacional de Humedales, dentro del Sinac (decreto 36427-Minaet) Pago de servicios ambientales para el año 2012 (decreto 36935-Minaet) Autorización para que el Área de Conservación Isla del Coco disponga de los hallazgos de artes de pesca dentro de los límites del Parque Nacional Isla del Coco (decreto 36622-Minaet) Reglamento de acciones de voluntariado del Sinac (decreto 36812-Minaet) Regulaciones para la caza menor y mayor fuera de las áreas silvestres protegidas y de la pesca y otros aspectos (decreto 36515-Minaet) Interpretación auténtica del punto sexto del artículo 6.3.1.1 del Manual de procedimiento para la resolución de visado de planos (resolución R-Sinac-Conac-04-2012) Plan de manejo del Parque Internacional La Amistad (resolución R-Sinac-Conac-21-2011) Plan de manejo del Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado (resolución R- Sinac-Conac-06-2012) Procedimiento para el decomiso de lana (musgos) (resolución R-Sinac-2011) Declaratoria de inconstitucionalidad a la realización de la denominada "Pamplonada" (voto 4620-2012 de la Sala Constitucional) Norma para la certificación de la sostenibilidad turística de parques temáticos sostenibles (publicado en La Gaceta n° 9, del 21 de enero de 2012)
Recursos marino-costeros	Reglamento a la Ley de Pesca y Acuicultura (decreto 36782-Minaet-MAG-TUR-SP-S-MTSS) Adición del título XIII, sobre gestión ambiental, al Reglamento General de Servicios Portuarios (Incop) Inclusión de un anexo 4 en el Reglamento de Operaciones Portuarias (Reglamento para la prevención y control de la contaminación de los puertos dados en concesión o bajo jurisdicción del Incop) Metodología para la valoración de los daños ecológicos y económicos producidos por infracciones a la Ley de Pesca y Acuicultura en la zona marino-costera (AJDIP/205/2011) Reglamento para la suspensión de la descarga de productos pesqueros provenientes de embarcaciones de bandera extranjera en la terminal de Inopesca (AJDIP/266/2011) Establecimiento Declaratoria de los humedales continentales y marinos como parte del Patrimonio Natural del Estado (voto 16938-11 de la Sala Constitucional) Pronunciamiento en el sentido de que las atribuciones de la Junta Directiva del Inopesca no son materia ambiental (voto 263-2012 de Sala Constitucional) Adopción del Reglamento Regional OSP-05-11, para prohibir la práctica del aleteo de tiburón en los países miembros del SICA (pendiente de publicación en La Gaceta) Reglamento de uso público del Parque Nacional Marino Las Baulas (decreto 36918-Minaet) Modificación de varios artículos de la Ley de concesión y operación de marinas turísticas, n° 7744, expediente n° 14836 Modificación del artículo 1º del decreto 36452-Minaet, de 3 de marzo de 2011, denominado "Creación del Área Marina de Manejo Montes Submarinos" (decreto 36727- Minaet) Reglamento técnico para el etiquetado de productos pesqueros frescos, congelados y descongelados, de venta a granel o preempacados en el punto de venta (decreto 36980-MEIC-MAG) Reglamento de especificaciones para la delimitación de la zona pública de la zona marítimo-terrestre (decreto 36642-MP-MOPT-Minaet)
Hidrocarburos/ combustibles	Moratoria a la explotación petrolera (decreto 36693-Minaet) Extensión de los plazos establecidos en el transitorio IV del decreto 36627-Minaet (Reglamento para la regulación del transporte de combustible para las placas terminadas en dígitos 1,2,3 y 4; decreto 37056-Minaet) Reglamento de regulación del transporte de combustible (decreto 36627-Minaet) Manual de procedimientos para las empresas autorizadas por el Minaet que realizarán las pruebas técnicas descritas en el cuadro n° 1 del decreto 36627 (decreto 36983-Minaet) Adición de un artículo 58 bis al Reglamento del sistema de almacenamiento y comercialización de hidrocarburos (decreto 36967-Minaet-S) Modificación del decreto 37056-Minaet (otorgamiento de una extensión de los plazos establecidos en el transitorio IV del decreto 36627-Minaet, sobre transporte de combustibles) (decreto 37138-Minaet) Inmisiones de contaminantes de calderas y hornos de tipo indirecto (decreto 36551-S-Minaet-MTSS)

CONTINÚA >>

CONTINÚA >> CUADRO 4.17

Principales leyes y disposiciones ambientales aprobadas. 2011-2012

Aparato institucional	Traslado del Instituto Geográfico Nacional al Registro Nacional (Ley 8905) Transformación del IDA en el Instituto Nacional de Desarrollo Rural (Inder) (Ley 9036) Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público en Costa Rica (decreto 36499-S-Minaet) Reforma al Reglamento general de otorgamiento de permisos de funcionamiento del Ministerio Salud (decreto 36985-S) Reglamento de organización de la estructura interna de funcionamiento de la Setena (decreto 36815-Minaet) Modificación del Reglamento orgánico del Minaet (decreto 35669 del 4 de diciembre del 2009) (decreto 36437-Minaet) Oficialización de la guía e instrumentos para la elaboración de planes de gestión ambiental del sector público (resolución R-429-201-Minaet)
Cambio climático	Oficialización de la norma para sistemas de gestión para demostrar la C-neutralidad. Requisitos de Inteco (resolución 70-2011 Minaet) Reglamento de creación y funcionamiento del Comité Interministerial de Cambio Climático (decreto 36823-Minaet)
Energía	Directriz nº 017: Planes de eficiencia energética (publicada en La Gaceta nº 131, del 29 de abril de 2012) Introducción de diésel con bajo contenido de azufre en el mercado nacional (decreto 36372-Minaet) Aprobación del Segundo Protocolo al Tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central (Ley 9004)
Telecomunicaciones	Reglamento para regular la exposición a campos electromagnéticos de radiaciones no ionizantes, emitidos por sistemas inalámbricos con frecuencias de hasta 300 GHZ (decreto 36324-S) Establecimiento de los trámites y requisitos para el estudio aeronáutico de restricción de alturas para edificios, vallas publicitarias e infraestructura de telecomunicaciones (Circular Aeronáutica AIC 22-10)
Riesgo	Creación del modelo para la valoración de la vulnerabilidad ante el riesgo de desastres aplicable a las amenazas naturales (decreto 36721-MP-PLAN)
Ordenamiento territorial	Declaratoria con lugar de la acción de inconstitucionalidad contra el artículo 3.7 del decreto 35748-MP-Minaet-Mivah, sobre la apertura del anillo de contención de la GAM (voto 13436-11 de la Sala Constitucional)

Fuente: Elaboración propia con base en Cabrera, 2012; Blanco, 2012 y Fonseca, 2012.

que prevé la obligación del concesionario de reparar los daños ocasionados al ambiente y a los ecosistemas marinos y acuáticos (Asamblea Legislativa, 2011).

Otra disposición importante tomada en el 2011 fue la moratoria a la explotación petrolera decretada por la actual Administración, por un período de tres años. No obstante, el decreto fue suspendido como resultado de una acción de inconstitucionalidad. Ante la renuencia del Gobierno a proceder en ese sentido, por falta de estudios de viabilidad ambiental completos, la empresa alega que se han violado principios constitucionales relacionados con los procesos de licitación pública, como la libertad de empresa, derechos patrimoniales adquiridos, justicia administrativa pronta y cumplida, razonabilidad y proporcionalidad (Oviedo y Loaiza, 2011). Si se llegara a firmar un contrato, y posteriormente se le impidiera a Mallon Oil la explotación del petróleo, esta también podría demandar al Estado, aunque solo a nivel nacional, pues la Ley de Hidrocarburos (artículo 22) señala que cuando se suscriba un contrato en esta

materia los asuntos relacionados con él serán conocidos por la jurisdicción interna (E: Sagot, 2012). Sin embargo, en opinión de especialistas “el que se haya otorgado una licitación a la empresa para explorar los bloques petroleros, no genera más que una ‘expectativa de derecho’, y ninguna ley o tratado de libre comercio, obliga al país a dar los permisos para iniciar la explotación” (Córdoba, 2011). No obstante, eventualmente este asunto podría dar pie a un arbitraje internacional, dado que existe la adjudicación de la licitación y un estudio ambiental preliminar que fue aprobado (E: Sagot, 2012).

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **REGULACIÓN Y CONFLICTOS AMBIENTALES**, véase Cabrera, 2012, en www.estadonacion.or.cr

Por otro lado, la Sala Cuarta declaró inconstitucional el artículo 3.7 del decreto 35748-MP-Minaet-Mivah, que pretendía abrir espacios en la GAM a urbanizaciones y fraccionamientos en sitios

que en su mayoría son áreas de recarga acuífera, corredores biológicos, zonas de alta fragilidad ambiental o de riesgo geológico. Mediante el voto 13436-2011 la Sala anuló por tercera vez un intento por modificar el anillo de contención de la Gran Área Metropolitana.

En lo que concierne a leyes pendientes de aprobación, como se señaló al inicio de este apartado en la corriente legislativa existen proyectos de gran importancia para el país, que tienen implicaciones para el marco jurídico y que en varios casos requerirán un amplio debate, dado el alto grado de polémica que existe en torno a ellos. En este sentido sobresalen las iniciativas relacionadas con el recurso hídrico, el sector eléctrico y la explotación de recursos geotérmicos en parques nacionales (cuadro 4.18), tema analizado en una sección previa este capítulo.

Conflictividad ambiental de nuevo en niveles históricos

En el 2011 los conflictos ambientales tuvieron un perfil similar al de años anteriores: se caracterizaron por tener al Estado como principal destinatario de

CUADRO 4.18

Proyectos de ley pendientes de votación. 2011

Área temática	Proyecto
Recursos hídricos	Ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (expediente 17742)
	Reconocimiento constitucional del derecho humano al agua (expedientes 14757, 16897, 17795, 17946 y 18468)
	Ley para el fortalecimiento de las asociaciones operadoras de sistemas de acueductos y alcantarillados (expediente 17324)
Biodiversidad	Ley del Refugio Nacional de Vida Silvestre Ostional (expediente 17512)
	Ley de Conservación de la Vida Silvestre (expediente 17054)
	Reforma del artículo 28 de la Ley Forestal (expediente 17472)
	Modificación a la Ley de Pesca y Acuicultura (expediente 17042)
Energía	Ley de Áreas Silvestres Protegidas (expediente 17211)
	Ley para el aprovechamiento de la energía geotérmica en el Área de Conservación Guanacaste (expediente 17680)
	Ley para la regulación del Área de Conservación Arenal-Tempisque (volcán Tenorio) (expediente 17707)
	Ley Reguladora de la Energía Geotérmica (expediente 18182)
Aparato institucional	Ley General de Electricidad (expediente 17812)
	Modificación de varios artículos de la Ley Orgánica del Ambiente, para fortalecer el Tribunal Ambiental Administrativo (expediente 16951)
Recursos marino-costeros	Reforma la Ley de Pesca y Acuicultura, n° 8436, del 1 de marzo de 2005 (expediente 17013)
	Modificación a la Ley de Pesca y Acuicultura, en lo concerniente a las restricciones a la pesca de arrastre y palangre (expediente 17042)
	Ley de espacios marinos sometidos a la jurisdicción del Estado costarricense (expediente 17951)
	Declaratoria del pez vela como pez nacional (expediente 18025)
	Ley para garantizar la consolidación, el mantenimiento y el financiamiento permanente de nuestros parques nacionales.
	Reforma del artículo 2 de la Ley 8694 (expediente 18251)
Creación del Tribunal Administrativo de Pesca y Acuicultura (expediente 18358)	
	Reforma al artículo 9 de la Ley de Pesca y Acuicultura, para legalizar pesca en parques nacionales (expediente 17715)

Fuente: Elaboración propia con base en Cabrera, 2012, y Fonseca, 2012.

las protestas, por la alta judicialización de los conflictos y por la persistencia de problemas arrastrados por varios años (cuadro 4.19). Todo ello evidencia la pérdida de prioridad política del tema ambiental, así como el deterioro y la escasa capacidad de las instituciones públicas que tienen responsabilidades en este ámbito. En lo que sí se distinguió el 2011 en materia ambiental fue en el número de protestas registradas, el mayor en catorce años y superior a la cifra récord del 2010, según la base de datos de acciones colectivas del Programa Estado de la Nación. A diferencia de otros años, se dio una notable dispersión de estas acciones: no hubo un único foco o tema aglutinador, sino muchos y diversos. Esta tendencia es la misma que se observó a nivel nacional y para la totalidad de asuntos que causaron el descontento de la ciudadanía en el año bajo análisis, tal como se analiza en el capítulo 5 de este Informe.

En lo que concierne a los conflictos

judicializados, es decir, aquellos en que los grupos afectados acuden a la vía judicial en busca de soluciones, los principales motivos de protesta están relacionados con el impacto de las actividades productivas y con la presión por el uso de la tierra y los recursos (incluso en áreas protegidas). Algunos temas son recurrentes, como los cuestionamientos ante la aplicación de la legislación pesquera, el proyecto hidroeléctrico Diquís y la minería de oro en Crucitas. En el primer caso, un juicio por infracción del artículo 139 de la Ley de Pesca y Acuicultura -que prohíbe la descarga de aletas de tiburón sin el respectivo cuerpo o vástago, con la finalidad de comercializarlas-, culminó en una condena penal y el cobro de una indemnización por daño ambiental, luego de muchos años de dificultades para sancionar prácticas ilegales que han generado conflictos recurrentes, constituyéndose en un precedente importante. Sin embargo, evidenció las debilidades del marco jurídico de esta

ley. Ante tal situación, algunas autoridades públicas han utilizado figuras penales alternas, como la desobediencia a la autoridad, para lograr que se castiguen los delitos ambientales (Cabrera, 2012). Un proyecto para modificar el régimen sancionatorio de esta Ley se tramita en la Asamblea Legislativa desde hace varios años.

Otro tema controversial es la contaminación de aguas causada por el cultivo de piña, que en abril de 2012 llevó a la Municipalidad de Pococí a decretar una moratoria a los permisos para la siembra e industrialización de la fruta. Por otra parte, la ejecución del proyecto hidroeléctrico Diquís, en la zona sur, ha generado conflictos con los pueblos indígenas, que alegan el uso no autorizado de sus tierras y la necesidad de realizar un proceso de consulta sobre el proyecto y sobre posibles beneficios para sus comunidades (Cabrera, 2012). La resolución de esta disputa depende del Tribunal Contencioso Administrativo.

CUADRO 4.19

Principales conflictos ambientales. 2011

Conflicto	Principales actores	Elementos de conflicto
Ocupación irregular del territorio	CGR, ICT, Sinac-Minaet, PGR, municipalidades, ocupantes ilegales	Pobladores ocupan de forma irregular áreas bajo regímenes especiales y declarados patrimonio natural del Estado, como en Gandoca-Manzanillo.
Explotación de energía geotérmica en parques nacionales	ICE, Sinac-Minaet, sector privado, Asamblea Legislativa, sociedad civil	Se ha vuelto a plantear ante el Poder Legislativo la posibilidad de autorizar la exploración y explotación de energía geotérmica en algunos parques nacionales.
Instalación de torres de telecomunicaciones	Minaet, Superintendencia de telecomunicaciones, Ministerio de Salud, municipalidades, Setena, sector privado, sociedad civil	Oposición por parte de comunidades y municipios a la instalación de torres de telecomunicaciones, por impactos potenciales en la salud, efectos en el paisaje y falta de regulaciones específicas.
Aplicación de la legislación ambiental	Minaet, Ministerio de Salud, estaciones de expendio de combustibles	Las estaciones expendedoras de combustibles que no cumplieron con el decreto 30131 Minae-S, que regula su actividad, fueron clausuradas o no se les renovaron sus permisos.
Traslado de combustibles y gas	Minaet, Ministerio de Salud, transportistas de combustibles y gas	La aplicación de requisitos ambientales y de seguridad al transporte de combustibles ha conllevado la revisión de la normativa vigente y la promulgación de nuevos decretos.
Autorización de uso de zona protegida	Municipalidad de Golfito	La Municipalidad de Golfito autorizó a seis empresas a instalarse en más de treinta hectáreas de la zona marítimo-terrestre en La Peña de Burica, en Puntarenas.
Disputa por fincas en área protegida	Propietarios de fincas, Minaet y ACCVC	1.100 propietarios esperan la decisión del Estado sobre tierras declaradas inalienables por la Ley 65, de 1888.
Aeropuerto internacional en Osa y riesgo para la biodiversidad	Empresarios de turismo y autoridades de Aviación Civil	Discusión sobre la conveniencia de construir un aeropuerto internacional en la zona sur.
Proyecto de pesca en parques nacionales	Organizaciones ambientalistas, Asamblea Legislativa e Incopesca	40 organizaciones ambientalistas sostienen que los parques nacionales son incompatibles con las actividades extractivas, por lo que rechazan el proyecto de ley que se tramita bajo el expediente nº 17715.
Controles a buques tiburoneros	Pescadores e Incopesca	Pescadores artesanales de Puntarenas mostraron su descontento por el apoyo que se brinda a las embarcaciones extranjeras para descargar los productos de tiburón.
Pesca ilegal	Pretoma, Incopesca y Poder Ejecutivo	La organización Pretoma denunció actividades de pesca ilegal de especies marinas por parte de grandes camaroneros y pidió al Gobierno que interviniera el Incopesca, por su incapacidad para ejercer controles sobre esta situación.
Molestia por el desempeño del Incopesca	Pescadores e Incopesca	Pescadores artesanales protestaron por la falta de acciones legales contra la pesca de arrastre y por no tener una clara representación en la Junta Directiva del Incopesca.
Aleteo de tiburones	Pescadores e Incopesca	El incumplimiento sostenido y recurrente de la legislación ambiental facilita la evasión del control de aleteo de tiburones en el país, a pesar de múltiples denuncias.
Entrega de combustible subsidiado para la pesca	Contraloría General de la República, Incopesca y pescadores	La CGR cuestionó la falta de controles y la ausencia de estudios sobre el impacto del plan de entrega de combustibles subsidiados a la flota pesquera no deportiva.

Fuente: Elaboración propia con base en Cabrera, 2012, Corrales, 2012 y Fonseca, 2012.

El proyecto de minería en Crucitas fue el principal conflicto judicializado durante 2010 y 2011, y uno de los más complejos y antagónicos de los últimos años. Mientras la Sala Constitucional no encontró que el proyecto hubiera vulnerado el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado (voto 6922, de abril de 2010), el Tribunal Contencioso Administrativo falló en sentido contrario. La sentencia quedó en firme al resolverse un recurso de casación en la Sala Primera y se encuentra en fase de ejecución (recuadro 4.14). En la edición anterior de este capítulo se analizó con detalle un conjunto de lecciones aprendidas de este proceso, y de los problemas señalados por el voto del Tribunal Contencioso en cuanto a la forma en que se toman decisiones ambientales en el país.

Por otra parte, como se mencionó anteriormente, en 2011 las acciones colectivas sobre asuntos ambientales registraron un nuevo récord: de 34 casos reportados en 2010 se pasó a 49 (7,8% del total contabilizado en el país para todos los temas). Los vecinos fueron los principales actores de las protestas y los gobiernos locales, el Gobierno Central y el Poder Ejecutivo los destinatarios más frecuentes de los reclamos. En el Gobierno Central el Minaet debió hacer frente a 16 acciones colectivas, entre ellas la movilización contra el eventual inicio de actividades de exploración petrolera por parte de la empresa estadounidense Mallon Oil y el proceso de reactivación de la mina Bella Vista (Ramírez-Alfaro, 2012).

Las acciones dirigidas contra los gobiernos locales fueron motivadas por la deficiente gestión de los desechos sólidos y el rechazo a la instalación de torres de telecomunicaciones (uno de los principales conflictos ambientales de 2011). En este último caso, la Defensoría de los Habitantes y la CGR señalan que las comunidades afectadas han debido organizarse por su cuenta y sus municipalidades declarar moratorias o reglamentos drásticos, ante la falta de voluntad de regular el tema por parte del Minaet, el Ministerio de Salud y la Sutel (E: Boeglin, 2012). Otras protestas estuvieron relacionadas con el aleteo de

RECUADRO 4.14

Minería en Crucitas, tras la anulación de los permisos

Una vez que el Tribunal Contencioso Administrativo (TCA) emitió el voto 4399-2010, que anuló el permiso ambiental, la concesión minera y el decreto de conveniencia nacional e interés público del proyecto minero que se ubicaría en la zona de Crucitas, en el norte del país, por ser ilegales, la parte demandada presentó el respectivo recurso de casación.

Mientras los magistrados de la Sala Primera daban curso a esa gestión, salió a la luz pública el hecho de que un anteproyecto de sentencia había sido filtrado y entregado a la empresa, para que se “tomaran las previsiones del caso”. Es probable que esta información sirviera de base a una acción de inconstitucionalidad que luego presentaron los mineros, que pretende anular la sentencia del TCA con el argumento de que los fallos en materia contencioso-administrativa no pueden obviar los pronunciamientos y las sentencias de la Sala Constitucional (antes de llegar al TCA se habían interpuesto varios recursos de amparo en contra del proyecto que, en todos los casos, fueron declarados sin lugar). Empero, en la sentencia del TCA se indicó que existen diferencias objetivas entre la jurisdicción constitucional y la contencioso-administrativa, además de que en el TCA se discutieron aspectos que nunca fueron conocidos por los magistrados constitucionales. Como es evidente, esto ha generado un conflicto de competencias entre esas instancias judiciales.

Poco después la prensa denunció que quien filtró el anteproyecto de sentencia fue un magistrado suplente de la misma

Sala Primera. Ello provocó un debate sobre posibles actos de corrupción en el Poder Judicial, y la apertura de las correspondientes investigaciones. Esto se sumó al hecho, señalado en la sentencia del TCA, de que existió una “orquestación de voluntades” entre funcionarios públicos para entregar todos los permisos a la empresa. Finalmente, en noviembre de 2011 la Sala Primera confirmó en todos sus extremos (voto 1469-F-S1-2011) lo dispuesto por el TCA.

En la actualidad el proceso está en la fase de ejecución de sentencia, en la cual la empresa debe compensar los daños ambientales, que los peritos estimaron en 10,4 millones de dólares por pérdida de la biodiversidad y de los servicios ambientales del bosque talado. Las partes aún deben discutir cómo se indemnizarán los daños causados al recurso suelo, que se consideran irreversibles. Entre tanto, en vía judicial se tramitan varias denuncias multimillonarias por supuesta difamación, presentadas por la empresa en contra de personas que participaron en la oposición al proyecto. A la fecha no existen sentencias. Adicionalmente, en fecha reciente la Universidad de Costa Rica decidió impartir un curso sobre los aspectos técnicos y legales involucrados en los procesos judiciales de este caso, pero la empresa, por medio de su representante -un profesor de la UCR- trató de impedirlo; los universitarios, amparados en la libertad de cátedra, han seguido adelante con la iniciativa.

Fuente: Sagot, 2012.

tiburones y con los reclamos por tierras de pueblos originarios invadidas.

Por otra parte, el seguimiento a denuncias y resoluciones ambientales es insuficiente, y persisten deficiencias tanto en el control preventivo como en la vigilancia del cumplimiento de las leyes. Ante este panorama, resulta esencial levantar estadísticas en los entes y órganos con competencias ambientales, y diseñar una política institucional para homologar el tipo y formato de los datos por recabar, su disponibilidad para el

público, entre otros aspectos. Cabe señalar que la CGR se ha convertido en un importante fiscalizador de la aplicación de la legislación ambiental (Cabrera, 2012).

Los datos sobre el acatamiento de sentencias ambientales evidencian las dificultades en Minaet para ejecutar acciones correctivas y controlar el cumplimiento de la legislación; así lo indica la recurrencia de casos de contaminación del recurso hídrico, manejo inadecuado de residuos sólidos, débil tutela de

los humedales y las zonas de protección de los cuerpos de agua, contaminación sonora y malos olores, entre otros. Sí ha mejorado la información disponible en el Sinac sobre el trámite de denuncias, pero esta aún no permite valorar los resultados y su eficacia; tampoco se puede dar seguimiento a la resolución de los casos presentados ante el Ministerio Público. En el año bajo análisis este órgano atendió 3.449 denuncias, la mayoría sobre asuntos en materia forestal, vida silvestre, aguas e infracciones al Código de Minería. Muchos de esos casos no son trasladados a los tribunales de justicia; por ejemplo, de 2.165 quejas por infracción a la Ley Forestal recibidas en 2011, solo el 35,2% ameritó la apertura de un proceso judicial. Por su parte, el Contralor Ambiental recibió 232 denuncias, pero se desconocen la naturaleza y los resultados de las gestiones. En esta instancia persisten las debilidades detectadas en el año 2010, en términos de personal y atribuciones, con la salvedad de las mejoras tecnológicas que se están incorporando con un nuevo sistema de atención de denuncias a lo interno del Minaet.

En el ámbito judicial, entre octubre de 2009 y septiembre de 2012, la Sala Cuarta declaró con lugar 228 recursos de amparo por violación del derecho constitucional a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por su parte, el TAA tramitó 469 casos de infracciones al ambiente y emitió 1.319 resoluciones en el 2011, para lo cual solicitó informes técnicos a órganos especializadas como el Ministerio de Salud, la Comisión Nacional de Emergencias, Setena, Digeca, áreas de conservación y otras dependencias del Minaet.

La Setena también tiene entre sus funciones la atención e investigación de denuncias. En diversas ocasiones ha ordenado la paralización de obras por no ajustarse a los términos de la evaluación de impacto ambiental, la aplicación de medidas de mitigación y compensación, y en dos casos ha ejecutado la garantía ambiental. Sin embargo, no hay en esa Secretaría información disponible sobre el total de medidas cautelares y de mitigación o compensación dictadas por año.

Vacíos en la custodia de los recursos hídricos

Como se mencionó en la primera parte de este capítulo, en Costa Rica la gestión del recurso hídrico muestra resultados dispares: por un lado notables logros en la cobertura del servicio de agua para toda la población, y por otros grandes rezagos en materia de protección de fuentes y contaminación. Este apartado analiza los problemas institucionales de esa gestión en diversas áreas: acueductos rurales, gestión de aguas residuales y preparación ante el cambio climático, entre otros.

En primera instancia cabe señalar que la ejecución del Plan Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico avanza lentamente, mientras algunas instituciones clave en este ámbito enfrentan serias limitaciones internas. En la actualidad el Minaet participa en varios proyectos relacionados con el tema, entre ellos el denominado “Mejoramiento de la disponibilidad del agua”, que inició en el 2011 con fondos y dirección del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA); se trata de una iniciativa que busca fortalecer la capacidad para evaluar en forma integral los recursos hídricos del país (E: Zeledón, 2012).

En cuanto a la gestión local, un estudio realizado por la Aresep (2012) en dieciséis Asada de las provincias de Alajuela, Heredia, Puntarenas, Guanacaste y Cartago, reveló que la mayoría muestra una peligrosa vulnerabilidad sanitaria. De acuerdo con la Subdirección de Acueductos Rurales del AyA esta es una problemática compleja; dada la baja cantidad de usuarios -el 64% tiene menos de quinientos abonados- y las tarifas vigentes, estas asociaciones tienen recursos muy limitados y resulta difícil brindarles un acompañamiento individualizado. Se estima que este sector requiere una inversión total en infraestructura de 424 millones de dólares, sobre todo en las regiones Huetar Norte y Brunca (143,7 y 117 millones de dólares), donde las Asada abastecen al 40% de la población; en la Huetar Atlántica se necesitan 71,5 millones de dólares (E: Martínez, 2012). Es urgente atender esta situación, pues el suministro de agua sin la calidad

requerida es un factor de riesgo para la salud pública e incide directamente en el bienestar de la población.

Por otro lado, pese a la urgencia que tiene el país de implementar acciones concretas para tratar las aguas residuales, en el período analizado fue mínima la inversión de los recursos generados por el canon de vertidos. En los tres primeros meses de 2011 se recaudaron 208.160 millones de colones, cuatro veces más que en todo el 2010. Se desconoce la cifra total del 2011. De acuerdo con la Dirección de Agua del Minaet, la poca inversión del canon se ha debido a la aprobación tardía de los proyectos planteados -entre ellos el acueducto metropolitano-, por parte del Ministerio de Hacienda (E: Zeledón, 2012). La subejecución también podría relacionarse con debilidades propias del Minaet, que recibió una calificación baja en el índice de gestión institucional que calcula la CGR, como se verá más adelante. Además, este Ministerio no ha realizado las acciones necesarias para implementar el cobro del canon de aprovechamiento de aguas al AyA, tal como ordenó la Sala Cuarta desde octubre de 2010 (voto 2010-16378; E: Boeglin, 2012). Asimismo, hay un rezago en la inversión derivada de ese canon; para el 2011 se esperaba recaudar cerca de 2.300 millones de colones, pero tampoco en este caso se obtuvo información en la Dirección de Agua sobre los montos recaudados e invertidos. Esos fondos servirían para apoyar investigaciones sobre el recurso hídrico en zonas específicas (Vargas, 2012b).

La desprotección del recurso hídrico se nota también en la cantidad de denuncias sobre el tema. De los 469 casos tramitados por el TAA en 2011, 51 se debieron a afectación del recurso hídrico o de humedales y el 38 a deficiencias en el tratamiento de aguas residuales. Además 159 tuvieron relación con afectación a zonas de protección. Los responsables son tanto personas físicas como empresas desarrolladoras que no cumplen con las leyes Forestal y de Aguas, e impactan nacientes, ríos y quebradas. El TAA realizó dieciséis infracciones en una barrida realizada en Sierpe de Osa y detectó desecación de

humedales, invasión de cultivos agrícolas en áreas de protección del río Sierpe y otros cuerpos de agua, eliminación de bosque para proyectos inmobiliarios y generación de sedimentos (TAA, 2012).

El conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el recurso hídrico y el diseño de instrumentos para enfrentarlo son dos áreas en las que se observan avances. En 2011 finalizó el estudio *Mejoramiento de las capacidades nacionales para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación del sistema hídrico al cambio climático en Costa Rica, como mecanismo para disminuir el riesgo al cambio climático y aumentar el índice de desarrollo*, realizado por el Instituto Meteorológico Nacional, el Minaet y el PNUD. Como

su mismo nombre lo sugiere, esta investigación analizó la vulnerabilidad del sistema hídrico del país, a partir de la identificación de los cantones más propensos a sufrir los impactos de eventos extremos del clima, tomando en cuenta características sociales y económicas relacionadas con el agua y el desarrollo humano (mapa 4.6). Los indicadores más relevantes evaluados fueron el potencial hídrico per cápita y el porcentaje de áreas protegidas, combinados con la densidad de población. Para reducir los efectos del cambio climático sobre este recurso, se deben realizar inversiones en los cantones que registran valores altos en el índice de vulnerabilidad presente y futura (Echeverría, 2011). En cuanto

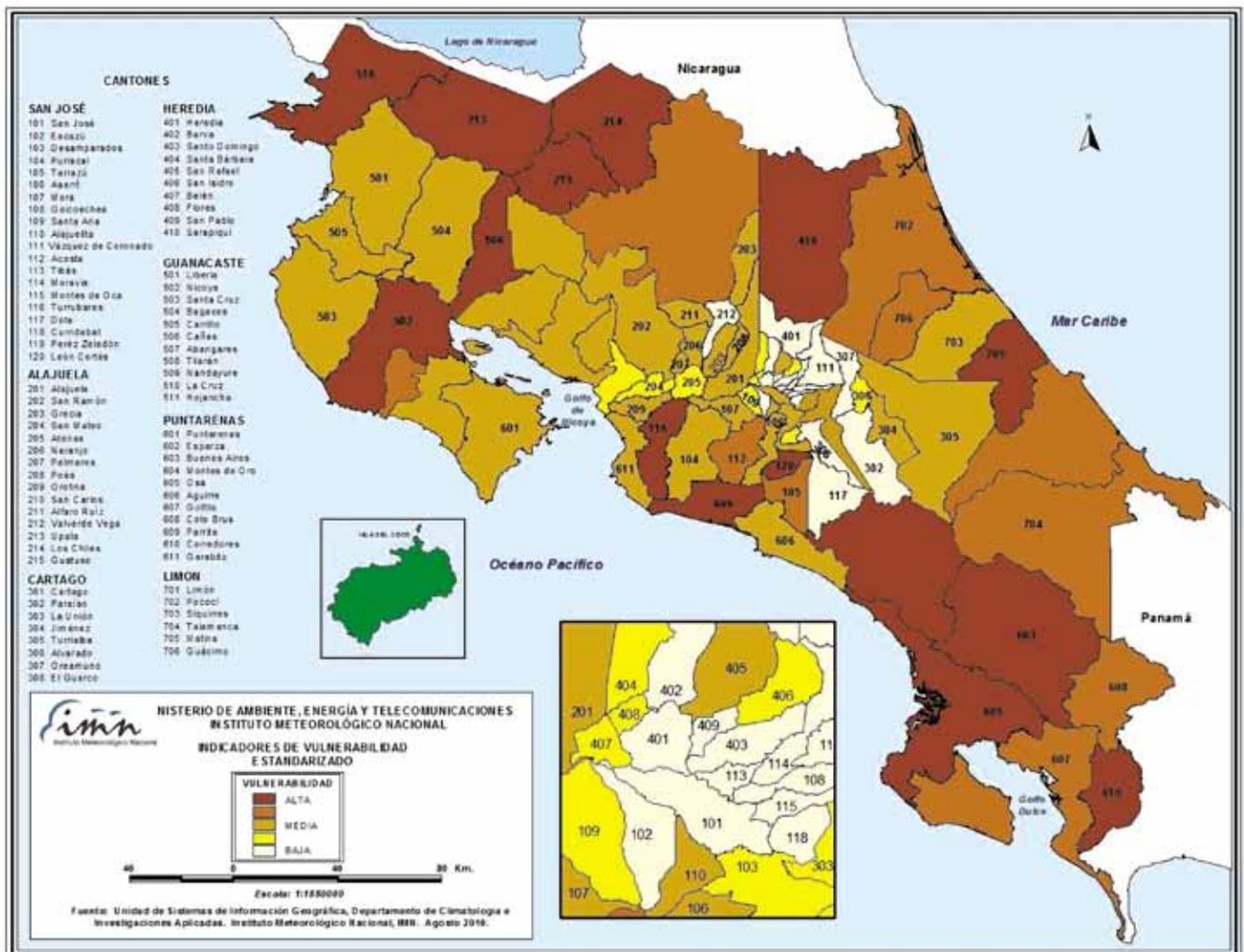
a medidas de adaptación, otro estudio (Pujol et al., 2012) identificó deficiencias en las Asada y planteó la necesidad de reformar el sistema tarifario y mejorar las fuentes de financiamiento, el apoyo institucional, la información sobre disponibilidad y el monitoreo del recurso.

Sin progresos en el manejo de residuos sólidos

La Ley para la Gestión Integral de Residuos (GIR), publicada en 2010, generó grandes expectativas al asignar a las municipalidades funciones específicas para el manejo de los residuos generados en sus cantones. Sin embargo, en la práctica este empuje se perdió. Para evaluar con más precisión el grado de

MAPA 4.6

Vulnerabilidad del recurso hídrico actual en Costa Rica. 2011



Fuente: Minaet e IMN, 2011.

cumplimiento de las disposiciones de la Ley, se consultó a todos los municipios del país si contaban con oficinas ambientales con presupuesto asignado, planes y reglamentos específicos para el manejo de residuos sólidos, recolección separada y estudios de composición de materiales.

Solo se reportaron avances significativos en Alvarado, Aguirre, Pérez Zeledón, San Rafael, Goicoechea, Naranjo, Belén, Corredores, Golfito, Tibás y Barva. En veintiocho municipios no se han instalado oficinas ambientales ni se ha asignado presupuesto para ello. De hecho, hay cantones que no han implementado ninguno de los requerimientos de la Ley, como sucede en Cervantes, El Guarco, La Cruz, León Cortés, Matina y Puntarenas. Limón no cuenta con planes de manejo ni hace recolección separada de desechos. Por su parte, San José carece de estudios de composición de materiales y de reglamentos específicos para el manejo de residuos sólidos. Otros municipios que han emprendido acciones tendientes a la implementación de la Ley son: Abangares, Alajuela, Escazú, Montes de Oca, Poás, San Carlos y Santa Ana. En el caso de Talamanca, aunque no se logró obtener información, se sabe que el Minaet intervino el ayuntamiento, pues algunos vecinos denunciaron que la basura recolectada fue enterrada detrás del plantel municipal (Jaen, 2012). Tampoco fue posible obtener datos para Orotina, San Mateo, Siquirres, Tilarán, Nandayure, Montes de Oro, Zarcerro, Valverde Vega y Vázquez de Coronado (Soto, 2012). Persisten problemas de botaderos en Tucurrique, Guatuso, Puntarenas, Limón, Pérez Zeledón y Turrialba.

El Gobierno Central asignó al Ministerio de Salud la rectoría de la Ley GIR y, en tal condición, esa entidad elaboró la Política Nacional para la Gestión de Residuos y varios instrumentos específicos, como el “Manual para el diseño y formulación de reglamentos municipales de gestión integral de residuos sólidos”, “Registro de gestores de residuos electrónicos” y “Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios”, así como centros de recuperación de residuos “valorizables”. También ha clausurado

RECUADRO 4.15

Índice de gestión municipal 2011 señala desmejora en la gestión de desarrollo ambiental

En 2011 la Contraloría General de la República midió por segunda ocasión el índice de gestión municipal (IGM), medianamente el cual se evalúa el desempeño de 88 gobiernos locales (municipalidades y concejos municipales) en diversos ámbitos propios de su función.

El índice está compuesto por cinco ejes, entre ellos uno que se denomina “Gestión de desarrollo ambiental” y que se subdivide a su vez en tres áreas: recolección de residuos, depósito y tratamiento de residuos y aseo de vías y sitios públicos.

En términos generales, los municipios mostraron avances en cuatro de los cinco ejes evaluados, y la excepción fue precisamente el eje ambiental. En el área de recolección de residuos los resultados muestran que 85 gobiernos locales ofrecen el servicio; no obstante, solo un 25% de ellos dispone de los ingresos suficientes para cubrir los gastos que éste implica y apenas el 40% actualizó su tarifa durante el año 2011. Por otra parte, el 75% declaró que lleva registros sobre toneladas métricas de residuos y el 68% sobre los costos de recolección por tonelada.

Un total de 66 municipalidades deposita y da tratamiento a los residuos, 28 en forma directa y 48 mediante contratos con terceros. Destaca el hecho que solo 30 de ellas depositan los residuos en rellenos sanitarios; las demás lo hacen en vertederos. Pese a que en una cantidad importante de cantones existe este servicio, en una consulta a 75 municipios realizada por

Soto (2012), se comprobó que el 60% no cuenta con un reglamento específico para el manejo de residuos sólidos, aunque 47 tienen programas de reciclaje.

Con respecto al aseo de vías y sitios públicos, 74 corporaciones municipales brindan este servicio, pero únicamente 16 lo hacen en forma sostenible (es decir, registran ingresos por este concepto suficientes para atender los gastos asociados a su prestación) y 22 realizan alguna inversión para su desarrollo. En 26 ayuntamientos la cobertura del servicio es del 100% y 25 mantienen la tarifa actualizada.

Las municipalidades que mostraron los mayores avances entre sus calificaciones de 2010 y 2011 fueron las de San Carlos, Tarrazú y Oreamuno, con variaciones que oscilan entre 34,2 y 53 puntos porcentuales y, en el otro extremo, las que más desmejoraron fueron Santa Ana, Esparza, Paraíso y Montes de Oca. De acuerdo con el IGM, 53 ayuntamientos cuentan con un plan de desarrollo local de largo plazo y 69 con uno de mediano plazo. En cuanto a los planes reguladores, 39 cantones los han elaborado, pero solo 14 de ellos cubren la totalidad de sus distritos.

En suma, los resultados muestran una desmejora en la gestión ambiental de los gobiernos locales, lo que se atribuye a la insuficiencia de ingresos y la desactualización de las tarifas por servicios municipales, entre otros aspectos básicos para la prestación de los servicios de recolección, depósito y tratamiento de residuos, así como de aseo de vías y sitios públicos.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CGR, 2012c, y Soto, 2012.

botaderos y fiscalizado rellenos sanitarios. Sin embargo, el Ministerio no tiene suficiente personal para ejercer su función rectora y los municipios están ejecutando acciones sin supervisión (recuadro 4.15), muchas veces en respuesta a presiones políticas y al desarrollo propio de cada cantón.

Hasta el año 2010, los datos utilizados para determinar la composición de

los residuos sólidos eran generados por las universidades, los municipios y las ONG. En esos estudios los materiales se clasificaban según el parecer de cada investigador y no se disponía de información comparable, a excepción de las cantidades de materia orgánica presentes en los residuos, que estaban entre 45% y 62%. Además, salvo en el caso de Esparza, no se incluían análisis

estadísticos. Esta situación ha cambiado, y ahora se cuenta con seis estudios de composición de residuos comparables entre sí, por la aplicación de la metodología oficial del Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, 2012)³². Esos datos han permitido identificar algunas tendencias generales en la generación de residuos en el país (cuadro 4.20) y estimar el índice de generación por habitante en $0,63 \pm 0,05$ kilogramos por persona por día; este valor es inferior al reportado hace unos años, debido a que los estudios mezclaban residuos residenciales y comerciales. La generación total, considerando la población censada por el INEC en 2011, de 4,3 millones de habitantes, se estima en 2.700 toneladas métricas diarias de basura producidas en los hogares costarricenses.

Según los estudios mencionados, la cantidad de residuos orgánicos tiende a aumentar conforme disminuye el poder adquisitivo de las personas, aunque en las zonas rurales, donde existe la costumbre de enterrar los desechos en los patios de las casas, baja a un 45% del total. También se ha observado una reducción en la cantidad de materiales enviados al relleno sanitario en las localidades donde hay planes de recolección de residuos “valorizables”, como los del Centro de Transferencia y Transformación de Materiales (CTTM) del ITCR y el programa “Ambientados”, en Cartago (E: Salas, 2012) y de la Municipalidad de Oreamuno.

>> PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**, véase Soto, 2012, en www.estadonacion.or.cr

En los últimos tres años las municipalidades, el Ministerio de Salud y otros entes han recibido diversas propuestas para el manejo de los residuos sólidos, por parte de la Universidad Técnica Nacional, el proyecto Fomude, el ITCR, la UNED, la UNA y la UCR (Fedoma, 2009; Fomude, 2012; Leiva, 2011; UNED, 2012; Badilla et al., 2008; Herrera, 2008). También se han presentado múltiples ofertas de empresas, no solo nacionales, sino también de

CUADRO 4.20

Composición de los residuos sólidos (porcentajes)

Tipos de residuos	Porcentaje	Rango de variación
Orgánicos	55,0	7,0
Papel y cartón	12,0	5,0
Plástico	9,0	3,0
Vidrio	2,0	1,0
Metal	1,8	0,7
Electrónicos	1,0	1,0
Tetrabrick	0,7	0,5
Textiles	3,0	2,0
Peligrosos	0,1	0,1
Otros	15,0	7,0

Fuente: Soto, 2012, con datos de las municipalidades de San Carlos, Alvarado, Oreamuno y Cartago.

China, Francia, España, Italia, Canadá, Estados Unidos y Colombia, que ofrecen a los municipios tratamientos con cero enterramiento, cero contaminación y rebajas sustanciales en los costos con respecto a los rellenos sanitarios actuales (Fedoma, 2009). Esto plantea dudas, ya que en ningún lugar del mundo se puede lograr un sistema que no requiera enterrar una parte de los residuos, a menos de que se recurra a la incineración, que resulta mucho más costosa (Soto, 2012).

El proceso de gestión de los residuos sólidos municipales, según lo dispuesto en la Ley GIR, incluye la separación obligatoria en la fuente, la valorización de los materiales y las diversas estrategias de tratamiento, como compostaje, incineración, biogásificación y relleno sanitario.

En el marco del Día Internacional del Reciclaje se realizó el lanzamiento de la “Alianza para el aprovechamiento de residuos valorizables en Costa Rica” y se firmó un convenio de cooperación entre representantes del sector público, empresas privadas, agencias de cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil (Aliarse, 2011).

Otro aporte en este campo es el de la Asociación Terra Nostra (ATN) y las instituciones aliadas con el programa “Costa Rica Verde y Limpia 2012-2015”, que fue declarado de interés público

(decreto 37186-Minaet). La iniciativa consiste en organizar campañas de limpieza simultáneas en varias comunidades, durante los fines de semana. La primera jornada de 2012 se realizó en el mes de junio en la cuenca Virilla-Tárcoles; participaron autoridades y grupos organizados de los cantones que conforman la cuenca, empresas y voluntarios. La ATN brinda apoyo para la capacitación sobre el manejo correcto de los residuos, la metodología de las jornadas, la coordinación y cuantificación de los materiales recolectados. Además, se insta a los vecinos a seleccionar en sus casas los residuos que tienen valor comercial y entregarlos en puntos de acopio indicados por sus municipalidades. En los últimos seis años se han llevado a cabo más de 257 jornadas de limpieza, con la participación de 30.000 voluntarios (ATN, 2012).

Capacidades para la gestión ambiental

En esta sección se analiza la capacidad -económica, institucional, de recursos humanos y de investigación- que tiene el país para fortalecer los procesos de la gestión ambiental. Se observa adelanto en la delimitación y registro de las áreas protegidas y en la formulación de planes de manejo. También resalta el aumento de los fondos disponibles para la conservación de áreas terrestres y marinas,

la capacitación de personal y la creación de plazas para la protección de la biodiversidad marina. Sin embargo, persisten debilidades en el ámbito institucional: las entidades públicas vinculadas con el sector de conservación y biodiversidad (Fonafifo, Parque Marino del Pacífico, Conagebio, Oficina Nacional Forestal, Sinac y Minaet) obtuvieron un puntaje promedio de 51,84 en el índice de gestión institucional, muy por debajo del promedio de todas las instituciones (72,4). El índice es calculado por la Contraloría General de la República y considera las áreas de planificación, financiero-contable, control interno, contratación administrativa, presupuesto, tecnologías de la información, servicio al usuario y recursos humanos.

También cabe mencionar que en el 2012, para el índice de desempeño ambiental desarrollado por la Universidad de Yale³³, hubo un cambio de metodología a partir del cual se recalcularon los puntajes de los años anteriores. El país se encuentra en quinto lugar, con una calificación de 69,2, es una posición alta, lograda principalmente por los avances en materia de conservación. Sin embargo, una auditoría efectuada por la CGR en el Minaet, el Sinac y la Conagebio, encontró que no se realiza una evaluación periódica y sistemática del estado de la biodiversidad, y de las políticas para su protección, uso sostenible y restauración; tampoco se ha actualizado la Estrategia Nacional de Biodiversidad y se detectó un retraso en el desarrollo del programa nacional de monitoreo en este campo (CGR, 2011g).

Una de las áreas más problemáticas en la gestión administrativa del patrimonio es la de los humedales Ramsar. El Sinac no ha complementado las regulaciones existentes con procedimientos para asignar funciones y responsabilidades en los diferentes niveles de su organización. Hay escasez de personal, instalaciones y equipos adecuados para el control y la vigilancia. Los esfuerzos realizados son insuficientes para garantizar la conservación y el equilibrio de estos ecosistemas, en especial por la amenaza constante de invasiones y desarrollo de actividades económicas en las zonas aledañas, que contaminan, degrada-

dan y explotan sus recursos. La CGR ha señalado que se deben fortalecer los instrumentos que faciliten la gestión de estos humedales de importancia internacional, para lograr una protección eficaz (CGR, 2011f).

En el mismo sentido, la CGR detectó que en el Área de Conservación Amistad-Caribe se otorgaron permisos de uso, con las respectivas aprobaciones de la viabilidad ambiental emitidas por la Setena, para la construcción de casas y cabinas en terrenos del patrimonio natural del Estado y zonas de alta fragilidad ambiental. En el Refugio de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo, que además es sitio Ramsar, en el año 2011 se ejecutó una orden de demolición de hoteles, por un litigio iniciado en 1993 debido a que la Municipalidad de Talamanca autorizó el uso del suelo y la construcción en terrenos dentro de los límites del Refugio (CGR, 2011a, 2011c y 2011d). Este tema, así como el de la ocupación y uso de la zona marítimo-terrestre, son conflictos reiterados que han seguido manifestándose durante el 2012, por lo que serán analizados en la próxima edición de este Informe.

Otro tema relacionado con las capacidades para la gestión ambiental es el conocimiento y registro de la propiedad y del patrimonio natural del Estado. El Programa de Regularización de Catastro y Registro encontró inconsistencias catastrales, de delimitación o sobreposición, en los límites de los parques nacionales La Cangreja, Manuel Antonio, Diríá, Braulio Carrillo, Juan Castro Blanco; los refugios nacionales de vida silvestre Mata Redonda, Cipancí, Playa Hermosa-Punta Mala, Ostional; la Reserva Biológica Lomas de Barbudal; las reservas forestales Los Santos, Río Macho, Cerro Nara; la Zona Protectora Tivives y la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco. Por medio de este programa se delimitaron legal y técnicamente los linderos del Parque Nacional Marino Las Baulas y la zona protectora Baulas, y se gestionó la adquisición y procesamiento de una imagen satelital ortorrectificada, como insumo cartográfico de alta calidad para la representación de la Isla del Coco en el mapa catastral (PRCR, 2012). Por

intervención de la Procuraduría General de la República, el Parque Nacional Juan Castro Blanco recuperó 7.737 hectáreas de bosque, luego de que el Registro Nacional anulara una inscripción de 1978 que consignó a personas particulares como propietarias esos terrenos (Vizcaíno, 2011).

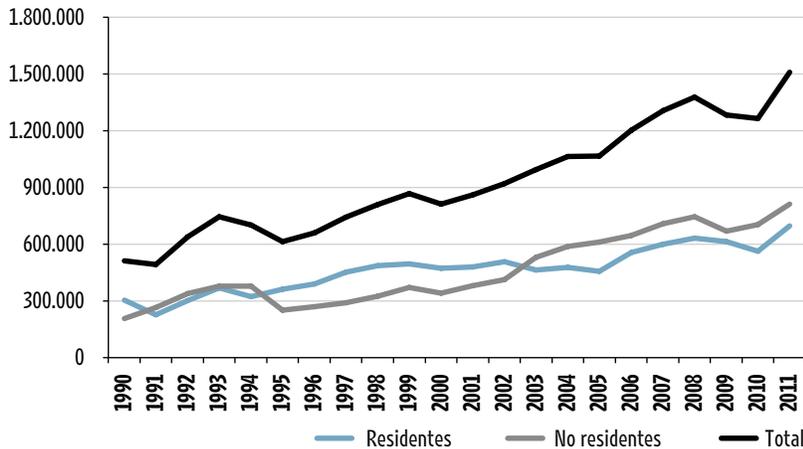
En cuanto a la gestión de las once áreas de conservación existentes en el país, se cuenta con 1.029 funcionarios (Sinac-Minaet, 2012), cuya distribución no parece estar asociada a la extensión, sino a dinámicas propias de cada una; depende, por ejemplo, del apoyo que algunas de ellas reciben de organismos internacionales, como sucede con zonas de la cordillera Volcánica Central, Osa y Guanacaste. La inyección de recursos es clave, dado que los ingresos por visita- ción no son invertidos en la custodia de estas áreas ni en la atención al público. En el 2011 se recibieron alrededor de 1,5 millones de personas residentes y no residentes. Este indicador mantiene una tendencia creciente desde hace veinte años (gráfico 4.6).

Algunas iniciativas han movilizado importantes recursos para la protección. El programa ejecutado por la asociación “Costa Rica por Siempre” y el Sinac, para implementar metas de conservación, tiene un fideicomiso de veinticinco millones de dólares que está a cargo de esa ONG, así como veintisiete millones de dólares provenientes del II Canje de Deuda por Naturaleza con Estados Unidos. Por su parte, el proyecto “Biodiversidad marina y costera de Costa Rica: creación de capacidades y adaptación al cambio climático” (Biomarcc), del Minaet, recibió cuatro millones de euros aportados por la organización Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania; los fondos son administrados por la Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Asimismo, el proyecto “Consolidación del sistema de áreas protegidas marinas de Costa Rica”, del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM/GEF) y el PNUD, es ejecutado por el Sinac-Minaet y cuenta con 1,2 millones de dólares cuyo manejo corresponde al PNUD.

Parte de los fondos de la iniciativa “Costa Rica por Siempre” están siendo

GRAFICO 4.6

Visitas a las áreas silvestres protegidas



Fuente: Corrales, 2012, con datos de Sinac-Minaet, 2012.

destinados a la elaboración de los planes de manejo de las áreas marino-costeras protegidas de Santa Rosa, Junquillal, Guanacaste, Carara, Manuel Antonio y Cahuita, así como en la formulación de planes de manejo de áreas de conservación; a la fecha se han oficializado los del Parque La Amistad y el Refugio Barra del Colorado. En 2011 este programa invirtió un total de 891.332 dólares (Asociación Costa Rica por Siempre, 2012). Además, el Sinac incluyó en su presupuesto ordinario un millón de dólares adicionales para la gestión de los recursos marinos, consolidó una proveeduría institucional y asignó catorce plazas nuevas para el Departamento Marino. Se adquirieron 860 hectáreas para la consolidación del sistema, con un costo cercano a 1.500 millones de colones.

Por otra parte, la creación de la extensa y lejana Área Marina de Manejo Montes Submarinos, alrededor de la Isla del Coco, en 2011 ha evidenciado las limitaciones presupuestarias, técnicas y tecnológicas de las instituciones públicas para realizar un monitoreo efectivo y reducir la pesca ilegal. Desde 2003 la fundación MarViva desarrolla en la zona un programa de control y vigilancia en conjunto con las autoridades ambientales y el Servicio Nacional de Guardacostas, y se ha documentado que

las áreas patrulladas muestran mejoras en la salud de los ecosistemas. Por ello MarViva está en proceso de crear un fideicomiso para apoyar la gestión y conservación de áreas marinas protegidas, mediante una alianza público-privada.

Además, en 2011 se graduó la primera generación de guardaparques marinos. Veintiún vigilantes de Costa Rica, Panamá y Colombia se capacitaron por 130 días en la Academia Nacional de Guardacostas, en Quepos, en las materias de navegación, mantenimiento de embarcaciones, vigilancia, rescate y delitos ambientales. El curso fue coordinado por MarViva y el Sinac, con el apoyo de la asociación ProParques, la Universidad de Cooperación Internacional, el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar-UCR), el INA, el Servicio Nacional de Guardacostas y el Ministerio de Seguridad Pública (MarViva, 2011).

Barra del Colorado y Cahuita-Bocas del Toro son sitios de trabajo del programa regional “Manejo de recursos acuáticos y alternativas económicas” (Marea) de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid). En el sitio binacional Cahuita-Bocas del Toro se realizaron las siguientes actividades: i) capacitación de 1.162 personas en temas de conservación, monitoreo de tortugas y formulación de proyectos

de turismo sostenible y pesca artesanal, ii) protección de 27.400 nidos y 200.000 neonatos de tortugas marinas, iii) fortalecimiento de dos alianzas público-privadas para la conservación, iv) elaboración de un código de conducta para el turismo en bote, v) realización de un estudio de mercadeo para turismo sostenible, vi) diseño de modelos de conservación de tortugas marinas que contribuyen al desarrollo comunitario sostenible y herramientas para pequeñas empresas turísticas, y vii) mejoramiento de las prácticas de manejo en 46.222 hectáreas de cuatro áreas protegidas, dos en Panamá y en el Parque Nacional Cahuita y el Refugio Gandoca-Manzanillo (Usaid, 2012).

En el ámbito de la investigación, abrió sede en el país, por cuatro años, el Observatorio Jacques Yves Cousteau, mediante un convenio marco con el Sinac-Minaet, la UCR, la UNA, la Universidad de Bretaña Occidental y el Instituto de Investigación para el Desarrollo de Francia, este último como ente promotor. La sede centroamericana estará en el Cimar-UCR. El Observatorio cuenta con el apoyo de la Unesco y el Instituto Francés de América Central, y se enlazará con el Observatorio Cousteau de México para brindar asesoría sobre el manejo de los océanos a nivel regional (E: Cortés, 2012).

Finalmente, en el área de política exterior, y en el marco de su participación en la Conferencia de Desarrollo Sostenible Río+20, Costa Rica propuso la creación de un “índice de capacidad de carga” para medir la huella ambiental de los países, así como la elaboración de una hoja de ruta que parta de una línea base y defina las metas que se desea lograr para el año 2035. Junto con otras naciones, abogó por el establecimiento de un fondo global para financiar acciones de “economía verde”. Estas propuestas se basan en el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas”, que Costa Rica ha venido respaldando en los foros internacionales y que pretende el reconocimiento, por parte de los países industrializados, de la particular situación de las naciones más vulnerables ante el cambio climático. También se hizo hincapié en la necesidad de que los

compromisos multilaterales en materia de desarrollo sostenible reciban un alto grado de apoyo político, tengan una clara planificación y sean acompañados por campañas mundiales de concienciación sobre los objetivos que se buscan (Minaet y MRREE, 2012).

La coordinación del capítulo estuvo a cargo de María Luisa Fournier.

Colaboró como asistente de investigación Karen Chacón Araya.

La edición técnica la efectuaron Leonardo Merino y Karen Chacón, con el apoyo de Jorge Vargas-Cullell.

Se prepararon los siguientes insumos: “El ordenamiento urbano y territorial en Costa Rica: una continuidad muy lenta”, de Dionisio Alfaro (UNA); “Agricultura: prácticas y desafíos ambientales 2011”, de Felipe Arauz (UCR); “Calidad del entorno sonoro para los habitantes de la GAM y otras comunidades”, de José Araya (UCR); “Eventual aprovechamiento de petróleo y energía geotérmica”, de Allan Astorga (consultor); “Desafíos e impactos ambientales del uso energético, 2011”, de José María Blanco (BUN-CA); “Marco legal ambiental, capacidades regulatorias y conflictos ambientales relevantes”, de Jorge Cabrera (UCR); “Gestión del patrimonio, conservación y biodiversidad: resultados de la gestión ambiental”, Lenín Corrales (consultor); “Gestión marino-costera”, de Ana Fonseca (MarViva); “Implementación de la Ley de Gestión Integral de Residuos”, de Silvia Soto (ITCR); “Recurso hídrico y saneamiento”, de

Ingrid Vargas (UCR); “Plaguicidas y otros contaminantes”, de Luisa Castillo y colaboradores (UNA); “Gestión del riesgo”, de Alice Brenes (UNA); “Impacto de la planificación regional de la Gran Área Metropolitana sobre el crecimiento urbano y el mercado inmobiliario”, de Rosendo Pujol y Eduardo Pérez (ProDUS-UCR).

Por sus contribuciones específicas para el texto se agradece a Manuel Guerrero y Alexa Morales (Fundecor), Jessica Martínez (Municipalidad de Desamparados), Manfred Murrell y Andrea Suárez (UNA), Randall Arauz (Pretoma), Gabriela Hernández y Margarita Martínez (ITCR), Darner Mora (AyA), Luis Ángel González y Edgar Vega (SFE), Asociación Terra Nostra, Rosendo Pujol y Eduardo Pérez (ProDUS-UCR), Luis Rivera (consultor), Álvaro Sánchez (Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica) y Álvaro Sagot (UCR).

Por su revisión y comentarios a los borradores del capítulo se agradece a Julio Jurado (Procuraduría General de la República), quien fungió como lector crítico del borrador final, así como a Pedro León (Cenat y UCR), Nicolás Boeglin (UCR), Pascal Girot (CARE), Jorge Vargas-Cullell, Alberto Mora Román y Karen Chacón (Programa Estado de la Nación).

Un agradecimiento especial a Eduardo Pérez (ProDUS-UCR) y Manuel Guerrero (Fundecor)

por sus comentarios especializados y su apoyo en la elaboración de mapas. A Diego Fernández y Natalia Morales (Programa Estado de la Nación) por el apoyo en las estimaciones estadísticas, elaboración de mapas y procesamiento de datos.

Los talleres de consulta se realizaron el 30 de mayo y el 9 de agosto de 2012, con la participación de Dionisio Alfaro, Gadi Amit, Felipe Arauz, José Araya, Allan Astorga, Ángel Barrantes, Gerardo Barrantes, José María Blanco, Nicolás Boeglin, Margarita Bolaños, Alice Brenes, Jorge Cabrera, Fernando Calderón, Luisa Castillo, José Centeno, Lenín Corrales, Helio Fallas, Julio Jurado Fernández, Juan Figuerola, Roberto Flores, Enid Gamboa, Jaime García, Miguel Gómez, Manuel Guerrero, Juan Herrera, Gustavo Induni, Marco Jaubert, Julio Jurado, Sergio Laprade, Pedro León, Gabriel Macaya, Alonso Matamoros, Guido Miranda, Miriam Miranda, Darner Mora, Jorge Mora, Rafael Oreamuno, Javier Orozco, Francisco Pizarro, Nazareth Porras, Yetti Quirós, José Retana, Juan Carlos Retana, Jackelyn Rivera, Vivienne Solís, Juan Sánchez, Edgar Sandí, Shirley Soto, Silvia Soto, Ingrid Vargas, José M. Zeledón, Rosario Zúñiga y Joyce Zürcher.

La revisión y corrección de cifras fue realizada por Natalia Morales y Antonella Mazzei.

NOTAS

1 Este dato no es comparable con las mediciones presentadas en Informes anteriores, dado que el Censo del 2011 introdujo cambios en los cálculos de población, lo que a su vez modificó los parámetros para medir el uso y la biocapacidad del territorio. En futuras ediciones se podrán hacer estimaciones de los años precedentes.

2 Este es un dato preliminar calculado por ProDUS-UCR.

3 Las referencias que aparecen anteceditas por la letra "E" corresponden a entrevistas o comunicaciones personales realizadas durante el proceso de elaboración de este Informe. La información respectiva se presenta en la sección "Entrevistas", de la bibliografía de este capítulo.

4 Ese marco lo componen la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, el Programa Nacional de Conservación de Energía 2003-2008 (directriz nº 017-Minaet) y el Plan de Acción del Sistema Eléctrico Nacional.

5 La Earth cuenta con una unidad de entrenamiento técnico, validación, verificación y certificación de gases de efecto invernadero (GEI) para el desarrollo de proyectos de "carbono-neutralidad". Esta instancia evalúa la conformidad de los inventarios y proyectos para certificarlos según el cumplimiento de la norma ISO 14064 y la norma nacional 120106 y otorga una certificación de "carbono-neutralidad" (E: Castro, 2012).

6 Esto se debe a que la escala para especificar una intensidad utiliza los logaritmos en base diez, lo cual significa que, para cualquier medida, cada 10 dB implica una duplicación de la intensidad sonora.

7 Como se ha mencionado en otras ediciones de este Informe, los análisis de agua que se realizan en el país por lo general son de tipo microbiológico y fisicoquímico, que corresponden a los niveles 1 y 2 del Reglamento para la Calidad del Agua Potable (decreto 32324-H). Otras sustancias como plaguicidas, compuestos orgánicos, metales y contaminantes emergentes, no son objeto de análisis periódicos.

8 Para realizar estas estimaciones se utilizaron datos de la producción nacional, las exportaciones e importaciones de productos alimenticios frescos y la composición de la dieta costarricense. Para esto último se consultó un estudio realizado por Faostat con datos del 2007, e información más reciente, pero limitada a los productos de la canasta básica alimentaria, generada por Sepsa (FAO, 2012; Sepsa, 2012).

9 Este dato ha sido cuestionado. En primer lugar, se basa en información proveniente de una encuesta realizada a productores y, en segundo lugar, las cifras de divisas generadas por la exportación de piña han aumentado a un ritmo significativo, que no parece corresponder con la estabilidad reportada en cuanto al área de cultivo.

10 Tales como reciclaje de desechos plásticos, manejo de aguas, capacitación, delimitación de zonas de amortiguamiento, áreas reforestadas y adopción de sistemas de manejo y control basados en estándares internacionales y auditorías externas. Recientemente, Corbana estableció un sistema de

advertencia climática denominado Banaclima, el cual brinda información para tomar decisiones oportunas y evitar el uso innecesario de insumos en el cultivo.

11 El valor de cada meta refleja el estado actual y su probable trayectoria futura (en aproximadamente 5 años). Se considera la tendencia observada en los últimos, aproximadamente 5 años, las presiones que afectan negativamente la condición del océano, el impacto y los factores de resiliencia que pueden mejorarlo. Los valores más altos indican el logro más exitoso y sostenible de las metas.

12 Un resumen de los estudios realizados en las zonas marino-costeras puede consultarse en Fonseca, 2012.

13 La deforestación bruta es la pérdida de cobertura en un período dado; se correlaciona con la pérdida de calidad de la cobertura boscosa. En su cálculo no considera la regeneración.

14 La deforestación neta es la pérdida de cobertura en un período dado, después de considerar la regeneración. La cobertura recuperada se suma al área de bosque que permanece hasta el final del período.

15 Los datos de 2012 cubren hasta el mes de mayo.

16 Si bien en 1986 la Oficina Forestal llevó a cabo un Censo Forestal a nivel nacional, este tuvo poca divulgación. Por esta razón se afirma que el "Censo Nacional de la Industria Forestal Primaria en Costa Rica 2011" es el primero que se realiza a nivel nacional.

17 El concepto de "riesgo extensivo" refiere a la exposición de poblaciones dispersas a condiciones reiteradas o persistentes de impactos de baja o mediana intensidad.

18 El concepto de "riesgo intensivo" refiere a condiciones de concentración de población o infraestructura que favorecen altos impactos como resultado de un bajo número de eventos, o incluso de uno solo.

19 La Niña es el término popular con el que se conoce la fase fría del fenómeno ENOS. Consiste en el enfriamiento anormal de las aguas ecuatoriales del océano Pacífico tropical. Este fenómeno ejerce una gran influencia en las condiciones del tiempo en muchos lugares del mundo, aunque de manera distinta, y en ocasiones opuesta, a como lo hace El Niño. En la Reunión de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial, celebrada en San José en 2005, el Instituto Meteorológico Nacional adoptó la siguiente definición técnica de La Niña: "es un fenómeno en el océano Pacífico ecuatorial caracterizado por una desviación negativa con respecto a lo normal en la temperatura de la superficie marítima (para el período base 1971-2000) en la región Niño 3.4 mayor o igual en magnitud a 0.5 grados Celsius, promediada en el curso de tres meses consecutivos" (IMN, 2012).

20 La Carta Europea de Ordenación del Territorio, de 1983, define el ordenamiento territorial como "la expresión espacial de las políticas económica, social, cultural y ecológica de cualquier sociedad, o como política pública o una política integral de Estado. Es una disciplina científica, técnica administrativa y de acción política, concebida como práctica interdisciplinaria

y global para lograr el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio, el cual actúa sobre el orden territorial existente para inducir nuevos escenarios de desarrollo, uso y ocupación que se ajusten a una imagen objetivo previamente concertada por la sociedad" (Consejo de Europa, 1983).

21 Artículo 14, inciso c), de la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, nº 8488.

22 Artículo 18, inciso c), de la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo, nº 8488.

23 Cualquier discusión sobre evaluación de políticas públicas debe llevarse a cabo con mucho cuidado. Los argumentos que se presentan en este trabajo se refieren específicamente a evaluaciones del impacto de políticas públicas territoriales y, como tales, requieren metodologías diseñadas para evitar sesgos. Sobre este particular se recomienda revisar las precisiones y advertencias metodológicas planteadas en el trabajo de Pujol y Pérez (2012).

24 Aunque, en el caso de la GAM, el área urbanizable era mucho más grande que la demanda por suelo esperable y que de hecho se materializó (Pujol y Pérez, 2012).

25 Resolución de la Sala Constitucional nº 13436 del 5 de octubre de 2011.

26 Evaluar la eficacia de políticas públicas es un problema conceptualmente simple: puede medirse como la diferencia observada en la variable que se busca impactar, antes y después de aplicar la política. Sin embargo, como ha sido discutido en la literatura (véase, entre otros, el trabajo de Ashenfelter y Card, 1985), esta técnica introduce el grave riesgo de confundir la causalidad de la política pública con otros factores determinantes, contemporáneos a la aplicación de las medidas pero independientes de ellas. De ahí que se haya popularizado el uso de métodos para la cuantificación del efecto causal producto de intervenciones específicas, conocido como "causalidad de Rubin". Una alternativa popular, el llamado "modelo de diferencia en diferencias" (propuesto por Ashenfelter y Card, 1985), permite resolver este problema. Consiste en medir la diferencia, antes y después de la aplicación de una política, para dos grupos: uno de tratamiento, cuyos miembros fueron beneficiarios de las acciones, y uno de control, con características similares al anterior, pero cuyos integrantes no fueron objeto de la política en cuestión. La diferencia en diferencias se define como la resta de estos dos efectos, y su resultado determina el impacto neto de la política (Pujol y Pérez, 2012).

27 Estas probabilidades de urbanización fueron estimadas para tres períodos (1986, 1997 y 2010) en toda la GAM. Se seleccionaron cuatro localizaciones con características similares de crecimiento urbano, que después fueron agrupadas en dos parejas. La pareja 1 toma la probabilidad de urbanizar un lugar cercano al valor promedio dentro del anillo de contención, y el otro cercano al valor promedio fuera del anillo de contención. La pareja 2 se ubica en las cercanías del límite de contención: uno de sus componentes está 150 metros hacia adentro y el otro 150 metros hacia afuera del anillo.

28 La probabilidad se obtiene de restar 0,1565 (el aumento de la probabilidad de ser urbano ocurrido cerca del límite de

crecimiento y dentro de este, en el período 1986-2010) a 0,0269 (el mismo aumento de probabilidad para el mismo período, pero fuera del límite de crecimiento).

29 Las estimaciones cuantitativas sobre cambios de uso del suelo se deben realizar utilizando mapas de cobertura generados con información compatible en términos de escala y método de clasificación. Esa cobertura debe interpretarse entonces como usos del suelo (actividades humanas localizadas en el espacio). Las comparaciones de trayectoria de uso del suelo obtenidas sin considerar estas precauciones metodológicas básicas, pueden conducir a graves errores de interpretación, e incluso a resultados cuantitativos sesgados, como han discutido Irwin y Bockstael (2007).

30 El documento original puede consultarse en www.estadonacion.or.cr.

31 En junio de 2012 se emitió la directriz n° 35-Mivah-Plan, dirigida a los jefes de instituciones y empresas públicas, que en su artículo 1° señala: "En toda política, plan, programa o proyecto relacionado con materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano del Gran Área Metropolitana se deben tomar en consideración como insumos los productos generados por el "Proyecto de Planificación Urbana Regional de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica (Prugam)".

32 Estos se realizaron en las municipalidades de San Carlos, Alvarado, Oreamuno, Cartago, Goicoechea y Alajuela (CYMA, 2010; Araya, 2012; Elizondo, 2012 y E: Lozano, 2012).

33 Este índice fue calculado para 132 países, con base en veintidós criterios ecológicos como impacto de los sistemas agrícolas y pesqueros, conservación de bosques, protección de la biodiversidad, calidad del agua, estrés hídrico y contaminación del aire urbano, entre otros