

B A L A N C E 2 0 1 9



Estado de la Nación

2019

Armonía con la naturaleza



FRÁGIL

333.7

M-562-b Merino Trejos Leonardo

Balance de Armonía con la Naturaleza 2019 / [et..al].—
Datos Electrónicos (1 Archivo electrónico 1720 KB. PDF.—
San José C.R. : PEN 2019.

ISBN: 978-9930-540-26-8 -digital

1 PATRONES ENERGÉTICOS. 2. ENERGÍA. 3.
ECOCISTEMAS. 4. CONFLICTO AMBIENTAL. 5.
RECURSOS NATURALES. 6. BIODIVERSIDAD. 7.
RESIDUOS SOLIDOS. 8. PATRIMONIO NATURAL. 9.
RECURSO HÍDRICO. 10. GENERACION DE
ELECTRICIDAD. 11. NORMAS AMBIENTALES. 12.
COSTA RICA. I. Título.

Cat.MMR

Primera edición: Octubre, 2019.

Diseño y diagramación: Erick Valdelomar/ Insignia | ng.

INFORME ESTADO DE LA NACIÓN

BALANCE 2019

Armonía con la naturaleza

INDICE

Hallazgos relevantes	3
Valoración general	5
Valoración del Informe	
Estado de la Nación 2018	6
Aspiraciones	6
Introducción	7
En el balance, se mantiene un uso insostenible de los recursos estratégicos	7
Patrones energéticos, hídricos y agrícolas potencian riesgos ambientales	7
Conservación de ecosistemas con resultados dispares	11
La política pública es un factor decisivo en el tipo y nivel de impactos ambientales	13
Persistencia de patrones insostenibles conlleva impactos esperables	13
Descuido institucional vulnera resguardo del patrimonio natural	19
Planificación y apuestas públicas y privadas han permitido áreas de buen desempeño	22
Brecha entre expectativas y capacidades dificulta tareas ambientales claves	24
Estado sigue ampliando la promesa ambiental con limitada capacidad de ejecución	24
Falta de inversión en capacidades debilita gestión ambiental local	29
El desbalance entre patrones, impactos y gestión atiza los conflictos ambientales	32

HALLAZGOS RELEVANTES

- En 2018 se redujo el número de eventos hidrometeorológicos. Sin embargo, cobraron trece vidas, número similar a años con grandes eventos como el huracán Otto o la tormenta Nate.
- Se desafectaron 113 hectáreas de la Reserva Biológica Lomas Barbudal para un proyecto de abastecimiento de agua, lo cual abrió un debate sobre el uso de áreas protegidas.
- Un análisis espacial encontró que 3.824 hectáreas dentro de áreas silvestres protegidas y 16.385 en humedales estaban invadidas por sembradíos de piña en 2017.
- El 25,2% de los cultivos de marihuana erradicados entre 2007 y 2018 estaban dentro de áreas silvestres protegidas, cubriendo un área aproximada a 87 canchas de fútbol.
- El 18,1% de los distritos en el territorio nacional carecen del servicio de recolección de residuos por parte de la municipalidad.
- En 2018 aumentaron las acciones colectivas en temas ambientales, pero su participación con respecto al total se redujo del 14,8% al 6,7%.
- Las denuncias ambientales tramitadas ante el Sitada aumentaron un 85,5% entre 2017 y 2018. Del total atendidas (3.620), solo se resolvieron el 22,4%.
- En 2017, el decil de distritos abastecidos por el AyA que más agua domiciliaria utiliza consume 121 veces más que el decil de menos consumo.
- El 58% de las asadas no realiza acciones para proteger las fuentes de agua y el 77% no ha delimitado sus sitios de captación.
- De 63 municipalidades consultadas por el PEN, 16 quedaron calificadas con alto desempeño en gestión ambiental, 33 con desempeño medio y 14 con bajo desempeño.

Cuadro 4.1

Resumen de indicadores ambientales. 2014-2018

Indicador	2014	2015	2016	2017	2018
Uso de la tierra					
Área en permisos de construcciones nuevas en la GAM (m ²)	1.994.953	2.219.923	2.004.927	2.179.875	1.367.492
Área en permisos de construcciones nuevas en cantones costeros (m ²)	459.548	527.519	580.577	409.471	494.717
Área en permisos de construcciones nuevas en el resto del país (m ²)	689.223	750.191	815.958	691.759	927.608
Volumen anual de explotación de agua por medio de pozos (m ³)	7.424	13.341	12.837	12.255	11.182
Número de pozos legales perforados (acumulado)	15.003	15.115	16.480	16.570	16.676
Población que recibe agua de calidad potable (%)	93,4	91,2	91,8	93,9	92,4
Población que recibe agua sometida a control de calidad (%) ^{a/}	78,5	76,6	74,1	73,6	77,8
Pago por servicios ambientales en reforestación (ha)	3.495	2.330	2.271	1.817	981
Área sembrada de productos agrícolas (ha)	500.954	474.021	480.138	461.752	471.352
Área sembrada de productos orgánicos certificados (ha)	7.832	11.055	7.907	7.839	8.964
Importación de plaguicidas (k.i.a)	7.845.987	7.986.371	6.706.442	18.036.575	17.725.583
Consumo de energía secundaria (TJ)	128.342	135.158	144.548	147.365	148.990
Hidrocarburos (%)	72,1	72,9	73,2	73,2	73,5
Electricidad (%)	25,8	25,1	24,4	24,2	24,1
Coque (%)	2,1	2	2,4	2,6	2,4
Biomasa (%)	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Crecimiento del consumo de energía secundaria (%)	1,7	5,3	6,5	2	1
Crecimiento del consumo eléctrico (%)	1,1	2,4	3,8	1,2	0,9
Intensidad energética ^{b/}	5,2	5,3	5,4	5,3	5,2
Promedio anual de concentración de PM ₁₀ en el aire de San José ^{c/}	24	26	26		23,2
Rechazos en RTV por emisiones contaminantes (%)	20,4	20,5	20,2	20,2	19
Producción de residuos sólidos en el cantón central de San José (gramos per cápita/día)	1.166	1.149	846		1.220
Playas galardonadas con la Bandera Azul Ecológica	130	110	105	107	118
Empresas con certificación para sostenibilidad turística	24	20	30	33	17
Conservación					
Áreas silvestres protegidas (ha) ^{d/}	1.354.488	1.354.488	1.354.488	1.292.118	1.301.724
Áreas marinas protegidas (ha) ^{e/}	1.501.485	1.501.485	1.501.485	1.485.054	1.483.041
Áreas en la Red de Reservas Privadas (ha)	82.205	82.677	83.533	91.429	82.045
Pago por servicios ambientales en protección de bosque (ha)	43.321	63.917	43.288	40.876	37.207
Pago por servicios ambientales en protección del recurso hídrico (ha)	4.652	4.903	2.027	5.122	5.930
Riesgo					
Número de desastres por eventos hidrometeorológicos y geológicos	429	338	94	841	198
Número de emergencias químico-tecnológicas atendidas por el INS	5.224	4.877	4.207	3.819	4.277
Emergencias con materiales peligrosos	107	121	102	121	170
Emergencias con GLP	5.363	4.769	4.105	3.698	4.107
Gestión institucional					
Presupuesto para la protección de la diversidad biológica y el paisaje como porcentaje del PIB (%)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Número de denuncias ante el Tribunal Ambiental Administrativo	437	206	247	268	233
Número de denuncias ante el Sitada	1.172	2.070	2.065	2.102	3.620
Número de acciones colectivas sobre temas ambientales	57	50	51	26	31
Causas por delitos ambientales en el Ministerio Público	1.822	1.545	1.293	1.431	1.353

Notas:

a/ Considera las conexiones comerciales y domiciliarias.

b/ 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 gigajulios, y el PIB en colones (base 2012).

c/ Los datos se basan en la información que se obtiene en los puntos de muestreo en San José.

d/ El valor para el año 2017 no corresponde con lo reportado para años anteriores, debido a un cambio metodológico en el Sinac.

e/ El valor para el año 2017 no corresponde con lo reportado para años anteriores, debido a un cambio metodológico en el Sinac.

Valoración general

El reto central de Costa Rica en materia ambiental es conectar la agenda de desarrollo con la sostenibilidad, además de establecer políticas públicas de calidad que permitan reforzar las fortalezas históricas en conservación, transformar los patrones de impacto negativo, y mejorar la gestión en favor de un uso adecuado del territorio y de los recursos naturales. Las tareas, metas y obligaciones establecidas en las normas y políticas nacionales requieren capacidades para convertirse en acciones concretas. Ello implica grandes decisiones en el plano nacional y local, de ordenamiento del territorio, levantamiento y uso de información; también, conlleva crear vínculos entre sectores económicos, sociales e institucionales, que actúen en concordancia con las necesidades de la sostenibilidad, a partir de la planificación, inversión y ejecución de acciones que lleven ese escudo en todos sus procesos. El presente balance plantea cuatro ideas centrales con base en el análisis del desempeño ambiental del país en el año 2018.

En primer lugar, con visión de conjunto, se observa que Costa Rica mantiene un uso insostenible en recursos naturales estratégicos para el desarrollo. Esto se refleja en un estancamiento en los patrones presentados durante varios años, el cual impide afrontar una diversidad de profundos cambios del entorno, tanto natural como económico, social y político. Por ejemplo, se mantiene ya por más de tres décadas una matriz energética mayoritariamente dependiente del petróleo, en especial centrada en la atención de un sistema insostenible de transporte y movilidad. No mejorar en este sentido es una forma no solo de comprometer las metas de reducción de emisiones contaminantes, sino también de mantener altos impactos económicos y sociales derivados de ese consumo. Sobre el particular, a inicios de 2019 se presentó un plan nacional de descarbonización, que puso juntas varias metas con diversa periodicidad, las cuales se podrán analizar con el tiempo.

Asimismo, se mantiene una alta dependencia de pocos cultivos de exportación con alto uso de agroquímicos e impacto ambiental, sin que cambien significativamente las prácticas generadoras de contaminación del aire y de cuerpos de agua. En la gestión hídrica, no se pierde la amplia cobertura con que se ha beneficiado el desarrollo humano del país, pero hoy se enfrentan límites (notorios en el 2018 y 2019) por la vulnerabilidad climática, y en un futuro por el cambio climático. La disponibilidad no solo enfrenta riesgos, sino que también muestra considerables desigualdades, que este balance reporta.

La conservación continúa siendo, sin duda, una fortaleza histórica de la política ambiental. Las limitaciones institucionales y la presión antropogénica causan resultados dispares, positivos en varios aspectos. Por un lado, la cobertura forestal se mantiene, y la protección de ecosistemas crece en superficie con la creación de nuevas áreas protegidas. Sin embargo, a la vez existen ecosistemas con débil resguardo y en zonas marinas y costeras; en particular, se compromete su calidad por cercanía e invasión de actividades productivas.

La segunda idea clave de este balance es que la política pública constituye un factor decisivo en el tipo y nivel de impactos ambientales que tenga la actividad humana. Cuando existen herramientas y esfuerzos robustos de la política pública, los logros son innegables y han posibilitado la reserva de una importante base natural para el desarrollo. No obstante, en algunas áreas se mantienen políticas de poco alcance, que reproducen patrones de alto impacto ambiental. Ejemplo de ello es el tema energético antes mencionado. También, con avances en materia conceptual y normativa en gestión del riesgo de desastre, el país no ha conseguido el mismo progreso para reducir el impacto de eventos hidrometeorológicos por la vía de la acción preventiva o el ordenamiento del territorio mediante políticas claras y firmes.

Esta edición aprovechó nuevas herramientas para analizar el transporte y la movilidad y sus vínculos con el desarrollo urbano en dos estudios. Estos dos análisis se pueden consultar en la sección "Miradas a profundidad" del *Informe Estado de la Nación 2019*.

En otros aspectos, la afectación deriva del descuido o abandono de la política pública, como se manifiesta en especial en el impacto sobre ecosistemas que no han quedado debidamente resguardados, o para cuya protección adecuada se carece de las capacidades necesarias, por lo cual quedan sometidos a diversos riesgos. Un ejemplo de ello es la penetración de actividades productivas, sea lícitas o ilícitas, en áreas protegidas o ecosistemas sensibles, como reporta este balance para el caso de la piña y del *cannabis*.

La tercera idea expuesta en este balance es que, si bien el país tiene una sólida plataforma normativa y de políticas, la incapacidad de cumplir y ejecutar lo establecido en esas herramientas deviene en incapacidad de reducir impactos. Es decir, se origina una brecha significativa entre las expectativas generadas en el aumento del marco legal y las capacidades institucionales. La producción de herramientas de este tipo crece, y también se acompaña del establecimiento de metas nacionales importantes de asumir (como lo fue la carbono-neutralidad, o puede ser ahora la descarbonización de la economía). Sin embargo, es posible registrar la paradoja entre esa realidad

y la presencia de impactos reiterados y profundos, además de conflictos no resueltos o temas en los cuales no se logra cumplir o ejecutar lo establecido. Cuando esas dificultades de cumplimiento provocan afectaciones, terminan expresándose en una alta conflictividad.

Esta edición pone un foco especial en cómo se muestra esta paradoja en el caso de las municipalidades y su gestión ambiental. Contrario a otros elementos del desarrollo, particularmente centralizados en la institucionalidad nacional, en temas ambientales los gobiernos locales tienen competencias muy relevantes, sobre todo la capacidad de definir herramientas de ordenamiento del territorio, pero este aspecto ha sido señalado con reiteración por este Informe como una deuda clave en la gestión ambiental del país. El plan regulador cantonal, establecido en la legislación desde la década de los años sesenta, no existe en la mayoría de los cantones. Además, una consulta realizada por el PEN, a la cual respondieron 63 municipalidades, evidenció que la mayoría carece de herramientas mínimas, obligatorias y básicas para efectuar gestión ambiental. Aunque se reporta la incorporación del tema en algunos aspectos, el desarrollo territorial se da mayoritariamente en ausencia de criterios definidos de modo formal.

Por último, este balance reporta también que el desequilibrio entre patrones de uso del territorio, los impactos ambientales y las debilidades de la gestión públicas derivan de manera constante en conflictos. En algunos aspectos, se trata de una tensión de larga data entre la protección y la producción, que no está resuelta en el país por la falta de herramientas para decidir, en cada caso, la forma de realizar actividades con criterios de sostenibilidad, tanto ambiental como social y económica. Ejemplos de ello se presentan en los temas de la pesca, del uso de agroquímicos y de la minería, entre otros que registra esta edición.

Los retos ambientales, que no han sido prioridad política, como reiteradamente se ha indicado en ediciones previas, encuentran hoy una ciudadanía activa y un cuerpo de herramientas normativas y de política sólidas para abordarlos con una lógica preventiva y una reducción de riesgos e impactos. Pero los indicadores muestran la dificultad de aprovechar ese marco de manera sostenida, sistemática y profunda. Conectar la sostenibilidad ambiental y la agenda de desarrollo, algo que diversas instituciones y organizaciones han venido impulsando, es clave para dar al país mejores resultados, acordes con los tiempos y los desafíos por venir.

Valoración del balance ambiental 2018

Costa Rica no ha resuelto qué lugar ocupa el ambiente en su agenda de desarrollo. Pese a autoidentificarse como un “país ecológico” y tener grandes logros en materia de conservación, la forma de gestionar y proteger su patrimonio natural no es, en términos globales, sostenible. La principal razón es que, para alcanzar ese objetivo, primero es necesario ordenar el marco legal e invertir —con prioridad política— en capacidades institucionales para hacerlo cumplir, en conexión con los aspectos sociales y económicos del desarrollo humano. Como era de esperar dada esta situación, en 2017 se profundizaron las tensiones entre, por una parte, los esfuerzos para impulsar el crecimiento económico y, por otra, el débil papel de la sostenibilidad como criterio de base en ese proceso.

La búsqueda de la sostenibilidad, tomada seriamente, se torna cada vez más complicada y demanda mayores esfuerzos. Entre las acciones necesarias destacan el rediseño de la institucionalidad, la aceptación de la idea del ordenamiento territorial por parte de los actores económicos, y la asignación de una mayor prioridad financiera y política a este tema. Es impostergable que las dimensiones social, económica y ambiental se integren de manera clara en la forma de concebir el desarrollo humano; ninguna está aislada de las otras, pero a lo largo del tiempo las consideraciones ambientales han sido relegadas, hasta el punto de poner en riesgo la base material misma de ese desarrollo.

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.

Generación de ahorro nacional sostenido

Generación de ahorro nacional sostenido, que contribuya en forma significativa al financiamiento de un proceso sostenible de inversión en el país.

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.

INFORME ESTADO DE LA NACIÓN

Armonía con la naturaleza 2019

Introducción

Este balance ambiental constituye un sistema de seguimiento al desempeño del país en esta materia durante el 2018 e inicios del 2019, desde la perspectiva de sus resultados —en el estado y uso del territorio y los recursos naturales—, los procesos sociales y las capacidades públicas que acompañan la gestión en este campo. El análisis parte de un conjunto de aspiraciones y del uso de datos que permitan determinar si hubo o no avances en este campo y cuáles son los principales retos. Para ello, sintetiza buena parte de los esfuerzos de investigación efectuados por instituciones de toda naturaleza en el país y expone los resultados de análisis propios.

La presente entrega se organiza en torno a tres grandes ideas, relacionadas con el balance del uso de recursos naturales estratégicos, el impacto de la política pública en la situación ambiental y la brecha entre las expectativas y las capacidades en la materia. En cuanto al uso urbano del territorio, en particular los vínculos entre los patrones de crecimiento urbano y la situación del transporte y la movilidad, este año se realiza un estudio a fondo que se publica en las “Miradas a profundidad” del *Informe Estado de la Nación 2019*.

En el balance, se mantiene un uso insostenible de los recursos estratégicos

Costa Rica no muestra cambios sustantivos en las tendencias de uso, tanto positivas como negativas, de sus recursos naturales estratégicos. No se resuelve la dependencia energética de los hidrocarburos; brechas regionales y amenazas a la calidad y disponibilidad del agua generan nuevos retos, y se mantiene una apuesta agrícola de alto impacto ambiental. En conservación, fortaleza histórica de la política ambiental, los resultados son diversos: se consolidan, e incluso mejoran, aspectos relativos a la cobertura forestal, y la protección de ecosistemas crece en superficie. Sin embargo, hay ecosistemas con débil resguardo y que empeoran su estado, en especial en la zona marino-costera. En general, los patrones con que se aprovechan estos elementos estratégicos para el desarrollo siguen careciendo de criterios de sostenibilidad dirigidos a mitigar el impacto ambiental o a garantizar la adecuada intersección con las dimensiones sociales y económicas que definen ese uso y sus efectos.

Patrones energéticos, hídricos y agrícolas potencian riesgos ambientales

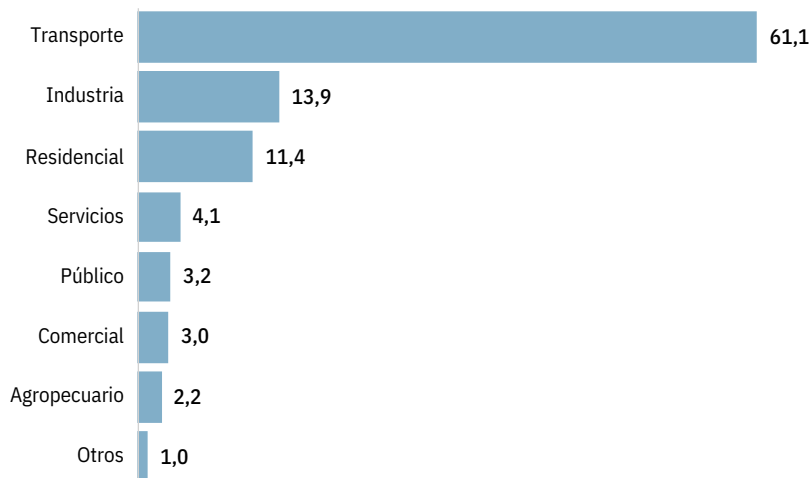
El *Informe Estado de la Nación 2018* planteó que Costa Rica es eficaz al usar recursos naturales para impulsar su desarrollo, pero débil para controlar los efectos residuales e impactos de ese uso.

Tres ejemplos de ello se observan en el desempeño del consumo energético, la situación hídrica y la gestión del suelo agrícola. En el primer caso, en el 2018 no se presentaron cambios sustantivos en los patrones de mediano plazo. Aunque el consumo de energía ha crecido menos desde el 2010, su composición es similar. En total se utilizaron 148.990 terajulios de energía secundaria¹. El mayor porcentaje de la demanda se abasteció con hidrocarburos (73,5%), seguidos por la electricidad (24,1%) y el coque (Sepse-Minae, 2019). Una vez más el consumo se concentró principalmente en los sectores transporte, industria y residencial, que en conjunto emplearon más del 85% del total de energía secundaria (gráfico 1).

En materia de transporte, la demanda sigue asociada al tamaño del parque vehicular, que creció un 3,4% entre 2017 y 2018 y alcanzó 1.711.834 unidades (Sepse-Minae, 2019), en especial por el incremento en automóviles particulares y motocicletas. El país reproduce un sistema general de movilidad altamente generador de emisiones contaminantes y de congestionamientos viales, con elevados costos para el desarrollo humano. Este tema se analizó a fondo en el capítulo especial del *Informe Estado de la Nación 2018*, y se amplía con nuevos estudios en las “Miradas a profundidad” de la presente edición.

El segundo gran componente del consumo energético es la electricidad. En 2018, el 98,6% se produjo a partir de agua, viento, geotermia, biomasa y

Gráfico 1

Distribución del consumo de energía secundaria, por sector. 2018
(porcentaje)

Fuente: Chacón y Merino, 2019 con datos de Sepse-Minae, 2019.

energía solar. Del total, el 60,9% provino del ICE, un 26% de las empresas privadas y el resto de cuatro cooperativas y dos empresas distribuidoras municipales. El agua —mayoritariamente—, el viento y la geotermia dominan la producción. Otras fuentes (solar y biomasa, por ejemplo), que es relevante desarrollar para afrontar los riesgos del cambio climático, han tenido una participación marginal, aunque en el año en estudio la generación solar creció más de veinticinco veces.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE PATRONES DEL USO DEL AGUA Y LA ENERGÍA

véase Herrera, 2019, en
en www.estadonacion.or.cr

El desempeño en materia del uso y gestión sostenible del agua también muestra pocos cambios en general. No obstante, enfrenta retos de gran magnitud, debido a las debilidades de la Administración pública señaladas por varios estudios (CGR, 2018; PEN, 2018), así como por las desigualdades en acceso y consumo, y los riesgos futuros de disponibilidad y

calidad, derivados del rezago en el tratamiento de aguas residuales y de la variabilidad y cambio climáticos. Durante el 2018, se extrajo de manera oficial un promedio de 31.504 hectómetros cúbicos de agua: el 99,4% provino de fuentes superficiales y el 0,6% restante de fuentes subterráneas (Dirección de Aguas-Minae, 2019). Aunque el suministro de aguas subterráneas es significativamente menor que las superficiales, en el primer caso se observa un leve aumento en el volumen explotado, mientras en el segundo se registra una reducción (gráficos 2).

Desde la perspectiva del consumo, el 92,2% del volumen total de agua aprovechada se destina a la generación hidroeléctrica. Sin considerar el uso no consuntivo², los tres principales destinos son: riego (78,1%), consumo humano (8,9%) y agroindustria (6,4%; Dirección de Aguas-Minae, 2019)³. En el consumo humano, el 97,8% de la población fue abastecida a través de un operador oficial, pero los datos de cobertura de agua potable experimentaron una reducción (por primera vez en varios años), al pasar del 93,9% en 2017 al 92,4% en 2018. De acuerdo con los funcionarios del AyA, esto se explica por un deterioro en el recurso suministrado por entes municipi-

pales y asadas (Mora y Portuguesez, 2019).

Si bien los niveles de acceso a agua potable siguen siendo altos, existen desigualdades territoriales importantes. En primer lugar, en las zonas urbana y rural este indicador es del 96,4% y el 83,4%, respectivamente (Mora y Portuguesez, 2019). También ocurre entre provincias. Las que muestran los niveles de rezago más altos son Limón, Puntarenas y Guanacaste. En promedio, 60.423 habitantes de estas localidades no disponen de agua potable. En el ámbito nacional, este valor es de 382.129 personas. Un reto de investigación es entender por qué algunas regiones con muy distintos niveles de disponibilidad natural del recurso tienen parecidos accesos al agua potable, como en los casos de Cartago y Guanacaste.

Otro ejemplo de desigualdades se presenta entre zonas de alto y bajo consumo. Con la finalidad de estudiar tendencias de uso, para este Informe se analizaron datos del AyA (ente que cubre el 46,7% de la población total del país) sobre el consumo domiciliario y se efectuó un examen de ese grupo por distrito⁴. Para ello, se clasificaron en diez conjuntos iguales ordenados por el uso de agua. En este caso, también se aprecian diferencias relevantes (gráfico 3). En 2010, el decil 10 de los distritos utilizó 107 veces más agua que el decil 1 (el de menor uso). Dos años después esta relación aumentó a 110, y en 2017 se registró la brecha más amplia: 121 veces más.

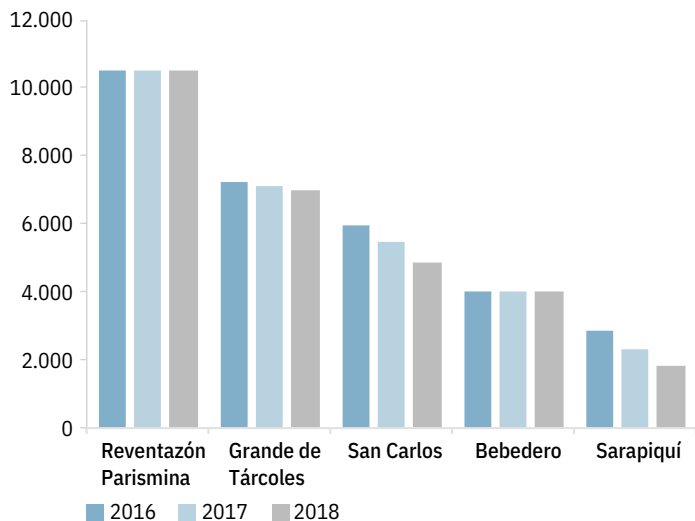
Estas desigualdades entre usuarios del mismo operador (AyA) no son las únicas, pues hay brechas de otro tipo entre este y los acueductos comunales, que afectan a una importante proporción de los habitantes. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Hogares 2018 del INEC, cerca de una quinta parte de las viviendas son abastecidas por un acueducto rural. Según el *Diagnóstico nacional para conocer la realidad de las organizaciones comunitarias que proveen agua potable y saneamiento* realizado por el AyA, existen 1.418 operadores⁵ para 1.475.147 usuarios.

Los acueductos comunales tienen una alta dependencia de fuentes subterráneas

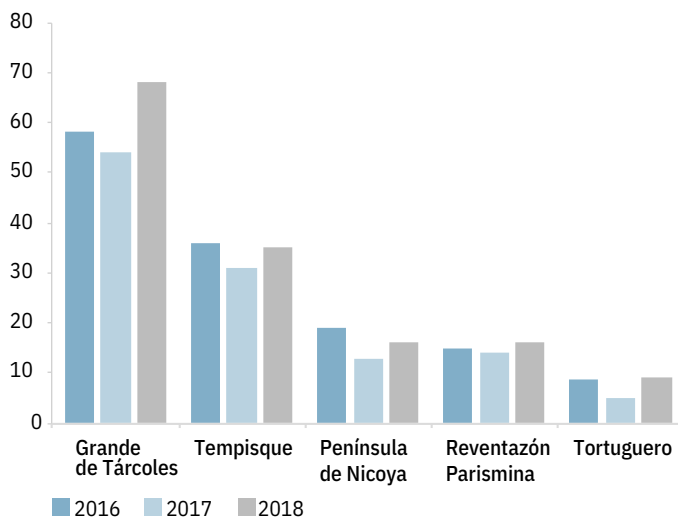
Gráficos 2

Volumen aprovechado de agua según fuente, por cuenca hidrográfica
(hectómetros cúbicos)

a) Aguas superficiales



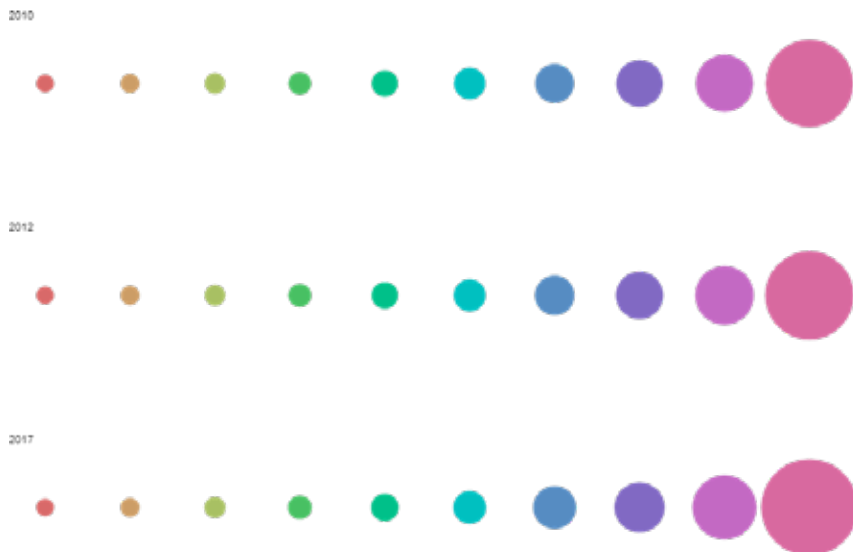
a) Aguas subterráneas



Fuente: Herrera, 2019 con datos de la Dirección de Aguas del Minae, 2019.

Gráfico 3

Distribución del consumo de agua domiciliario, por decil^a/ de consumo de los distritos
(cantidad de veces en relación con el primer decil)



a/ El decil es un agrupamiento de los datos en diez grupos iguales, entendiéndose que el primero concentra el 10% de los valores más bajos hasta llegar al décimo en el que se ubica el 10% de los datos más altos. En este caso, la agrupación se hace en función del consumo de agua en los hogares que cubre el AyA. Fuente: Segura, 2019, con datos de Veas, 2019 y del AyA, 2018.

para cubrir la demanda de agua (el 82% se capta de nacientes, el 13% de pozos y el 5% de fuentes superficiales). Por tanto, es fundamental realizar acciones para evitar su exposición a focos de contaminación. No obstante, el 58% no desarrolla iniciativas en esta línea y el 77% no ha delimitado sus sitios de captación, es decir, no tiene definidas las áreas de protección legal (un perímetro de 200 metros de radio) que establece la Ley de Aguas (Ley 276). Una cuarta parte de los operadores comunales no aplica ningún método de cloración y el 34% no efectúa análisis de la calidad del agua en laboratorios. Del 66% que sí los llevan a cabo, casi un 20% no cumple los parámetros contemplados en la reglamentación (AyA, 2019). En estas circunstancias, es difícil precisar si la salud de la población abastecida se encuentra en riesgo (Sánchez, 2019b).

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE PATRONES DE CONSUMO DE AGUA

véase Veas, 2019, en www.estadonacion.or.cr

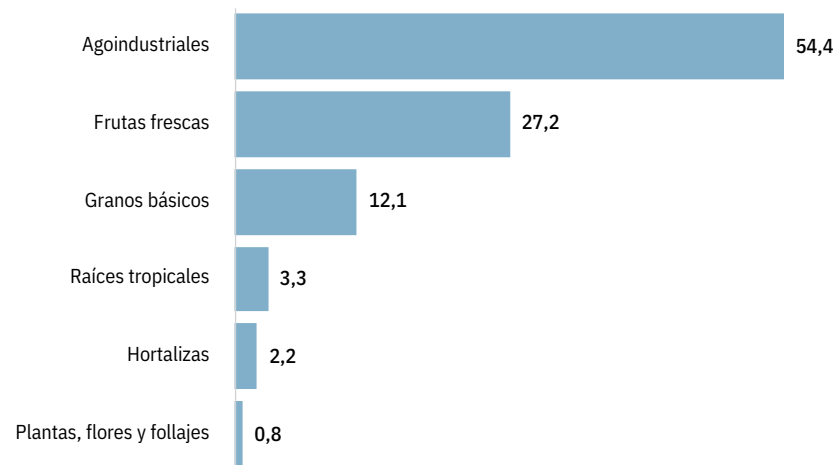
Sin duda, el reto central en la gestión de este recurso estratégico, desde una perspectiva ambiental, tiene que ver con las aguas residuales. El tanque séptico sigue predominando como la alternativa más utilizada por la población para dar tratamiento a las excretas: 75,4%. El 22,9% descarga en alcantarillas o cloacas (de las cuales solamente el 14% recibe tratamiento), un 1,4% usa letrinas y un 0,3% evacúa a cielo abierto (Mora y Portuguez, 2019). Es importante mencionar que, si bien en el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 “Alberto Cañas Escalante” se fijó como una meta aumentar un 9,8% la población conectada a sistemas de recolección de aguas residuales en el Área Metropolitana de San José para el 2018, ese incremento fue de un 4% para ese año (Mideplan, 2019). La meta sigue siendo limitada para la magnitud del rezago, y esto intensifica la presión en las fuentes subterráneas, debido a la contaminación que registran las aguas superficiales (Herrera, 2019).

Las asimetrías regionales en materia de saneamiento también son significativas. Así, por ejemplo, en la Región Central (donde habita el 62% de la población total) un 31% de los habitantes tiene acceso a alcantarillado, mientras en la Región Brunca tan solo un 7,2% puede hacer uso de este sistema. En este ámbito, el AyA creó el Programa de Saneamiento en Zonas Prioritarias para Jacó, Quepos-Manuel Antonio, Golfito, Palmares, Nicoya y El Coco-Sardinal (Astorga Espeleta, 2018). Por último, en 2018 se aprobó la modificación del Reglamento para la calidad de agua potable (decreto 38924-S) y se oficializó la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático (decreto 41091-Minae).

Un último caso cuyo desempeño es negativo en el balance es el uso del suelo agrícola. En 2018 no se percibieron grandes cambios en las tendencias y en las prácticas que caracterizan el sector. En general, el área agrícola perdió peso como superficie: pasó de 477.484 hectáreas en 2017 a 471.352 en 2018. Esta reducción representa una variación de -1,3%. Aunque no constituye el cambio más significativo en los últimos años (entre 2014 y 2015 este valor fue de -5,4%), consolida un patrón histórico de varias décadas.

Gráfico 4

Distribución porcentual del área sembrada de las principales actividades agrícolas. 2018



Fuente: Chacón, 2019 con datos de Sepsa-MAG, 2019.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE AGRICULTURA Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

véase Chacón, 2019, en www.estadonacion.or.cr

Esa reducción se acompañó de una gran apuesta por pocos productos de exportación, y de alto impacto ambiental en algunos casos. Como se observa en el gráfico 4, los cultivos agroindustriales y las frutas frescas mantienen una participación predominante: ocuparon más del 81,6% del área sembrada en 2018. En el primer grupo destacan por su participación el café, la palma aceitera y la caña de azúcar. Es importante señalar que, si bien el café reúne la mayor cantidad de hectáreas cultivadas, a partir de 2015 reporta un estancamiento luego de una reducción de cerca de 9.641 hectáreas. Por otra parte, la caña de azúcar registró una caída del 6,6% al pasar de 64.250 hectáreas en 2017 a 60.000 en 2018 (Sepsa-MAG, 2019).

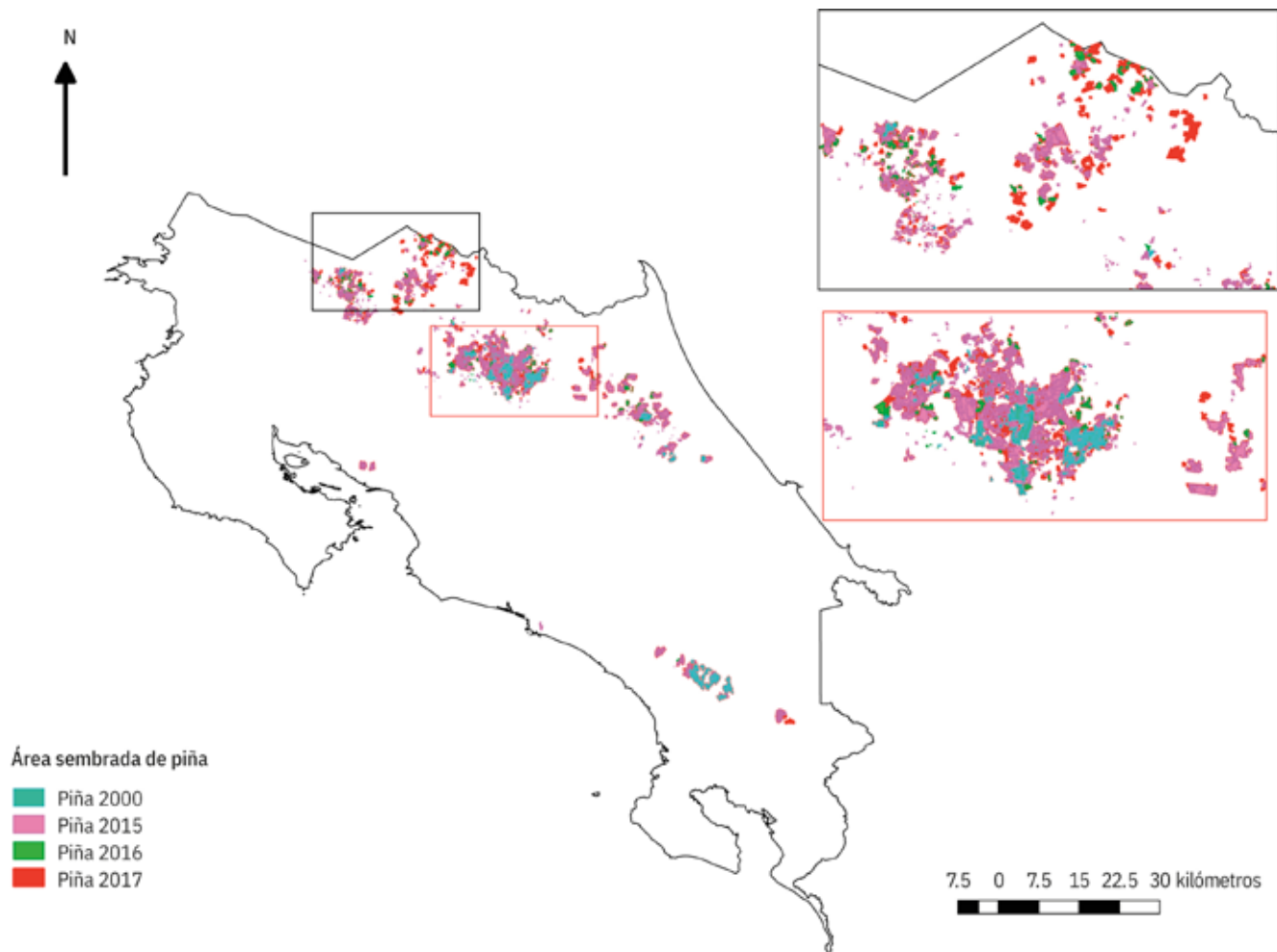
En el caso de las frutas frescas, el comportamiento se mantuvo muy similar, al pasar de 128.065 hectáreas a 128.406 entre 2017 y 2018 (Sepsa-MAG, 2019).

A pesar de que dentro de esta categoría se contabilizan cerca de una veintena de productos, el 76,4% del área se destina a la plantación de piña, banano de exportación y plátano. De acuerdo con la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (Sepsa) del MAG, la extensión dedicada a la piña en 2018 fue de 45.000 hectáreas. Esta cifra no concuerda con la información publicada recientemente por el proyecto “Monitoreo de cambio de uso de la tierra en paisajes productivos vinculado a la tenencia” (Mocupp). Este análisis encontró, con base en imágenes satelitales, que entre 2000 y 2017⁶ la superficie sembrada de este producto creció más de un 400% (de 13.304 hectáreas a 66.670, mapa 1). El mayor desarrollo se dio en la zona norte (González, 2019b). Es relevante mencionar que no se cuenta con datos precisos para determinar qué tipo de cambio de uso del suelo implicó ese incremento. Sin embargo, se ha reportado con detalle una preocupante tendencia al uso de antiguas plantaciones forestales para este cultivo (PEN, 2014). En general, los impactos ambientales de este patrón son significativos, en especial por la tecnología aplicada, como se analiza más adelante.

En lo concerniente a granos básicos, en los últimos cinco años el área sembrada

Mapa 1

Cambio en el área sembrada de piña. 2000-2017



Fuente: González, 2019b, con datos de Prias-Cenat et al., 2019.

registró una tasa de cambio negativa, que se ha movido en un rango entre -2,1 y -18,8, con su punto máximo en 2017. Para el período analizado, la reducción fue de 27.856 hectáreas. Aunque este grupo de cultivos pierde peso en el área agrícola, su participación en la canasta alimentaria sigue siendo importante. Mientras en 2014 el área sembrada de arroz, frijol y maíz representaba un 16,9% del total de la extensión agrícola, ese valor obtuvo 4,8 puntos porcentuales menos en 2018. La reducción más significativa la experimentó el cultivo del arroz, al pasar del 11,5% al 7,4% en el mismo período (Sepsa-MAG, 2019). El país abre puertas a ciertas preocupaciones en materia de seguridad alimentaria, las cuales apenas se empiezan a conocer y analizar.

Conservación de ecosistemas con resultados dispares

La conservación es otra área estratégica, pues forma parte de la imagen internacional del país y es un pilar central en política ambiental, a partir del resguardo de territorios y la recuperación de cobertura forestal. En un balance de conjunto, existe evidencia de resultados diferenciados, tanto positivos como negativos; estos últimos se expresan con mayor claridad en algunos ecosistemas sumamente sensibles a las presiones humanas. Entre 2017 y 2018, la red de áreas silvestres protegidas (ASP) mostró un leve aumento (pasó de 2.777.173 a 2.784.765 hectáreas; Sinac-Minae, 2019), con la creación del Área Marina de Manejo Bahía Santa Elena. En la última década, ese tipo de modalidad

ha tomado preponderancia, y junto a los parques nacionales constituye el mayor porcentaje de superficie en protección. Esto demuestra una importante atención reciente a la parte marina (recuadro 1), aunque porcentualmente no alcanza para cumplir la obligación asumida por el país en el ámbito internacional en las llamadas Metas de Aichi, que planteaban un 10% para el 2020 (en la actualidad se cubre solo un 2,5% del total del territorio marino).

Un hito importante reportado a finales de 2018 fue la modificación de los límites de la Reserva Biológica Lomas Barbudal (Ley 9610), en la provincia de Guanacaste. Se desafectaron 113 hectáreas con el propósito de desarrollar el proyecto de abastecimiento de agua para la cuenca media del Río Tempisque

Recuadro 1

Nuevos horizontes en conservación marina

Costa Rica tiene una extensión terrestre de poco más de 51.000 kilómetros cuadrados y un área marina de casi 600.000 kilómetros cuadrados. Es decir, el 92% del país está bajo el nivel del mar. Esto le convierte en la nación más grande de América Central, por la porción del océano que posee como resultado de la Convención de los Océanos de las Naciones Unidas. Más de la mitad de ese territorio marino lo obtuvo gracias a la Isla del Coco. Costa Rica tiene costas en el Mar Caribe (212 kilómetros) y el océano Pacífico (1.254 kilómetros) y allí se encuentra una gran diversidad de importantes ecosistemas marino-costeros, tales como manglares, pastos marinos y arrecifes coralinos. Sus mares poseen una gran biodiversidad; hasta la fecha se han registrado cerca de 7.000 especies marinas. Pero lo más gran-

de es su mar abierto y profundo. Poco más de la mitad está bajo los 2.500 metros de profundidad y un 36% del país está por debajo de los 3.500 metros. El punto más profundo está a más de 4.000 metros, más que la altura del Cerro Chirripó. La Cordillera Volcánica Submarina del Coco, tiene una extensión de casi 700 kilómetros, es decir, mayor que la Cordillera de Talamanca y que cualquier otra cordillera en América Central. El mar es parte del país y se debe tomar como tal. Por ejemplo, el Parque Nacional Isla del Coco es el parque nacional más grande de todo el sistema de áreas protegidas

Las regiones más extensas de Costa Rica son profundas, frías (2-3°C) y de oscuridad total, aparte de la luz generada por seres vivos mediante un proceso llamado bioluminiscencia. Aun así, en esas regiones profundas se

encuentra una riqueza biológica y geológica impresionante, además de procesos bioquímicos de interés mundial.

Costa Rica ha tenido una fortaleza a nivel global por la conservación de sus ambientes naturales, que son casi todos terrestres. Pero requiere también voltear la mirada hacia los mares y dedicar esfuerzos a proteger las regiones más extensas y menos conocidas del país. Con la información recopilada por entidades académicas, se pueden implementar acciones efectivas y modelos sostenibles para su uso y manejo de los recursos en estas zonas. Las imágenes de varias expediciones realizadas por el Cimarrón-UCR se pueden consultar en Corrales (2019).

Fuente: Cortés, 2019.

y comunidades costeras. Como medida de compensación, se añadieron nuevos terrenos a la reserva y pasó de 2.612 a 3.524 hectáreas (Sinac-Minae, 2019). Pese a este aumento, la acción ha generado debate, pues es un precedente inédito en la forma de concebir esta modalidad de ASP, una de las más restrictivas del país. Esto amerita una discusión técnica y política en un futuro, por ser la segunda ocasión en que se transforman límites o se ceden partes de un área restringida (como sucedió en Gandoca-Manzanillo) para resolver otros problemas sociales o productivos particulares de una región.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE CONSERVACIÓN, BIODIVERSIDAD Y RECURSOS FORESTALES

véase Corrales, 2019, en www.estadonacion.or.cr

La relación entre protección del territorio y el estado de su diversidad es clara. Según el Sexto Informe del país al Convenio de Diversidad Biológica, en Costa Rica se reúne el 6,6% de las especies que se conocen en el mundo. Sin embargo, la existencia de esa riqueza y de ASP no implica necesariamente el resguardo adecuado de todo el patrimonio natural. En cuanto a ecosistemas, ese Informe reporta resultados diferenciados. Sobre los sistemas terrestres, se determinó que durante el período 2015-2018 se mantuvieron estables y en algunos se observaron mejoras. No obstante, sobresale el deterioro en el estado de algunos ecosistemas marino-costeros, pese a que se amplía la cobertura de áreas protegidas marinas (cuadro 2; Minae et al., 2018).

La biodiversidad marino-costera se encuentra comprometida en varios ecosistemas valorados. Uno de los casos más llamativos es el de los tiburones, en los cuales se observa un acelerado deterioro. A raíz de lo anterior, muchas de estas especies han sido declaradas en peligro

y algunas han sido incluidas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites; Corrales, 2019). Por otra parte, persiste la pérdida de cobertura coralina en los arrecifes y la contaminación a la que están expuestos los ríos (Minae et al., 2018). Cabe mencionar que en 2018 el país perdió una posición en el índice de salud de los océanos (OHI, por su sigla en inglés). Así, pues, se ubicó en el puesto 154 entre 221 naciones evaluadas (OHI, 2019), con calificaciones bajas especialmente en provisión de alimentos (29 en una escala de 1 a 100) y productos naturales (19).

Por otro lado, una iniciativa de monitoreo de largo plazo efectuada en la zona sur del país reportó que la abundancia y diversidad de poblaciones de aves están declinando en un 60,5% (Çagan et al., 2019). Asimismo, según la Lista Roja de la UICN, en 2018 el número de especies amenazadas con presencia en Costa Rica

Cuadro 2

Valoración de algunos indicadores sobre el estado de la biodiversidad. 2015-2018

Indicador	Mejora	Se mantiene	Desmejora
Paisajes rurales	Cobertura de bosques (naturales) Conectividad estructural de paisajes Ecosistemas protegidos marinos	Cobertura forestal (bosques, plantaciones, pastos arbolados) Ecosistemas protegidos terrestres	Paisajes forestales intactos
Ecosistemas terrestres	Bosque montano	Bosque seco tropical	Páramo Bosque tropical
Ecosistemas marino-costeros	Océanos y mares	Ríos	Manglar Arrecifes Pastos marinos Playas arenosas Lagunas Pantanos
Grupos taxonómicos		Anélidos (Poliquetos: gusanos marinos) Moluscos Crustáceos Equinodermos Peces óseos	Corales Peces cartilaginosos Anfibios Aves Mamíferos

Fuente: Chacón y Merino, 2019 con datos de Minae et al., 2018.

aumentó: 350 se encuentran en peligro crítico, en peligro o vulnerable (cinco más que el año anterior; UICN, 2019). De la misma manera, Cites identificó 1.836 casos que tienen restricción o no pueden comercializarse por sus diferentes grados de amenaza (Cites, 2019).

Sin duda, el aspecto de las políticas de conservación y ecosistemas que más resultados positivos mostró en las últimas décadas es el de la cobertura forestal. De hecho, para el 2018 el informe sobre el estado de la biodiversidad registra que se mantienen o mejoran los indicadores de cobertura de bosques (naturales), conectividad estructural de paisajes, cobertura forestal (bosques, plantaciones, pastos arbolados) y ecosistemas protegidos terrestres. Según Minae et al. (2018), entre 2014 y 2018 se restauraron 356.762 hectáreas de paisaje forestal y más de 30.000 hectáreas de bosques naturales.

Esto no significa que no exista deforestación o amenazas, pero en algunas de ellas se ha podido avanzar. Por ejemplo, en cuanto a incendios forestales, vistos en el largo plazo la proporción afec-

tada en ASP ha venido disminuyendo (Corrales, 2019). En materia de control de la deforestación, en los últimos años se han implementado distintas herramientas para detenerla (REDD, PSA Solidario, entre otras). No obstante, en diversas partes del territorio nacional sigue siendo una práctica común: en el año en estudio, una importante cantidad de las denuncias atendidas por diferentes entes estuvieron asociadas a este fenómeno. Un 32,2% de las querellas que recibió el Sitada se relacionaron con este aspecto (Sitada, 2019). Por su parte, el Ministerio Público atendió un total de 316 acusaciones por tala en zonas de protección (Ministerio Público, 2019).

La política pública es un factor decisivo en el tipo y nivel de impactos ambientales

Un aspecto clave sobre los impactos ambientales es su carácter mayoritariamente irreversible. A la luz de esto, la gestión pública y la forma en que se incorpore la sostenibilidad en la agenda nacional son centrales para evitar

un deterioro de mayor profundidad en el desarrollo humano. El seguimiento que este Informe realiza del desempeño ambiental arroja, con mucha claridad, la relación directa entre la presencia de herramientas y esfuerzos robustos de la política pública, y los efectos ambientales que reporta el uso del territorio y los recursos naturales. En este sentido, el país cosecha lo que ha sembrado, tanto de forma positiva como negativa. Hay campos con implicaciones perjudiciales esperables por la persistencia de patrones insostenibles. En otros, la afectación deriva del descuido o abandono de la política pública, y en varios hay resultados positivos que devienen de una apuesta nacional, expresada en recursos, normas y políticas concretos.

Persistencia de patrones insostenibles conlleva impactos esperables

En varios aspectos, relevantes para el desarrollo humano y para la sostenibilidad ambiental que debe acompañarlo, el país recibe externalidades negativas consecuentes con carencias conocidas en su política pública. Ejemplos de esto es la desconexión entre la política ambiental y las orientaciones sobre ordenamiento del territorio, que generan aumentos en la vulnerabilidad, por ejemplo a los desastres. De forma similar, hay contaminación de agua, aire y suelo debido a los patrones de uso de recursos naturales estratégicos que se reportaron en la primera sección de este balance. En estos aspectos, Costa Rica asume las consecuencias de la falta de políticas públicas que prevengan o mitiguen el impacto sobre el ambiente, los medios de vida y la población misma.

Aun con menos eventos, el riesgo de desastre sigue cobrando vidas

Un ejemplo de esta relación entre política pública y resultados es el riesgo de desastre. La ausencia de herramientas efectivas de ordenamiento y planificación territorial constituye una parte importante de la limitación para prevenir mayores riesgos, que se combinan con una vulnerabilidad acompañada en gran medida de la exclusión social. El

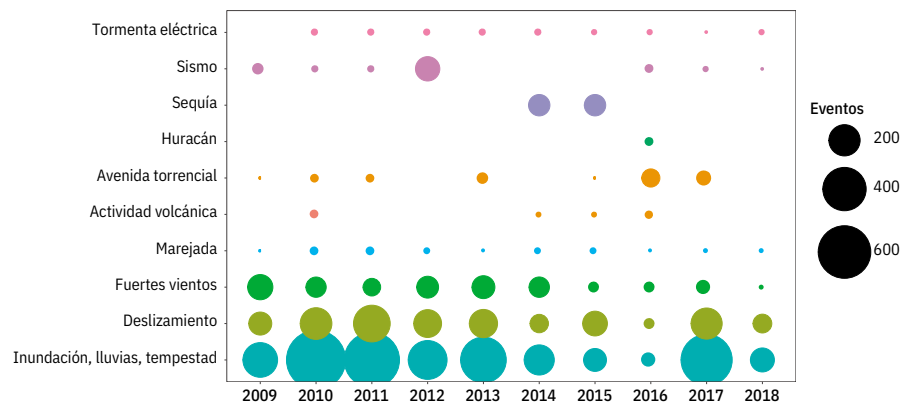
resultado es un escenario de afectación y pérdidas recurrentes.

Desde el año 2016 el país recibió dos eventos extremos: el huracán Otto y la tormenta tropical Nate, con impactos profundos ya analizados en ediciones anteriores. En el 2018 hubo menos eventos en cantidad y nivel, pero las consecuencias fueron negativas. Fallecieron trece personas en total (solo una menos que con Nate y tres más que con Otto), cuatro de ellas en tormentas eléctricas y el resto en diferentes eventos hidrometeorológicos (DesInventar, 2019). El año tuvo menos niveles de lluvia, como producto de la evolución del fenómeno de El Niño, y una reducción significativa de las precipitaciones en el Caribe en meses típicamente lluviosos (noviembre y diciembre). En términos generales, se redujo la cantidad de eventos por excesos de lluvias —con inundaciones y deslizamientos—, en comparación con el 2017, marcado por la influencia de la tormenta tropical Nate. Pese a esto, los eventos hidrometeorológicos se mantienen como los de mayor afectación cada año (gráfico 5).

El principal sector afectado fue agua y saneamiento (a mayo del 2019), así como 190.226 personas de 35 cantones por cortes en el suministro de agua potable. Bomberos de Costa Rica reportó que entre enero y la primera quincena de mayo se contabilizaron 10.120 hectáreas impactadas por incendios forestales. En el campo agropecuario, el sector señaló disminución de áreas de siembra; alta incidencia de plagas de época seca; aumentos en los costos de producción y disminución de las tierras cultivadas de hortalizas por las variaciones en la disponibilidad de agua para riego. En la parte pecuaria, entre los efectos reportados estuvieron pérdida de peso en los animales, disminución de producción lechera, y en el caso de San Ramón la muerte de cinco cabezas de ganado (CNE, 2019). Para atender este fenómeno se conformó un Comité Permanente de Atención, presidido por el presidente de la CNE e integrado por las autoridades de aquellas instituciones con competencias afines (directriz 034-MP del 2018). Está pendiente conocer los resultados prácticos de esta iniciativa.

Gráfico 5

Cantidad de eventos registrados^{a/} en la base de datos DesInventar, según tipo



a/ Para el año 2016, DesInventar no contempla la totalidad de eventos dañinos asociados al huracán Otto, únicamente aquellos donde hubo persona fallecida y otros impactos mayores.

Fuente: González, 2019c con datos de DesInventar, 2019.

Desde una perspectiva de largo plazo, el país muestra una relativa concentración territorial de los desastres originados en fenómenos hidrometeorológicos, que reiteran la construcción social de riesgos que se presenta en zonas de alta densidad, con condiciones de pobreza, o ambas (mapa 2).

Entre 1998 y 2018, el 50% de estos eventos se concentran en dieciocho cantones, siete en la GAM (Aserrí, Desamparados, Alajuela, Cartago, San José, La Unión y Puriscal); siete costeros (Puntarenas, Garabito, Santa Cruz, Osa, Golfito, Limón y Quepos) y, por último, Turrialba, Pococí, San Carlos y Pérez Zeledón. Estos municipios enfrentan eventos intensivos —más daño, pero menor recurrencia— y extensivos —menos daños, pero más recurrentes—. Coinciden en ellos problemas de viviendas en zonas de riesgo e importantes carencias sociales y económicas.

También, el país ha tenido dificultades para controlar los impactos de eventos de origen químico-tecnológico. Según datos del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, en 2018 se atendieron 16.720 emergencias por fuego, de las cuales 1.342 correspondieron a incendios estructurales. Ese año, 3.229 personas resultaron damnificadas por algún tipo de incendio: 2.371 adultas y 858 menores

de edad. Del total, 70 sufrieron algún tipo de lesiones y 30 fallecieron (Cuerpo de Bomberos, 2019). En 21 incendios en que estuvo involucrada niñez, las investigaciones revelan que al menos una persona menor de edad jugaba con material como encendedores (17) o fósforos (4). La situación social de la niñez sin supervisión es parte de la trama que evidencia el riesgo cotidiano de muchas familias.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO,

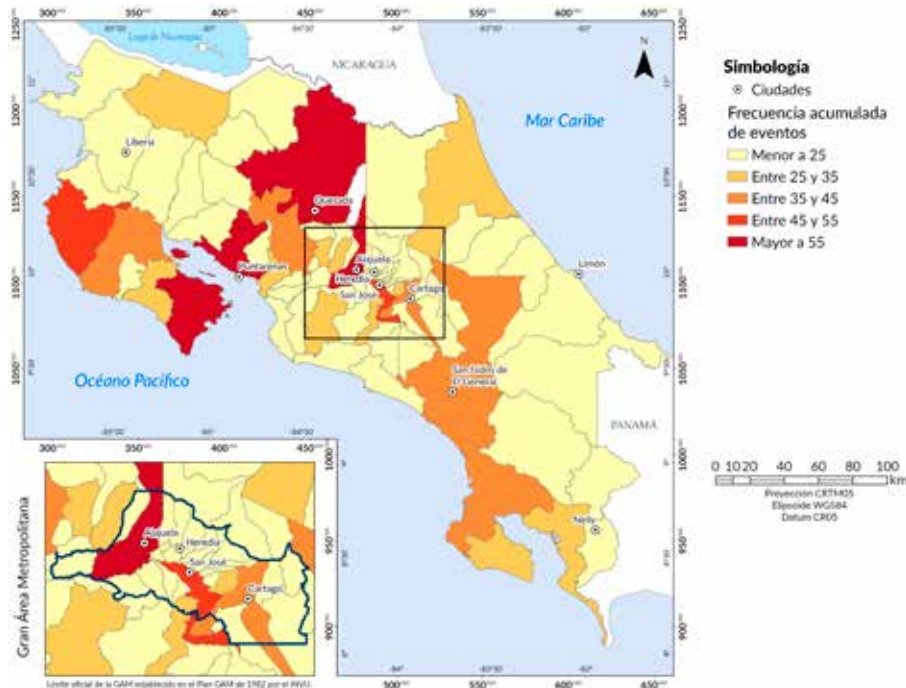
véase Brenes y Girot, 2019, en www.estadonacion.or.cr

Contaminación evidencia carencia de criterios ambientales en uso de recursos

Así como el impacto de los desastres se vincula con la forma de gestión del territorio y con situaciones estructurales de la sociedad, también es esperable que los patrones insostenibles de uso de recursos naturales ocasionen problemas crecientes de contaminación ambiental, los cuales son predecibles y, a la vez, difíciles de revertir. Es el caso de la dependencia

Mapa 2

Número de eventos hidrometeorológicos, por cantón. 1998-2018



Fuente: Barrantes, 2019a, con datos de DesInventar, 2019.

de los hidrocarburos y los agroquímicos, el rezago en tratamiento de aguas residuales y los problemas de gestión de residuos sólidos. Reducir la contaminación depende de mejoras al menos en dos aspectos: por un lado, sectores económicos con resistencia al cambio (como el transporte y la agricultura), y por otro, patrones de larga data en el manejo de los residuos sólidos y líquidos. Esto es especialmente complejo en materia de contaminación del aire y de generación de gases de efecto invernadero (GEI), que el país se ha comprometido a reducir en acuerdos internacionales. Según los datos disponibles, la composición de estas emisiones descansa, precisamente, sobre tres ejes: energía, residuos sólidos y agricultura (IMN-Minae, 2015).

En el sector energético, y en particular el del transporte, la consecuencia de mantener una matriz insostenible es la generación de GEI que aportan al cambio climático, y la afectación de la calidad del aire, sobre todo en zonas urbanas.

El Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA mide la presencia de varios contaminantes en el aire en diversos puntos de monitoreo en la Gran Área Metropolitana. Uno de ellos son las partículas PM_{10} , las cuales pueden ingresar al sistema respiratorio y producir daños a la salud humana. En este indicador se mantuvo un registro promedio anual por debajo de los límites definidos por el decreto 39951-S ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), una tendencia positiva desde el año 2002, en especial gracias a cambios en la calidad del combustible.

Sin embargo, la situación es distinta cuando se miden las partículas finas ($PM_{2.5}$). Son las más nocivas para la salud, provienen principalmente de procesos de combustión y son catalogadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como carcinógenas (UNAM, 2019). El promedio anual en los dos puntos de monitoreo que se registran superó las normas establecidas en el ámbito nacional ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En los niveles

máximos diarios, en ambos puntos se sobrepasaron durante el 10% y el 16% de los días los niveles establecidos por la normativa nacional ($35 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En este año, se identificó además la presencia de dióxido de nitrógeno⁷ en veintiocho puntos de monitoreo en San José y once en el cantón de Belén. El 46% de los sitios evaluados incumplieron los niveles recomendados por la OMS, de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mapa 3).

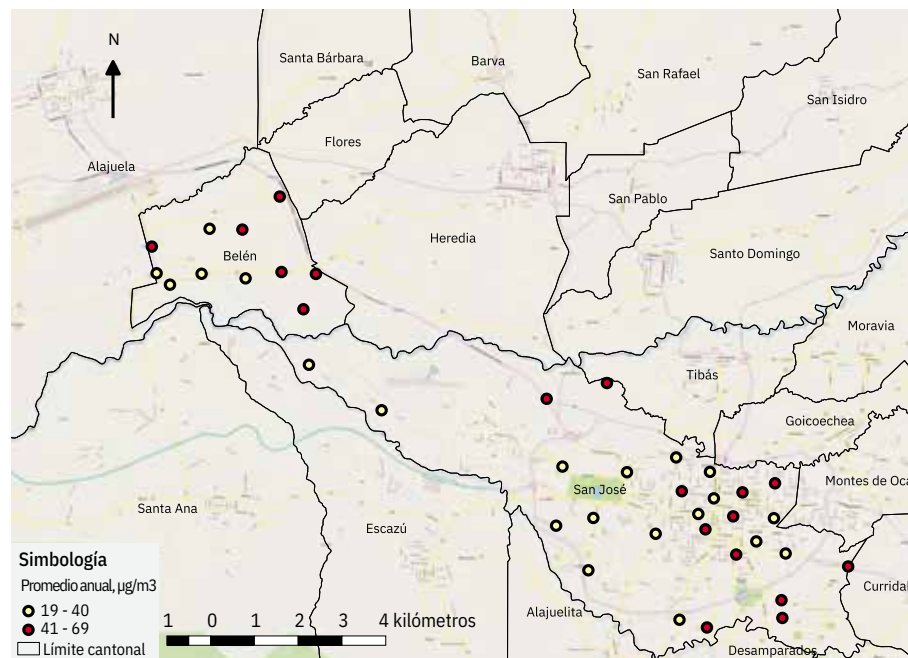
Un estudio realizado en el Área Metropolitana evaluó el perfil de las emisiones de partículas finas por el tipo de fuente y combustible utilizado. El tamaño de partícula dominante fue la $PM_{2.5}$, la cual registra las concentraciones más altas en fuentes que emplean combustibles biomásicos y las más bajas en diésel. Los niveles de metales más elevados fueron para vanadio y níquel por el uso de búnker, mientras manganeso y cobre dominaron en el uso de biomasa al estar presentes en el suelo. Por otro lado, al analizar la fracción orgánica se identificó la presencia de los siete hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) catalogados como posibles cancerígenos humanos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Estos se hallaron en mayor proporción en quema de biomasa. Dado que en el país se promueve aumentar su uso industrial, es importante contemplar los impactos que pueden causar en el aire y en la salud de la población (Herrera et al., 2017).

Como ya se analizó al inicio de este balance, las fuentes móviles de mayor peso en las emisiones son las derivadas del transporte. En cuanto a fuentes fijas, las principales son las calderas y los hornos de tipo indirecto, debido a su uso intensivo en el sector productivo (industrial y comercial); estas se caracterizan por ser relativamente antiguas (más de veinticinco años en promedio), lo cual dificulta su desempeño ambiental. Si bien los contaminantes producidos por estos sistemas (partículas totales, SO_2 y NO_x) se encuentran regulados en su concentración másica, no se considera su composición química ni su peligrosidad (Herrera, 2019).

Mientras la contaminación del aire deriva mayoritariamente de patrones de

Mapa 3

Promedio anual de dióxido de nitrógeno en sitios de muestreo^{a/}. 2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



a/ Los puntos de muestreo del 1 al 28 corresponden al cantón de San José, y del 29 al 39 al cantón de Belén. Para más detalles consultar Herrera, 2019.

Fuente: González, 2019d, con datos de Herrera, 2019.

transporte, en el caso del agua se origina de la vulnerabilidad de los cuerpos hídricos a recibir aguas residuales (productivas y domésticas), que terminan en estos sin canalización ni tratamiento. A ellos se suma que es un recurso sensible a la variabilidad y el cambio climáticos, y que la falta de acciones públicas de gran calado compromete la calidad y disponibilidad actual y futura.

Aparte de la contaminación constante derivada de aguas residuales, en 2018 se registraron varios episodios puntuales. Uno ocurrió en Batán de Limón, donde se reportó —nuevamente— contaminación de ríos y cuerpos de agua por el uso de plaguicidas. El Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, de la Universidad Nacional (UNA), efectuó análisis químicos en las zonas afectadas. Además, el Minae interpuso una demanda penal ante el Organismo de Investigación Judicial para identificar

a las personas responsables (E⁸: Masís, 2019). En la zona norte también se confirmó, por parte del Laboratorio de Análisis Ambiental de la UNA, la contaminación con bromacil de las siete fuentes de agua que abastecen a la Asada de Pital de San Carlos. En este caso, entre las acciones adoptadas está conformar la Comisión de Investigación caso Bromacil (CIB), en la cual participan el AyA, el Minae y el Senara. Es oportuno recordar que el bromacil, por sus características fisicoquímicas, es una importante fuente de contaminación de acuíferos (UNA, 2017).

La ausencia de políticas robustas de sostenibilidad ambiental también ha producido un alto uso de agroquímicos y presión sobre ecosistemas por parte de la producción agrícola. En el período 2008-2016, la importación de plaguicidas fue en promedio de 7.781.817 kilogramos de ingrediente activo (k.i.a), mientras su

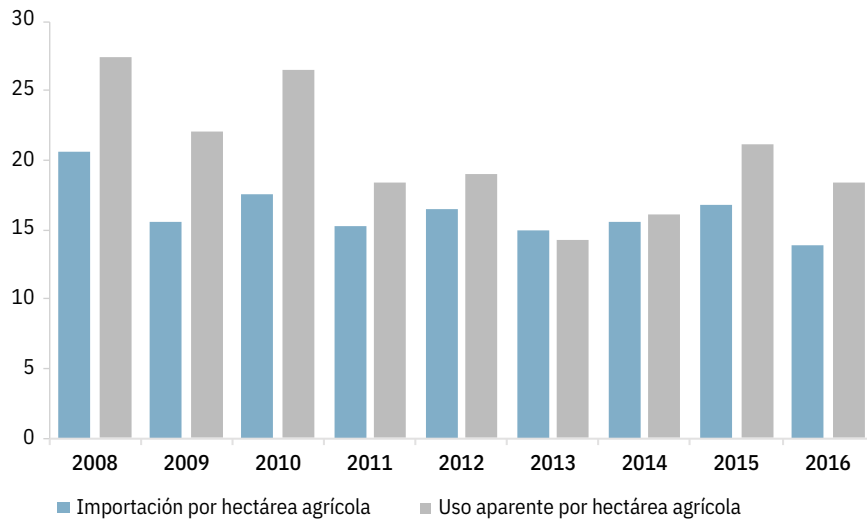
uso aparente se mantuvo en una media de 9.706.005 k.i.a (SFE-MAG, 2017). Si bien entre 2008 y 2016 se observa una reducción en el uso por hectárea (gráfico 6), según los expertos sigue siendo elevado en términos comparativos; además, han manifestado dudas sobre cómo se realizan las estimaciones oficiales (E: Ramírez, 2019). Es importante mencionar que no se tuvo acceso a los datos de importación, uso y exportación de plaguicidas para los años 2017 y 2018 inscritos por el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) del MAG antes del cierre de edición de este balance; por tanto no fue posible dar seguimiento a todos los aspectos en esta materia. Asimismo, las publicaciones del SFE no permiten conocer qué tipos de plaguicidas se utilizan y en qué cantidades (Chacón, 2019).

La Primera Encuesta Nacional Agropecuaria⁹ (2017) del INEC confirma que el uso de agroquímicos es una práctica extendida. La media de las fincas que reportó utilizar, mayoritariamente, fertilizantes químicos fue del 72,4%. Las que siembran melón consumen más este tipo de sustancias (88,6% del total). En promedio, lo hacen el 77,6% de las que tienen como principal actividad el cultivo de arroz, frijol y maíz. Por el contrario, el uso de fertilizantes orgánicos no figura como hábito común: en promedio, un 3,2% de las fincas agrícolas. Sobresalen el caso del ñame (16,9%), el mango (11%) y la caña de azúcar (6,1%). Solo el 14,4% reportó no haber empleado ningún tipo durante el año 2017 (INEC, 2018).

Un indicador del impacto en la salud es el número de egresos hospitalarios por efecto tóxico de plaguicidas. En cuanto a la cantidad, hay una evolución favorable. En el período 1997-2006 la media fue de 235,6 casos por año, y en el siguiente decenio fue de 141,6. De manera agregada, como se muestra en el gráfico 7, el mayor número de personas atendidas fue por envenenamiento con herbicidas y funguicidas, y en segundo lugar con insecticidas organofosforados y carbamatos. Las provincias más afectadas son Puntarenas, Guanacaste y Alajuela. Las tres figuran, además, como las de mayor extensión territorial dedicada a actividades agropecuarias, según el VI Censo

Gráfico 6

Importación y uso aparente^{a/} de plaguicidas, por hectárea agrícola (kilogramos de ingrediente activo)

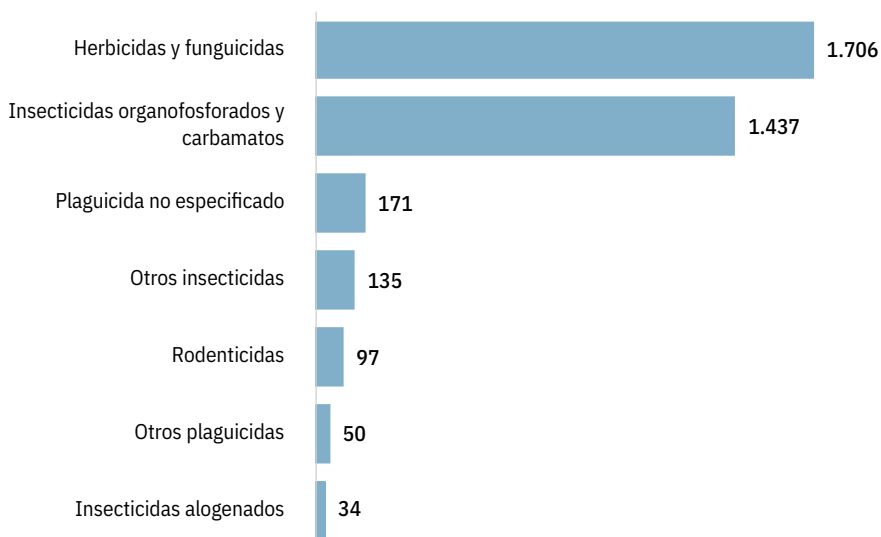


a/ Se calcula como la suma de las importaciones de plaguicidas formulados y los plaguicidas formulados en el país, y se restan las exportaciones de plaguicidas formulados.

Fuente: Chacón, 2019, con datos de Sepsa-MAG, 2019.

Gráfico 7

Egresos hospitalarios por efecto tóxico de plaguicidas, según diagnóstico. 1997-2015



Fuente: Chacón, 2019, con datos del Área de Estadísticas en Salud de la CCSS, 2016.

Nacional Agropecuario 2014. Los hombres fueron los más afectados por este tipo de eventos: 2.558 versus 1.072 mujeres (CCSS, 2016).

En el ámbito internacional, diversas investigaciones han documentado efectos del uso de sustancias químicas en la salud humana y animal. Según Ehrenstein et al. (2019), el riesgo de autismo aumenta si durante el embarazo la madre se expuso a pesticidas ambientales en un radio menor a 2.000 metros de su residencia, en comparación con hijos de mujeres sin esa exposición. Otro estudio encontró que la segunda y tercera generación de ratas expuestas al herbicida glifosato desarrollaron enfermedades de la próstata, riñón y ovario, obesidad y anomalías de nacimiento (Kubsad et al., 2019).

En Costa Rica hay iniciativas para vetar el consumo de algunas moléculas en particular, no exentas de polémica. Un recurso de amparo solicitó prohibir los insecticidas neonicotinoides (*imidacloprid, thiametoxam, clotianidin*). En el 2018 se interpusieron acciones de inconstitucionalidad contra los reglamentos relacionados con el registro de plaguicidas (decreto 39995-MAG; RTCR 484:2016 y decreto 40095-MAG-Minae-S; ver Chacón, 2019). A inicios de 2019 se discutían las propuestas de decretos para prohibir el uso del paraquat y el glifosato. Sobre este último, cabe mencionar que diecisiete países han establecido, en diferentes niveles, prohibiciones o restricciones. Por ejemplo, Bélgica vedó a finales de 2018 la venta de herbicidas de amplio espectro (incluido el glifosato) a usuarios no profesionales. Dinamarca implementó regulaciones que impiden usar el glifosato en todos los cultivos postemergentes para evitar residuos en los alimentos (*Sustainable Pulse*, 2019). Tanto el SFE-MAG como la Cámara de Insumos Agropecuarios se han manifestado en contra de impulsar esa prohibición, por considerar que tendría efectos negativos sobre la producción y rendimientos de los agricultores (E: Lizano, 2019 y E: Araya, 2019).

Para terminar, en materia de contaminantes, la producción de residuos sólidos constituye el segundo sector de emisiones

de GEI. En la actualidad, ronda las 3.900 toneladas diarias, lo cual equivale a una emisión de 1.331 M Ton CO₂e (Rudín et al., 2019). En el 2010, una legislación de fondo estableció bases para mejorar la gestión integrada. No obstante, sin cambios sustantivos en el comportamiento ciudadano y en las opciones para transformar los patrones de consumo, generación y disposición de basura, los resultados son negativos. Pese a estar planteado en la ley, se carece de indicadores sistemáticos. Con diversas fuentes, Soto (2019) estimó la producción de residuos sólidos: para el 2018 fue de 1.429.616 toneladas, con la mayor proporción en las provincias de San José (36%), Alajuela (19,6%) y Heredia (11,6%); en el ámbito cantonal, el 42,1% recae solo en diez municipios (gráficos 8); y por persona, la mayor cantidad se presenta en Orotina, Escazú, San José y Naranjo.

Con base en los estudios de composición sobre la totalidad de residuos sólidos, se puede inferir que el 52,4% son orgánicos, el 33,2% son materiales valorizables y el 14,4% restante se ubica en otras categorías. Esta estructura es distinta de la planteada por datos del Ministerio de Salud, según los cuales solo existe un 1,3% de productos reciclables (CGR, 2016). Esto indica que es posible pensar, con más sustento, la idea de establecer un mercado nacional de estos materiales (Soto, 2019).

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS

véase Soto, 2019 en
en www.estadonacion.or.cr

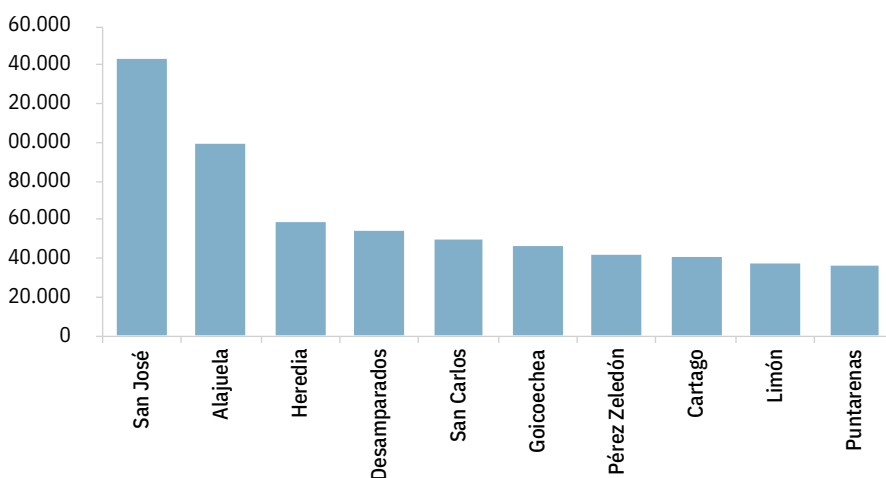
Para avanzar en esta materia, la recolección es clave. A pesar de tratarse de un deber legal, en 87 distritos de los 481 del país carecen de recolección municipal, lo cual conduce a prácticas inadecuadas, como quemar la basura o botarla en lotes baldíos o en cuerpos de agua (CGR, 2016). Como lo señalan Rudín et al. (2019), en Costa Rica se envía a rellenos sanitarios o a disposición final en vertederos semicontrolados un total

Gráficos 8

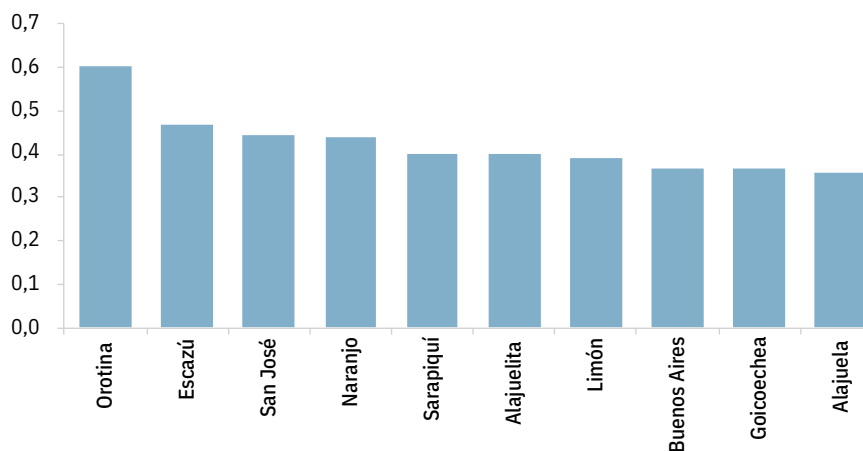
Generación^{a/} de residuos sólidos en el ámbito cantonal y por habitante. 2018

(toneladas anuales)

a) Por cantón



b) Por habitante



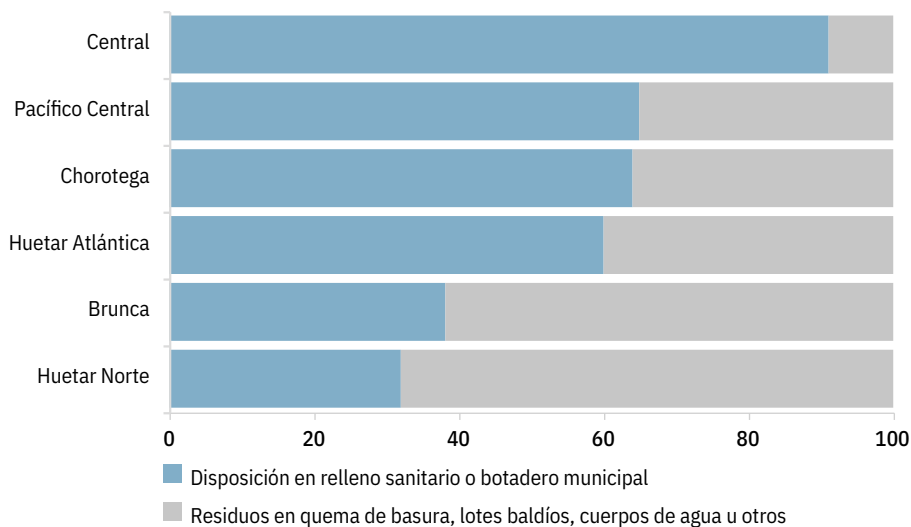
a/ La generación no corresponde a la cantidad de residuos que son dispuestos en rellenos sanitarios o botaderos, por lo cual pueden darse diferencias con otros datos que se reportan en el país.

Fuente: Rudín et al., 2019.

de 3.132 toneladas diarias, equivalentes a un 78,7% del total producido. Si se analiza por regiones, en la Brunca y la Huetar Norte la mayoría termina en destinos diferentes (gráfico 9). En cuanto a recolección selectiva y posterior valorización, solamente un pequeño grupo de municipalidades cuentan con esta al menos para un 2% de sus residuos¹⁰.

En términos generales, no se observan avances significativos en la recolección separada, ni en la transformación de materiales valorizables o el tratamiento de la fracción orgánica. Sin embargo, se registran algunas iniciativas de fortalecimiento local. Por ejemplo, el Programa Bandera Azul Ecológica incorporó entre sus categorías una para los gobiernos

Gráfico 9

Distribución de los residuos sólidos, según tipo de disposición. 2018
(porcentaje)

Fuente: Soto, 2019 con datos de Rudín et al., 2019.

locales; a los gestores de varias municipalidades se les han brindado cursos sobre economía de comportamiento para las estrategias de valorización¹¹, y talleres especializados para incorporar los sistemas de recolección selectiva en los casos de Cartago, El Guarco, Jiménez, La Unión, Paraíso y Oreamuno (UNGL, 2019).

En este campo, el país se encuentra en proceso de formular la Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada (NAMA, por su sigla en inglés) para el sector de residuos sólidos, a partir de un esfuerzo conjunto del Ministerio de Salud, Minae, IFAM, Unión de Gobiernos Locales y la Cámara de Industrias, con el apoyo de la cooperación alemana. Para esta política, Rudín et al. (2019) estimaron las emisiones proyectadas de GEI provenientes de la descomposición anaerobia en los rellenos sanitarios, el transporte y el reciclaje, y se calculó la reducción esperada con la puesta en marcha de la propuesta NAMA Residuos. Al cierre de edición de este Informe, estaba pendiente su aprobación.

Descuido institucional vulnera resguardo del patrimonio natural

En la sección previa, se mencionaron impactos ambientales esperables debido a la persistencia de patrones insostenibles. No obstante, en otros campos el descuido y la inercia de la política pública son responsables de afectaciones negativas o crecientes amenazas sobre el patrimonio natural. Por ejemplo, el débil cuidado de las ASP ocasiona que se encuentren hoy en ellas cambios de uso o alteraciones derivados de actividades productivas, tanto legales como ilegales. Durante varios años se han analizado diversas presiones a la riqueza ecológica del país, pero nunca se habían incluido en este Informe datos sobre la presencia de cultivos dedicados a la producción de drogas, ni se había estudiado si estos estaban provocando cambios de uso del suelo en áreas protegidas o ecosistemas sensibles.

Como un acercamiento exploratorio a este tema, González y Muñoz (2019) elaboraron un análisis acerca de la distribución geográfica de las siembras incau-

tadas de marihuana (*Cannabis spp*) en Costa Rica, con la idea de relacionar su ubicación con variables biofísicas y sociodemográficas y realizar varios ejercicios de predicción. También, Corrales (2019) estudió la relación entre estas siembras y los tipos de cobertura del suelo. La investigación utilizó una base de datos georreferenciada del Instituto Costarricense sobre Drogas (ICD), la cual contiene información sobre cultivos de *Cannabis spp* erradicados por las autoridades durante el periodo 2007-2018. Es decir, los datos no permiten conocer todos los cultivos existentes, ni es el objetivo de la investigación evaluar el uso y tráfico de drogas en el país; solamente pretende observar las limitaciones en el cuidado del patrimonio natural, evidenciadas por la presencia de cultivos para este fin dentro de sus terrenos.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE PLANTACIONES DE CANNABIS EN ÁREAS PROTEGIDAS

véase González y Muñoz, 2019, en www.estadonacion.or.cr

Las plantaciones identificadas se concentran hacia el sur, en las vertientes Caribe y Pacífica. Los puntos tienden al agrupamiento (a excepción de algunos localizados en el Valle Central y la zona de los Santos), y existen cinco zonas prioritarias según la cantidad de puntos presentes: Alta Talamanca, Baja Talamanca, Osa, Siquirres-Matina y La Cruz-Bagaces, en 1.640 puntos registrados. En los once años estudiados se incautaron 17.062.470 de plantas de marihuana en una extensión de 1.175.178 metros cuadrados. El área anual erradicada muestra una tendencia al alza. El 60,3% de las plantas incautadas en el país se encontró en Talamanca, específicamente en el distrito Telire.

Desde la perspectiva ambiental, aunque quizás no se trata de extensiones muy significativas, la presencia de este tipo de cultivos dentro de zonas de resguardo (al igual que de otros productos, como la piña) revela las limitaciones de cuidado

del patrimonio natural, probablemente también para otros temas que los afectan. El 25,2% de todos los cultivos erradicados entre 2007 y 2018 se halló dentro de ASP (mapa 4), con un total de 5.245.553 plantas erradicadas en 351.749 metros cuadrados. Esto corresponde aproximadamente a 87 canchas de fútbol. Se agrupan en el sur de la vertiente Caribe en ocho ASP, en especial en la Reserva Forestal Río Pacuare, la Zona Protectora del Río Banano, la Reserva Biológica Hitoy Cerere y, sobre todo, el Parque Internacional La Amistad (PILA); este último concentra el 81% de cultivos erradicados dentro de ASP.

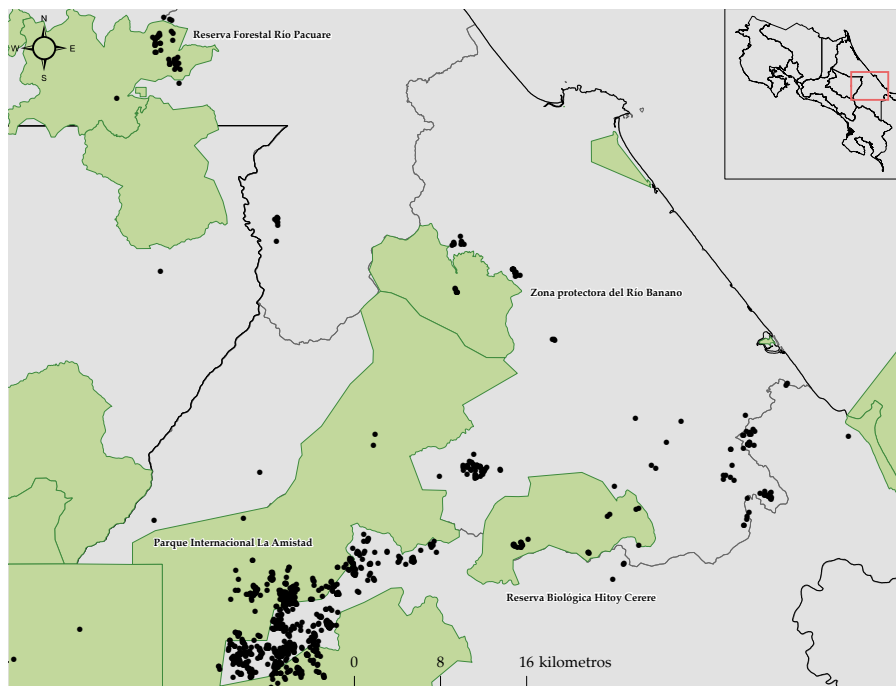
Corrales (2019) indica que la superficie total de las ASP involucradas es de 415.174 hectáreas, para las cuales solo están asignados diez funcionarios del Sinac en la categoría de protección ambiental y manejo de áreas de conservación. De las ocho áreas, seis no cuentan con personal, y en el PILA hay siete, pero solo uno se encarga de la zona Caribe, donde está el 70% de los cultivos registrados en el período. Es evidente que la protección del patrimonio resguardado está limitada por los recursos humanos destinados, como se verá adelante, sea para este tipo de uso u otros que comprometan su integridad ecológica.

Las plantaciones de esta especie, como todo cultivo, requieren de condiciones particulares, aunque son bastante adaptables. El estudio de González y Muñoz (2019) presenta su relación con tipos de suelo, precipitación y temperatura, y desarrolla modelos predictivos sobre las zonas del país susceptibles, por sus condiciones biofísicas y sociales, de presentar tendencias parecidas. Pero, desde la perspectiva ambiental, es notorio que este tipo de cultivo afecta ecosistemas sensibles. Según Corrales (2019), en la región del PILA y sus alrededores, las plantaciones se dieron en espacios principalmente cubiertos de bosque maduro, mientras en la región de Osa fue sobre paisajes más fragmentados (mapa 5).

Aunque el principal enfoque de esta sección es ambiental, cabe mencionar que algunas variables sociodemográficas podrían ampliar el análisis. Fuera de las ASP, la mayoría de las incautaciones se

Mapa 4

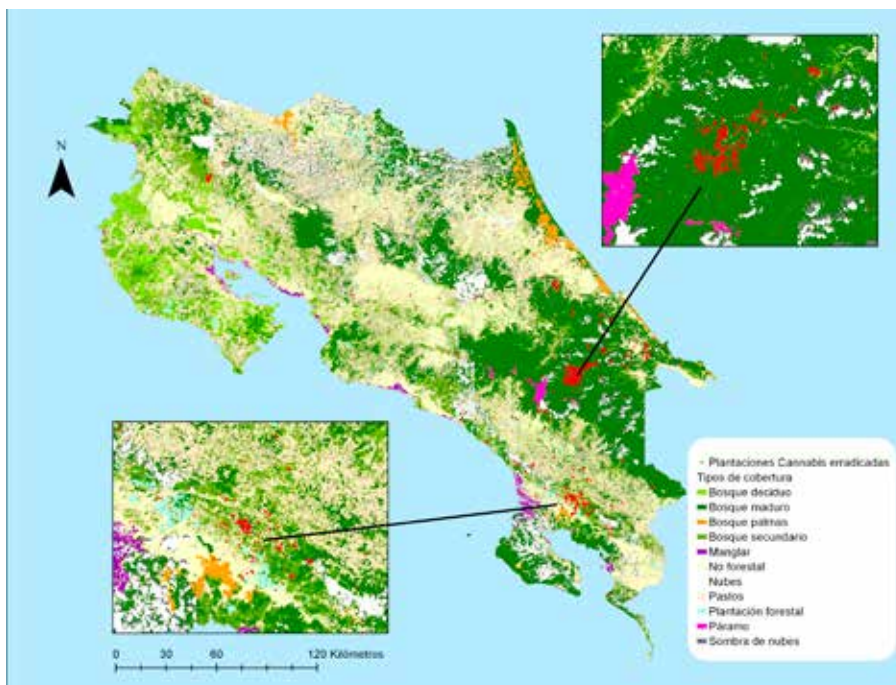
Cultivos de *cannabis* erradicados por las autoridades y áreas silvestres protegidas. 2007-2018



Fuente: González y Muñoz, 2019, con datos del ICD.

Mapa 5

Plantaciones de *cannabis* erradicadas y su relación con ecosistemas de bosque



Fuente: Corrales, 2019 con datos del ICD y el Sinac-Minae.

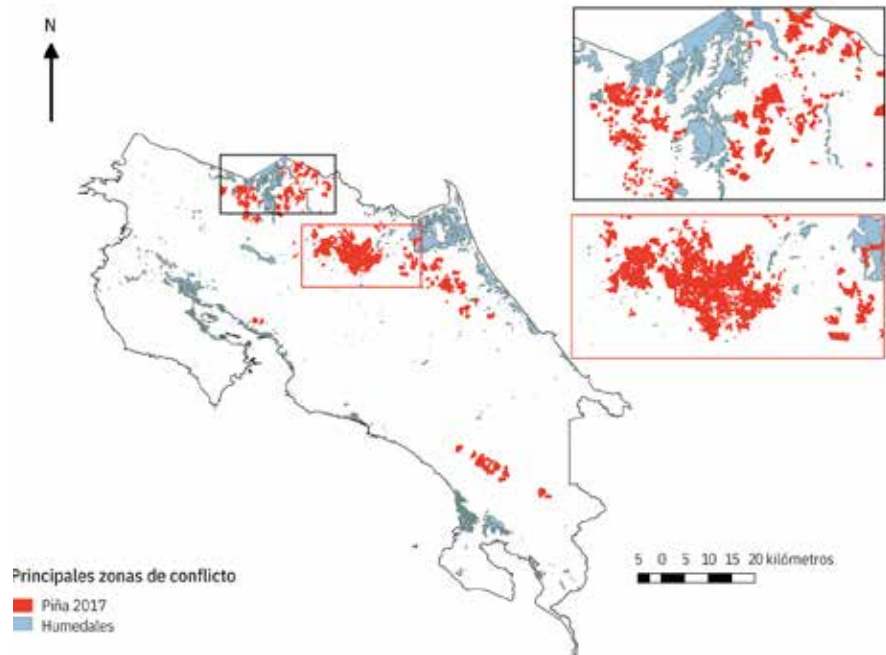
encuentran en distritos con densidad de población e índices de desarrollo social bajos. Las zonas con mayor frecuencia de erradicaciones tienen como común denominador la dificultad de acceso, la falta de opciones educativas y laborales, una economía deprimida y profundos problemas de equidad e integración social (González y Muñoz, 2019); por lo tanto, las estrategias para abordar la problemática no abarcan solo la parte repressiva, sino que también deben considerar de manera integral los aspectos sociales, económicos y ambientales.

No solamente actividades ilegales se han establecido en territorios protegidos; varios desarrollos productivos son recurrentes en afectar a ecosistemas bajo resguardo, en contra de la normativa ambiental. Ejemplo de ello sigue siendo la expansión piñera en el país, la cual ha sido relacionada con invasión de zonas de riveras de ríos o con presuntos cambios de uso del suelo. Al respecto, el análisis espacial del MOCCUP, elaborado con imágenes satelitales al año 2017, halló 3.824 hectáreas de cultivo de piña dentro de ASP y 16.385 en humedales (mapa 6). En el primer caso, las principales áreas afectadas se localizaron en el Corredor Fronterizo y en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Maquenque, ambos en la Zona Norte. En el segundo, se trató fundamentalmente de puntos ubicados en la Región Norte, el Caribe y el Pacífico Sur (González, 2019b). En general, los ecosistemas acuáticos, y en especial marino-costeros, han registrado afectaciones por una ausencia de esfuerzos concretos de cuidado, como se mencionó en la primera sección de este balance según el Informe del Minae et al. (2018).

Para cuidar el patrimonio natural es vital, entre otras acciones, asegurar la buena gobernanza de los territorios bajo resguardo. Esto implica reforzar el trabajo coordinado de las entidades que deben atacar los importantes rezagos sociales y económicos de las zonas alejadas, y también, en gran medida, fortalecer las capacidades institucionales. Según Corrales (2019), solo el 47,7% del personal del Sinac realiza funciones vinculadas directamente con la protección ambiental y el manejo de las ASP. En

Mapa 6

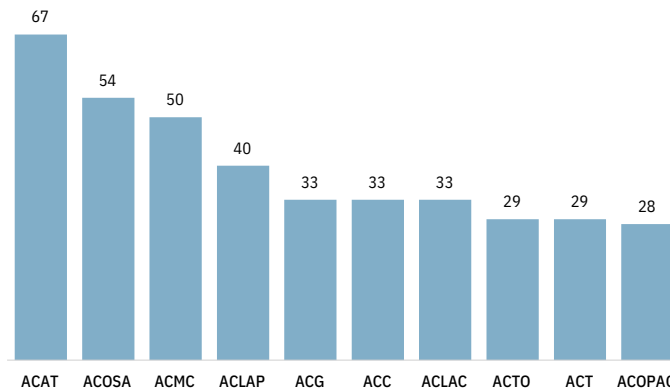
Cultivos de piña y humedales. 2017



Fuente: González, 2019b, con datos de Prias-Cenat et al., 2019.

Gráfico 10

Porcentaje de las ASP con personal de manejo o protección, por área de conservación^{a/}. 2018



a/ No se contó con información para el Área de Conservación Huetar Norte.

Fuente: Corrales, 2019, con datos de Sinac-Minae, 2019.

promedio, un funcionario debe atender una franja de 8.569 hectáreas. Este valor asciende a 30.000 hectáreas en el Área de Conservación La Amistad-Pacífico. De diez áreas de conservación analizadas, tan solo en tres existe personal asignado a protección y manejo para la mitad o más de sus áreas protegidas (gráfico 10). Con

ese marco, los esfuerzos de protección formal son insuficientes para garantizar el resguardo, la estabilidad y la integridad ecológica de la biodiversidad. Si a esto se suman situaciones de rezago social, se crea un caldo de cultivo para nuevas amenazas sobre los ecosistemas de protección como los analizados.

Planificación y apuestas públicas y privadas han permitido áreas de buen desempeño

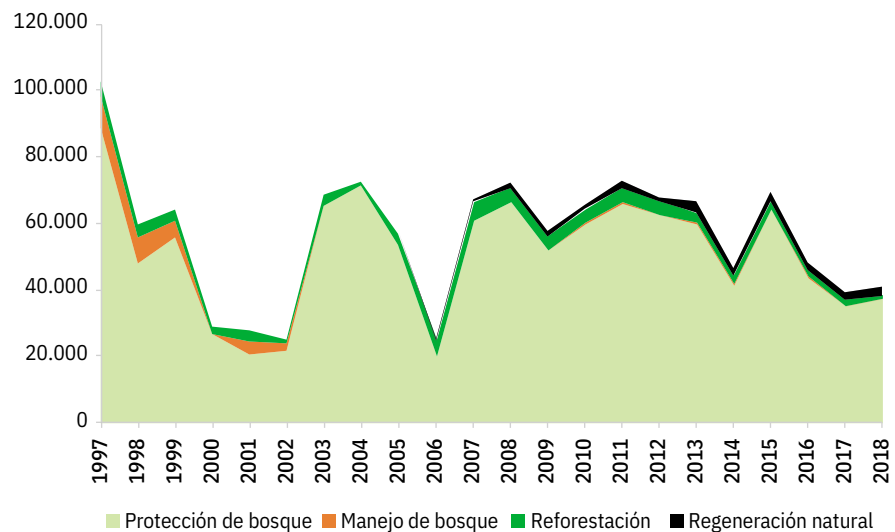
En otros ámbitos, el vínculo entre política pública y resultados ambientales ha tenido buenos réditos desde la perspectiva ecológica. En el recurso forestal, la planificación de largo plazo, la asignación de recursos económicos y la creación de normas y entidades con objetivos concretos han derivado en externalidades positivas. En las últimas décadas se revirtieron las altas tasas de deforestación, se restauraron importantes porciones de bosque y se crearon nuevos esquemas para el manejo de los recursos, lo cual no es un logro menor. A raíz de lo anterior, se redujo la huella ecológica forestal, aumentó la captura de carbono y se incrementaron los servicios ecosistémicos que el bosque brinda al ambiente, la sociedad y la economía nacional. Los avances en estas áreas conviven con diversos retos que, por supuesto, ameritan cuidado.

Varios aspectos impulsaron esta recuperación, algunos más circunstanciales, como los cambios en el mercado de la carne que redujeron grandes áreas pecuarias, en especial en Guanacaste. Pero también se dio una normativa restrictiva con la prohibición del cambio de uso del suelo en el bosque según la Ley Forestal de 1996 (Ley 7575), y el programa de pago por servicios ambientales (PSA). Como se observa en el gráfico 11, durante el año en estudio se mantuvieron las tendencias reportadas para el largo plazo. En el año 2018 se incorporaron 46.874 hectáreas al PSA, un 6,2% más que en el 2017. Más de tres cuartas partes se orientaron a la protección de bosque, y el resto a manejo de bosque¹², reforestación, protección del recurso hídrico, regeneración natural y plantaciones forestales (Fonafifo, 2019a).

Además de promover la conservación del bosque con esta herramienta, Fonafifo impulsa el proyecto Bosque Vivo Osa en la Reserva Forestal Golfo Dulce, bajo el cual se inició un proceso de monitoreo de los ecosistemas presentes en los terrenos cubiertos por PSA. Al 2018 se contabilizan 15 fincas involucradas en el proyecto y 11.000 registros correspondientes a 79

Gráfico 11

Evolución del área bajo pago por servicios ambientales, según actividad (hectáreas)



Fuente: Chacón y Merino, 2019 con datos de Fonafifo, 2019a.

especies, de las cuales se logró identificar el 81% (Roldán, 2019). Algunas de las especies descritas son el tepezcuintle, el manigordo, el tigrillo, el cabro de monte, el puma, el león breñero y la danta. Entre otros aspectos, se espera que con esta información se puedan medir mejor los impactos del PSA en términos de la biodiversidad.

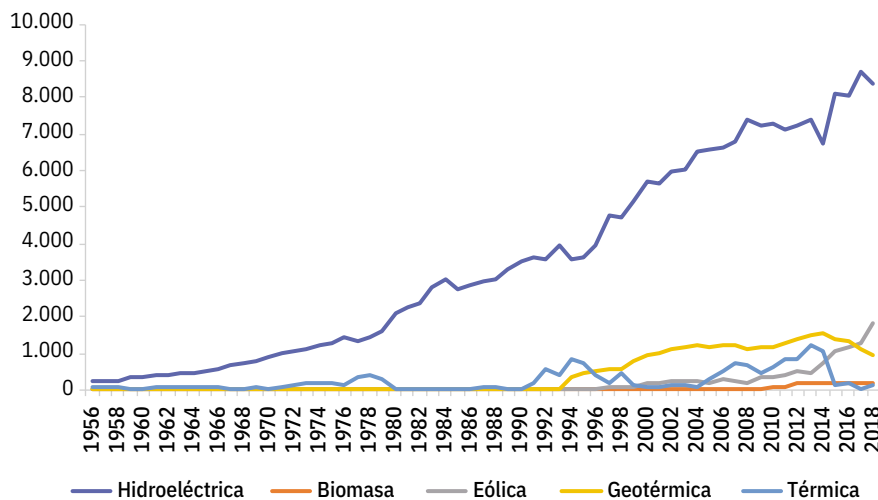
Fonafifo también fomenta programas de plantaciones de aprovechamiento forestal y conservación de la biodiversidad que, si bien mantienen un alto componente orientado a proteger los recursos forestales, promueven actividades productivas dirigidas a crear beneficios económicos de forma sostenible. En plantaciones, desde 2013 se contrataron en total 203 hectáreas y se generaron 168 empleos (Fonafifo, 2019b). En conservación, se pactaron 7.000 hectáreas de las cuales más del 70% correspondieron a bosque maduro y se benefició a cerca de 180 personas. La mayoría de las actividades económicas emprendidas se relacionaron con turismo comunitario y ganadería (Fonafifo, 2019c), fundamentalmente en comunidades locales e indígenas.

Otro ámbito donde se exhibe un desempeño positivo es la generación eléctrica, de amplia cobertura en el territorio, y con un uso mayoritario de recursos renovables. Sin negar la existencia de impacto ambiental en cualquier tipo de fuente (objeto de conflictos socioambientales frecuentes), la situación del país es internacionalmente reconocida como una de las de mayor sostenibilidad. En 2018 Costa Rica generó el 98,6% a partir del agua (de forma mayoritaria), el viento, la geotermia, la biomasa y el sol. Esta tendencia viene de largo plazo (gráfico 12), y las condiciones recientes han permitido reducir a un mínimo la participación de hidrocarburos. En condiciones de variabilidad y cambio climáticos, es primordial reforzar y adaptar este sector al uso de nuevas fuentes.

Por último, es un hecho positivo el impulso que diferentes entes están dando al desarrollo de buenas prácticas ambientales (BPA), en el marco de un mayor involucramiento por parte de la ciudadanía en torno a estos temas. Una revisión efectuada para este Informe identificó veintidós iniciativas que están ejecutando acciones en esta línea, y realizó una

Gráfico 12

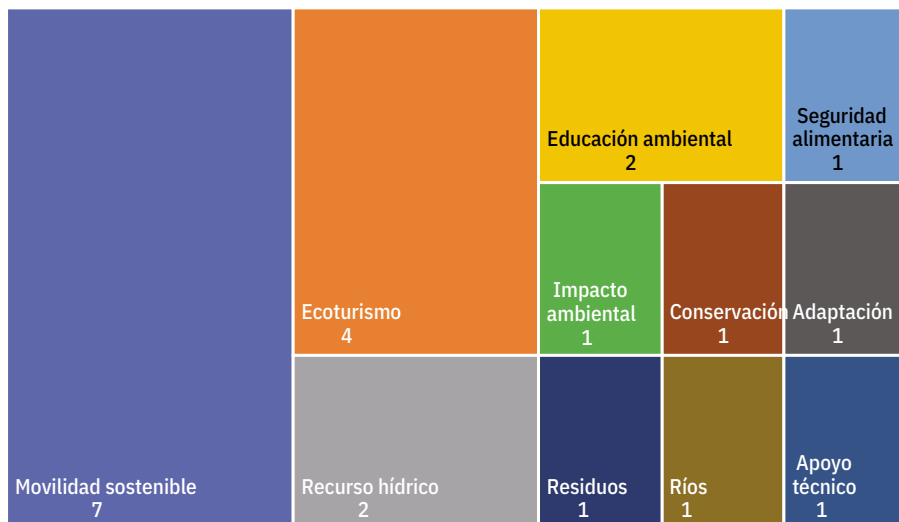
Evolución de la generación de electricidad, por fuente
(gigavatios por hora)



Fuente: Elaboración propia con datos de Sepse-Minae, 2019.

Gráfico 13

Distribución de buenas prácticas ambientales, según su principal interés reportado. 2019



Fuente: Ventura, 2019.

consulta entre ellas para observar algunas características comunes¹³ (Ventura, 2019).

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

véase Ventura, 2019, en www.estadonacion.or.cr

La mayoría de los ejemplos analizados se centra en asuntos relativos a la movilidad sostenible (gráfico 13). Este fenómeno coincide con la preocupación generalizada por el constante crecimiento de los niveles de congestión que se experimentan en el territorio nacional (como se detalla en la sección de “Miradas a profundidad” de este Informe), así como por los impactos de esta dinámica sobre el ambiente y la salud. Aunque solo un 9,1% de las BPA tiene como objetivo la educación ambiental, casi la totalidad señaló trabajar como eje transversal la sensibilización de la población.

La mayor parte de estas iniciativas son promovidas por organizaciones no gubernamentales y grupos de la sociedad civil (81,8%), y en menor medida por el sector privado u organismos internacionales. En la totalidad de los casos se recurre a la articulación intersectorial como estrategia para ampliar el alcance de las BPA, y mejorar la ejecución de los proyectos mediante apoyo técnico y gestión de fondos. La relación entre los distintos sectores se hace de forma voluntaria, lo cual refleja el compromiso por parte de los actores para ejecutar acciones concretas (Ventura, 2019). Dos ejemplos son los proyectos Agua Tica, un mecanismo financiero público-privado para la conservación de recurso hídrico de las subcuencas de los ríos Virilla y Grande, pertenecientes a la cuenca del río Grande de Tárcoles (PEN, 2015), y Rutas Naturbanas, que busca conectar a las personas a la ciudad a través de la naturaleza, mediante la construcción de rutas de uso compartido y de desplazamiento no motorizado, como caminar, trotar, correr, patinar o pedalear (Rutas

Naturbanas, 2016). Ambos se desarrollan en el marco de alianzas intersectoriales (ver Ventura, 2019, sobre esos casos).

En otros escenarios también se establecen redes de interacción y cooperación. Un ejemplo es el proyecto Ciudad Dulce de la Municipalidad de Curridabat, que entre otras actividades llevó a cabo un inventario de la biodiversidad presente en el cantón. Se identificaron 660 especies de flora, de las cuales 438 son nativas, 206 exóticas y 16 naturalizadas (Municipalidad de Curridabat, 2019). Otros esfuerzos importantes se realizan por parte de la Red de Reservas Privadas, que en 2018 tenía bajo su custodia 82.045 hectáreas (E: Vásquez, 2019); y a través de la alianza entre la Asociación Costa Rica por Siempre y el Sinac, la cual facilitó la implementación, entre 2017 y 2018, de 137 proyectos por una inversión total de 2,2 millones de dólares, en asuntos como monitoreo e investigación, adaptación al cambio climático, manejo sostenible del turismo y reducción de amenazas (Costa Rica por Siempre, 2019).

Finalmente, cabe destacar que se han venido efectuando esfuerzos por parte del Estado y otros entes por generar datos e información en materia ambiental, y por facilitar su acceso. Así, por ejemplo, en 2017 se publicó el *Informe Estado del Ambiente* (tras veintitrés años de establecida la obligación en la normativa nacional), y más recientemente se actualizaron dos de las cuentas ambientales (agua y energía) por parte del Banco Central de Costa Rica (recuadro 2) y se puso en funcionamiento el Sistema Nacional de Información Ambiental (recuadro 3).

Brecha entre expectativas y capacidades dificulta tareas ambientales claves

Costa Rica ha dado saltos significativos en el abordaje conceptual de algunos temas claves para la sostenibilidad ambiental y el desarrollo humano, que ha plasmado en normativa, políticas y planes relevantes. La producción de herramientas de este tipo crece, y también se acompaña del señalamiento de retos nacionales que es importante asumir. Sin embargo, es posible registrar la para-

Recuadro 2

Contribución del agua y la energía a la economía nacional

Desde hace varios años en Costa Rica se vienen desarrollando una serie de esfuerzos por contabilizar los aportes del capital natural a la economía nacional. En este sentido, en 2016 el Banco Central presentó los primeros resultados de las cuentas ambientales en energía, recurso hídrico y bosque. Como parte del proceso de institucionalización de las cuentas ambientales en el país, en enero de 2018 se conformó el Consejo Nacional de Cuentas Ambientales (decreto 41125-Minae-Plan-H). En 2019 se publicó una actualización de las dos primeras con datos al 2016. Dada la ausencia de nuevas fuentes de información y a que las variaciones se presentan de forma más paulatina, no fue posible realizar este ejercicio en materia de bosques.

En materia de recurso hídrico, el análisis efectuado contempla datos sobre la oferta y utilización del agua en la economía costarricense, tanto en términos físicos como monetarios. Además, provee información sobre la extracción, uso y consumo de agua por actividades económicas y a nivel de los hogares. Según esta medición la disponibilidad de agua por persona en el país al año 2016 fue de 20.965 m³, casi cuatro veces más que el promedio a nivel mundial. No obstante, este valor mostró una reducción de 17,5% con relación a lo reportado para

2012. En cuanto a la precipitación nacional, se registró una disminución de un 5,1% entre 2015 y 2016.

En el caso de la energía se reportó un avance importante en términos metodológicos. En esta ocasión además de estimar los valores para el uso final energético, se evaluaron todos los flujos asociados con la oferta y utilización de energía en términos físicos. Con la información recopilada para esta cuenta fue posible estimar las emisiones de CO₂ a partir del uso de productos energéticos, por parte de las actividades económicas y los hogares. Bajo este enfoque las emisiones se representan desde una perspectiva económica y no de tecnología (como se hace en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero). En el periodo 2011-2016, las emisiones de CO₂ por el uso de productos energéticos crecieron a una tasa media anual de 0,4%. En 2016 la tasa de variación de las emisiones respecto al año previo fue de 3,1%. Las actividades económicas emitieron el 69% y el 31% restante provino de los hogares. Las actividades económicas que generaron más emisiones fueron aquellas asociadas a la manufactura y la minería, seguidos por el transporte y almacenamiento.

Fuente: Rodríguez y Salazar, 2019.

doja entre esa realidad y la presencia de impactos reiterados y profundos, además de conflictos no resueltos o temas en los cuales no se logra cumplir o ejecutar lo establecido.

En esta sección, se ejemplifica cómo los avances normativos y la expectativa que generan sobre el Estado y su gestión ambiental tienen limitación para convertirse en efectos más concretos. Como enfoque particular se analiza el caso de los gobiernos locales, donde se expresa de manera muy clara la brecha entre lo

formalmente establecido y las capacidades reales.

Estado sigue ampliando la promesa ambiental con limitada capacidad de ejecución

Las leyes aprobadas por la Asamblea Legislativa, así como los decretos, directrices y reglamentos de todo tipo emitidos por el Poder Ejecutivo, crecen cada año. Según ha planteado el *Informe Estado de la Nación*, la tónica ha sido legislar aumentando las obligaciones

Recuadro 3

Nuevos esfuerzos para consolidar estadísticas ambientales en Costa Rica

A mediados de 2019 el Ministerio de Ambiente y Energía, de forma complementaria a la publicación del primer *Informe Estado del Ambiente 2017* y en cumplimiento del mandato establecido en la Ley Orgánica del Ambiente (Ley 7554 de 1995), de habilitar un sistema de información con indicadores ambientales, presentó el Sistema Nacional de Información Ambiental (Sinia), el cual contiene datos para más de 700 indicadores, 42 mapas temáticos así como los informes que Costa Rica expone internacionalmente ante las principales convenciones en materia ambiental.

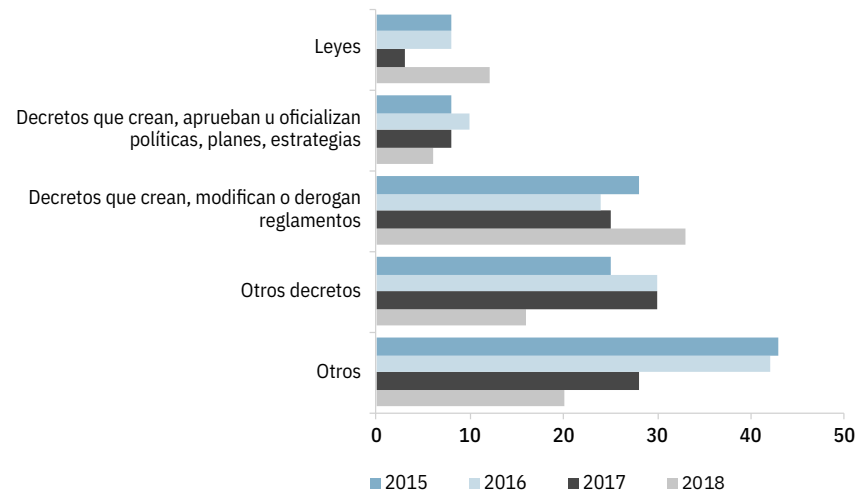
El Sinia se basa en la Red Nacional de Información Ambiental (Renia), constituida por las entidades gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con la generación y uso de información ambiental en Costa Rica. Asimismo, interconecta todos los sistemas de información temáticos y los generadores de datos, incluidas instituciones dentro y fuera del sector ambiental, la academia, organizaciones no gubernamentales y gobiernos locales. Esta plataforma fue desarrollada por el Centro Nacional de Información Geo-Ambiental (Ceniga), con el apoyo del Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica y el financiamiento de fondos de *Forest Carbon Partnership Facility*, gestionados por la Secretaría REDD+ Costa Rica, y busca facilitar la gestión y distribución del conocimiento de la información ambiental nacional.

La puesta en operación del Sinia representa un avance importante de cara a la generación y gestión de información veraz y oportuna que posibilite, entre otros aspectos, el desarrollo de estudios y análisis en este campo, así como la formulación de política pública en áreas prioritarias. También conlleva el desafío de garantizar su sostenibilidad en el tiempo, la calidad de la información y su actualización. El contenido de esta plataforma se puede consultar en el sitio web <http://sinia.go.cr/>.

Fuente: Gómez, 2019.

Gráfico 14

Disposiciones ambientales aprobadas, según tipo de norma



Fuente: Chacón y Merino, 2019 con datos de Cabrera, varios años.

del Estado y reconociendo derechos a la población, pero sin definir los recursos y capacidades con que se cumplirán estos dos aspectos (véase “Balance político” de esta edición).

El campo ambiental no está exento de lo anterior, y más bien, por falta de prioridad y limitaciones más políticas, suele ver aún más complicada la aplicación de la normativa, de manera que contribuya a reducir el impacto ambiental, y hacer más sostenibles los usos del territorio y los recursos naturales.

Expansión de normas ambientales amplía obligaciones

El Estado costarricense aprueba cada año cerca de cien normas de distinto orden. Una buena parte de ellas instaura derechos, obligaciones y prohibiciones, y otra establece regulaciones sobre el uso de los recursos naturales y el territorio. El análisis evidencia, por un lado, que no todos los mandatos responden a las áreas prioritarias o estratégicas, y por otro, esto conlleva mayores obligaciones para la institucionalidad pública, que requiere cambios en las limitadas capacidades para cumplirlas. Lo anterior se traduce en debilidades para prevenir y controlar

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE NORMATIVA E INSTITUCIONALIDAD AMBIENTAL

véase Cabrera, 2019, en www.estadonacion.or.cr

los impactos que las actividades humanas ejercen sobre el ambiente.

La mayor parte de la normativa ambiental aprobada en 2018 y hasta abril de 2019 correspondió a decretos y leyes: 55,2% y 15,2%, respectivamente. El comportamiento anual desde 2015 es similar (gráfico 14). Con relación a los primeros, se trató fundamentalmente de resoluciones que crearon, modificaron o derogaron reglamentos, como el de Incentivos para Transporte Eléctrico (decreto 41091-Minae-H-Mopt), el de Gestión de Servicios Ecosistémicos (decreto 41124-Minae) y el de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (decreto 41052-S). En menor medida se orientaron a crear comités o grupos de trabajo como la Comisión Interinstitucional sobre la pesca ilegal, no declarada y no reglamen-

tada (decreto 41025-MP-MAG-MSP) y la Comisión para el Manejo Integrado del Acuífero Nimboyores y Acuíferos Costeros de Santa Cruz, Guanacaste (decreto 41093-Minae).

En cuanto a las leyes, se aprobaron algunas de importantes implicaciones, en tanto impactaron de manera directa los derechos ambientales de la ciudadanía y la estructura institucional del sector (Cabrera, 2019). En dos casos se trata de temáticas que, por sus efectos, han sido ampliamente debatidas en diferentes espacios y por parte de distintos grupos en el ámbito nacional. Un ejemplo es la *Ley para autorizar el aprovechamiento de agua para consumo humano y construcción de obras conexas en el Patrimonio Natural del Estado* (Ley 9590), que posibilita al Estado realizar o autorizar labores de investigación, capacitación y ecoturismo, así como actividades para el aprovechamiento de agua para consumo humano, una vez aprobadas por el ministro de Ambiente y Energía, en patrimonio natural del Estado o en ASP. También, resalta la aprobación de la *Ley para prorrogar el plazo establecido en el transitorio I de la Ley Reforma Código de Minería y sus reformas ley para declarar a Costa Rica país libre de minería metálica a cielo abierto* (Ley 9662), relativo al uso de mercurio y cianuro en la explotación minera artesanal. Además de lo aprobado, un conjunto considerable de normas está en la corriente legislativa (Cabrera, 2019).

Ediciones previas de este Informe han tomado temas concretos y han analizado la compleja amplitud de las normas ambientales. En energía, agua, uso del suelo y transporte, se registran cientos de leyes vigentes con una gran determinación de obligaciones para el Estado. Sin embargo, paralelamente, la última edición estudió la situación institucional y encontró que las entidades reproducen una paradoja clave: los principales recursos económicos y autonomía política están en instituciones encargadas de usar recursos naturales para impulsar el desarrollo, pero las entidades con la misión de cuidar, fiscalizar, controlar y evitar el impacto ambiental son financieramente débiles y con poco margen de acción política (ver capítulo 4 en PEN, 2018).

Debilidad para ejecutar normas y políticas limita aprovechamiento de oportunidades

La alta producción de normativa coexiste con las débiles capacidades de la institucionalidad pública para ejercer las tareas de prevención y fiscalización. Varios documentos oficiales de entidades con funciones de control de la gestión pública han señalado, de formas diversas, la debilidad que esto representa. Por ejemplo, los informes de la CGR se han orientado a señalar vacíos y a establecer críticas sobre el incumplimiento por parte de diversos entes de la legislación ambiental, y la Sala Constitucional atendió un número importante de acciones de inconstitucionalidad por presuntas violaciones a las disposiciones ambientales (Cabrera, 2019). Con este marco, dos ejemplos ilustran la necesidad de aprovechar mejor la legislación aprobada en el país. Uno de ellos se refiere a la gestión del riesgo de desastre, tema que dio un salto conceptual en la década anterior con una nueva ley, pero en la cual las dificultades de planificación e inversión preventivas limitan la reducción de impactos.

Las condiciones del desarrollo humano en la población son claves en el grado de vulnerabilidad a los desastres, y el nivel de impacto alcanzado se vincula estrechamente con la manera de planificar y presupuestar la inversión para impulsar el desarrollo nacional y local. En la práctica, el país muestra una gran vulnerabilidad. En secciones anteriores, se describió que en el 2018 se registró un número de muertes similar al que provocaron eventos intensos como el huracán Otto y la tormenta tropical Nate, aun con menos eventos reportados.

Otro indicador de vulnerabilidad social es la destrucción de viviendas en desastres. Entre 1998 y 2018, un total de 1.724 fueron dañadas por eventos hidrometeorológicos y oceanográficos (DesInventar, 2019). En cada uno de los cantones de Cañas, Quepos y Alajuela, al menos cien casas fueron demolidas en ese período. Junto a Bagaces, los cantones de Upala, Aserri, Desamparados, Talamanca y Turrialba concentran la mitad de todas las residencias derribadas

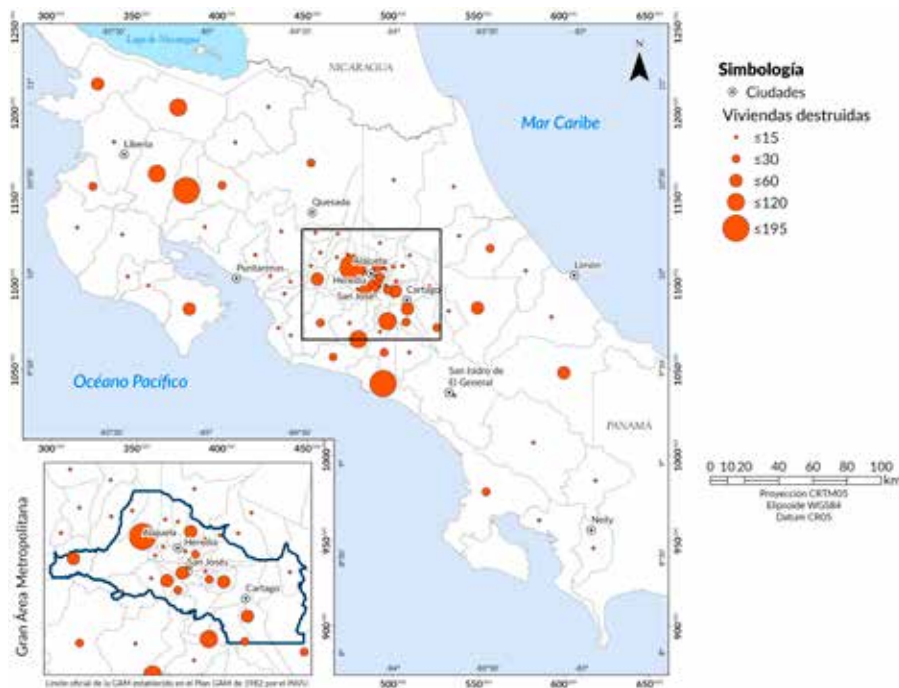
en el país (mapa 7). Según datos del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (2019-2022), al 2017 el déficit de vivienda era de 186.517 unidades, cifra que se acentúa después de cada evento.

Debido a la recurrente afectación de infraestructura y de la agricultura, así como a las pérdidas de vidas y bienes sociales, ambientales y económicos, en la metodología propuesta por Mideplán para formular el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública del Bicentenario (2019-2022) se definió “gestión de riesgos” como uno de los cinco principios orientadores. El Plan destaca la necesidad de que las intervenciones estratégicas (políticas, planes, programas y proyectos), cuando sea pertinente, consideren la gestión de la reducción del riesgo en su elaboración y ejecución, con la finalidad de garantizar la seguridad humana con visión prospectiva, correctiva y reactiva (atención de emergencias).

Sin embargo, la estrategia de gestión financiera es un reto pendiente. El Fondo Nacional de Emergencia (FNE) se estableció en la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo (Ley 8488) para atender situaciones de emergencia, prevención y mitigación. Según Brenes y Girot (2019), este debe ser un mecanismo más dentro de una estrategia de mayor alcance, que contemple otras herramientas de financiamiento, tanto en el quehacer ordinario de la institucionalidad pública como cuando una declaratoria de emergencia activa otros aportes. Seguir dependiendo solo del FNE es postergar que los sectores asuman responsabilidad, no solo en el proceso de reconstrucción, sino que también inviertan de forma más contundente en prevención.

En contraste con la situación anterior, el país sí ha logrado mucho en aspectos relacionados con eventos sísmicos. Desde 1910, Costa Rica marcó un hito y empezó a construir una base normativa para que se invierta en infraestructura sismorresistente. Se prohibió la construcción con materiales como el adobe, y luego se creó un código sísmico que ya alcanza su cuarta edición. Gracias a ello, un evento como el sismo del 25 junio de 2019 (con una magnitud de 6,4 y una profundidad de 31 kilómetros) no ocasionó mayores

Mapa 7

Viviendas destruidas en eventos hidrometeorológicos y oceanográficos, por cantón. 1998-2018

Fuente: Barrantes, 2019b, con datos de DesInventar, 2019.

impactos ni implicó una declaratoria de emergencia nacional. Esta visión preventiva, en la cual una norma se traduce en efectos concretos, debe imperar en la lógica de inversión de las instituciones.

Un repaso histórico (ver Brenes y Giro, 2019) permite determinar que, a cincuenta años de la promulgación de la primera Ley Nacional de Emergencia, los avances han sido significativos. Las normas pasaron de estar centradas en la atención del desastre a una visión abocada a la prevención; esta establece la necesidad de incluir diagnósticos de riesgo en toda política de desarrollo, y de contar con aprovisionamientos presupuestarios para prevenir y responder ante peligros inminentes; además, se basa en un enfoque sistémico, planteado al crear el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo (SNGR). El avance se nota particularmente en la creación de políticas¹⁴. Sin embargo, la prevención sigue siendo un ámbito que requiere mayores esfuerzos, así como fortalecer el SNGR,

en especial para canalizar mejores inversiones que reduzcan el riesgo.

Otro campo en que la legislación creada no ha logrado avances suficientes es la gestión de residuos sólidos, un tema que ha comenzado de forma muy tardía a generar datos y acciones para cumplir la normativa promulgada en 2010. La carencia de información sistemática impide el seguimiento de la situación y la planificación adecuada con base en evidencia. El Ministro de Salud fue consignado en la Ley para la Gestión Integral de Residuos (Ley 8839, artículo 7) para establecer un sistema de información en este campo. Sin embargo, a la fecha no está disponible. Junto a esto, hay rezagos importantes (recuadro 4) que derivan en el panorama ya presentado en la primera sección de este balance: escasa recolección en algunas regiones, una alta producción de residuos y un lento proceso para la recolección separada, el reciclaje o el aprovechamiento de los materiales valorizables.

Descarbonización, una nueva meta que compromete temas sensibles

Junto a las normas que aprueba en materia ambiental, el país ha generado políticas que lo comprometen con metas de amplia magnitud en cuanto al cambio climático. En la década pasada fue el establecimiento de la Carbono Neutralidad para el 2021. A inicios de 2019 se presentó un nuevo horizonte, ambicioso en sus alcances, por parte del Poder Ejecutivo: el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050, que establece el marco institucional y conceptual para esta meta y una hoja de ruta para cumplir los compromisos adquiridos bajo el Acuerdo de París (2015) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Este plan tiene un horizonte de mediano a largo plazo, y como tal se implementaría por etapas. En un primer período (2018-2022), se definirán las líneas base y se habilitarán las condiciones para la transición energética. En la segunda etapa (2023-2030), se propone masificar las rutas tecnológicas para la descarbonización, y la última (2031-2050) se orientará a implementar masivamente tecnología y modelos de desarrollo productivo eficientes y resilientes al cambio climático. Por su peso en la generación de emisiones contaminantes (41%), el transporte se determinó como uno de los sectores prioritarios. El plan tiene en eso la virtud de colocar este tema en una dimensión central, luego de varias décadas de inercia en la política pública, por lo cual las metas en este campo son relevantes (recuadro 5). Existen políticas paralelas en materia de movilidad, tales como el esfuerzo para poner en marcha un tren rápido de pasajeros y un tren eléctrico de carga.

La viabilidad de este plan tiene, según algunos sectores, dificultades que afrontar. Se requiere una reforma fiscal verde, en un marco en que las finanzas del Estado tienen una alta dependencia de los ingresos fiscales derivados de impuestos a los combustibles, a la importación y a la propiedad de vehículos (una cuarta parte de los ingresos tributarios; Rodríguez, 2018). Por otro lado, para lograr la transición hacia una economía sin emi-

Recuadro 4

Amplio marco legal para la gestión de residuos, pero con avances limitados

La gestión de residuos sólidos en Costa Rica se fundamenta en un amplio marco legal, que se ha ido fortaleciendo desde la promulgación de la Ley Orgánica del Ambiente en 1995. Sin embargo, hay aspectos normativos pendientes, tales como el reglamento para el manejo de residuos orgánicos, mecanismos para multar a las personas que no separan materiales, obligatoriedad de impulsar la recolección separada en todos los municipios o disminución de la cantidad del plástico que se desecha. Sobre varios de estos elementos hay proyectos de ley en curso. El cuerpo legal más importante, la Ley GIR (Ley 8839), luego de nueve años muestra un limitado cumplimiento en varios de sus objetivos, y avances modestos en otros:

- Continúan las malas prácticas de disposición de residuos en sitios no apropiados.
- El Ministerio de Salud no ejerce eficientemente la rectoría del sector.
- Está pendiente completar la actualización de la Ley para incorporar multas y un esquema de pagos.

- No se observa un aumento en el empleo asociado al sector, a partir del fomento del desarrollo de mercados de subproductos, materiales valorizables y productos reciclados, reciclables y biodegradables, entre otros.
- Se avanza poco en el desarrollo de infraestructura para la recolección selectiva, el transporte, el acopio, el almacenamiento, la valorización, el tratamiento y la disposición final adecuada de residuos.
- No se dispone de inventarios de residuos.
- Se ha avanzado poco en materia de innovación tecnológica y en cambios en la conducta de consumidores y generadores, incluso por no cumplimiento del principio de responsabilidad extendida del productor, contemplado en la Ley.

Fuente: Soto, 2019.

Recuadro 5

Metas en transporte y movilización del Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050

- 100% de buses y taxis serán cero emisiones.
- 100% de las ventas de vehículos ligeros nuevos serán cero emisiones.
- 60% de la flota de vehículos ligeros –privados y públicos– serán cero emisiones.
- Al menos el 50% del transporte de carga será altamente eficiente y habrá reducido emisiones en un 20% con respecto al 2018.
- Aumentará al menos un 10% de las movilizaciones no motorizadas.
- El sistema de transporte público sustituirá a los vehículos privados como la principal opción de movilidad.
- La energía eléctrica será la fuente primaria para los sectores transporte, residencial y comercial e industrial.

Fuente: Gobierno de la República de Costa Rica, 2019.

siones se necesita una transformación profunda de varios sectores productivos, lo que demanda altos grados de coordinación intersectorial e interinstitucional, además de acuerdos sociales en un contexto con dificultades estructurales y coyunturales (Brenes y Girot, 2019).

También, se han planteado algunas críticas. Por ejemplo, que no considera iniciativas en temas como educación y cultura, y que carece de datos duros y sustento científico para definir concretamente sus metas a partir de una línea base. En materia agrícola, se enfoca en soluciones tecnológicas, sin sopesar entre las alternativas la gama de técnicas ancestrales y tradicionales, alineadas con el

pensamiento agroecológico, que fomentan la resiliencia en los cultivos y la biodiversidad local (Brenes y Girot, 2019).

Paralelamente a este plan, el país desarrolla otras iniciativas sobre cambio climático, en áreas como adaptación, mitigación, fortalecimiento de capacidades (institucionales, técnicas y financieras) y participación ciudadana. Algunas se impulsan en el marco de la institucionalidad pública y otras con apoyo de la cooperación internacional. Entre ellas, se oficializó la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático (decreto 41091-Minae); se inició el Proyecto *Climate Services Initiative*, que se financia con recursos de la Cooperación

Alemana (GIZ) y la colaboración del Instituto Meteorológico de Alemania; se crearon acuerdos entre el MAG y el Minae, y entre el Minae y el MOPT, para reducir las emisiones de ambos sectores, y se activaron mecanismos de participación ciudadana, tales como el Consejo Consultivo Ciudadano en Cambio Climático (5C) y el Consejo Científico de Cambio Climático (4C; decreto 40615-Minae). Asimismo, se presentó oficialmente el Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC; para detalles sobre los proyectos, ver Brenes y Girot, 2019).

Falta de inversión en capacidades debilita gestión ambiental local

A diferencia de otras áreas del desarrollo nacional, que suelen manejarse de manera muy centralizada en la institucionalidad, en el campo ambiental las municipalidades tienen competencias de fondo, de altísima relevancia y alcance. Muchos de los problemas registrados en este Informe en sus diversas ediciones, y que se manifiestan territorialmente, dependen en buena medida de la acción u omisión de los gobiernos locales. En este ámbito también se expresa la coexistencia de una amplia normativa que genera competencias y establece herramientas sustantivas, con una importante debilidad en la puesta en marcha de estos elementos en favor del desarrollo humano sostenible. Por ello, es clave conocer y evaluar las capacidades con que estas instituciones afrontan los retos de la gestión ambiental.

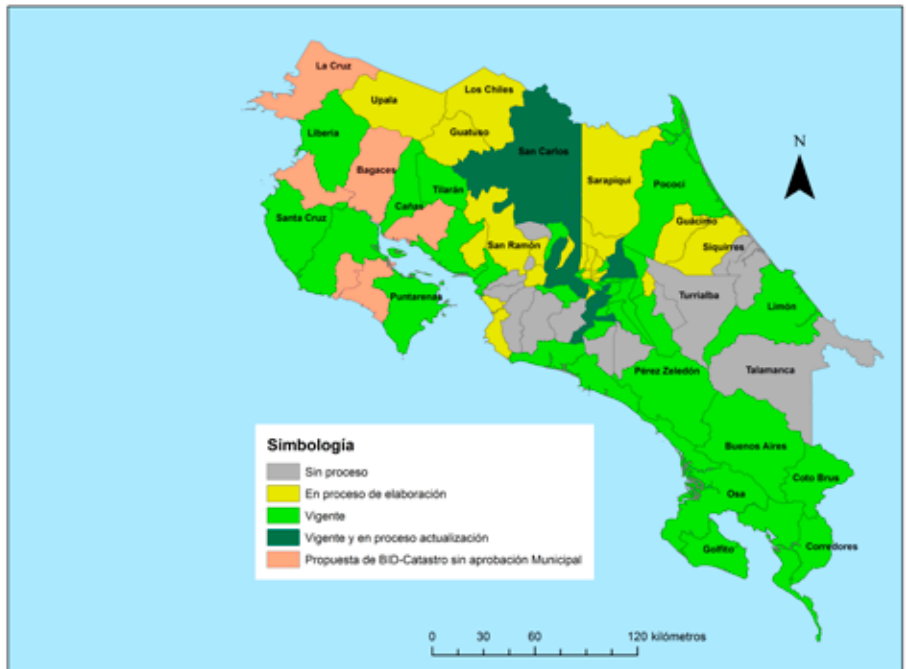
Principal herramienta de regulación territorial ausente en mayoría de municipios

En materia de ordenamiento del territorio, aspecto señalado con reiteración por este Informe como una deuda clave en la gestión ambiental del país, el Plan Regulador Cantonal (PRC) es un instrumento central. Establecido en la legislación nacional desde la década de los años sesenta, se trata de la herramienta con la cual los gobiernos locales, junto con las comunidades, definen cómo se realizarán los usos presentes y futuros del suelo, con el fin de mejorar el desarrollo de la población en un marco de armonía con la naturaleza, equidad social y eficiencia económica.

Esta herramienta no existe en la mayoría de los cantones. Según Sánchez (2019a), solo en 40 de los 82 cantones hay un PRC (48,7% del total). En muchos casos (19) se trata de planes parciales; solo 21 contemplan toda la extensión del cantón. Además, el territorio es muy dinámico y las condiciones van variando, por lo que la actualización se vuelve vital para ajustarse a los cambios. El 51% de los planes fueron aprobados antes del 2000, es decir, tienen cerca de 20 años o más.

Mapa 8

Estado de elaboración y actualización de planes reguladores cantonales. Junio de 2019



Fuente: Sánchez, 2019a, con datos del Invu, Setena, municipalidades y ProDUS-UCR.

Solo el 12% de los cantones que cuentan con un PRC vigente lo están actualizando, mientras un 37% no lo está haciendo (mapa 8).

Pese a su importancia, se debe reconocer que el proceso de elaboración de los PRC es complejo y largo (Sánchez, 2019a). Por eso muchos no se aprueban, se desactualizan sobre la marcha o empiezan nuevos procesos de elaboración con actores o gobiernos municipales totalmente distintos. El Informe anterior registró un importante debate y varios procesos jurídicos con respecto al Reglamento de transición para la revisión y aprobación de planes reguladores (decreto 39150-Minae-MAG-Mivah-Plan-TUR; PEN, 2018, y Astorga-Gattgens, 2018b). Durante el 2019, la Sala Constitucional rechazó un recurso en contra de este reglamento (Cabrera, 2019). Su aplicación se analizará en futuras ediciones.

Gestión ambiental carece de fortaleza en mayoría de los gobiernos locales

La herramienta central para que las municipalidades aborden una regulación territorial adecuada es compleja y lenta, y está ausente en la mayoría de los cantones. Así que se analizó otro conjunto de elementos para conocer y evaluar la capacidad de gestión ambiental local. Con ese propósito, el PEN realizó una consulta a los gobiernos municipales (Chacón et al., 2019; ver metodología en “Anexo metodológico”). El análisis considera al menos veinte normas¹⁵, identificadas por Cabrera (2019), que otorgan competencias ambientales a estas entidades.

Entre las 63 municipalidades que respondieron la consulta, la mayoría carece de herramientas mínimas, obligatorias y básicas para hacer gestión ambiental. Aunque se reporta la incorporación del tema en algunos aspectos, el desarrollo territorial se da mayoritariamente

en ausencia de criterios establecidos de manera formal. De los cantones de la consulta, solo treinta tienen un PRC vigente, cifra similar a la indicada en el apartado anterior.

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS MUNICIPALIDADES

véase Chacón et al., 2019 en www.estadonacion.or.cr

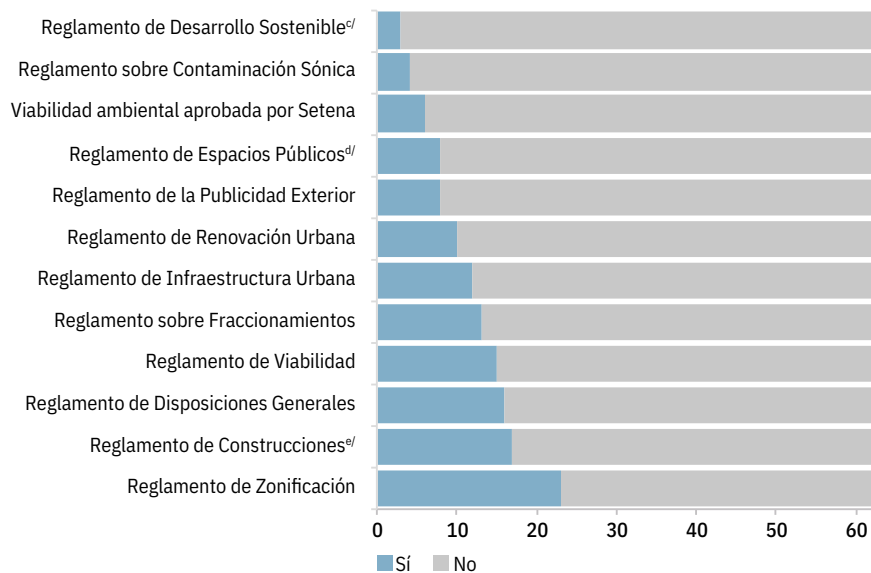
Se indagó con más detalle sobre la presencia de reglamentos relevantes para la gestión del territorio y del ambiente, establecidos en la normativa vigente, los cuales forman parte de los elementos que acompañan el PRC. Sin embargo, en el análisis se consideran todas las municipalidades, tengan o no PRC. Como se aprecia en el gráfico 15, en la mayoría de los gobiernos locales no existen reglamentos que son fundamentales para la regulación territorial y el crecimiento urbano, la construcción o la movilidad.

Aparte de estas herramientas, la normativa ha establecido otras relevantes para realizar la gestión territorial y ambiental en los municipios. Por ejemplo, el Plan para la Gestión Integral de Residuos (exigido por Ley 8839 de 2010) es el que con más intensidad se incorporó luego de aprobada la ley: solo un cantón no lo tiene. Del mismo modo, 59 cuentan con un comité municipal de emergencias activo. A su vez, la mayoría de los gobiernos locales que participaron en el estudio reportaron disponer de una unidad u oficina con recursos y personal propio, encargada de atender las obligaciones ambientales establecidas en el Código Municipal (57 de las 63). Son pequeñas, con menos de ocho personas en la inmensa mayoría de casos, y apenas en once se trata de más de doce personas. Sin embargo, en general se trata de personal administrativo y no especializado en temas ambientales (57,1% contra 42,9%). En 46 casos se reportó que las personas de la unidad reciben capacitación o formación en temas ambientales.

La intención o práctica de apoyar

Gráfico 15

Cantidad de municipalidades^{a/} que tienen reglamentos seleccionados^{b/}. 2019



a/ Con base en 63 municipalidades que respondieron la consulta del PEN.

b/ Incluye a las que tienen plan regulador aprobado y las que no cuentan con este instrumento.

c/ Reglamento de desarrollo sostenible que incluya los índices de fragilidad ambiental.

d/ Reglamento de Espacios Públicos, Viabilidad y Transporte.

e/ Reglamento de Construcciones, Urbanizaciones y Fraccionamientos.

Fuente: Chacón, et al., 2019 con datos de la Consulta Municipal del PEN, 2019.

metas ambientales no necesariamente depende de tener o no las herramientas antes mencionadas. En este sentido, se consultó si se destinan recursos a distintos ámbitos en este campo. De nuevo, el tema de residuos acapara la atención de los gobiernos locales, mientras menos de la mitad dicen asignar recursos a la reducción de riesgo por eventos climáticos, la reducción de la contaminación del aire o la promoción de la movilidad no motorizada (gráfico 16). Sobre esto último, cabe mencionar que solo el 30,2% afirma que el Concejo Municipal tomó acuerdos en el último año sobre transporte y movilidad, y solo un 33,3% en materia de gestión del riesgo.

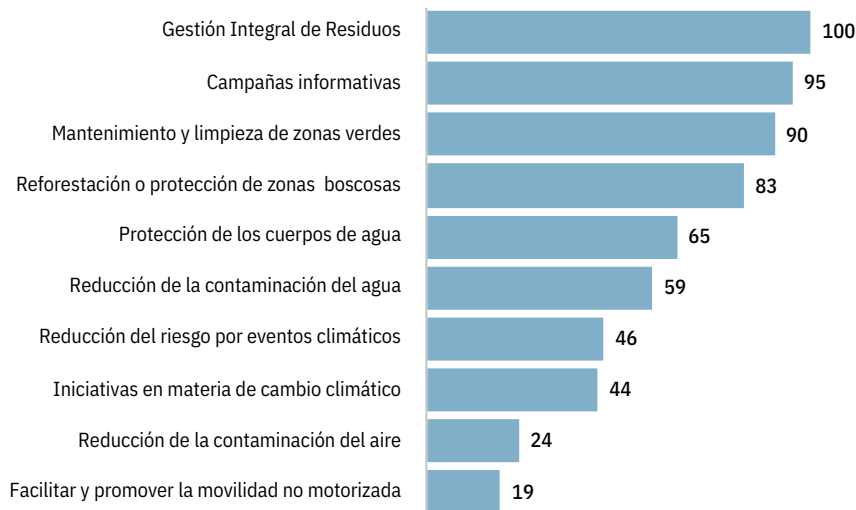
Uno de los aspectos de mayor interés de la consulta era indagar si, en la práctica, las municipalidades utilizan la información como criterio para la toma de decisiones. El dato proviene de las respuestas del personal y no de registros administrativos. Aunque los números

que afirman tomar en cuenta esos aspectos sean altos, la cantidad que no lo hace es importante. Por ejemplo, en catorce municipalidades no se contempla si hay poca o nula disponibilidad de agua, y en once tampoco se considera si se trata de permisos en zonas de alta fragilidad ambiental. En seis casos no se considera si el permiso está fuera de la zonificación establecida en planes reguladores, y la misma cifra no valora si se trata de zonas de riesgo de desastre.

Se consultó cuáles barreras dificultan, principalmente, una adecuada gestión ambiental en las municipalidades. Coincidieron más en la falta de recursos económicos, pues en 55 casos se indicó que afecta mucho. La multiplicidad de tareas y el incumplimiento de la normativa ambiental fueron señalados por 54 gobiernos locales como elementos que afectan mucho esa gestión, y no tener plan regulador es percibido también así por 53 de los entes consultados.

Gráfico 16

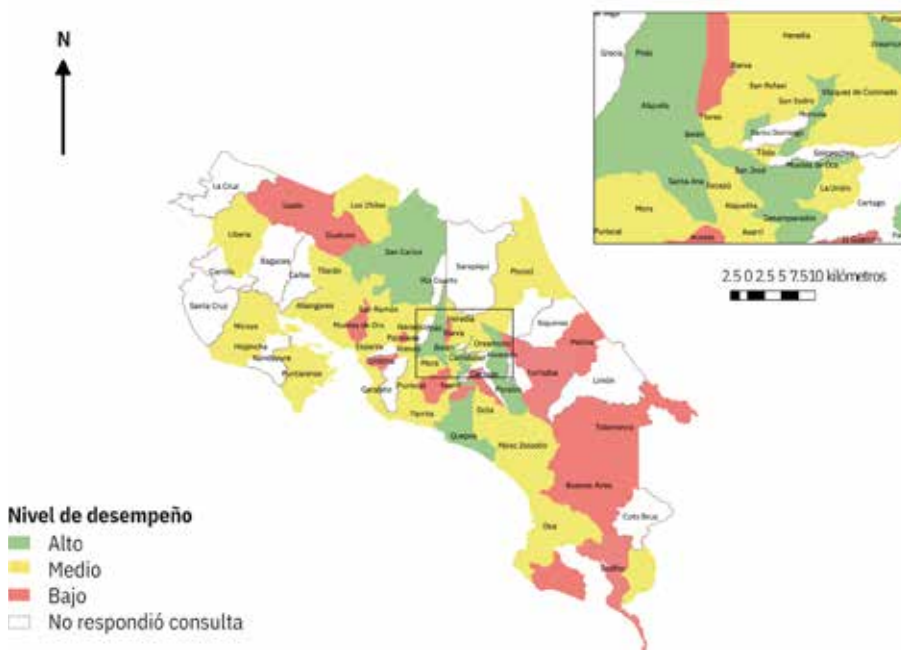
Porcentaje de municipalidades^{a/} que reportan destinar recursos según tema. 2019



a/ Con base en 63 municipalidades que respondieron la consulta del PEN.
Fuente: Chacón et al., 2019, con datos de la Consulta Municipal del PEN.

Mapa 9

Clasificación de las municipalidades según desempeño en gestión ambiental. 2019



Fuente: González, 2019c, con datos de la Consulta Municipal del PEN, 2019.

La oposición de la sociedad civil a las iniciativas fue mencionada por 28 como algo que afecta mucho la gestión y por 26 que afecta poco; es decir, para 54 de los municipios consultados se percibe como elemento negativo.

Para profundizar en este análisis, Chacón et al. (2019) efectuaron un ejercicio de clasificación y agrupación de las 63 municipalidades. Se combinaron las respuestas de 58 ítems del cuestionario, en tres dimensiones claves (ver metodología en “Anexo metodológico” de este Informe). En la dimensión de *herramientas* se consideró si existe PRC, si es completo o parcial, y si hay reglamentos de zonificación y de construcciones. En la dimensión de *capacidades*, se indagó si hay oficina ambiental con recursos y presupuesto, el personal (número, especialización y capacitación, atención de denuncias) y la comisión ambiental establecida por el Código Municipal. En el eje de *iniciativa y acción*, se tomó en cuenta si hay programas de educación ambiental institucionalizados, si se destinan recursos y se realizan acciones para diversas metas ambientales, si se han tomado acuerdos municipales en varios campos relacionados con el tema, si se han incorporado las políticas y estrategias nacionales de ambiente en el quehacer municipal, y si se aplican criterios ambientales para otorgar permisos o para adquirir bienes y servicios.

Con base en todos estos elementos, se elaboró una escala estandarizada entre 0 y 100 puntos, en la cual 0 corresponde a la peor situación y 100 a la óptima. A partir de estos puntajes se hizo una agrupación según el nivel de desempeño en gestión ambiental en las tres dimensiones descritas. Se obtuvo una división natural en tres conglomerados de municipios, entre aquellos 63 que contestaron la consulta. El mapa 9 presenta los resultados de esa clasificación. La mejor nota abarca a un conjunto de 16 gobiernos locales. Un amplio grupo de desempeño medio comprende la mayoría de los municipios (33) y notas marcadamente más bajas que el resto. El conglomerado de bajo desempeño lo conforman 14 casos. Cabe observar que algunos de los cantones con mala calificación coinciden con problemas señalados en los hallazgos de este balance, por ejemplo en el norte con la expansión piñera y en el sur con los cultivos de droga en ASP.

Al analizar las tres dimensiones, las municipalidades tienen resultados diversos según la dimensión (recuadro 6). Por ejemplo, Curridabat, que no aparece en los diez primeros puestos en materia de herramientas o capacidades, es el primer lugar en iniciativas y acción, y en el puntaje general. Eso evidencia que emprende muchas iniciativas y dedica recursos a metas ambientales en el cantón. En el espectro opuesto, Acosta no se ubica entre los últimos diez en materia de herramientas ni de capacidades, pero es el último en iniciativa y acción. Eso puede mostrar que, aunque ha hecho esfuerzos por establecer recursos y aprobar instrumentos legales para el tema, no emprende muchas acciones concretas para combatir la problemática.

El desbalance entre patrones, impactos y gestión atiza los conflictos ambientales

Tres aspectos se han planteado en las secciones precedentes: patrones diversos de uso de recursos naturales estratégicos, que en el balance son insostenibles; áreas de impactos positivos y negativos derivados del tipo de política pública recibida; y una brecha entre la expectativa creada por la ampliación de la normativa y la capacidad estatal para su cumplimiento. El desequilibrio que generan se expresa en conflictos socioambientales de importante magnitud, que también presenta una notoria judicialización.

Durante el año en estudio se realizaron 460 acciones colectivas en todos los temas, según la base de datos del PEN. De estas, 31 fueron sobre asuntos ambientales. Aunque son un poco más que en el 2017 (26), visto en perspectiva de largo plazo (gráfico 17) se asemeja al año más bajo del período 2010-2016. En esos siete años se efectuó la mayor cantidad de acciones colectivas ambientales de los veintiséis años registrados por la base (con excepción del 1996). Mientras la media para toda la serie es de 26 acciones por año, entre 2010 y 2016 el promedio fue de 43. Si bien el 2018 también supera el promedio para todo el período, pasó a representar un 6,7% del total de acciones colectivas reportadas, y en los años 2015 al 2017 tuvo sus niveles más altos (con un máximo del 15,8% en 2016).

Recuadro 6

Desglose de la calificación del desempeño en gestión ambiental municipal

La clasificación presentada en el estudio de Chacón et al. (2019) responde a un indicador sintético, que resume información de 58 ítems en las tres dimensiones analizadas sobre la gestión ambiental: *herramientas, capacidades e iniciativa y acción*, para las 63 municipalidades que participaron en el estudio. Por tanto, el detalle de dónde se expresaron las fortalezas y debilidades queda oculto en el valor final. Por ese motivo, se analizó el puntaje obtenido en algunos aspectos de cada dimensión, para permitir esa lectura específica de las áreas en que se sustenta la calificación.

En el caso de las herramientas disponibles, la consulta reveló tres fortalezas generales: a) un 98,4% tiene un plan para la gestión integral de residuos, según la Ley 8839; b) el 76,2% manifestó contar con un programa de gestión ambiental institucional, según el decreto 36499-S-Minaet; y c) el 73% dispone de mapas de riesgo. Vale destacar que, a pesar de la carencia de estas herramientas en algunas municipalidades, en la actualidad el 60,3% posee las tres. También, se identificaron áreas de debilidad según esta calificación, específicamente en la tenencia de un plan regulador cantonal vigente, la cobertura de ese plan, y la ausencia de reglamento de zonificación, o de construcciones, urbanizaciones y fraccionamientos. En ninguno de estos casos el porcentaje de municipalidades que contestaron de manera positiva superó el 46%. Solo el 17% (11 municipalidades) declaró contar con un PRC y todos los puntos que este involucra.

En la dimensión de capacidades, las municipalidades han logrado importantes avances en tener una unidad u oficina, con recursos y personal encargado de atender las obligaciones ambientales establecidas en el Código Municipal según la Ley 7794 (57 de ellas). Sin embargo, solo el 61,9% cuenta con una comisión ambiental con funciones designadas formalmente como se define en la normativa.

En la totalidad de entidades con esa oficina hay al menos una persona especializada, y el 73% capacita a estas personas en el tema. Pero la mayor parte carece de una oficina especializada en materia legal para atender denuncias ambientales (88,9%).

En la tercera dimensión, sobre iniciativas y acciones, algunos aspectos se han posicionado en la agenda de más del 90% de las municipalidades: asignación de recursos para la gestión integral de residuos, campañas informativas, mantenimiento y limpieza de zonas verdes y espacios públicos, recolección separada de residuos, reforestación, limpieza de zonas verdes y espacios públicos, y promoción del involucramiento de la ciudadanía. Otro conjunto de actividades fue mencionado al menos en el 70% de casos: la incorporación de la estrategia nacional de separación, recuperación y valorización de residuos, y la asignación de recursos presupuestarios para la reforestación y protección de zonas boscosas, por ejemplo; también la protección de cuerpos de agua y, con menor representación, la reforestación y recuperación de áreas de protección de cuerpos de agua. Un 73,0% y un 71,4% afirmaron considerar criterios ambientales para adquirir bienes y servicios, o no otorgar permisos de construcción o licencias municipales si la zona es de alto riesgo de desastre, respectivamente.

Asimismo, existen acciones e iniciativas con muy baja acogida (en menos de la mitad de ellas), por ejemplo al indagar si en el último año el Concejo Municipal ha tomado acuerdos relativos a recursos hídricos (39,7%), a gestión del riesgo (33,3%), a protección de vida silvestre (22,2%) o a eficiencia energética (23,8%). Además, la incorporación en el quehacer municipal del plan nacional de energía (12,7%), el plan nacional de transporte (12,7%), o de iniciativas para facilitar y promover la movilidad no motorizada (19%) es muy limitada.

Fuente: Chacón et al., 2019.

En el período en estudio, las acciones colectivas estuvieron centradas en protestas por asuntos productivos, en especial llevadas a cabo por productores agropecuarios y pesqueros (un 58%). La pesca fue el tema con mayor movilización en el 2018, particularmente en febrero. En setiembre se dieron varias manifestaciones por parte de la población afectada por el nemagón, la cual exige ajustes en sus indemnizaciones. También, se registraron acciones a lo largo del año por personas afectadas por la tormenta tropical Nate, conflictos por tierras en zonas costeras, mal manejo de residuos sólidos, falta de agua en comunidades y oposición a un proyecto habitacional en Loma Salitral, que es una zona protectora en el cantón de Desamparados.

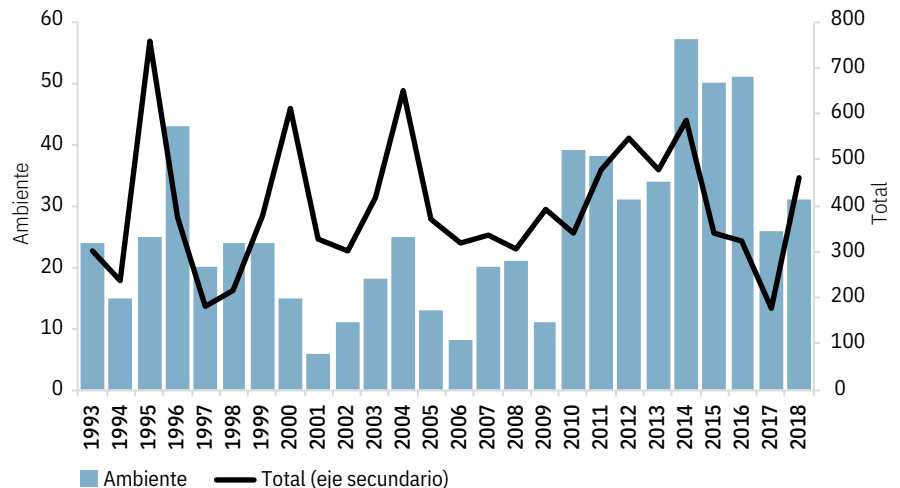
Desde hace varios años, este Informe ha registrado la existencia de situaciones de tensión por el uso de territorios o recursos naturales por parte de actores con diferentes intereses y que suelen expresar fracturas sociales y económicas. Por consiguiente, ese uso se convierte en una competencia que confronta dimensiones diferentes del desarrollo humano. Varios temas productivos han sido ejemplos de este tipo de conflictividad durante el 2018 y el 2019.

En primer lugar, en materia de agroquímicos, el principal debate gira en torno a los impactos reales que el uso de sustancias químicas provoca sobre el ambiente y la salud pública. Desde la óptica estrictamente ambiental, diversos especialistas han señalado contaminación de aguas superficiales y subterráneas, cambio de uso y erosión de suelos, y pérdida de biodiversidad (E: García, 2019). También se advierte de los efectos sobre la salud de las personas (E: Ramírez, 2019; E: Sánchez, 2019; E: Madrigal, 2019). Sin embargo, otros sectores argumentan falta de pruebas claras acerca de implicaciones directas en las personas. Por ello, algunas empresas y cámaras refutan los señalamientos al respecto efectuados por expertos universitarios, técnicos y grupos ambientalistas (E: Lizano, 2019; E: Arce, 2019; E: Hidalgo, 2019).

Otro tema polémico es el registro de agroquímicos y equipos de aplicación. Por un lado, la Cámara de Insumos

Gráfico 17

Acciones colectivas totales y sobre temas ambientales



Fuente: Elaboración propia con información de la base de datos de acciones colectivas del PEN.

Agropecuarios indica que el proceso es poco eficiente y lento (E: Lizano, 2019; E: Arce, 2019; E: Hidalgo, 2019). Para ecologistas, académicos y técnicos, desde el punto de vista ambiental el procedimiento vigente no garantiza la inocuidad de los alimentos ni la protección de los recursos naturales (CGR, 2004; E: García, 2019; E: Picado, 2019). En este escenario, entre 2016 y 2017 se emitieron tres decretos que generaron debate y todavía son discutidos (E: Soto, 2019; E: Vargas, 2019; PEN, 2017)¹⁶.

Una segunda área de tensión reciente es la pesca, en especial aquellos temas relacionados con la comercialización y exportación de aletas de tiburón martillo (analizados en ediciones previas de este capítulo) y con la pesca de arrastre de camarón. En el último caso, se trata de la prohibición de otorgar licencias o permisos por parte del Incopescas para esta actividad, debido a los señalamientos realizados por la Sala Constitucional en 2013 (voto 2013-10540). De acuerdo con este órgano, la pesca de camarón con redes de arrastre de fondo, además de generar daños sobre las poblaciones de peces y los fondos marinos, tiene efectos sobre las economías locales. Por tanto, se determinó que la reinstauración de esta modalidad de pesca está sujeta a la

existencia de estudios científicos (voto 2018-14299) y a la modificación de la Ley de Pesca y Acuicultura (Ley 8436). Al cierre de edición de este capítulo, se discutía el *Proyecto de Ley modificación a los artículos 49, 53, 55, 60 y adición de un nuevo artículo 60 BIS en el capítulo IV sobre pesca de atún la Ley de pesca y acuicultura* (expediente 21.316). Esto con base en la presentación de estudios por parte del Departamento de Desarrollo e Investigación Pesquera del Incopescas, que plantea en sus resultados la viabilidad de la actividad. Ante este panorama, han surgido reacciones en diferentes sectores de la sociedad, por considerar que esos análisis carecen de sustento, corresponden a un período corto que no coincide con el ciclo biológico de las especies valoradas y no se utilizó una muestra representativa (E: Corrales, 2019).

Por último, persiste un conflicto en Crucitas, donde durante varios años se debatió el otorgamiento de permisos para minería metálica de oro a la empresa Infinito Gold. Desde el año 2010 se dictaron resoluciones judiciales y, finalmente, una prohibición para su desarrollo en áreas declaradas parques nacionales, reservas biológicas, reservas forestales y refugios estatales de vida silvestre (Ley 8904). Pese a lo anterior,

en 2018 grupos ambientalistas y académicos denunciaron la extracción ilegal de minerales en Cutris de San Carlos (antiguo proyecto Crucitas) por parte de los denominados “coligalleros”. Como consecuencia, se reavivó el debate de este tema y su relación con la problemática social y económica de la zona.

En este contexto, un estudio del Minae encontró que, a octubre de 2018, se afectaron cerca de veintiséis hectáreas de terreno, casi un millón de metros cúbicos de suelos contaminados con mercurio, los cauces de los ríos Quebrada Mina y el Caño Crucitas por el uso de esta sustancia, y efectos al sotobosque y el ecosistema boscoso (Astorga Gättgens, 2018a). El Iret-UNA contabilizó niveles elevados de mercurio en muestras de peces, plantas, agua y sedimentos dentro y fuera de las zonas afectadas (Ruepert et al., 2018).

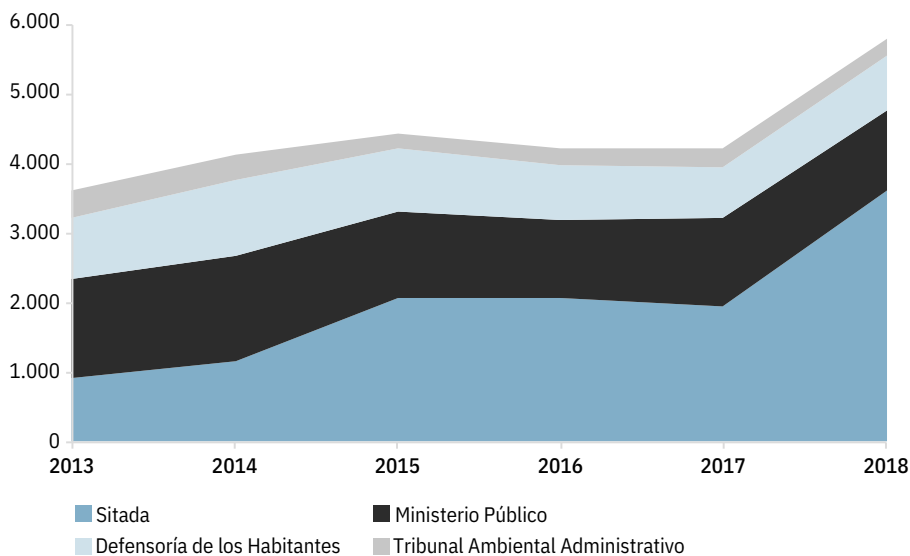
En el marco de este debate, se han planteado propuestas diversas para tratar de resolver los vicios de ilegalidad y minimizar los efectos ambientales. Un grupo de vecinos, con el apoyo del Colegio de Geólogos de Costa Rica, promueve modificar el marco legal, con el propósito de avalar el desarrollo de proyectos mineros o la opción de sustituir la legislación vigente sobre la moratoria a la minería metálica a cielo abierto por un régimen legal que ordene la minería (Cabrera, 2019). En contraposición, se ha sugerido convertir en un geoparque las áreas donde se encuentran los yacimientos de oro y que, paralelamente, se apoye el desarrollo de actividades como el turismo sostenible (Astorga Gättgens, 2018a).

Los incumplimientos de la sociedad sobre la protección y uso sostenible de los recursos naturales y el territorio derivan no solo en acciones colectivas, sino también en denuncias judiciales formales. Desde hace varios años se vienen implementando herramientas para que la ciudadanía puede presentar quejas o reportar violaciones en esta materia. Sin duda esto constituye un avance importante. Sin embargo, estos esfuerzos no se han acompañado de capacidades para finalizar y dar seguimiento a los resultados que estas acciones generan.

El creciente número de denuncias ambientales evidencia un mayor involu-

Gráfico 18

Evolución en las denuncias ambientales, por institución



Fuente: Chacón y Merino, 2019 con datos de Sitada, TAA, Defensoría de los Habitantes y Ministerio Público.

cramiento de la ciudadanía. Si bien entre 2013 y 2018 se han observado niveles cambiantes en el comportamiento de las denuncias, en términos generales se registra una alta cantidad de quejas en esta materia. En el período estudiado se contabilizaron 26.382¹⁷ (gráfico 18), de las cuales el 44,6% fueron tramitadas por el Sitada (que muestra una creciente importancia en la recepción de este tipo de denuncias) y, en menor grado, por el Ministerio Público (29,2%), la Defensoría de los Habitantes (19,6%) y el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA, 6,5%).

Si se compara la información recopilada por institución, se encuentra una alta coincidencia en cuanto a los principales temas que motivan las quejas de la ciudadanía. La mayoría de los casos tramitados se relacionó con recursos forestales, contaminación y agua (gráfico 19). Así, por ejemplo, del total de delitos denunciados recibidos en el Ministerio Público entre 2013 y 2018, el 83,1% correspondió a infracciones a la Ley Forestal (Ley 7575); fundamentalmente se trató de cambio de uso del suelo, invasión a áreas de conservación y tala en zonas de protec-

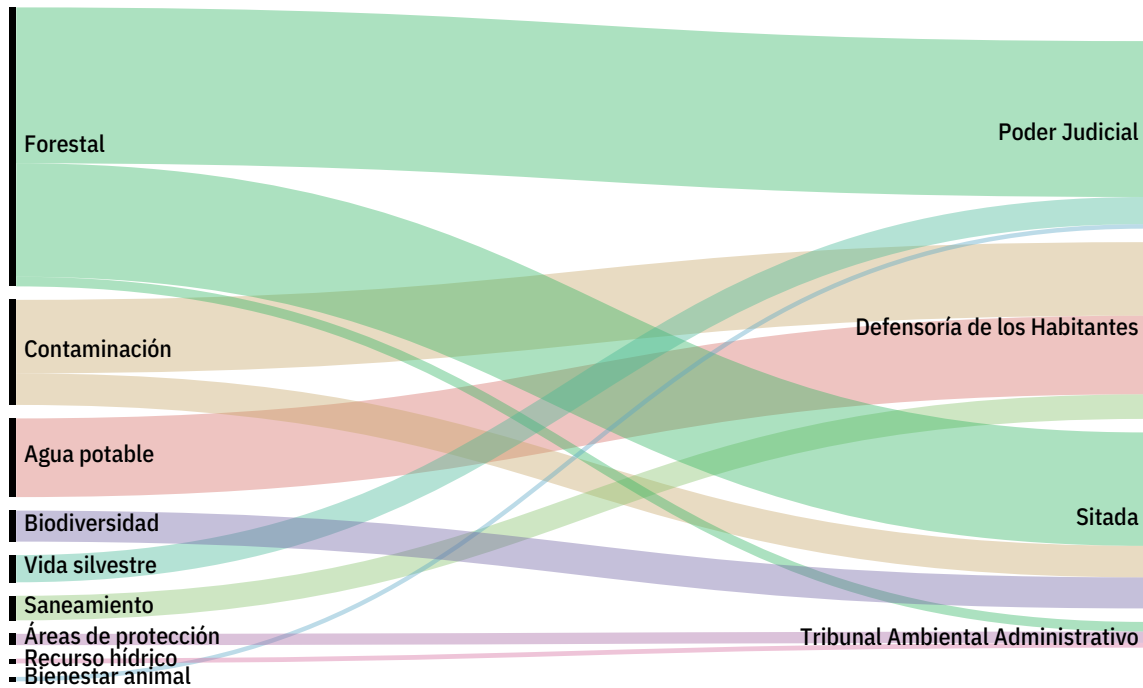
ción. Este valor fue del 39,5% y el 23,2% para el Sitada y el TAA, respectivamente. También, sobresale la recurrencia de tensiones asociadas a la contaminación atmosférica, sónica, por agroquímicos y de aguas residuales. Esta situación concuerda con las tendencias reportadas en cuanto al desempeño del país en estos ejes.

Uno de los aspectos con mayor rezago en este campo es la disponibilidad de información detallada para conocer el resultado de cada una de las denuncias que presentan los diferentes actores. El Sitada¹⁸ es una de las pocas plataformas que posee datos detallados en este sentido. En el lapso de 2013 a 2018, más de la mitad de las denuncias tramitadas se cerraron. Es decir, se finalizó la investigación por parte del ente que las tramitó. Del porcentaje restante, un 26,2% se remitió a la dependencia competente para su atención y tan solo un 16,9% se resolvió.

Para indagar sobre este punto, se realizó un análisis exploratorio con la técnica estadística llamada análisis de supervivencia¹⁹, aplicada al total de 11.792 denuncias tramitadas por el Sitada en el

Gráfico 19

Principales temas de denuncia en materia ambiental, por entidad. 2013-2018



Fuente: Chacón y Merino, 2019 con datos de Sitada, TAA, Defensoría de los Habitantes y Ministerio Público.

período 2013-2018. Entre los hallazgos, se determinó que la probabilidad de que una acción de este tipo se resuelva antes de los 365 días es de un 22%. Una vez superado ese tiempo, esa probabilidad se reduce a un 17%. Por tanto, el riesgo potencial de que no se llegue a dar un fallo efectivo es mayor. Además, se observó que a los 730 días más del 60% de las denuncias siguen sin sentencia, y de las que continúan, un número muy bajo se soluciona antes de los dos años.

Investigadores principales: Leonardo Merino Trejos, Karen Chacón Araya, Alice Brenes Maykall, Jorge Cabrera Medaglia, Lenin Corrales Chaves, Pascal Girot Pignot, Vladimir González Gamboa, Jorge Herrera Murillo, Rudy Muñoz Jiménez, Leonardo Sánchez Hernández, Rafael Segura Carmona, Silvia Soto Córdoba, Néstor Veas Ayala y María José Ventura Chavarría

Insumos: *Gestión del riesgo y cambio climático en Costa Rica*, de Alice Brenes Maykall (UNA) y Pascal Girot Pignot (UCR); *Normativa e institucionalidad ambiental en Costa Rica*, de Jorge Cabrera Medaglia (UCR); *Agricultura y sostenibilidad ambiental en Costa Rica*, de Karen Chacón Araya (PEN); *Gestión y capacidades de los gobiernos locales en materia ambiental*, de Karen Chacón Araya, Leonardo Merino Trejos y Rafael Segura Carmona (PEN); *Uso, conservación y gestión de la biodiversidad y los recursos forestales*, de Lenin Corrales Chaves (Catie); *Análisis espacial de las incautaciones de Cannabis Spp en Costa Rica, 2007-2018*, de Vladimir González Gamboa y Rudy Muñoz Jiménez (PEN); *Patrones e impacto del uso del agua y la energía en Costa Rica*, de Jorge Herrera Murillo (UNA); *Gestión de los residuos sólidos en Costa Rica*, de Silvia Soto Córdoba (ITCR); *Sostenibilidad en los patrones de uso y gestión del agua potable de uso domiciliar en Costa Rica*, de Néstor Veas Ayala (consultor); *Situación actual de las organizaciones comunales prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento y Patrones de crecimiento urbano y sus impactos sobre la movilidad*, de Leonardo Sánchez Hernández; y *Buenas prácticas ambientales y su potencial de réplica en Costa Rica*, de María José Ventura Chavarría (Costa Rica Limpia).

Contribuciones especiales: *Nuevos horizontes de conservación*, de Jorge Cortés Núñez (UCR); *Nuevos esfuerzos para consolidar estadísticas ambientales en Costa Rica*, de Agustín Gómez Meléndez (UCR); y *Contribución del agua y la energía a la economía nacional*, de Mónica Rodríguez Zúñiga y Lucrecia Salazar Villalobos (BCCR).

Borrador del capítulo:

Leonardo Merino Trejos y Karen Chacón Araya.

Coordinación:

Leonardo Merino Trejos y Karen Chacón Araya.

Edición técnica:

Leonardo Merino y Karen Chacón, con el apoyo de Jorge Vargas Cullell.

Asistente de investigación:

Diana Camacho Cedeño.

Asesoría metodológica:

Leonardo Merino, Karen Chacón Araya, Vladimir González Gamboa y Rafael Segura Carmona.

Actualización y procesamientos de datos:

Compendio estadístico ambiental y cuadro resumen de indicadores ambientales, Diana Camacho Cedeño; Base de datos sobre denuncias ambientales en Costa Rica, José Pablo Alfaro López y Kimberley Contreras Castro; Consulta a los gobiernos locales en materia ambiental, José Pablo Alfaro López; Base de datos sobre legislación del régimen municipal en Costa Rica, Sebastián González Rosales; Procesamiento de información recabada en la consulta a gobiernos locales en materia ambiental, Rafael Segura Carmona y Karen Chacón Araya.

Visualización de datos y gráficos:

Leonardo Merino Trejos, Karen Chacón Araya, Rafael Segura Carmona, Vladimir González Gamboa, Omar Barrantes Sotela y Leonardo Sánchez Hernández.

Elaboración de mapas:

Número de eventos hidrometeorológicos por cantón. 1998-2018 (mapa) y *Viviendas destruidas en eventos hidrometeorológicos y oceanográficos, por cantón. 1998-2018 (mapa)*, de Omar Barrantes Sotela (UNA); *Clasificación de las municipalidades según desempeño en gestión ambiental. 2019 (mapa)*; *Cambio en el área sembrada de piña. 2000-2017 (mapa)* y *Cultivos de piña y humedales. 2017 (mapa)*, de Vladimir González Gamboa (PEN).

Lectores críticos:

Marcela Román Forastelli (consultora), quien fungió como lectora crítica del borrador, así como José Manuel Valverde (consultor), Vicky Cajiao (Mivah), María Sibaja (Invu), Melania Guerra (consultora), María Luisa Fournier (académica pensionada), Pedro León (Academia Nacional de Ciencias), Margarita Bolaños (consultora), Helio Fallas (consultor), Miguel Viquez (ICE), Carlos Picado (CNE), Carlos Borge (consultor), Andrés Rodríguez (ICD), Jorge Cabreara (UCR), Eida Arce (UNGL), Vilma Obando

(UNA), Gustavo Induni (Sinac-Minae), Ana Lucrecia Guillén (Fonaffo), Lenin Corrales (Catie), Miguel Viquez (ICE), Alberto Mora, Manuel Alfaro, Natalia Morales, Vladimir González, Rosibel Cerdas, Guido Barrientos, Miguel Gutiérrez Saxe y Jorge Vargas Cullell (PEN).

Revisión y corrección de cifras: Karen Chacón y Diana Camacho.

Corrección de estilo: Mireya González.

Diseño y diagramación: Erick Valdelomar/ Insignia | ng.

Un agradecimiento especial a:

Vivian González y José Miguel Zeledón (Dirección de Aguas-Minae), María Luisa Fournier (pensionada), Fernando Ramírez y Alina Aguilar (UNA), Andrea Meza (DCC-Minae), Jaime García (UNED), Fabián Pacheco (INA), Sergio Zúñiga, Erick Arce, Federico Lizano y Carlos Hidalgo (Cámara de Insumo Agropecuarios), Fernando Araya, Arlet Vargas, Leda Madrigal, Mariela Chaves, Henry Valerín, Isabel Rodríguez (SFE-MAG), Shirley Soto y Elidier Vargas (Digeca-Minae), Yety Quirós (Sepsa-MAG), Benjamín Pavlotzky y Luis Diego Román (Sinac-Minae), Ana Lucrecia Guillén, Alberto García y Jorge Rodríguez (Fonaffo), Roberto Ramírez (Senara), Darner Mora, Felipe Portuguez, Pedro Leiva, Martha Ruiz, Tomás Cavanillas, Cecilia Martínez, Arcelio Chávez, Armando Rodríguez y Yamileth Astorga (AyA), Rudy Muñoz (consultor), Andrés Rodríguez y Guillermo Araya (ICD), Arturo Molina y Laura Lizano (DSE-Minae), Juan José Arévalo y Arnoldo Guillén (PCD-Ministerio de Seguridad Pública), Carlos Borges (consultor), Cristián Vargas (Prias-Cenat), Lorena Mariño y Miguel Viquez (ICE), Jennifer Hidalgo (Riteve), Karla Calderón (Municipalidad de San José), Virgilio Espinoza y Hazel Méndez (ICT), Karen Vásquez (Red Costarricense de Reservas Privadas), Óscar Acuña, Jimmy Fernández y Alejandro Muñoz (Recope), Héctor Chaves (Cuerpo de Bomberos), Maricela Rodríguez y Gretel Álvarez (TAA-Minae), Walter Zavala (Contraloría Ambiental-Minae), Eida Arce (UNGL), Marcela Guerrero (IFAM), Juan Pablo León, Karen Segura y Ana Erika Rodríguez (Poder Judicial), Tatiana Mora, Pablo Fernández y Laura López (Defensoría de los Habitantes), Grace Madrigal y Marco Sánchez (CGR), Juan Manuel Herrera (consultor), Hugo Hidalgo, Mario Peña y Nicolás Boeglin (UCR), Allan Astorga (consultor),

Edgardo Araya (consultor), Nuria Chavarría (Setena), Moisés Mug (Incopesca), Carolina Reyes (Fundecooperación), Huberth Méndez y Alicia Borja (Municipalidad de Curridabat), Lucila Espinoza (Ecolones), Margarita Chaves (Rutas Naturbanas), Alonso Briceño (Río Urbano), Gidget Monge (Plato Lleno), Melissa Segura (*Ecology Project International*), Carlos Velásquez (Amigos del Río Torres), Diana Rivera (Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica), David Gómez (BiciBus), Roberto Guzmán (Chepequetas), José Escalante (Costas Cletas), Andrés Araya (Costa Rica Íntegra), Pablo Rojas (Alianza Empresarial para el Desarrollo), Adriana Ramírez (Fundación GAIA), Andrés Santana (MarViva), Cristina Araya, Jackeline Brenes y José Retana

(IMN), Joseph Godínez (Procomer), Sonia Villegas y Kattia Salas (Sala Constitucional) por sus comentarios, contribuciones y apoyo para la elaboración del capítulo. También se agradece a los funcionarios y funcionarias de las 63 municipalidades que contestaron el cuestionario sobre capacidades de gestión ambiental.

Los talleres de consulta se realizaron los días 30 de mayo, 3, 5, 6 y 11 de junio y 30 de julio de 2019, con la participación de Edgar Abarca, Alina Aguilar, Marcela Aguilera, Rosario Alfaro, Andrés Araya, Edgardo Araya, Eida Arce, Marilyn Astorga, Mauricio Bayona, Alice Brenes, Jorge Cabrera, Daniela Campos, Javier Castro, Rosibel Cerdas, Ana Rita Chacón, Margarita Chaves, Juan

Corrales, Lenin Corrales, José Daniel Escalante, Lucila Espinoza, Jimmy Fernández, Carolina Flores, Francisco Awem, Pascal Giro, Orlando Gómez, Vivian González, Sergio González, Marlon Gudiño, Ana Lucrecia Guillén, Marielos Gutiérrez, Gustavo Hernández, Jorge Herrera, Hugo Hidalgo, Pedro León, Kenneth López, Albert Mata, Cinthya Meneses, Daniel Navarro, Javier Oviedo, Mario Peña, Carlos Picado, Laura Porras, Karen Quesada, Roberto Ramírez, Angie Ramírez, Carolina Reyes, Carolina Rodríguez, Esteban Salazar, Leonardo Sánchez, Vivienne Solís, Silvia Soto, Sebastián Urbina, Olman Vargas, María José Vásquez, María José Ventura, Federico Villalobos, Miguel Víquez, Saúl Weisleder, Javier Castro, Justin Weld y Walter Zavala.

Notas

1 Se denomina energía secundaria a los productos energéticos que se obtienen mediante la transformación de fuentes de origen primario o de otras fuentes secundarias (Olade, 2011).

2 Un uso no consuntivo es aquel en el cual no existe pérdida de agua, por cuanto la cantidad que entra es la misma o aproximadamente la misma que se tiene al finalizar el proceso (E: Chacón, 2017).

3 Cabe destacar que estos datos corresponden a las concesiones registradas por la Dirección de Aguas del Minae. Se desconoce el número de aprovechamientos explotados de forma ilegal, lo que dificulta la contabilidad y monitoreo de la calidad del recurso disponible y utilizado (Herrera, 2019).

4 Para ello, se definieron intervalos de confianza a partir de los promedios de uso (el 95% se ubicó entre los límites superior e inferior) y se clasificaron de la siguiente manera: i) muy alto consumo los que tienen valores sobre el límite superior, ii) alto consumo aquellos con valores entre el promedio y el límite superior, iii) bajo consumo los que están entre el promedio y el límite inferior y iv) muy bajo consumo los que están bajo el límite inferior.

5 El 87,9% son Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADA), 4,8% Comités Administradores de Acueductos Rurales (CAAR), 3,7% Asociaciones de Desarrollo Integrales, 2,7% Asociaciones de Desarrollo Indígenas y el 0,8% tienen otras denominaciones.

6 Es importante señalar que para los años 2016 y 2017 el PRIAS-Cenat contó con imágenes satelitales de mayor resolución, por lo que algunas de las plantaciones pudieron no haberse identificado como consecuencia de la nubosidad.

7 Según la Organización Mundial de la Salud (2018), el dióxido de nitrógeno puede tener influencia en el asma, los síntomas bronquiales, las alveolitis y la insuficiencia respiratoria.

8 Las referencias antecedentes 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 las referencias bibliográficas de este capítulo.

9 Es importante señalar que el INEC no incluyó en el documento con los resultados generales de la Encuesta Nacional Agropecuario los datos recopilados para cebolla, sandía, repollo, tomate, banano, piña, papaya, aguacate, flores, cebo, ciprés, laurel, pino y pochote, ya que los coeficientes de variación fueron inferiores a 30% en las variables investigadas, por considerar que el nivel de precisión de una estimación es bajo (INEC, 2018).

10 Alvarado, Abangares, Perez Zeledón, Oreamuno, Nicoya, Talamanca, Cañas, Escazú, Santa Ana, Quepos, Acosta, Poás, Belén, Garabito y San Rafael de Heredia (Soto, 2019).

11 Buenos Aires, Coto Brus, Golfito, Cóbano, San Rafael, La Unión, Oreamuno, El Guarco, Poás, Jiménez, Paraíso, Garabito, Zarco, Montes de Oca, San Isidro y Desamparados.

12 El manejo de bosque con labores silviculturales tuvo financiamiento del PSA hasta el año 2002; luego de este año, los proyectos que han tenido manejo forestal ingresan al PSA hasta que se cierra el plan de manejo y no se realizan actividades silviculturales; estas áreas actualmente se cuantifican como protección poscosecha (E: Guillén, 2019)

13 No pretende ser una recopilación exhaustiva de todas las posibles prácticas de este tipo en el país. Solamente se trata de una consulta en algunos casos concretos, para identificar características interesantes. Es un reto de investigación poder hacer un inventario de iniciativas y, en particular, cuantificar su impacto ambiental positivo.

14 Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2019-2022; Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático; Política y Plan Nacional de Ordenamiento Territorial; Plan Nacional de Desarrollo Urbano; Política Nacional de Salud, entre otros.

15 Entre ellas: Código Municipal (Ley 7974 de 1998); Ley para la gestión Integrada de Residuos (Ley 8839 de 2010); Ley de Planificación Urbana (Ley 4240 de 1968); Ley Orgánica del Ambiente (Ley 7554 de 1995); Ley Forestal (Ley 7575 de 1996); Ley de Tierras y Colonización (Ley 2825 de 1961); Ley de Aguas (Ley 276 de 1942); Ley General del Salud (Ley 5395 de 1973); Ley de Agua Potable (Ley 1634 de 1953); Ley de creación de la Aresep (Ley 7593 de 1996); Voto 2012-

8892 de la Sala Constitucional; Ley de Biodiversidad (Ley 7788 de 1998); Ley de Conservación de Vida Silvestre (Ley 7317 de 1992 y sus reformas); Reglamento General sobre Procedimientos de Impacto Ambiental (31849-Minae-Salud-MOPT-MAD-MEIC); Código de Minería (Ley 6797 de 1982); Ley de Construcciones (Ley 833 de 1949); Reglamento para la Elaboración de Programas de gestión Ambiental Institucional del Sector Público de Costa Rica (decreto 36499-S-Minae); Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo (Ley 8488 de 2005) y su reglamento; Política Nacional de Compras Públicas Sostenibles (ver Cabrera, 2019).

16 En Chacón (2019) se puede consultar un análisis de otros debates en torno al modelo agrícola nacional, a partir de información y entrevistas con actores.

17 La información disponible no permite clasificar y discriminar las denuncias de forma que se identifique si existen duplicidades en los diferentes registros.

18 La Defensoría de los Habitantes también lleva registros sobre la finalización de las denuncias; sin embargo, la información para la variable de interés "resolución o cierre de denuncias" estaba agregada, por lo que no fue posible aplicar el análisis de supervivencia.

19 El análisis de supervivencia explora la probabilidad de que una denuncia se resuelva, así como algunas de las variables que determinan los tiempos de resolución.

Referencias bibliográfica

- Astorga Gättgens, A. 2018a. "Crucitas: evaluación ambiental, análisis comparativo y alternativas de solución". En: <<https://bit.ly/2VC57b0>>.
- Astorga Gättgens, A. 2018b. *Ordenamiento ambiental del territorio: situación y perspectivas en Costa Rica*. Contribución especial realizada para el *Informe Estado de la Nación 2018*. San José: PEN.
- Astorga Espeleta, Y. 2018. *Informe de Gestión 2014-2018*. San José: AyA.
- AyA. 2018. *Estadísticas de consumo distrital de agua para los años 2010, 2012 y 2017*. San José: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- 2019. *Base de datos Sistema de Apoyo a la Gestión de Asada*. San José: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- Barrantes, O. 2019a. Mapa sobre número de eventos hidrometeorológicos por cantón. 1998-2018. Contribución especial realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- 2019b. Mapa de viviendas destruidas en eventos hidrometeorológicos y oceanográficos, por cantón. 1998-2018 (mapa). Contribución especial realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Brenes, A. y Giro, P. 2019. *Gestión del riesgo y cambio climático en Costa Rica*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Cabrera, J. 2019. *Normativa e institucionalidad ambiental en Costa Rica*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Çagan, H. et al. 2019. "Long-term declines in bird populations in tropical agricultural countryside". En: <<https://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1802732116>>.
- CCSS. 2016. *Estadísticas sobre egresos hospitalarios por efecto tóxico de plaguicidas*. San José: Caja Costarricense del Seguro Social.
- CGR. 2004. *Informe sobre la evaluación de la gestión del estado en relación con el control de plaguicidas agrícolas (informe FOE-AM-19/2004)*. San José: Área de Servicios Agropecuarios y Medio Ambiente, División de Fiscalización Operativa y Evaluativa, Contraloría General de la República.
- 2016. *Informe de auditoría operativa acerca de la gestión de las municipalidades para garantizar la prestación eficaz y eficiente del servicio de recolección de residuos ordinarios (informe DFOE-DL-IF-00001-2016)*. San José: Área de Fiscalización de Servicios para el Desarrollo Local, División de Fiscalización Operativa y Evaluativa, Contraloría General de la República.
- 2018. *Informe de auditoría operativa acerca de la eficacia y eficiencia del Estado en la prestación del servicio de agua en comunidades vulnerables (informe DFOE-AE-IF-00008-2018)*. San José: Área de Fiscalización de Servicios Ambientales y Energía, División de Fiscalización Operativa y Evaluativa, Contraloría General de la República.
- Chacón, K. 2019. *Agricultura y sostenibilidad ambiental en Costa Rica*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Chacón, K. et al. 2019. *Gestión y capacidades de los gobiernos locales en materia ambiental*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Chacón, K. y Merino, L. 2019. *Diseño de visualizaciones del balance ambiental*. Preparadas para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Cites. 2019. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. Sitio oficial, en <<https://www.cites.org/>>.
- CNE. 2019. *Efectos del fenómeno de El Niño 2018-2019 en Costa Rica. Informe de situación n°10*. San José: Centro de Información y Análisis, Dirección de Gestión del Riesgo, Comisión Nacional.
- Corrales, L. 2019. *Uso, conservación y gestión de la biodiversidad y los recursos forestales*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Costa Rica por Siempre. 2019. *Informe anual 2017-2018*. San José: Asociación Costa Rica por Siempre.
- Cortés, J. 2019. *Nuevos horizontes de conservación*. Contribución realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Cuerpo de Bomberos. 2019. *Emergencias por tipo de material peligroso*. San José: Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.

- DHR. 2019. Estadísticas sobre denuncias en materia ambiental. San José: Defensoría de los Habitantes.
- DesInventar. 2019. *Base de desastres 2018*. Heredia: Programa Institucional de Gestión del Riesgo de Desastres, UNA.
- Dirección de Aguas-Minae. 2019. *Base de datos concesiones del año 2018*. San José: Dirección de Aguas, Ministerio de Ambiente y Energía.
- Ehrenstein, O. et al. 2019. "Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study". En: <<https://www.bmj.com/content/364/bmj.l962>>.
- Fonafifo. 2019a. *Estadísticas del pago de servicios ambientales 2018*. San José: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Ministerio de Ambiente y Energía.
- 2019b. *Informe de resultados de la Dirección de Fomento Forestal*. San José: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Ministerio de Ambiente y Energía.
- 2019c. *Resultados de los proyectos de la Fundación Banco Ambiental*. San José: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Ministerio de Ambiente y Energía.
- Gobierno de la República de Costa Rica. 2019. "Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050". En: <<https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/02/PLAN.pdf>>.
- Gómez, A. 2019. *Nuevos esfuerzos para consolidar estadísticas ambientales en Costa Rica*. Contribución realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- González, V. y Muñoz, R. 2019. *Análisis espacial de las incautaciones de Cannabis Spp en Costa Rica, 2007-2018*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- González, V. 2019a. Gráfico sobre la cantidad de eventos registrados en la base de datos DesInventar, según tipo. Contribución realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN. ANTES D.
- 2019c. Mapa sobre clasificación de las municipalidades según desempeño en gestión ambiental. 2019. Contribución realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- 2019d. Mapa sobre promedio anual de dióxido de nitrógeno en sitios de muestreo. 2018. Contribución realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Herrera, J. 2019. *Patrones e impacto del uso del agua y la energía en Costa Rica*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación (2019)*. San José: PEN.
- Herrera, J. et al. 2017. "Chemical characterization of filterable PM_{2.5} emissions generated from regulated stationary sources in the Metropolitan Area of Costa Rica", en *Revista Atmospheric Pollution Research (8)*.
- ICE. 2019. *Indicadores sistema eléctrico nacional 2018*. San José: Instituto Costarricense de Electricidad.
- IMN-Minae. 2015. *Informe bienal de actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. San José: Instituto Meteorológico Nacional, Ministerio de Ambiente y Energía.
- INEC. 2018. "Resultados generales de la Encuesta Nacional Agropecuaria". En: <<http://www.inec.go.cr/encuesta-nacional-agropecuaria>>.
- Kubsad, D. et al. 2019. "Assessment of Glyphosate Induced Epigenetic Transgenerational Inheritance of Pathologies and Sperm Epimutations: Generational Toxicology". En: <<https://www.nature.com/articles/s41598-019-42860-0>>.
- Mideplan. 2019. *Informe de seguimiento de metas anuales 2018 y de cierre de período 2015-2018*. San José: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica.
- Minae. et al. 2018. *Sexto Informe Nacional al Convenio de Diversidad Biológica de Costa Rica*. San José: Ministerio de Ambiente y Energía, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y el Fondo para el Medio Ambiente.
- Ministerio Público. 2019. *Base de datos causas por delitos ambientales en el Ministerio Público 2018*. San José: Ministerio Público, Poder Judicial.
- Mora, D. y Portuquez, C. 2019. *Agua para consumo humano por provincias y saneamiento por regiones manejados en forma segura en zonas urbanas y rurales de costa Rica al 2018*. San José: Laboratorio Nacional de Aguas, AyA.
- Municipalidad de Curridabat. 2019. Sitio oficial, en <<http://www.curridabat.go.cr/>>.
- OHI. 2019. Índice de Salud de los Océanos. Sitio oficial, en <<http://www.oceanhealthindex.org/>>.
- OMS. 2018. "Calidad del aire y la salud". En: <[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)>.
- Olade. 2011. "Manual de estadísticas energéticas año 2011". En: <<http://www.simec.gov.co/Portals/0/BalanceME/Olade.pdf>>.
- PEN. 2014. *Vigésimo Informe Estado de la Nación*. San José: Programa Estado de la Nación.
- 2015. *Vigésimoprimer Informe Estado de la Nación*. San José: Programa Estado de la Nación.
- 2017. *Informe Estado de la Nación 2017*. San José: Programa Estado de la Nación.
- 2018. *Informe Estado de la Nación 2018*. San José: Programa Estado de la Nación.
- Prias-Cenat. et al. 2019. *Monitoreo de cambio de uso en paisajes productivos*. San José: Programa de Investigaciones Aerotransportadas del Centro Nacional de Alta Tecnología, Centro Nacional de Alta Tecnología, Instituto Geográfico Nacional y Registro Nacional.
- Rutas Naturbanas. 2016. Sitio oficial, en <<http://rutasnaturbanas.org/>>.
- Rodríguez, F. 2018. "La descarbonización del sistema tributario". En: <<https://www.linkedin.com/pulse/la-descarbonizaci%C3%B3n-del-sistema-tributario-fernando-rodr%C3%ADguez-garro/>>.
- Rodríguez, M. y Salazar, L. 2019. *Contribución del agua y la energía a la economía nacional*. Contribución especial realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.

- Roldán C. 2019. *Bosque Vivo Costa Alianza: público-privada*. San José: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.
- Rudín, V. et al. 2019. *Primer informe Situación de la gestión de los residuos sólidos para la determinación de la NAMA residuos Costa Rica*. San José: Proyecto Acción Clima II.
- Ruepert, C. et al. 2018. *Contaminación por mercurio en la zona de crucitas, San Carlos*. Heredia: Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas, Universidad Nacional.
- Sánchez, L. 2019a. *Patrones de crecimiento urbano y sus impactos sobre la movilidad*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Sánchez, L. 2019b. *Situación actual de las organizaciones comunales prestadoras de servicios de agua potable y saneamiento*. Contribución realizada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Sepsa-MAG. 2019. *Estadísticas sobre el área y la producción de las principales actividades agrícolas, 2014-2018*. San José: Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Sepse-Minae. 2019. *Estadísticas Energéticas 2018*. San José: Secretaría Planificación Subsector Energía, Ministerio de Ambiente y Energía.
- SFE-MAG. 2017. *Plaguicidas en Costa Rica*. San José: Servicio Fitosanitario del Estado, Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Sinac-Minae. 2019. *Sinac en números: Informe Anual Estadísticas Semec 2018*. San José: Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio de Ambiente y Energía.
- Sitada. 2019. *Sistema Integrado de Trámite y Atención de Denuncias Ambientales*. Sitio oficial, en <http://www.sitada.go.cr/denunciaspublico/>.
- Soto, S. 2019. *Gestión de los residuos sólidos en Costa Rica*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Sustainable Pulse. 2019. Sitio oficial, en <https://sustainablepulse.com/>.
- TAA. 2019. Estadísticas denuncias ambientales. San José: Tribunal Ambiental Administrativo
- UICN. 2019. *The IUCN Red List Threatened Species*. Sitio oficial, en <http://www.iucnredlist.org/>.
- UNA. 2017. *Resultados de análisis físico-químicos de las muestras de agua en Pital de San Carlos*. Heredia: Laboratorio de Análisis Ambiental, Universidad Nacional.
- UNAM. 2019. "Partículas PM_{2.5}, cancerígenas a largo plazo". En: <http://www.unamglobal.unam.mx/?p=65302>.
- UNGL. 2019. "Informe de Gestión 2018-2019". En: <http://ungl.or.cr/documentos>.
- Veas, N. 2019. *Sostenibilidad en los patrones de uso y gestión del agua potable a nivel domiciliario en Costa Rica*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Ventura, M. 2019. *Buenas prácticas ambientales y su potencial de réplica en Costa Rica*. Ponencia preparada para el *Informe Estado de la Nación 2019*. San José: PEN.
- Entrevistas y comunicaciones personales**
- Araya, F. 2019. Director Ejecutivo, Servicio Fitosanitario del Estado, MAG.
- Arce, E. 2019. Directivo, Cámara de Insumos Agropecuarios.
- Chacón, J. 2017. Subdirector, Dirección de Aguas-Minae.
- Corrales, L. 2019. Investigador, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- García, J. 2019. Investigador y académico, Universidad Estatal a Distancia.
- Guillén, A. 2019. Jefa, Departamento Gestión de Servicios Ambientales, Fonafifo.
- Hidalgo, C. 2019. Directivo, Cámara de Insumos Agropecuarios.
- Lizano, F. 2019. Presidente Ejecutivo, Cámara de Insumos Agropecuarios.
- Madrigal, G. 2019. Gerente, Área de Seguimiento de Disposiciones, CGR.
- Masís, J. 2019. Jefe del Programa de Control y Protección Ambiental, Área de Conservación La Amistad Caribe-Sinac.
- Picado, H. 2019. Presidente, Fecon.
- Ramírez, F. 2019. Investigador y académico, Universidad Nacional.
- Rodríguez, C. 2019. Ministro, Ministerio de Ambiente y Energía.
- Sánchez, M. 2019. Auditor, Área de Servicios Económicos, CGR.
- Soto, S. 2019. Directora, Dirección de Gestión de Calidad Ambiental, Minae.
- Vargas, E. 2019. Coordinador Proceso de Investigación y Desarrollo, Digeca-Minae.
- Vázquez, K. 2019. Directora Ejecutiva, Red Costarricense de Reservas Privadas.