



INFORME ESTADO DE LA NACIÓN

Estado y uso de los recursos naturales

*Investigador:
Lenin Corrales Chaves
Unidad de Modelado Ecosistémico
Programa Bosques, Biodiversidad y Cambio Climático*

San José, 2018



Nota: El contenido de esta ponencia es responsabilidad del autor. El texto y las cifras de las ponencias pueden diferir de lo publicado en el Informe sobre el Estado de la Nación en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores y consultas. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Contenido

Hechos relevantes 2017	4
Introducción	6
Conservación, biodiversidad y zona marino costera	7
Pregunta general	7
Preguntas específicas	7
Estado de Conservación de la Biodiversidad	7
Extensión del sistema de Áreas Silvestres Protegidas	7
Gestión de Conservación Voluntaria por la Sociedad Civil	9
Reservas Naturales Privadas	9
Estado de Conservación de Ecosistemas	11
Fuegos forestales y no forestales	11
Estado de conservación de las especies	12
Lista Roja de la UICN	13
CITES	16
Estado de Conservación de los Humedales (INH) 2018	17
Estado de conservación de los humedales	20
Gestión Ambiental y Conservación de la Biodiversidad	24
Desarrollo de Políticas y Estrategias para la Gestión de la Biodiversidad en un contexto nacional	24
Comisión del Ministerio de Ambiente y Energía sobre Asuntos Indígenas	24
Participación de la Sociedad Civil en la Gestión de la Biodiversidad ..	24
Recursos Humanos para la Gestión de las Áreas de Conservación	26
Visitación	27
Desempeño institucional del sector ambiente	28
Índices Globales: Una evaluación externa del país	29
Salud de los Océanos	29
Índice de desempeño ambiental	31
Gestión Financiera en la Gestión de la Biodiversidad	33
Presupuesto, ingresos y egresos del Sistema Nacional de Áreas de Conservación	34
Estado de denuncias ambientales administrativas	36
.....	36
Aprovechamiento y uso sostenible de los recursos marinos	37
Producción pesquera	37
Avances en Investigación pesquera	38
Estimación de la talla de primera madurez sexual de especies de interés para la pesca artesanal en el Pacífico de Costa Rica	38
Estimación de la talla de primera madurez sexual de especies de bivalvos de Interés comercial en el Golfo de Nicoya	39
Estimación de la biomasa existente de la anchoveta <i>Cetengraulis mysticetus</i>, en la zona interna del Golfo de Nicoya, Costa Rica	39
Gestión del Conocimiento para la Conservación de la Biodiversidad	41
Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO) .	41
Plataforma Informática para la gestión del conocimiento y la información nacional sobre la biodiversidad de Costa Rica	47
Estado, disponibilidad e impactos del uso de la energía 2017	48
Resumen	48
Hechos relevantes 2017	49
Introducción	51

Pregunta general	51
Preguntas específicas	51
Énfasis: Estado y evolución de las energías renovables en Costa Rica	52
Matriz Energética de Costa Rica 2017	53
Hidrocarburos	53
Consumo de energía secundaria	56
Situación de la Energía Eléctrica en Costa Rica	59
Consumo de Energía Eléctrica en el sector residencial por habitante y Cantón	63
VII Plan Nacional de Energía 2015-2030	64
Cumplimiento de metas en materia de energía eléctrica renovable en el período 2015-2018	67
Parque vehicular de energías limpias	68
Anexo 1	71
Gestión, uso y protección de los recursos hídricos. 2017	74
Resumen	74
Descriptores	74
Hechos relevantes	75
Introducción	76
Descriptores	77
Disponibilidad y uso del agua	77
Agua para uso y consumo humano	78
Acceso al agua potable en comunidades indígenas	80
Control de calidad del agua potable	82
Calidad de agua en centros de educación	84
Calidad de agua en centros de salud y hospitales	85
Contaminación de las fuentes de agua y acueductos en Costa Rica en el período 2001-2017	87
Tratamiento de aguas residuales y saneamiento	90
Gestión Institucional Recurso Hídrico	96
ANEXO 1. Volumen total aprovechado por Cuenca otorgado en Inscrito en la Dirección de Aguas del MINAE 2018	98
Gestión de los recursos forestales en Costa Rica 2017	99
Resumen	99
Descriptores	99
Hechos relevantes 2017	100
Introducción	101
Gestión, uso y conservación de los recursos forestales y el bosque ...	101
Aprovechamiento forestal	102
Estado del programa de pago por servicios ambientales	104
El pago de servicios ambientales en 2017	104
La gestión del Programa de Pago por Servicios ambientales en el período 2014-2017	105
20 años de Gestión de Programa de Pago por Servicios Ambientales .	108
Usos y aportes de la madera en 2017	112
Exportaciones e importaciones de madera 2017	115
Gestión Institucional	116
Bibliografía	118

Hechos relevantes 2017

- Se declara una nueva Área Marina de Manejo en Bahía Santa Elena con una extensión de 732.1 hectáreas lo que incrementa el área marina protegida del país a 1.485.054 hectáreas
- El área protegida por medio de Reservas Privadas alcanza las 91.429 hectáreas
- País invierte 418.400.000 millones de colones en atención de los incendios forestales
- Se actualiza la lista de especies en peligro de extinción y con poblaciones reducidas y amenazadas donde se incluyen 260 especies de fauna, 4 géneros de corales y 7 familias completas de flora sobresaliendo todas las orquídeas del país
- La Lista Roja de la UICN incluye 345 especies en las especies de más amenaza, reflejando a la vez que sigue aumentando la lista cada año
- En número de especies incluidas en la Lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) con presencia en Costa Rica alcanza las 1.981 especies (1614 especies de flora y 367 especies de fauna)
- El inventario Nacional de Humedales reporta una extensión total de 307.315.99 hectáreas
- Solamente el 48,7% de la superficie total de humedales del país está protegido en un Área Silvestre Protegida y el 24,8% está en categorías de manejo restrictivas como Parques Nacionales y Refugios de Vida Silvestre Estatales
- Se determinó que solamente el 58,1% de área total de los humedales del país se encuentra en buen estado
- Estudio de valoración monetaria de los servicios eco sistémicos de siete humedales de importancia internacional revelo una contribución de \$3.215 millones al año
- Se crea en Minae Comisión para atender asuntos Indígenas
- Fondos provenientes de los Canjes de deuda por naturaleza Estados Unidos y Costa Rica y el Fideicomiso Costa Rica Por Siempre contribuyen con US\$2.355.000 al fortalecimiento de las Áreas Silvestres Protegidas del país
- El personal activo del Sistema Nacional de Áreas de Conservación disminuyó en 55 funcionarios entre el 2016 y el 2017
- La visitación a las Áreas Silvestres Protegidas disminuyó en un 3,81% con relación al 2016, atribuible al cierre del Parque Nacional Volcán Poás principalmente
- En el año 2017 Costa Rica sube a la posición 155 en el índice de Salud de los Océanos a nivel global
- En 2018 Costa Rica ocupó la posición 30 a nivel global del Índice de Desempeño Ambiental
- El presupuesto del Minae en 2017 mantiene las mismas características en relación al monto de los últimos siete años, presentando una relación de 0,6% con el Presupuesto Nacional y un 0,18% del PIB.
- En 2017 el país no invierte presupuesto nacional en la Reducción de la contaminación
- La ejecución presupuestaria del Sistema Nacional de Áreas de Conservación alcanza el 75%

- El Fondo del Canon del agua, Vida Silvestre y el de Pago de Servicios Ambientales alcanza los porcentajes más bajos de ejecución de los últimos cinco años.
- Las denuncias ambientales administrativas siguen siendo dominadas por aspectos de tala forestal y afectación sobre el recurso hídrico
- El país sigue sin conocer con certeza las estadísticas pesqueras relacionada con los desembarques
- Se avanza en la implementación de la Plataforma Informática para la gestión del conocimiento y la información nacional sobre la biodiversidad de Costa Rica

Introducción

El capítulo *Armonía con la Naturaleza* analiza, desde la perspectiva del desarrollo humano sostenible, los principales acontecimientos y tendencias en materia ambiental. Para ello, con información de diversos centros públicos y privados de investigación, así como de las entidades estatales del sector, organismos no gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, evalúa cuánto se alejó o acercó Costa Rica a un conjunto de aspiraciones planteadas en este ámbito, y asociadas, en general, a la armonía de las actividades humanas con la naturaleza.

Para dar seguimiento a los principales hechos en materia ambiental y profundizar el estudio sobre temas novedosos, en esta edición el capítulo presenta una nueva estructura. La primera reunirá un *balance general* sobre el desempeño del país con respecto a la aspiración de vivir en armonía con la naturaleza. Este apartado se organizará en torno a los conceptos de *resultados*, *procesos* y *capacidades* de la gestión ambiental. En la segunda parte, con el propósito de ampliar la frontera de información, se trabajará en una serie de investigaciones a profundidad, lo que permitirá aportar nuevas perspectivas para el examen de los grandes desafíos que tiene el país en el campo ambiental.

En este marco, en materia de conservación y biodiversidad, interesa evaluar el manejo, uso, conocimiento y gestión de los recursos naturales, con énfasis en las áreas protegidas. Así como el impacto de las acciones humanas sobre la gestión de estas áreas, y el resultado de la gestión ambiental sobre la conservación efectiva de los ecosistemas a partir de las interacciones con la población, las presiones y actividades humanas. Por último, se analizarán los avances o cambios registrados en 2017 e inicios de 2018 tendientes a fortalecer y mejorar las capacidades institucionales del Estado para la gestión del patrimonio natural.

La investigación tiene como objetivo general estudiar los cambios, avances y desafíos registrados en la conservación y sostenibilidad de los recursos naturales en Costa Rica, para determinar la calidad ecológica de los ecosistemas y la biodiversidad, así como la estabilidad y sostenibilidad de los servicios básicos de los ecosistemas continentales y marinos. En tal sentido, responde a las siguientes preguntas:

Conservación, biodiversidad y zona marino costera

Pregunta general

¿Cuál es el estado actual de los ecosistemas, la biodiversidad y la conservación en Costa Rica y cómo ha cambiado en los últimos diez años?

Preguntas específicas

- ✓ ¿Cuál es la situación de los ecosistemas continentales y marinos en el país? ¿Qué aspectos caracterizan su manejo, conservación y gestión?
- ✓ ¿Cuáles son las principales amenazas que enfrentan los ecosistemas y la biodiversidad en el país?
- ✓ ¿Qué esfuerzos o acciones se documentaron en 2017 para mejorar la gestión ambiental de los ecosistemas y minimizar el impacto de las actividades productivas sobre estos?
- ✓ ¿Cuál ha sido la evolución del modelo de gestión de áreas silvestres protegidas y qué retos tiene para su sostenibilidad?
- ✓ ¿Cuál es el aporte ambiental, económico y social de los servicios que brindan los ecosistemas y la biodiversidad para el país?

La metodología de trabajo incluyó la revisión, análisis y síntesis de datos, estadísticas, documentos y publicaciones sobre el tema. En el documento se describen los hechos relevantes del año 2017 en la materia, así como otras políticas, estrategias y planes relevantes. Como fuentes de información más importantes, se revisaron trabajos de SINAC, INCOPECA, MINAE, TAA, CGR, Universidades públicas, instituciones internacionales y otras fuentes.

El Presente informe se divide en tres secciones: La primera se refiere al Estado de Conservación de la Biodiversidad; la segunda a la Gestión Ambiental y Conservación de la Biodiversidad y la tercera a la Gestión del Conocimiento para la Conservación de la Biodiversidad.

Estado de Conservación de la Biodiversidad

Extensión del sistema de Áreas Silvestres Protegidas

Durante el año 2017 el sistema nacional de áreas silvestres protegidas reporta una extensión de 27.771,73 kilómetros cuadrados de los cuales 12.921,18 km² corresponden al área terrestre protegida (46.61%) y 14.850,54 km² corresponde a la protección de área marina protegida donde se incluyen el área marina protegida como extensión de las categorías de manejo, la categoría Área Marina de Manejo y las Islas (53.38%) (Sinac, 2018) (Cuadro 1),

Cuadro 1. Extensión del Sistema de Áreas Protegidas de Costa Rica (km²)

Área Silvestre Protegida	Número	Extensión
Parque Nacional	28	10.084,54
Reserva Natural Absoluta	2	31,17
Monumento Natural	1	2,30
Refugio Nacional de Vida Silvestre	35	2.854,40
Reserva Biológica	8	268,41
Reserva Forestal	9	2.159,60
Zona Protectora	31	1.557,25
Humedal	11	363,41
Área Marina de Manejo	3	10.450,63
Total	128	27.771,71

Fuente: Elaboración propia con datos de SINAC-MINAE, 2018

Las estadísticas anteriores no coinciden con los valores reportados en años anteriores como áreas silvestres protegida porque el Sinac tomo la decisión de diferenciar los Refugios de Vida Silvestres Nacionales Privados de los Refugios Nacionales de Vida Silvestre de Propiedad Estatal bajo el argumento de que los Refugios Privados mantienen una vigencia que queda a criterio del propietario su continuidad en el sistema. Otras categorías anteriormente reportadas como las fincas del estado y los manglares se excluyen de la contabilidad total de ASP. Estas decisiones producen cambios en 124.930,16 hectáreas y en 41 áreas que se venían reportando anteriormente.

Al año 2017 se reportan solamente 13 Refugios Nacionales de Vida Silvestre Privados vigentes de 42 incluidos en los archivos del Sinac (Cuadro 2).

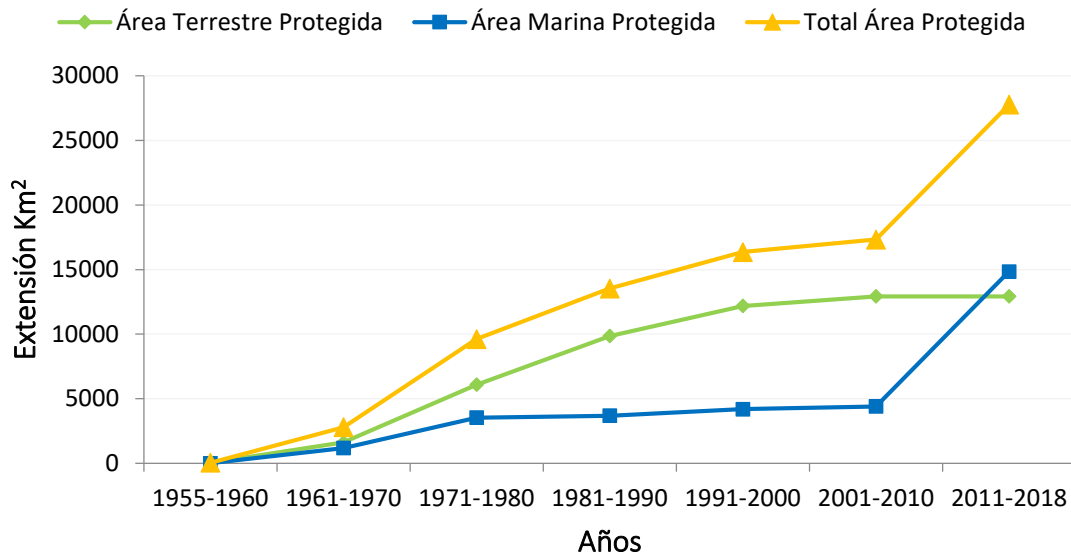
Cuadro 2. Refugios Nacionales de Vida Silvestre Privados de Costa Rica (Número)

Estatus de los Refugios	Total de ASP
Refugios Vigentes	13
Refugios vigente solo lo estatal	2
Refugios sin vigencia	19
En proceso de renovación	6
En renovación y denegación	1
Sin información	1
Total	42

Fuente: Elaboración propia con datos de SINAC-MINAE

En 2017 y principios del 2018 fueron declaradas dos nuevas Áreas Marinas de Manejo (Cabo Blanco y Bahía Santa Elena) con una extensión de 828,01 Km², alcanzando la categoría Área Marina de Manejo en el país una extensión de 10.450,63 Km² que sumados al área protegida marina protegida de las otras categorías de manejo sobrepasan la extensión de área terrestre protegida del país (Gráfico 1).

Gráfico 1. Evolución del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas 1955-2018
-Extensión en km²-



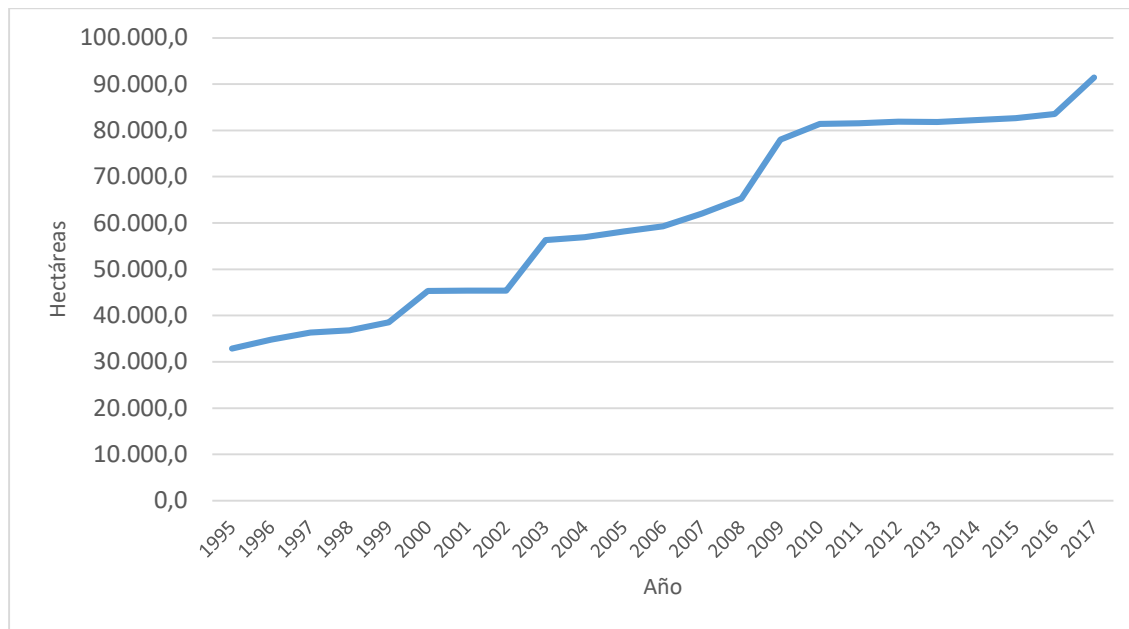
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sinac.2018

Gestión de Conservación Voluntaria por la Sociedad Civil

Reservas Naturales Privadas

El gráfico 2 muestra la evolución en extensión de la Red de Reservas Privadas la cual muestra un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos 22 años. Para el 2017 la superficie total llegó a 91.429 hectáreas, representando cerca del 7% de cobertura de vegetación natural que se encuentra fuera del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas Continentales del país.

Gráfico 2. Evolución en la extensión de la Red Costarricense de Reservas Naturales Privadas en el período 1995-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Red Costarricense de Reservas Naturales Privadas. 2017

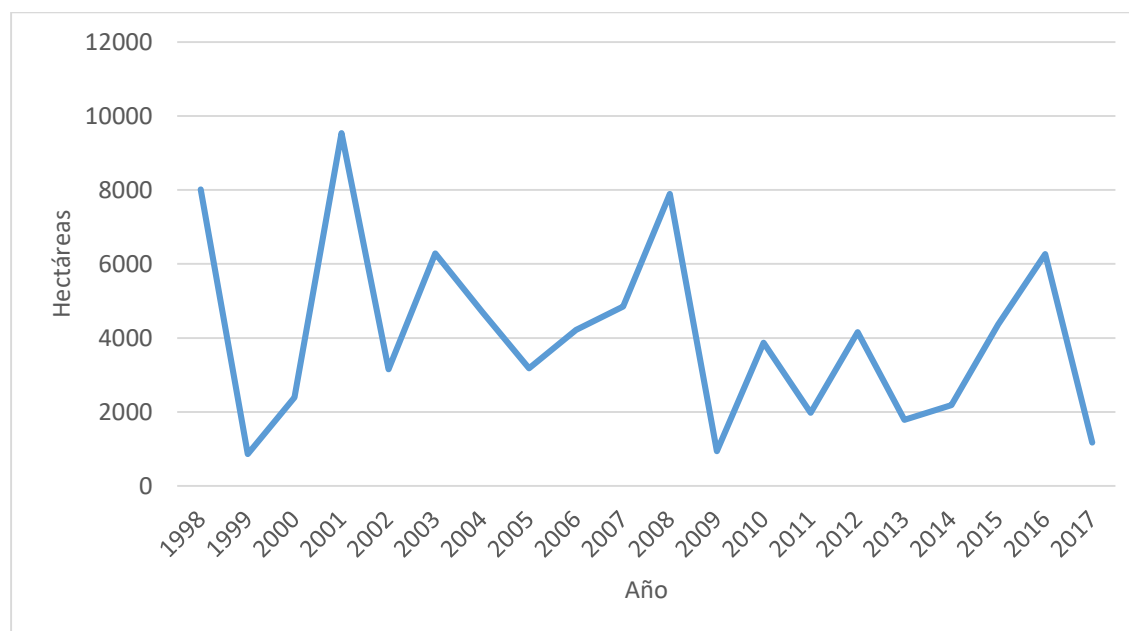
Estado de Conservación de Ecosistemas

Fuegos forestales y no forestales

El gráfico 3 muestra el comportamiento del área afectada por el fuego, entre 1998 y 2017. La temporada 2017 fue la que menor cantidad de hectáreas afectadas contabilizó en los últimos 6 años y en relación a la temporada de incendios forestales 2016, tuvo una disminución de área afectada de un 220%, además, el área afectada por incendios dentro de Áreas Silvestres Protegidas, tuvo el menor registro de los últimos 8 años (SINAC, 2018B). Lo anterior es en parte atribuible a que ese año se adelantó el ingreso de la época lluviosa (inicios del mes de mayo) no sin considerar el esfuerzo institucional y la participación de bomberos voluntarios ya que el monto total invertido en actividades de protección fue de ₡ 133.400.000,00, sumado a ₡ 285.000.000,00 que fueron necesarios para la atención de la temporada de incendios forestales 2017.

Las causas de los incendios en la temporada 2017 obedeció en un 42% a quemas agropecuarias y de pastos, seguido por el vandalismo y actividades de caza, en donde entre las dos representan el 41% y el cambio de uso del suelo (corta de vegetación para dar paso a área de pastos o agricultura) represento el 8%.

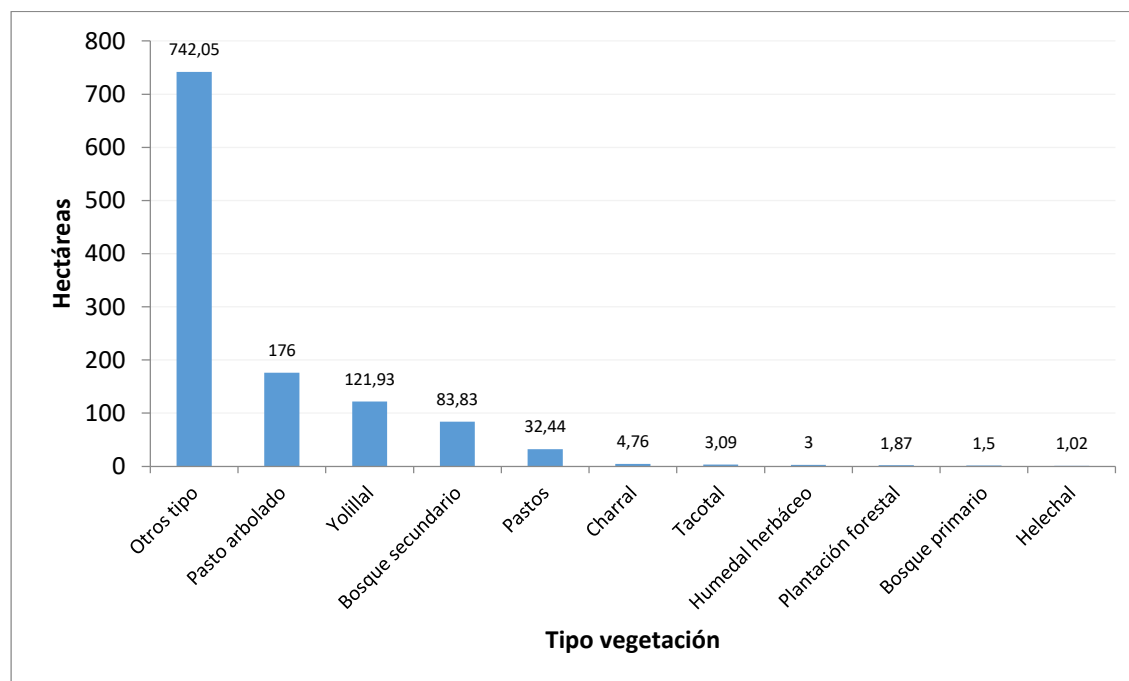
Gráfico 3. Área afectada por fuego dentro de las áreas silvestres protegidas. 1998-2017



Fuente: SINAC, 2018B

En relación al tipo de cobertura afectada se observa que la mayor proporción de fuegos ocurrió en otros tipos de cobertura no identificados, y la menor en bosque primario. El gráfico 4 muestra la distribución del área afectada por fuegos. Aunque el daño desde el punto de vista de la biodiversidad sea mayor cuando se refiera a bosques, yolillos u otros tipos de vegetación en lugar de los otros sistemas, lo importante a considerar es que estos están ocurriendo dentro de áreas protegidas por lo que un fuego en cualquier lugar conlleva daños importantes ya que son áreas en recuperación por lo que el proceso ecológico se ve interrumpido.

Gráfico 4. Área afectada por fuego, por tipo de cobertura dentro de las áreas silvestres protegidas. Temporada 2017-2018



Fuente: Sinac.2018

Estado de conservación de las especies

En 2017 se actualiza el listado de las especies catalogadas como en peligro de extinción y con poblaciones reducidas y amenazadas (R-SINAC-CONAC-092-2017) estableciendo que 108 especies de fauna y 40 especies de flora están en Peligro de Extinción (Cuadro 3) y 152 especies de fauna tienen poblaciones reducidas y amenazadas (Cuadro 4), a las cuales se les agregan 4 géneros de corales y 7 familias completas de flora (Droceraceae; Tillandsiae; Lophosoriaceae; Metaxyaceae; Orchidaceae; Cactaceae; Cyatheaceae; Zamiaceae).

Cuadro 3. Número de especies de flora y fauna en Peligro de Extinción de Costa Rica 2017

Grupo taxonómico	Número
Mamíferos	21
Aves	30
Reptiles	13
Anfibios	44
Flora	40
Total	148

Fuente: Resolución R-SINAC-CONAC-092-2017

Cuadro 4. Número de especies de fauna con población reducida o amenazada de Costa Rica 2017

Grupo taxonómico	Número
Mamíferos	44
Aves	55
Reptiles	12
Anfibios	24
Artrópodos	17
Total	152

Sumado a lo anterior el Artículo 2 de la resolución R-SINAC-CONAC-092-2017 establece que todas las especies que se encuentran en el Apéndice II de CITES formaran parte del listado de especie con población reducida (Cuadro 5).

Cuadro 5. Número de especies de fauna y flora con población reducida o amenazada de Costa Rica 2017 incluidas en el Apéndice II de CITES

Grupo Taxonómico	Apéndice II
Actinopterygii	3
Amphibia	9
Anthozoa	94
Arachnida	4
Aves	135
Elasmobranchii	11
Gastropoda	1
Hydrozoa	8
Mammalia	29
Reptilia	9
Plantae	1.608
Total	1.911

Fuente: UNEP-WCMC (Comps.) 2018

Lista Roja de la UICN

A nivel global en el 2017 la UICN reporta en la lista roja un total de 3.998 especies con distribución en Costa Rica, de las cuáles 345 especies se encuentran en las categorías

de más amenaza (en peligro crítico, en peligro, vulnerable) (Cuadro 6). En 2016 el total de especies era de 3.429 y las más amenazadas de 340, esto significa que hubo un aumento en el total de 129 especies y en las más amenazadas de 5 entre el año 2016 y 2017.

Cuadro 6. Número de especies amenazadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica. 2017

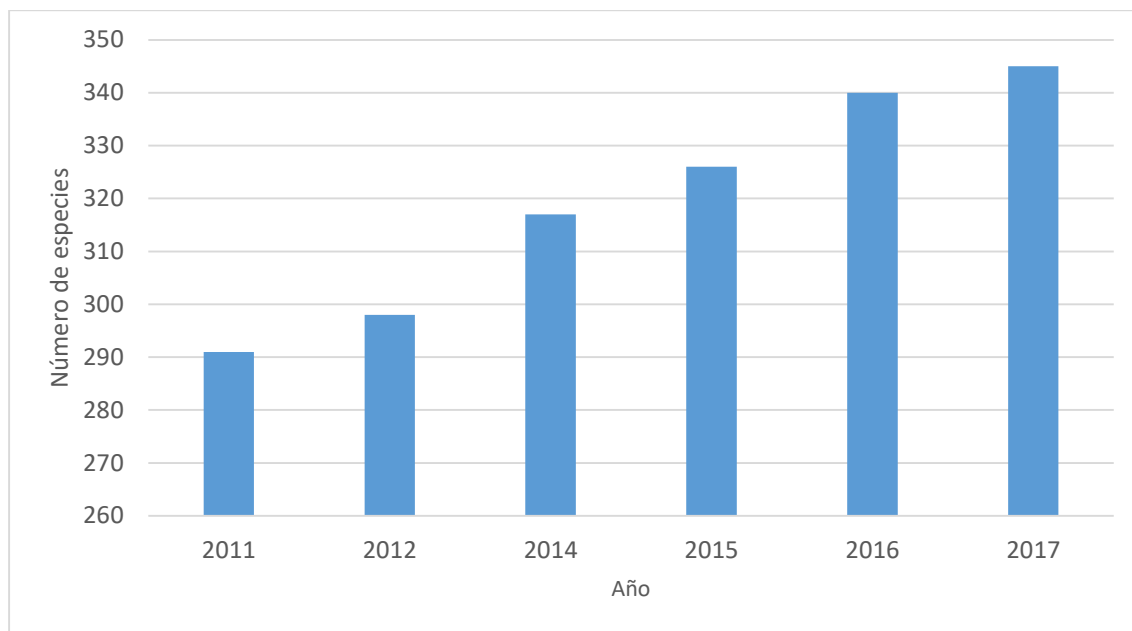
Estado	Fauna	Flora	Total
Extinto (EX)	3		3
En peligro crítico (CR)	31	8	39
En peligro (EN)	56	46	102
Vulnerable (VU)	115	89	204
Casi amenazada (NT)	102	48	150
Bajo riesgo (LC)	2.956	291	3.247
Datos insuficientes (DD)	238	13	251
Preocupación menor (LR)	0	2	2
Total	3.501	497	3.998

Fuente: IUCN, 2018.

Categorías de la Lista Roja de la UICN: EX - Extintas, CR - En Peligro Crítico, EN - En peligro, VU - Vulnerables, LR / cd - Menor riesgo / dependiente conservación, NT - Casi amenazadas (DD - Datos insuficientes, LC - Preocupación menor (incluye LR / lc - Menor riesgo, menor

El gráfico 5 muestra la evolución en el número de especies amenazadas con base en la lista roja presentes en Costa Rica. Aunque esto no signifique que la especie esté amenazada en el país, si es importante considerar que la tendencia muestra a aumentar la amenaza a nivel global.

Gráfico 5. Evolución en el número de especies amenazadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica. 2011-2017



Fuente: UICN, 2018

Nota: 2013 sin datos

El cuadro 7 muestra las especies amenazadas con base en la lista roja de la UICN para los años 2016 y 2017. En los grupos de mamíferos, aves, peces y plantas se observa un incremento en el número de especies amenazadas.

Cuadro 7. Número de especies amenazadas evaluadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica, por grupo taxonómico. 2016-2017

Taxón	2016	2017	Cambio 2015-2016
Mamíferos	11	11	→
Aves	24	25	↑
Reptiles	12	12	→
Anfibios	61	61	→
Peces	61	62	↑
Moluscos	1	1	→
Otros Invertebrados	30	30	→
Plantas	140	143	↑
Total	340	345	↑

Fuente: IUCN, 2018

La UICN para el año 2017 reporta 81 especies endémicas evaluadas para el país de las cuales el 58% se encuentra amenazadas (cuadro 8) (UICN, 2018).

Cuadro 8. Número de especies endémicas amenazadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica, por grupo taxonómico. 2017

Grupo	Total Endémicas evaluadas ¹	Endémicas amenazadas ²
Mamíferos	4	0
Aves	8	6
Anfibios	40	25
Cangrejos Agua Dulce	9	1
Coníferas	2	2
Cactus	11	7
Magnolias	7	6
Total	81	47

a/ **Especies endémicas** = especies que ocurren naturalmente dentro de un solo país.

b/ **Endémicas Amenazadas**= especies evaluadas en cualquiera de las tres categorías de la Lista Roja amenazadas (en peligro crítico, en peligro de extinción, vulnerable)

Fuente: IUCN, 2018.

CITES

En el año 2017 se reportan dentro de la Lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) con presencia en Costa Rica 1.981 especies de las cuales 1.614 son plantas y 367 especies de fauna (cuadro 9). El aumento en el número de especies con relación al 2016 fue de 860 especies aumentando principalmente en el grupo de los elasmobranquios que paso de 2 especies en 2016 a 11 especies en 2017 mientras que las plantas pasaron de 755 especies en 2016 a 1608 especies en 2017.

Cuadro 9. Número de especies incluidas en CITES con distribución en Costa Rica, por grupo taxonómico. 2017

Grupo Taxonómico	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Apéndice I/II	Total
Actinopterygii		3			3
Amphibia	1	9			10
Anthozoa		94			94
Arachnida		4			4
Aves	7	135	7	1	150
Elasmobranchii	2	11			13
Gastropoda		1			1
Holothuroidea			1		1
Hydrozoa		8			8
Mammalia	21	29	14	2	66
Reptilia	5	9	2	1	17
Plantae	3	1.608	3		1.614
Total	39	1.911	27	4	1.981

a/En el **Apéndice I** se incluyen las especies sobre las que se ciernen el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES

b/En el **Apéndice II** figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

c/En el **Apéndice III** figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Fuente: UNEP-WCMC.2018

Estado de Conservación de los Humedales (INH) 2018

En 2018 finaliza la actualización del Inventario Nacional de Humedales el cual fue concebido como una herramienta base para el mejoramiento de la gestión de los humedales en el país. Este esfuerzo llevo a conocer su ubicación, delimitación georreferenciada, superficie que abarcan y demás información técnica básica, para permitir y facilitar al Sistema Nacional de Área de Conservación una gestión eficiente; sean éstos, áreas silvestres protegidas o bien terrenos privados. El proceso fue coordinado e implementado por el Proyecto Humedales ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en apoyo al Programa Nacional de Humedales del SINAC.

El proceso de actualización del inventario nacional de humedales se organizó en nueve (9) etapas a saber: I. Definición metodológica estandariza; II. Sistematización de información, creación de capacidades y planificación por área de conservación de la ejecución en campo, III. Levantamiento de información en campo, IV. Mapeo y conformación de bases de datos V. Definición de macro unidades ecológicas para la incorporación de la variable biológica, VI. Revisión y validación de información recolectada en campo, IX. Resultados y divulgación (INH.2018).

Los resultados obtenidos a nivel nacional muestran una extensión de 307.315,59 hectáreas (Cuadro 10) de humedales, distribuidos en palustres, lacustres y estuarinos. Respecto a éstos últimos el proceso de inventario delimito 284.632,81 ha que al sumarle 22.683,84 hectáreas de manglares da el total de humedales del país, encontrándose que más del 65% de los humedales se encuentran en la vertiente del Caribe y un 35% hacia el sector costero del Pacífico. Las Áreas de Conservación con menor superficie de humedales corresponden a las zonas montañosas y sectores urbanos sin que esto no signifique la importancia de la presencia de los humedales. El Mapa 1 muestra la ubicación de los humedales en el país.

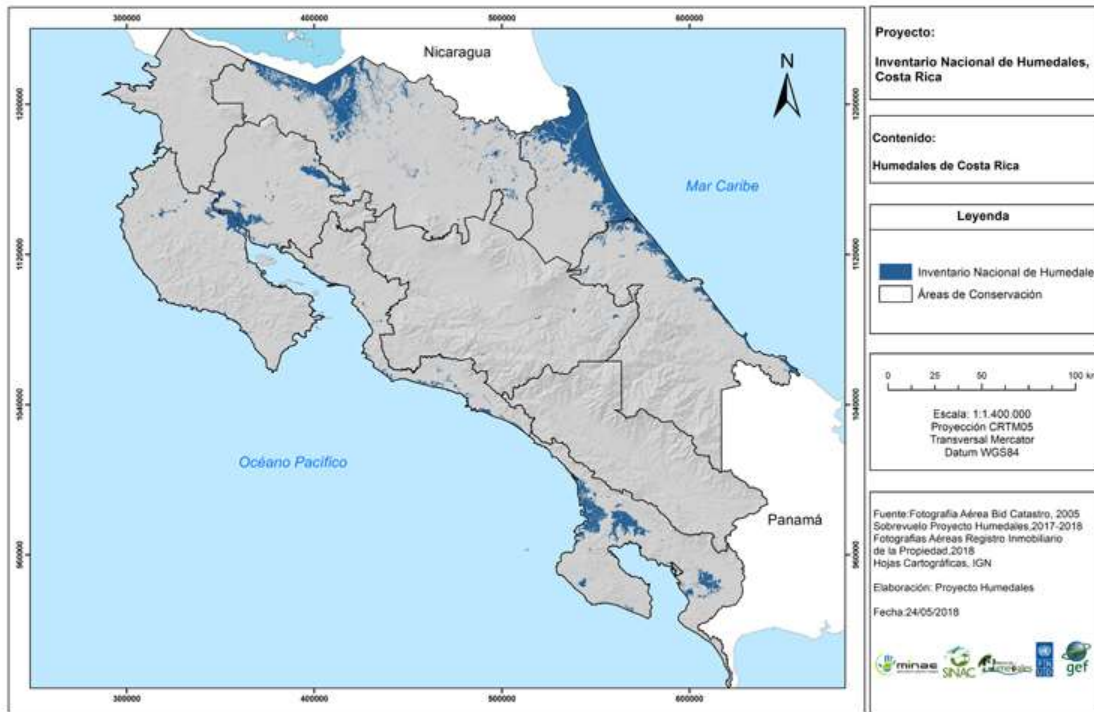
Cuadro 10. Extensión y porcentaje de humedal por Área de Conservación

Área de Conservación	Área (Ha)	%
Área de Conservación La Amistad Pacífico	259,05	0,08
Área de Conservación Guanacaste	915,03	0,3
Área de Conservación Cordillera Central	1.400,72	0,46
Área de Conservación Pacífico Central	17.081,72	5,56
Área de Conservación Tempisque	19.396,70	6,31
Área de Conservación Arenal Tempisque	24.412,51	7,95
Área de Conservación La Amistad Caribe	26.498,98	8,63
Área de Conservación Osa	42.805,27	13,93
Área de Conservación Arenal Huetar Norte	83.317,20	27,12
Área de Conservación Tortuguero	91.131,33	29,66
TOTAL	307.318,59	100,00

Fuente: Inventario Nacional de Humedales.2018

En relación con las Áreas Silvestres Protegidas el inventario mostro que solamente el 48,7% de la superficie total se encuentra bajo alguna categoría de manejo y que de este valor solamente el 24,48% está sobre terrenos de propiedad exclusivamente estatal como son los Parques Nacionales y los Refugio de Vida Silvestre Estatales lo que plantea el desafío de que para su conservación se requiere trabajar con los pobladores locales (Cuadro 11).

Mapa 1. Inventario Nacional de Humedales 2018



Fuente: MInAE-SINAC-PNUD.2018

Cuadro 11. Extensión y porcentaje por Categoría de Manejo

Categoría de manejo	Área (ha)	%
Humedal	20.945,75	15,10
Parque Nacional	19.226,28	13,86
RNVS Estatal	14.725,98	10,62
RNVS Mixto	59.758,69	43,09
Otros	24.019,71	17,32
Total	138.676,46	100,00

Fuente: Inventario Nacional de Humedales.2018

La clasificación con base en criterios ecológicos muestra que más del 80% de los humedales son palustrinos. Los humedales estuarinos abarcan poco más del 10% de la superficie total de estos ecosistemas, y se refieren mayoritariamente a manglares y camaroneras, las cuales se encuentran por lo general en terrenos que originalmente fueron dominados por bosques de mangle. Los lacustres cubren menos de un 6% del área total de humedales, siendo el Lago Arenal el más grande del país con 8.839 hectáreas (Cuadro 12) (INH.2018). Este sistema de clasificación ecológica es importante en un contexto nacional pero no captura en la realidad la diversidad y la unicidad de los ecosistemas como lo refleja un estudio realizado en la región de Caño Negro que identificada 10 tipos de ecosistema con registro únicos a nivel del país como se muestra en el recuadro 1 (SINAC et al.2018).

Cuadro 12. Extensión y porcentaje del área total de humedales por tipo de humedal

Tipos de Humedal	Área (Ha)	%
Estuarino	52.928,64	17,22
Lacustre	16.638,01	5,41
Palustre	237.751,94	77,36
TOTAL	307.318.60	100,0

Fuente: Inventario Nacional de Humedales.2018

Estado de conservación de los humedales

Los resultados del inventario muestran que un 58% de la extensión de los humedales del país se encuentran en buen estado de conservación, considerándose que el restante 42% se presentan como humedales alterados (Cuadro 13), debido a que se encuentran bajo la influencia de algún proceso antrópico que perjudica su condición natural. Dentro de las influencias antrópicas se encontró que la mayoría proviene de actividades de drenado directo, explotación ganadera, sedimentación, cultivos y otros problemas relacionados por ejemplo con la introducción de especies invasoras (peces en Caño Negro) o aporte de nutrientes por parte de la agricultura que favorecen la explosión de especies nativas ocasionando problemas en el ecosistema como sucede con las especies *Typha domiguensis* en Palo Verde (INH.2018). Estas influencias antropogénicas no solo provocan pérdidas a nivel de biodiversidad sino pérdidas en los servicios ecosistémicos los cuales de acuerdo a un estudio de valoración económica (Proyecto Humedales et al. 2018) representan en términos económicos valores muy importantes (cuadro 14).

Cuadro 13. Extensión y porcentaje del área total de humedal por estado de conservación

Estado de conservación humedal	Área (ha)	%
Buen Estado	165.444,50	58,1
Alterados	119.192,64	41,9
Total	284.637,15	100,0

Fuente: Inventario Nacional de Humedales.2018

Un estudio realizado a principios del año 2018 con el objetivo de identificar la diversidad de ecosistemas en la región de Caño Negro encontró que la diversidad de estos sobrepasa lo que venían considerando estudios precedentes.

El análisis partió de un estudio de suelos y capacidad de uso de la tierra que había sido elaborado en 2014 por investigadores del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y que había determinado que la extensión total del humedal supera sustancialmente la indicada en el decreto oficial de creación del Refugio Nacional Mixto de Vida Silvestre Caño Negro de 1984 tomando como base los resultados del análisis de suelos. Este estudio había determinado que en relación a la capacidad de uso de las tierras se encontró predominancia de tierras de clase VIII (92.5%) por limitantes de profundidad efectiva y drenaje y un pequeño porcentaje (2.4%) de tierras de clase III, por limitantes texturales y de riesgo de erosión, y el resto del área (5.1%) lo constituye un complejo de lagunas.

Los resultados del estudio de ecosistemas vegetales encontró dos tipos de ecosistemas únicos en el país e identificados como el Humedal de *Acoelorrhapha wrightii*, (palma Cuba), asociado con vegetación herbácea hidromórfica lacustrina y el Marillal o bosque denso de *Calophyllum brasiliense* (o María).

La clasificación de ecosistemas propuesta y empleada incluyó la identificación de los siguientes diez ecosistemas.

Cuadro 14. Identificación de ecosistemas vegetales en humedales en la zona norte

Ecosistema	Dentro límites RNVSMCN	%	Complejo humedales Caño Negro	%
Humedal herbáceo, dominado por vegetación herbácea hidromórfica lacustrina	1.058,4	10,2	1.366	7,4
Humedal de <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> , (palma Cuba), asociado con vegetación herbácea hidromórfica lacustrina	18,4	0,2	57	0,3
Humedal arbustivo-herbáceo, dominado por vegetación mixta palustrina	2.114,3	20,4	4.816	26,3
Yolillal denso, dominado por <i>Raphia taedigera</i>	709,9	6,9	1.003	5,5
Yolillal ralo mixto, dominado por vegetación arbustiva-herbácea palustrina	1.684,5	16,3	4.525	24,7
Marillal o bosque denso de <i>Calophyllum brasiliense</i> (o María)	1.819,5	17,6	1.925	10,5
Bosque (o vegetación) ripario o riverino de galería (humedal fluvial)	549,2	5,3	733	4,0
Bosque mixto con abundancia con palmas (<i>Attalea butyracea-Acrocomia aculeata</i>)	1.980,6	19,1	2.010	11,0
Bosque mixto con relativa abundancia/presencia de Camíbar (<i>Copaifera aromática</i>)	11,6	0,1	802	4,4
Agropaisaje	280,2	2,7	885	4,8
TOTAL	10.356,3		18.332	

Fuente: SINAC et al.2018

El estudio a la vez determinó que el área se encuentra bajo presiones antropogénicas donde sobresalen la producción ganadera extensiva dentro de los humedales, el drenado para expandir la ganadería, cultivos intensivos de agro exportación, incendios forestales, construcción de caminos nacionales y de acceso a fincas, deforestación de las zonas ribereñas, e introducción de especies invasoras.

Cuadro 15. Valoración de los Servicios Eco sistémicos que ofrecen los Humedales de Importancia Internacional en Costa Rica

Los valores encontrados por humedal fueron:

Humedal	Área en hectáreas	Valor promedio/año US\$
Caribe Noreste	75.520	1.137.074.089
Maquenque	59.583	800.198.266
Palo Verde	29.041	654.765.823
Térraba Sierpe	22.248	380.094.210
Caño Negro	10.131	133.135.638
Gandoca-Manzanillo	10.548	90.638.954
Las Baúlas	1.342	19.696
Total	208.413	3.215.603.283

Fuente: Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF (2017).

En el contexto de los valores promedio de los servicios ecosistémicos producidos por hectárea por año, en cada humedal se encontró en Palo Verde un valor de \$22.546, en Las Baúlas \$14.677, en Caño Negro \$13.141, en Caribe Noreste \$15.057, en Gandoca Manzanillo \$8.593, en Maquenque \$13.430 y en Térraba-Sierpe \$17.084.

En una valoración monetaria pionera de siete humedales a nivel del país analizando los servicios ecosistémicos que estos le proveen a la sociedad se determinó que los mismo generan un beneficio calculado en \$3.215 millones (unos ¢1,8 billones) al año. Los servicios ecosistémicos valorados incluyeron la provisión de agua fresca, provisión de alimento, protección contra eventos naturales, biodiversidad y materiales.

Los humedales valorados a nivel del Caribe incluyen Gandoca-Manzanillo y Caribe Noroeste, en la zona norte Caño Negro, mientras que, en Guanacaste, el análisis incluyó los parques nacionales Las Baúlas y Palo Verde, así como Lomas de Barbudal, Mata Redonda, Cipancí, Corral de Piedra, laguna Madrigal y Zapandí, El Tendal y Sonzapote y en el Pacífico sur el humedal Térraba Sierpe.

Para calcular el aporte económico de los humedales la metodología empleada permitió cuantificar el valor económico total promedio anual por hectárea. Ese valor económico contempla tanto el uso actual como el no uso, este último referido a la disponibilidad de los recursos para las generaciones futuras.

En el contexto de los valores promedio de los servicios ecosistémicos producidos por hectárea por año, en cada humedal se encontró en Palo Verde un valor de \$22.546, en

Gestión Ambiental y Conservación de la Biodiversidad

Desarrollo de Políticas y Estrategias para la Gestión de la Biodiversidad en un contexto nacional

Comisión del Ministerio de Ambiente y Energía sobre Asuntos Indígenas

Mediante el oficio DM-439-2017, el Ministerio de Ambiente y Energía crea la Comisión del sobre Asuntos Indígenas, con el objetivo de atender los temas de interés de pueblos indígenas vinculados con las competencias del MINAE y brindar una respuesta integral, así como dar el seguimiento y acompañamiento correspondientes, estando entre las funciones de esta Comisión: (1) recibir las solicitudes de pueblos indígenas que sean competencia del MINAE; (2). canalizar las solicitudes que no son competencia del MINAE a otras instituciones correspondientes y se informará al solicitante; (3) promover coordinación con las dependencias del MINAE para llevar a cabo programas, proyectos y acciones conjuntas en favor de los pueblos y comunidades indígenas y; (4) identificar los pasos a seguir para la ejecución del Capítulo Indígena de la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD+) así como los temas indígenas priorizados de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, y otras iniciativas futuras (MINAE.2018). La Comisión está coordinada por el Viceministerio de Ambiente y está integrada por los Directores del: Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC); Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO); Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO); Dirección de Aguas; y la Dirección de Geología y Minas (MINAE.2018).

Participación de la Sociedad Civil en la Gestión de la Biodiversidad

Uno de los esfuerzos más importantes en materia de apoyo a la gestión ambiental y conservación de la biodiversidad se hace a través de la alianza público privada Asociación Costa Rica por Siempre con el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), quién es reconocida como un brazo financiero y técnico muy importante para cumplir con las metas del Programa de Trabajo de Áreas Protegidas de la Convención de Biodiversidad. Durante el período fiscal 2016-2017, se realizaron inversiones por un monto de US\$2.355.000 incluyendo recursos del Primer Canje de Deuda por Naturaleza entre Estados Unidos y Costa Rica (\$1.000.000), Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Estados Unidos y Costa Rica (\$895.000) y el Fideicomiso Costa Rica por Siempre (\$460.000). Este monto de cooperación representa cerca del 2% del presupuesto del MINAE para el año 2017. El cuadro siguiente muestra los proyectos desarrollados y concluidos en 2017.

Cuadro 16. Logros alcanzados en 2017 dentro del marco de la Alianza Asociación Costa Rica por Siempre-Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)

Proyecto	Objetivo	Monto
Nuevo sistema para el tratamiento de aguas residuales en el Parque Nacional Manuel Antonio	Sistema instalado en la casa de los Guarda parques solucionó la orden sanitaria emitida por el Ministerio de Salud en febrero del 2017.	\$27 000
Actualización del Plan General de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo con la incorporación de la variable ambiental solicitada por SETENA	Actualización y oficialización de este Plan permitió homogeneizar las políticas de manejo del área marina del Refugio con los lineamientos emitidos por el SINAC e incorporar la participación activa de las comunidades y Consejos Locales.	\$60 000
Implementación del Plan de Buenas Prácticas en la Cuenca Baja del río Tulín del RNVS Playa Hermosa – Punta Mala	Mapeo y priorización de áreas de recuperación de cobertura forestal y elaborar el mapa catastral, promover buenas prácticas de agricultura sostenible.	\$45 000
Creación del Área Marina de Manejo Cabo Blanco y la implementación de su Plan General de Manejo	Creación del Área Marina de Manejo Cabo Blanco.	\$40 000
Intervención ecológica y recuperación de los ecosistemas de humedales Mata Redonda y Corral de Piedra en la Cuenca Baja del Río Tempisque del ACT	Rehabilitación 2 km lineales del canal principal de entrada al Humedal Mata Redonda, recuperar 10 ha en la Laguna Los Pejes, incrementar 2 m de altura de los espejos de agua de la Laguna Mata Redonda	\$142 000
Consolidación del régimen de tenencia de la tierra en 6 ASP: PN Volcán Tenorio, PN Volcán Turrialba, PN Volcán Irazú, PN del Agua Juan Castro Blanco, RNVS Iguanita y RNA Nicolás Wessberg	A través de 6 proyectos distintos, se facilitó la inscripción de 10 000 ha de Patrimonio Natural a nombre del Estado Costarricense, lo que equivale a un estimado de \$10 000 000 de ahorro para el Gobierno de Costa Rica.	\$303 000
Mejoramiento de redes de senderos e infraestructura turística en 6 parques nacionales y 1 refugio de vida silvestre; PN Diríá, PN Barra Honda, PN Los Quetzales, PN Carara, PN La Cangreja, PN Volcán Tenorio y RNVS Iguanita	Mejoramiento de más de 8 km de extensión de senderos, y permitirá que las respectivas Áreas de Conservación inicien los trámites de construcción de las obras.	\$257 000
Elaboración e implementación de planes específicos de comunicación de 17 ASP con enfoque en evidencia participativa: Áreas de Conservación Osa, La Amistad-Pacífico y Tempisque	Formulación de planes de comunicación	\$192 000
Guía Metodológica oficial para la elaboración e implementación de planes específicos de prevención, protección y control de ASP	Estandarización de protocolos de actuación, el uso y aplicación de sistemas novedosos de reporte y registro tecnológico, y la atención operativa y logística bajo un marco de inteligencia y seguridad.	\$400 000

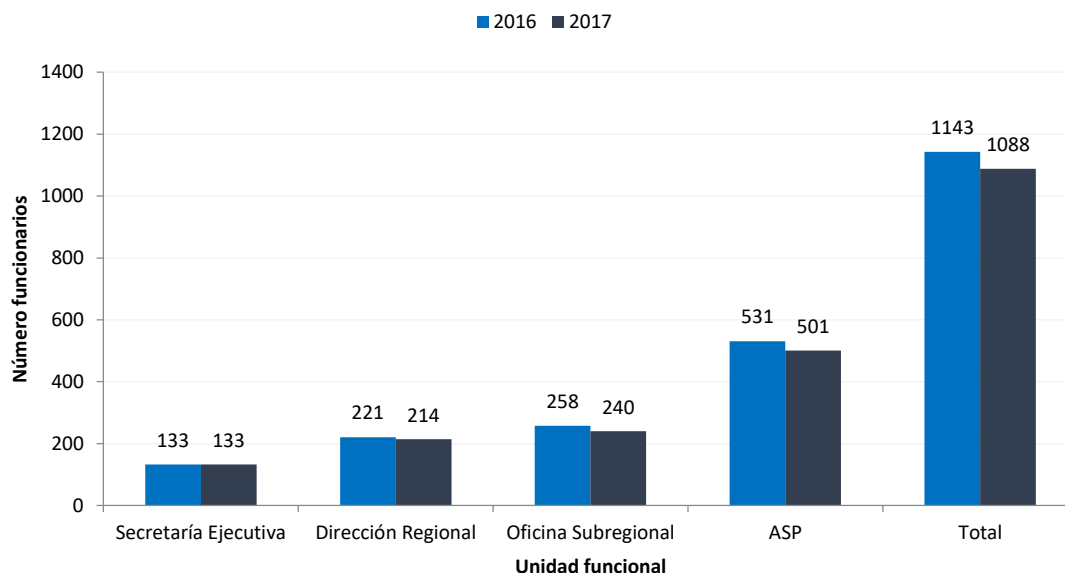
Fuente: Asociación Costa Rica por Siempre, 2018.

Recursos Humanos para la Gestión de las Áreas de Conservación

El Sistema de Áreas de Conservación cuenta con 1.173 plazas de las cuales en 2017 solo se encuentran activas 1.088. El 50% del personal activo, superan los 50 años de edad, por lo que una cantidad considerable de funcionarios (as) se aproxima a la fecha de jubilación en los próximos años, situación que requiere atención prioritaria para que la institución pueda dotar de nuevo recurso humano para llevar a cabo el proceso de gestión del conocimiento. El personal activo disminuyó en 55 funcionarios desde finales de 2016 a finales de 2017, lo que principalmente se debe a procesos de jubilación (SINAC.2018).

La siguiente gráfica muestra la distribución del personal entre el 2016 y 2017 de donde se puede observar que solamente el 46% (2017) (501 funcionarios) del personal activo se encuentra dentro de las Áreas Silvestres Protegidas y que del 2016 al 2017 tuvo una disminución de 30 funcionarios. Estos 501 funcionarios deben atender de manera directa los 27.771,73 Km² que mide el Sistema Nacional de Áreas Silvestres del país.

Gráfico 6. Distribución de funcionarios que laboran en SINAC, distribuidos por dependencia funcional. 2016-2017

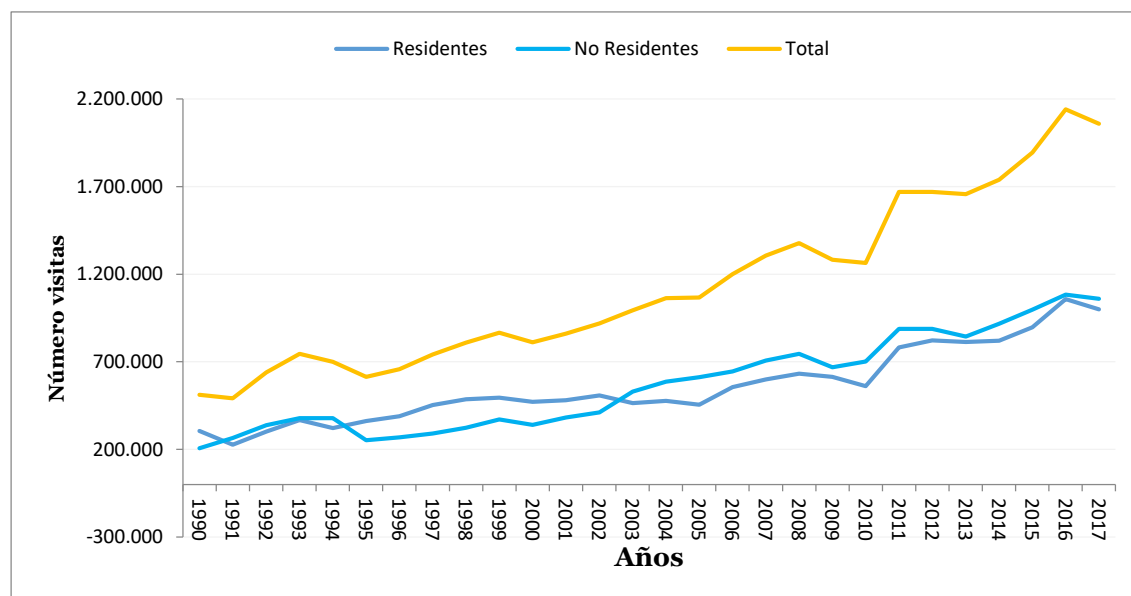


Fuente: SINAC.2017-2018

Visitación

El país cuenta con 127 ASP (excluyendo las Refugios de Vida Silvestre de tipo Privado); de las cuales, 41 ASP reciben visitación turística. En 2017 se recibió un total de 2.059.402 visitantes (residentes y no residentes), distribuidos en un total de 41 ASP; de los cuales, 999.203 fueron visitantes residentes y 1.060.199 fueron visitantes no residentes. Lo anterior, equivale a un 48.5% y a un 51.4% respectivamente. Con relación al año 2016, hubo una disminución en la visitación de 81.682 visitantes, lo que equivale a un -3.81%. Situación que se puede atribuir, principalmente, a la prohibición de ingreso de visitantes al Parque Nacional Volcán Poás desde marzo del año 2017 (SINAC.2018). La gráfica muestra la evolución de la visitación a las ASP desde 1990.

Gráfico 7. Evolución de la visitación en las Áreas Silvestres Protegidas. 1990-2017



Fuente: SINAC.2017

El cuadro 14 muestra las áreas silvestres protegidas con mayor visitación (“Top 10”). El Parque Nacional Manuel Antonio continúa siendo el parque que más visitas recibe de todas las áreas silvestres protegidas (475.052 visitas). De éstos la mayoría, 335.814 son no residentes. Los Parques Nacionales Volcán Irazú (343.254), Parque Nacional Marino Ballena (167.054), Parque Nacional Volcán Poás (143.933) son los que conforman el resto de la lista de áreas protegidas que reportan mayor afluencia. Durante el 2017 estos parques nacionales acumularon 1.129.293 visitas, un 55,0% del total de las visitas al sistema de áreas silvestres protegidas (SINAC, 2017).

Cuadro 17. Áreas Silvestres Protegidas de con mayor número de visitas. 2016-2017

#	ASP	Residentes 2016	No residente s 2016	Total 2016	Residente s 2017	No residente s 2017	Total 2017	% Δ
1	Manuel Antonio	128.166	309.264	437.430	139.238	335.814	475.052	8,6
2	Volcán Irazú	233.839	32.347	266.186	281.430	61.824	343.254	29,0
3	Marino Ballena	112.236	44.670	156.906	112.352	54.702	167.054	6,5
4	Volcán Poás	213.990	188.136	402.126	65.040	78.893	143.933	-64,2
5	Cahuita	39.437	61.355	100.792	50.866	76.036	126.902	25,9
6	Tortuguero	33.606	109.928	143.534	31.589	83.282	114.871	-20,0
7	Arenal	25.328	74.662	99.990	24.389	82.072	106.461	6,5
8	Volcán Tenorio	46.532	35.953	82.485	45.765	46.254	92.019	11,6
9	Rincón De La Vieja	16.145	53.070	69.215	20.357	61.778	82.135	18,7
10	Corcovado	12.842	42.483	55.325	11.915	39.695	51.610	-6,7

Fuente: SINAC, 2017

Desempeño institucional del sector ambiente

El índice de gestión institucional (IGI), de la Contraloría General de la República, es una de las pocas formas que hay en el país para medir el desempeño que, durante el año, han tenido las instituciones con funciones en materia de gestión de la biodiversidad. En el 2017 el promedio del IGI a nivel de todas las instituciones del sector público evaluadas (se valoraron 162) fue de 78,73%. En términos de la calificación, seis instituciones del sector ambiental mejoraron en relación al valor de IGI y tres los bajaron (Fonafifo, Setena y Sinac). Cinco Instituciones presentaron valores del índice superiores al promedio de todas las instituciones (cuadro 18) y cuatro presentaron valores muy por debajo de promedio. A la vez el análisis de los resultados por sectores funcionales, tomando muestra que el Sector Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial presenta un valor de Gestión Institucional de 75,2, valor por debajo del promedio sectorial (78,7) y una posición con relación a los otros sectores en el número 11 de 17 evaluados (CGR, 2018).

Cuadro 18. Resultados del índice de gestión institucional (IGI) para el sector biodiversidad. 2017

Institución	Año				IGI en relación a 2017	
	2016		2017		IGI	Puesto
	IGI	Puesto	IGI	Puesto		
Fonafifo	94,8	10	89,3	39	↓	↓
Museo Nacional	84,4	69	86,6	58	↑	↑
Incopesca	81,9	79	85,2	69	↑	↑
Minae	74,7	101	86,0	62	↑	↑
Setena	71,6	109	71,0	113	↓	↓
Conagebio	65,0	131	84,0	73	↑	↑
Sinac	60,7	137	56,9	142	↓	↓
Oficina Nacional Forestal	60,6	138	62,1	136	↑	↑
Parque Marino	16,4	143	31,1	156	↑	↓

Fuente: Elaboración propia con datos de la CGR, 2018

Índices Globales: Una evaluación externa del país

Salud de los Océanos

El índice de salud de los océanos no es solo un tema de conservación, sino que es una medida integral que involucra análisis del estado del país en metas de provisión de alimentos, oportunidades de pesca artesanal, productos naturales, captura de carbono, protección costera, sentido de pertenencia, turismo y recreación, sustento y economía, aguas limpias y biodiversidad. Lo que en realidad muestra es cuanta atención le pone la política pública a la salud del mar caribe y el océano pacífico patrimonial y jurisdiccional, ya que un océano y mar sano es aquel que ofrece de manera sostenible una gama de beneficios para la gente, tanto ahora como en el futuro y es aquel que puede mantener o incrementar bienes y servicios a largo plazo, sin arriesgar el bienestar o la función en el futuro.

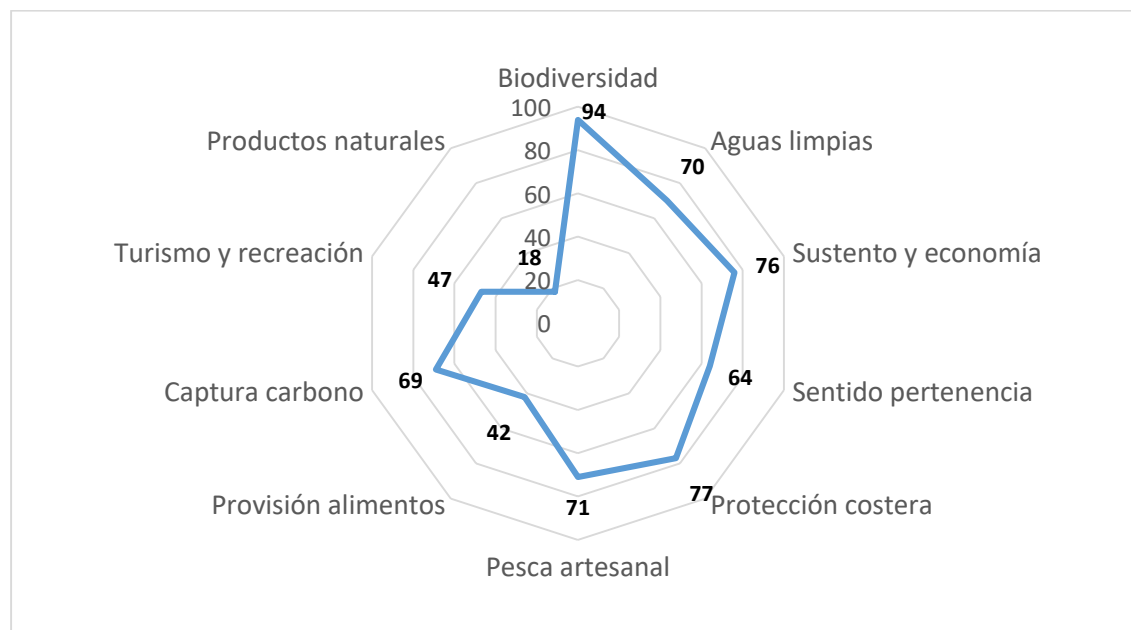
En el año 2017 Costa Rica sube a la posición 155 a nivel global ya que en 2016 ocupó el puesto 178 (de 221 ZEE evaluadas), a nivel de Centroamérica mantiene la posición 4 (OHI.2018) (Gráfico 8). La Isla del Coco que es evaluada independientemente ocupa la posición 15 a nivel global en 2017 (OHI.2018). En el año 2016 la Isla del Coco ocupó la posición 9 a nivel global.

El cambio en la posición en la Isla del Coco se debe principalmente al valor del indicador de *sentido de pertenencia* relacionado con el valor que le dan los pobladores al vivir cerca del océano, al visitar lugares costeros o marinos o simplemente al saber que esos lugares y sus especies características existen (Valor indicador: 37) y el indicador de *provisión de alimentos* que está relacionado a la sostenibilidad de las pesquerías que ocurren cerca de sus aguas (Valor indicador: 39).

Los resultados anteriores reflejan en cierta medida valores bajos en algunos indicadores, principalmente los relacionados a la provisión de alimentos (42) y productos naturales (18). El indicador de productos naturales se refiere a la forma en que se colectan

productos del mar no alimenticios como son conchas, esponjas o peces de acuarios, valores bajos reflejan problemas con la sostenibilidad del recurso. En relación a la provisión de alimentos se refiere a la cantidad de mariscos capturados que se capturan o crían con métodos sostenibles.

Gráfico 8. Índice de Salud de los Océanos. Calificación de Metas 2017.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OIH, 2017.

Nota: Puntaje máximo por nota es 100.

Un recuento histórico de posicionamiento del país en el índice de salud de los océanos da como resultado que en el 2011 ocupó la posición 38; en 2014 la 168; en 2015 la 130; 2016 la 178; y en 2017 la 155.

Índice de desempeño ambiental

El Índice de Desempeño Ambiental o EPI (Environmental Performance Index) busca clasificar y cuantificar a los países según temas ambientales de alta prioridad, en dos áreas de la política: la protección de la salud ambiental y la vitalidad de los ecosistemas. El EPI se concentra en la sostenibilidad ambiental y el desempeño de la política actual de las naciones. Los datos que recolecta se basan en una lista de los principales contaminantes y desafíos del manejo de los recursos naturales, identificados por políticos y científicos expertos, en relación con un conjunto básico de cuestiones ambientales que muchos gobiernos priorizan.

En 2018 Costa Rica ocupó la posición 30 a nivel global del Índice de Desempeño Ambiental (Yale, 2018), con un puntaje de 67,85 del total de 100 mientras que en 2016 ocupó la posición 42 con un puntaje de 80,03, de esta manera subió 12 posiciones entre 2016 y 2018, ubicándose a la vez en la posición número uno a nivel de Centroamérica. El cuadro 19 muestra los valores para cada indicador en 2016 y 2018.

Los valores de los indicadores más bajos ocurren en el de bosques y agricultura. En importante mencionar que a nivel de los bosques lo que están midiendo es la pérdida en áreas con más del 30% de cubierta arbórea dividida por la cubierta forestal en el año 2000. Aplicando un promedio móvil de 5 años para capturar mejor las tendencias en las estrategias de manejo forestal. Para el caso de la agricultura se utiliza el índice de gestión sostenible del nitrógeno (SNMI). Este índice utiliza la eficiencia en el uso del nitrógeno (NUE) y el rendimiento de los cultivos para medir el desempeño ambiental de la producción agrícola. Así Costa Rica es incluida en el informe del año 2018 dentro de la lista de los 10 países más rezagados en el uso eficiente del nitrógeno a nivel global.

Un recuento histórico de posicionamiento del país en el índice de desempeño ambiental da como resultado que en el 2012 ocupó la posición 5 de 132 países; en 2010 ocupó la posición 3 de 163 países; en 2014 ocupó la posición 54; en 2016 la 42 de 180 países; y en el 2018 la 30 de 181 países evaluados.

Cuadro 19. Índice Desempeño Ambiental Costa Rica. 2016 y 2018

	2016	2018
Puntuación global	80,03	67,85
Salud Ambiental	91,15	76,44
Calidad del Aire	93,94	84,43
Agua y Saneamiento	87,62	62,78
Metales pesados	-	54,45
Vitalidad ecosistema	68,91	62,13
Biodiversidad y Hábitat	89,55	87,71
Bosques	56,91	28,49
Pesquerías	53,13	69,69
Clima y energía	38,46	59,29
Contaminación del aire	-	58,15
Recursos hídricos	56,65	64,78
Agricultura	33,85	6,04

Fuente: <http://epi.yale.edu>.

NOTA: NA no aplica, **2016** en relación a 180 países y en **2018** a 181.

Gestión Financiera en la Gestión de la Biodiversidad

El informe sobre liquidación del presupuesto nacional del año 2017 (CGR.2018) señala que el presupuesto aprobado para el Ministerio del Ambiente y Energía fue de 59.160 millones de colones de los cuales solo fueron ejecutados 52.156 millones, quedando un disponible de 7.004 millones de colones. Esto implica que lo que el Gobierno destino al MINAE en 2017 fue el 0,64% del presupuesto nacional.

En los últimos siete años el presupuesto del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) ha significado apenas un 0.6% del Presupuesto Nacional (aproximadamente unos veinte dólares per cápita). Con esta asignación presupuestaria el MINAE tiene que atender la demanda de servicios en 14 dependencias con diferentes grados de centralización y desconcentración máxima que en conjunto prestan un total de 61 servicios públicos y protege 1.291.307 hectáreas que representan el 26.7% del territorio nacional. Cuenta además con nueve programas presupuestarios y en términos globales se financia en un 44% con recursos de leyes con destinos específicos a su quehacer institucional. El siguiente cuadro presenta un resumen del presupuesto institucional y su relación con el Producto Interno Bruto y el Presupuesto Nacional para un periodo de 7 años (MINAE. 2018).

**Cuadro 20. Presupuesto Ministerio de Ambiente y Energía
-millones de colones-**

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Presupuesto total	39.780,0	38.578,7	43.899,6	48.710,6	55.260,3	58.025,6	57.000,0
Tasa de variación	-0,05%	-3,02%	11,20%	13,555%	13,45%	5,0%	-1,8%
Presupuesto Nacional	0,67%	0,60%	1,13%	0,60%	0,67%	0,63%	0,61%
PIB	0,17%	0,16%	0,16%	0,17%	0,18%	0,18%	0,18%

Fuente: MINAE.2018

El cuadro siguiente muestra la liquidación del presupuesto de egreso del 2017 según clasificación funcional en materia relacionada con ambiente. El rubro denominado disposición de aguas residuales creció al igual que Protección del ambiente no especificado, mientras que el rubro de protección de la diversidad biológica y del paisaje decreció y sobresale el hecho de que el país tanto en 2016 como en 2017 no ejecuto presupuesto relacionado con Reducción de la contaminación.

Cuadro 21. Liquidación del presupuesto de egresos de Gobierno Central según clasificación funcional, 2017 -Millones de colones-

Rubros	Presupuesto aprobado 2016	Presupuesto aprobado 2017	Presupuesto ejecutado 2016	Presupuesto ejecutado 2017	Disponible 2016	Disponible 2017	Cambio 2016-2017
Disposición de desechos	4	38	4	38	0	0	↑
Disposición de aguas residuales	7.568	9.624	7.568	9.624	0		↑
Reducción contaminación	0	0	0	0	0	0	→
Protección de la diversidad biológica y del paisaje	25.081	2.551	22.909	2551	2.172	0	↓
Protección del medio ambiente no especificados	7.102	27.890	6.261	24.043	841	3.847	↑
Protección del medio ambiente	39.755	40.103	36.742	36.256	3.013	3.847	↑

Fuente: CGR.2018

Presupuesto, ingresos y egresos del Sistema Nacional de Áreas de Conservación

En 2017 el financiamiento para la operación del Sistema Nacional de Áreas Conservación provino por medio de siete fondos (Cuadro 22) donde se alcanzó una ejecución presupuestaria promedio de 75,0%. El Canon del agua (32,7%), el Fondo de Vida Silvestre (27,7%) y el Pago de Servicios Ambientales (9,2%) los de menor porcentaje de ejecución.

Uno de los objetivos estratégicos del SINAC es “Mejorar la ejecución presupuestaria anual” (SINAC, 2017), para lo cual se tiene como meta anual alcanzar un nivel de ejecución del 90% como mínimo. Para el 2017 se alcanzó el 75,0% de ejecución lo que implica que la institución debe continuar enfocándose en la mejora de sus procesos presupuestarios y de contratación administrativa. El cuadro 23 muestra el presupuesto, los ingresos y los egresos según instancia de gasto para el período del año 2017.

Cuadro 22. Presupuesto definitivo y egreso por fondo

Fondo	Presupuesto definitivo	Total egreso	% ejecución
Préstamo BID	1.200.853.778	1.058.857.307	88,2
Fondo SINAC	19.897.958.841	17.299.709.372	86,9
Fondo Forestal	556.358.090	364.124.422	65,4
Fondo Parques Nacionales	13.349.228.983	8.448.723.773	63,3
Canon Agua	1.438.000.473	470.165.588	32,7
Fondo Vida Silvestre	299.827.071	82.976.024	27,7
Pago Servicios Ambientales	239.612.508	22.065.166	9,2
Total	36.981.839.743	27.746.621.653	75,0

Fuente: SINAC.2017

Cuadro 23. Presupuesto definitivo y egreso por instancia del Sistema Nacional de Áreas de Conservación

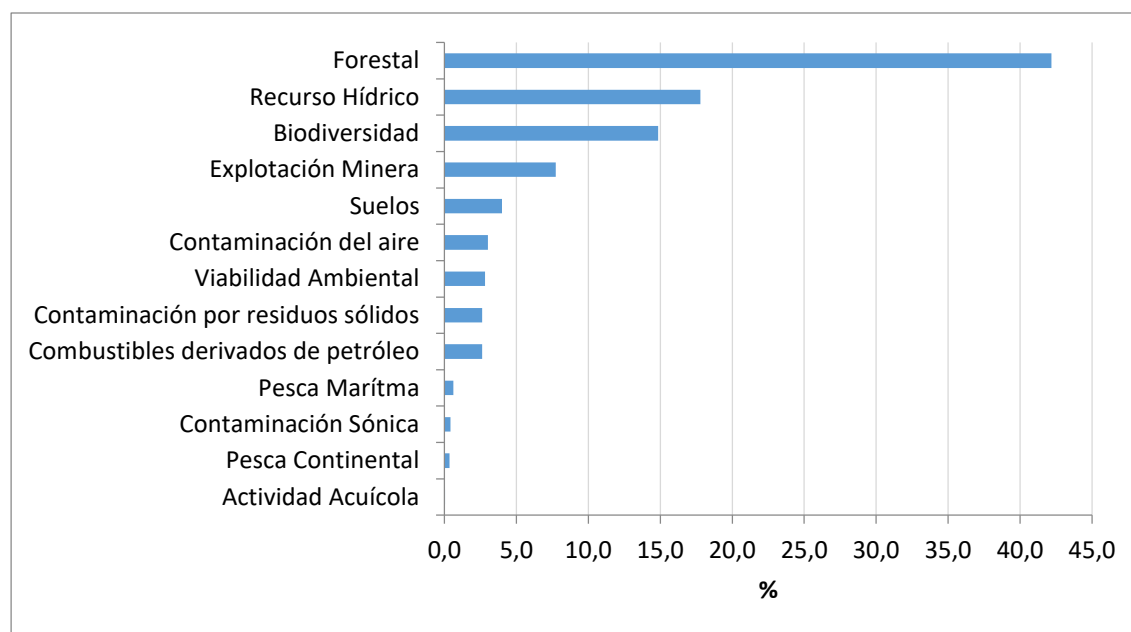
Instancia	Presupuesto definitivo	Total egreso	% ejecución
ACOPAC	3,237,681,457	2,728,425,927	84.3
ACT	2,249,958,968	1,848,908,743	82.2
ACG	1,915,752,953	1,538,997,041	80.3
ACCVC	4,663,882,109	3,617,235,915	77.6
Secretaría Ejecutiva	11,465,626,503	8,890,703,000	77.5
ACOSA	2,857,582,730	2,144,061,501	75.0
ACTO	1,660,613,754	1,173,561,450	70.7
ACAHN	2,162,932,958	1,508,653,942	69.8
ACLAC	1,823,801,209	1,254,836,145	68.8
ACMIC	676,315,795	451,842,484	66.8
ACAT	2,185,055,194	1,359,964,053	62.2
ACLAP	2,082,636,115	1,229,437,452	59.0
Total	36,981,839,745	27,746,627,653	75.0

Fuente: SINAC.2017

Estado de denuncias ambientales administrativas

En 2017 la Contraloría Ambiental del Ministerio de Ambiente Energía recibió un total de 1951 denuncias por infracciones ambientales de las cuales se atendieron un 86,6% y se resolvieron un 68,1%. De las denuncias que se resolvieron, un 6,7% de ellas se trasladaron al Ministerio Público y un 2% al Tribunal Ambiental Administrativo. Los aspectos más denunciados corresponden al tema forestal (42,2%) siendo la mayoría por infracciones de tala, seguido de denuncias relacionadas con recurso hídrico, biodiversidad y explotación minera (Ver gráfico 9) (SITADA.2018).

Gráfico 9. Denuncias ambientales por tipo en 2017



Fuente: SITADA.2018

Aprovechamiento y uso sostenible de los recursos marinos

Producción pesquera

En 2017 el mantenimiento de la información nacional de desembarques de productos pesqueros continuó con problemas de actualización aduciendo la administración que se debe a la reducción en la disponibilidad del recurso humano del Departamento de Estadísticas Pesqueras del Incopesca por lo que los datos de datos de desembarques de productos pesqueros son contabilizados de manera parcial contando solamente con la representación de un 60% del total de kilos desembarcados al nivel nacional de las flotas de Mediana y Avanzada escala (Incopesca.2018).

Tomando en consideración los principales grupos comerciales de la producción pesquera nacional: Crustáceos (langostas, camarones, cangrejos), Escama (Peces de consumo nacional cuyo valor depende de su calidad y peso tales como primera grande, primera pequeña, clasificado y chatarra), Moluscos (Pulpos, bivalvos, ostras), Pelágicos (Peces capturados en aguas oceánicas de alto valor comercial dada su calidad y gran tamaño (Atún, Picudos, Dorado), el grupo de Tiburones y otros los desembarques nacionales para el período 2015 a 2017 se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro24. Desembarques de productos pesqueros 2014-2017
-kilos-

Clase/Año	2014	2015	2016	2017
Crustáceos	1.675.852,78	971.648,05	ND	ND
Escama	3.000.358,45	2.804.158,70	539.161,00	128.596,00
Moluscos	23.822,56	47.482,01	ND	ND
Pelágicos	5.785.689,12	6.160.361,38	2.538.098,00	5.475.548,00
Tiburón	1.897.013,12	3.792.880,40	3.022.637,48	3.022,637,12
Otros	604,44	5.161,38	ND	ND
Total Anual	12.383.340,48	13.781.691,91	6.099.896,48	8.897.933,12

Fuente: Incopesca.2018

Las estadísticas parciales muestran un decrecimiento en los desembarques en la categoría de crustáceos asociados a la resolución emitida por la sala constitucional en el año 2013 ha provocado un retiro paulatino de embarcaciones de la flota camaronera nacional, también, es importante anotar que en el período 2016-2017 la mayoría de desembarques corresponden a los grupos Pelágicos y Tiburones ya que aportan el mayor peso a los desembarques (95.55%).

Avances en Investigación pesquera

En materia de investigación pesquera en 2017 culminan tres investigaciones científicas relacionadas con el establecimiento de tallas de madurez de especies de interés comercial y estimación de la biomasa existente de anchovetas.

Estimación de la talla de primera madurez sexual de especies de interés para la pesca artesanal en el Pacífico de Costa Rica

El objetivo del proyecto fue mejorar el conocimiento sobre aspectos biológicos de especies de importancia para la pesca artesanal del Pacífico de Costa Rica donde se incluyen los pargos (*Lutjanus Perú*, *L. colorado* y *L. novemfasciatus*), los robalos (*Centropomus viridis* y *C. nigrescens*) y los bagres (*Selenaspis dowii*, *Notarius troscheli* y otras especies denominadas “bagre” por los pescadores) (Wehrtmann. 2017).

La investigación recomendó:

- Modificar la talla legal de captura de *L. Perú* a una talla mayor a la que rige actualmente según la Gaceta (2013) basada en los resultados del presente estudio.
- Utilizar la talla de madurez estimada para el pargo guacamayo (*Lutjanus colorado*) de 55.1 cm LT para establecer la talla legal de captura de la especie.
- Utilizar la talla de madurez estimada para el robalo blanco (*C. viridis*) de 88.9 cm LT para establecer la talla legal de captura del conjunto robalo.
- Utilizar la talla de madurez estimada de 60.8 cm LT para establecer la talla legal de captura para el conjunto bagre.
- Retomar la recolecta de muestras en enero del 2018 para concretar la talla de madurez del pargo dientón (*L. novemfasciatus*).
- Realizar estudios que identifiquen temporadas de reproducción de los pargos, robalos y bagres.
- Implementar técnicas para pesca de robalos que no resulten en la captura de individuos pequeños (machos), como el uso de trasmallos con ojos de malla más grandes.
- Realizar un estudio sobre la agregación de bagres para determinar si los machos se trasladan desde las zonas de pesca a los estuarios para hacer la incubación oral de los huevos.
- Realizar estudios de TPMS para cabrilla rosada (*Epinephelus acanthistius*), pargo cola amarilla (*Lutjanus argentiventris*), pargo rojo (*Lutjanus jordani*), pargo roquero (*Hoplopogrus guentherii*), macarela (*Scomberomorus sierra*) y corvina agria (*Micropogonias altipinnis*) debido a su alto nivel de captura y comercialización y al hecho de que no existe información reproductiva de Costa Rica acerca de ellas.

Estimación de la talla de primera madurez sexual de especies de bivalvos de interés comercial en el Golfo de Nicoya

El objetivo del proyecto fue Estimar la talla de primera madurez sexual de especies de bivalvos de interés comercial en el Golfo de Nicoya incluyendo el mejillón chora (*Mytella guyanensis*), almeja blanca (*Protothaca asperrima*), almejón (*Donax dentifer*) y mejillón navaja (*Tagelus peruvianus*) (Wehrtmann. 2017A).

La investigación recomendó:

- Con el fin de estimar una TPMS para todas las especies o grupo de especies en el GN se propone seguir recolectando muestras, principalmente de la parte interna del GN. Esto es principalmente importante para el grupo de almeja blanca.
- Debido a que el conjunto de almeja blanca está compuesto por cuatro especies de *Leukoma*, no se recomienda utilizar una TPMS por especie. Por lo tanto, se recomienda hacer un estudio en que se estime la TPMS para cada especie (por lo menos para las más abundantes) y posteriormente recomendar una TPMS que proteja al conjunto *Leukoma* spp.
- Para corroborar la TPMS obtenida para *Leukoma* ecuatoriana (12,2 mm LT) se propone conseguir individuos de menor tamaño (LT < 15 mm) y terminar como mínimo un periodo de un año de muestreo.
- Para corroborar la TPMS obtenida para *Psammotreta asthenodon* (29,3 mm LT) se propone conseguir individuos de menor tamaño (LT < 25 mm) y terminar como mínimo un periodo de un año de muestreo.
- Se propone utilizar la TPMS estimada en el estudio de Sibaja (1986) para *Mytella guyanensis* (chora) de 35 mm LT, para establecer una talla provisional mientras se termina un periodo de año de muestreo.
- Se propone sumarle la TPMS estimada para *Tagelus affinis* (navaja) de 37,8 mm LT 10 mm, quedando en 47,8 mm LT para establecer una talla provisional mientras se termina un periodo de año de muestreo.

Estimación de la biomasa existente de la anchoveta *Cetengraulis mysticetus*, en la zona interna del Golfo de Nicoya, Costa Rica

El objetivo del proyecto fue Estimar la biomasa de la anchoveta *Cetengraulis mysticetus* en la zona interna del Golfo de Nicoya con el objetivo de recomendar cuotas de captura (Soto R. et al. 2017).

La investigación recomendó:

- Las capturas se deben dirigir a organismos de más de un año y medio de edad
- Las capturas no deben sobrepasar los 420 kilogramos mensuales, equivalentes a un promedio de 10 000 individuos por mes /pescador
- Implementar un sistema de monitoreo que tomen en cuenta:

A. Monitoreo de parámetros biológicos.

- Se debe actualizar lo más pronto posible la talla de primera madurez de la población.
- Se debe completar el estudio de los periodos de reproducción, que incluya un año completo de muestreo para conocer el otro máximo reproductivo.
- Definir y dar seguimiento a los reclutamientos de la población, actualmente se identificó uno en diciembre y posiblemente ocurra otro entre mayo y junio.

B. Monitoreo de la capacidad de pesca.

- Evaluar las capturas mensuales por medio del número de individuos por faena de pesca y el peso promedio mensual (individual), esto permitirá estimar cuantos ejemplares cumplen con la biomasa permitida mensual.
- Se debe trabajar en conjunto con los pescadores y proteger al menos un máximo reproductivo y otro de reclutamiento, aunque esta época no coincida con el periodo de veda establecidas por decreto.
- Darle seguimiento a la talla crítica de captura, de disminuir ésta se tendrá que modificar las medidas de manejo ya que esto llevaría al colapso de la población.
- Identificar y diferenciar a la flota pesquera artesanal que hace uso de este recurso, y controlar la pesca ilegal.
- Todo permiso de extracción debe ser condicionado al uso de viveros en la embarcación, éste con dimensiones de 1.5 m³, además el pescador debe de contar con un pontón (jaula para mantenimiento de anchovetas vivas) de 2x2x4 metros, ya que con estas dimensiones tendrían una capacidad almacenaje hasta 3 000 individuos.
- No permitir redes de cerco artesanales de más de 40 metros de diámetro y que las embarcaciones obligatoriamente cuenten con vivero, esta situación permitiría que el pescador utilice únicamente las anchovetas necesarias para la faena de pesca y no la comercialización de las mismas. Además, esto facilitaría el control de la pesca ilegal.
- Evaluar la población al menos cada cinco años debido a su estado de sobreexplotación, así se podrá comprobar si las medidas implementadas están dando resultado.
- Monitorear el comportamiento de las capturas cuando se presenten fenómenos naturales (por ejemplo, Niño o Niña), ya que estas pueden aumentar la mortalidad natural de la población.

Gestión del Conocimiento para la Conservación de la Biodiversidad

Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO)

La Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad regula el acceso a los elementos y recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad siendo el ente técnico que otorga los permisos de acceso para investigación básica y biosprospección. En el año 2017 esta comisión otorgó 32 nuevos permisos para realizar investigación básica y 3 para biosprospección.

El cuadro 25 muestra los permisos otorgados entre el año 2004 y el 2018 (mayo), donde se puede observar un incremento en el otorgamiento de permisos a lo largo de 14 años.

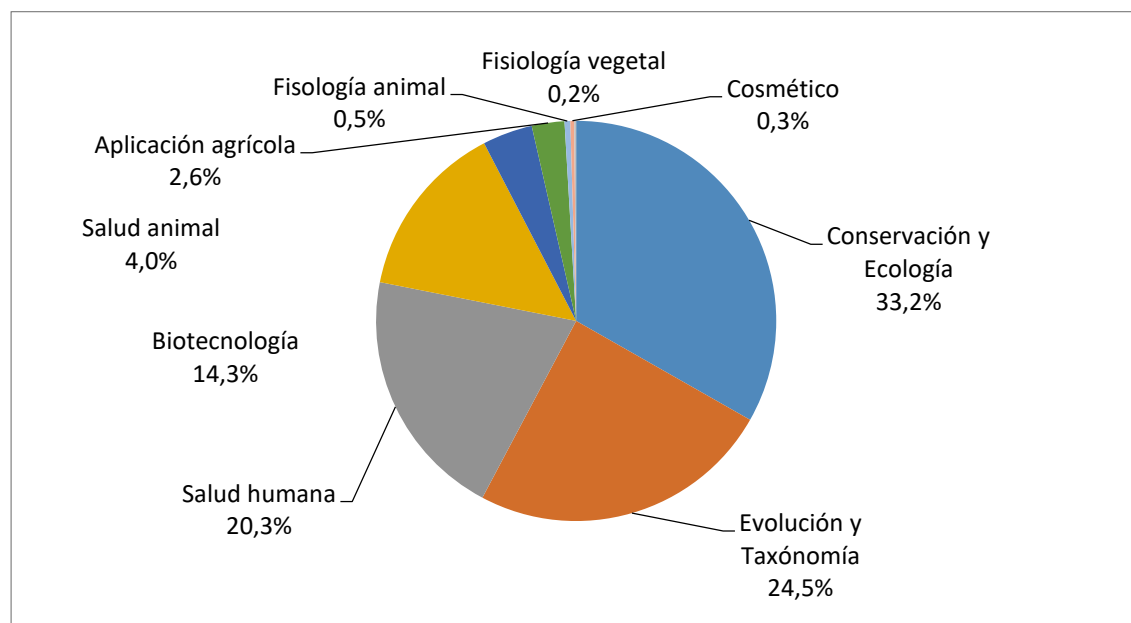
Cuadro 25. Permisos de acceso para investigación básica y biosprospección en biodiversidad en todo el país. 2004-2018 (mayo)

Año	Tipo Permiso			Acumulado anual
	Investigación básica	Biosprospección	Aprovechamiento económico	
2004	2	2		4
2005	25	4		29
2006	26	4		30
2007	24	6		30
2008	38	4		42
2009	32	1		33
2010	40	11		51
2011	25	5		30
2012	37	1		38
2013	46	10		56
2014	38	2		40
2015	50	2		52
2016	49	4	1	54
2017	45	8		53
2018	15	4		19
Acumulado	492	68	1	561

Fuente: CONAGEBIO.2018

Al analizar el otorgamiento de los permisos por área temática se obtiene que el 38,2% se refieren a permisos relacionados con conservación y ecología, seguidos de los permisos relacionados con evolución y taxonomía (28,1%) y en un tercer lugar los permisos relacionado con salud humana (23,3%). El gráfico 10 muestra los permisos por área temática.

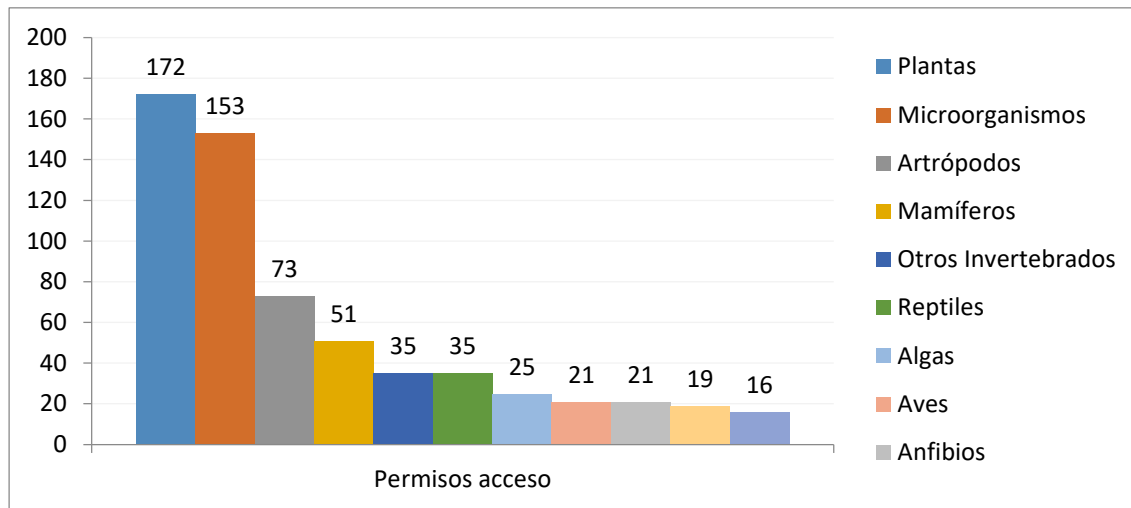
Gráfico 10. Permisos de acceso para investigación básica y biosprospección en biodiversidad en todo el país. 2004-2018 (mayo) por área temática



Fuente: CONAGEBIO. 2018

El gráfico 11 muestra el número de permisos de acceso por grupo taxonómico estando dominado por las plantas (30,7%) y los microorganismos (27,3%) seguido de la investigación en artrópodos (13,0%).

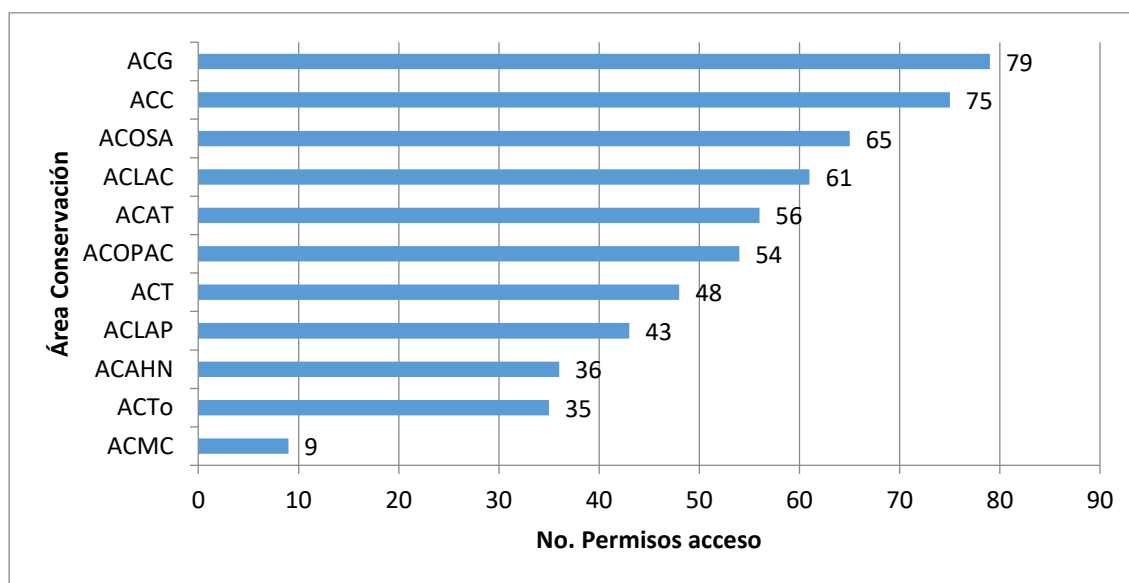
Gráfico 11. Permisos de acceso para investigación básica y biosprospección en biodiversidad en todo el país. 2004-2018 (mayo) por grupo taxonómico



Fuente: CONAGEBIO. 2018

En todas las áreas de conservación se lleva a cabo investigación, no obstante, el primer lugar lo ocupa el Área de Conservación Guanacaste seguido del Área de Conservación Cordillera Central, siendo las áreas Tortuguero, Huerta Norte y la Isla del Coco las que presentan el menor número de permisos de investigación que si consideramos el horizonte temporal de 14 años es posible concluir que en términos generales la investigación es escasa (Ver Gráfico 12)

Gráfico 12. Permisos de acceso para investigación básica y biosprospección en biodiversidad en todo el país. 2004-2018 (mayo) por Área de Conservación

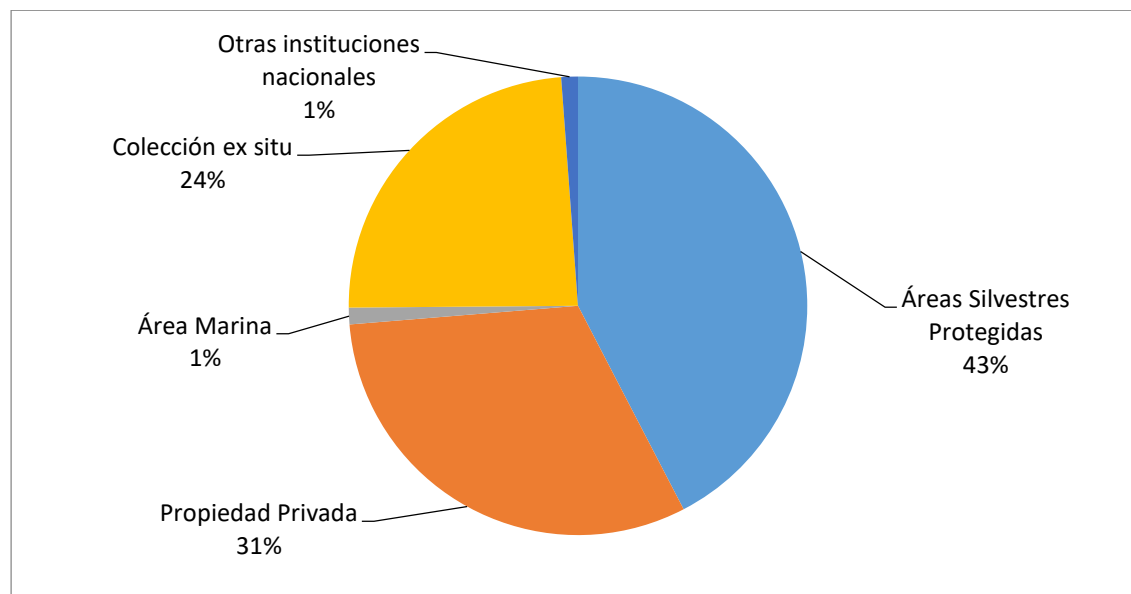


Fuente: CONAGEBIO. 2018

Solamente el 43% de los permisos solicitados entre el 2004 y 2018 fueron para hacer investigación dentro de áreas silvestres protegidas, un 31% fueron para realizarla en propiedad privada y llama la atención que solo el 1% correspondió a permiso para ser realizadas en la zona marina del país (Ver gráfico 13).

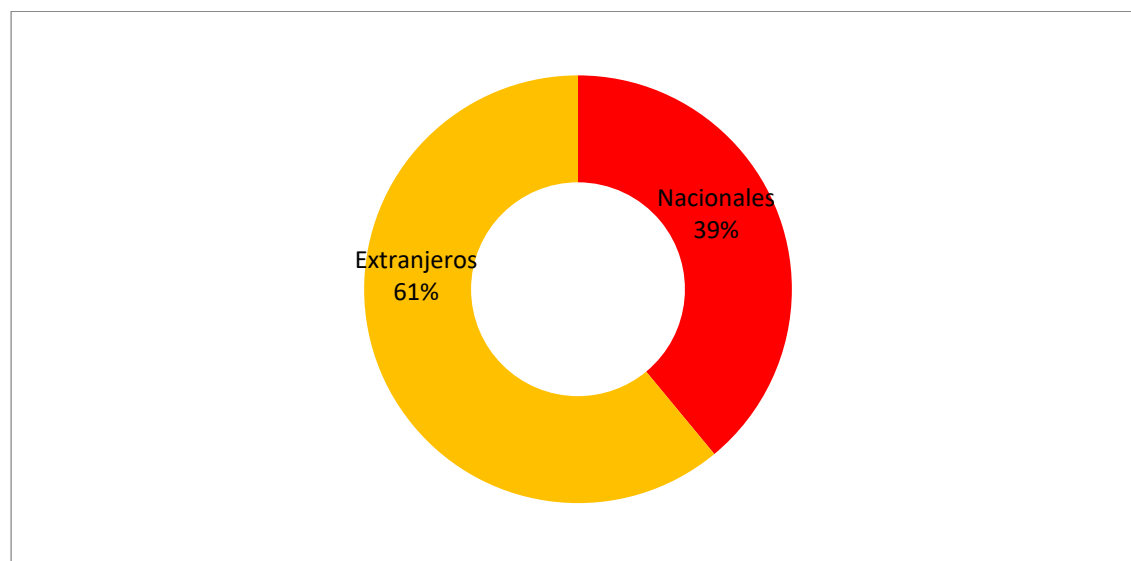
El gráfico 10 muestra que el 61% de los permisos fueron solicitados por investigadores extranjeros y solamente un 39% provino de investigadores nacionales.

Gráfico13. Permisos de acceso para investigación básica y biosprospección en biodiversidad en todo el país. 2004-2018 (mayo) por ubicación



Fuente: CONAGEBIO. 2018

Gráfico 14. Permisos de acceso para investigación básica y biosprospección en biodiversidad en todo el país. 2004-2018 (mayo) de acuerdo a nacionalidad del investigador



Fuente: CONAGEBIO. 2018

En relación al otorgamiento de los permisos de acceso para investigación básica y biosprospección la Contraloría General de la República efectuó una auditoría con el

objetivo determinar la razonabilidad del proceso de otorgamiento de permisos de investigación básica, biosprospección y aprovechamiento económico comercial de los recursos de la biodiversidad, a cargo de la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO) (CGR.2018A).

La auditoría surge por la importancia que tiene la biodiversidad para el estudio de esos recursos a nivel genético y bioquímico por parte de institutos de investigación, universidades, empresas privadas y particulares, con el fin de aumentar el conocimiento científico, o identificar propiedades benéficas para el desarrollo de productos y porque la información de la CONAGEBIO permite identificar aproximadamente 74,3 millones de menciones de Costa Rica en bases de datos internacionales sobre: propiedad intelectual, publicaciones científicas, información genética, colecciones y colectas de microorganismos, los cuales implicaron el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad. Sin embargo, no existe proporción entre esa cifra y los 520 permisos de acceso que otorgó la CONAGEBIO a partir de 2004 (CGR.2018).

Los resultados de la auditoría determinaron imprecisiones en algunos requisitos en la normativa de accesos a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad; contradicción entre normas legales en cuanto a la autoridad competente para suscribir un consentimiento previo informado en el caso de recursos bajo la administración del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC); normativa que no establece plazo para que las instituciones públicas como el SINAC o Museo Nacional emitan el consentimiento previo informado que solicite la persona interesada; no se ha precisado la finalidad ni los elementos mínimos que deben contener los informes que presentan los permisionarios a la CONAGEBIO; y finalmente se determinó que la CONAGEBIO no cuenta con un proceso sistemático para verificar el cumplimiento de las obligaciones conferidas a los permisionarios del acceso a los recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad (CGR.2018).

De lo anterior resulta en un llamado al Ministro de Ambiente y Energía y a la Comisión Plenaria de la CONAGEBIO, “ajustar la reglamentación de permisos de acceso, para que se precise: el requisito para el interesado de un único consentimiento previo informado en el acceso para investigación básica en colecciones ex situ, cuando exista un consentimiento previo informado entre el propietario de la colección y el proveedor original de los recursos; la autoridad competente para suscribir el consentimiento previo informado en el SINAC, y el plazo para su obtención cuando se tramite ante instituciones públicas. Además, a la Directora Ejecutiva de la CONAGEBIO, establecer la finalidad y contenido mínimo de los informes presentados por los investigadores, así como establecer e implementar un proceso sistemático de verificación del cumplimiento de obligaciones de los permisionarios” (CGR.2018).

Plataforma Informática para la gestión del conocimiento y la información nacional sobre la biodiversidad de Costa Rica

Con la publicación del Decreto 40725-MINAE-MICITT-MCJ se constituye la Comisión Interinstitucional para la Gestión del Conocimiento y la Información sobre Biodiversidad (CIGECIB). Esta Comisión tienen como objetivo el dirigir la Plataforma para la Gestión de Conocimiento e Información Nacional sobre Biodiversidad (PGCIB), que ha sido conceptualizada por la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (Conagebio) y el Centro Nacional de Información Geo ambiental (Ceniga) como un sistema de información en la Web orientado a la sistematización, documentación y publicación de la información sobre la biodiversidad de Costa Rica. Esta plataforma ya inicio su implementación (<http://biodiversidad.conagebio.go.cr/wordpress/>).

En el mismo Decreto de creación de la Comisión gestora de la plataforma se crea la Comisión Interinstitucional para la educación y conciencia P-pública cuya función principal es: Proponer políticas y programas de educación no formal y asesora en políticas y programa de educación formal. Que incorporen el conocimiento y el valor de los componentes de la biodiversidad, tales como los genes, especies y ecosistemas, el conocimiento asociado, las causas que las amenaza y reducen, y el uso sostenible de dichos componentes (DE. 40725- MINAE-MICITT-MCJ.2017).

Estado, disponibilidad e impactos del uso de la energía 2017

Resumen

El país continúa incrementado las importaciones de hidrocarburos (7% en relación al 2016) las cuales están relacionadas de cierta manera con el incremento de la flota vehicular que en 2017 creció un 6% con relación al 2016. El parque automotor que más crece es el de motos seguida de los autos particulares. Este comportamiento pone de manifiesto que la matriz energética del país sigue estando dominada por los derivados del petróleo (73,23%) poniendo entredicho los esfuerzos para la reducción de emisiones que tanto se mencionan como es el caso de la política de carbono neutralidad y la expansión del transporte público a través del mejoramiento del ferrocarril interurbano realizado hasta ahora.

El consumo de derivados de petróleo creció y sus ventas estuvieron dominadas por las ventas de Diésel 50 y la Gasolinas (Plus 91 + Súper) con un leve incremento de la Súper reflejando en cierta medida la entrada en la flota vehicular de vehículos nuevos donde el fabricante recomienda la utilización de gasolina súper. Otro aumento importante lo constituyó las ventas de Asfalto AC-30 cuyo fenómeno es atribuido a que 2017 fue un año político electoral.

En materia de consumo de energía secundaria, 2017 siguió la misma tendencia de los últimos 13 años, donde el sector transporte es el del mayor consumo seguido del sector industrial, el residencial y el sector servicio respectivamente.

La producción de energía eléctrica en 2017 mostro un incremento del 3,9% en relación al 2016 y el 99,7% fue generada a partir de fuentes renovables. La generación a partir de la hidroelectricidad creció al igual que la eólica y la biomasa, pero decreció la solar, la geotérmica y fue el año de menor generación termoeléctrica en 12 años. El consumo de energía eléctrica creció y se evidencio la disparidad en el consumo ya que el cantón que más consumió a nivel residencial por habitante lo hizo en un valor de seis veces más que el cantón que menos consumió.

Regionalmente la región con más ventas de electricidad es la Central (66,5%) y la de menor venta es la Brunca (4,2%). Es importante señalar que la variación de los valores de venta está asociada al tamaño de la cartera de clientes por región, pero llama la atención que en términos de consumo promedio por kWh/Cliente los valores de la Región Central, Chorotega y Pacifico Central son similares. En relación a la participación en el mercado por empresa en 2017 el ICE y la CNFL suman el 77,8% del total de las ventas del año, seguido de JASEC con 6,0% y la ESPH con el 5,9%.

A principios del 2018 se promulgo la Ley N° 9518 de Incentivos y promoción para el transporte eléctrico por lo que se espera que la flota vehicular relacionada con la electricidad como fuente aumente en los próximos años. En 2017 esta flota vehicular estuvo dominada por las motos eléctricas en un 98%.

Hechos relevantes 2017

- 2017 las importaciones anuales de hidrocarburos representaron un incremento de un 7% con relación al año 2016
- Las ventas totales de derivados de hidrocarburos por productos para el año 2017 aumentaron en un 1,7% con relación a las ventas totales por productos del año 2016
- Las ventas de Diésel 50 más las ventas de total Gasolinas (Plus 91 + Súper) representaron un 75,8% sobre el total vendido por Recope para el año 2017
- La flota total de vehículos automotores en circulación al 2017 fue de 1.655.680 vehículos
- El mayor crecimiento en la flota vehicular fue en las motos (9,0%) seguido de los autos particulares (5,0%), carga liviana (4,0%), Carga pesada (4,0%) y autobuses (2,0%)
- En 2017 Los derivados del petróleo continúan siendo la principal fuente de energía secundaria del país con una participación en la matriz energética del 73,23% y un aumento en el consumo del 2,1% relación al 2016
- Los patrones de consumo de energía siguieron la tendencia de los últimos 13 años, donde el mayor consumo se atribuye al sector transporte, con un aporte del 60,4% y un aumento anual del 1,7% en relación al 2016
- La electricidad tiene una participación del 24,2% en la matriz energética
- En 2017 la electricidad generada por fuentes renovables represento el 99,7%
- La generación de energía eléctrica en 2017 mostro un incremento del 3,9% en relación al 2016
- La generación por centrales termoeléctricas solo representó el 0,3% de la energía total
- La producción hidroeléctrica aumento un 8.1%%, la eólica un 12,2% y la biomasa un 7,6%, mientras tanto, la geotérmica disminuyó un 16.5%, y la solar un 7,9%
- La producción termoeléctrica disminuyó en un 80.6% representado el valor más bajo en 13 años

- La generación de energía eléctrica en este año, fue de 11.306 GWh mostrando un incremento del 3,9% con respecto al 2016, mientras que la demanda nacional aumentó un 1,2% respecto al año anterior
- Con relación a las ventas de energía eléctrica el crecimiento de la demanda nacional de energía experimentó un incremento de un 1,22% en 2017
- El porcentaje de viviendas con servicio de electricidad para el 2017 sigue siendo de un 99,4% de acuerdo con el índice de cobertura eléctrica
- el 2017 sigue siendo de un 99,4% de acuerdo con el índice de cobertura eléctrica
- En 2017 el cantón donde más se consumió energía eléctrica a nivel residencial por habitante fue Garabito, esto es 6 veces lo que consumió un habitante del Cantón de Buenos Aires
- El mayor consumo de energía eléctrica por habitante en el sector residencial ocurre en cantones costeros donde el sector turismo juega un rol importante en la economía local y a nivel de la GAM solo ocurre en cuatro cantones asociados a extractos de la población de mayores ingresos
- A principios del año 2018 Se promulgo la Ley N° 9518 de Incentivos y promoción para el transporte eléctrico
- El país cuenta al 2017 con 3.612 unidades en la flota vehicular de energía limpias de los cuales el 18,7% son híbridos y el 81,3% son eléctricos
- El parque vehicular eléctrico es dominado por la motos con un 98,0%

Introducción

El capítulo *Armonía con la Naturaleza* analiza, desde la perspectiva del desarrollo humano sostenible, los principales acontecimientos y tendencias en materia ambiental. Para ello, con información de diversos centros públicos y privados de investigación, así como de las entidades estatales del sector, organismos no gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, evalúa cuánto se alejó o acercó Costa Rica a un conjunto de aspiraciones planteadas en este ámbito, y asociadas, en general, a la armonía de las actividades humanas con la naturaleza.

Para dar seguimiento a los principales hechos en materia ambiental y profundizar el estudio sobre temas novedosos, en esta edición el capítulo presenta una nueva estructura. La primera reunirá un *balance general* sobre el desempeño del país con respecto a la aspiración de vivir en armonía con la naturaleza. Este apartado se organizará en torno a los conceptos de *resultados*, *procesos* y *capacidades* de la gestión ambiental. En la segunda parte, con el propósito de ampliar la frontera de información, se trabajará en una serie de investigaciones a profundidad, lo que permitirá aportar nuevas perspectivas para el examen de los grandes desafíos que tiene el país en el campo ambiental.

El objetivo de esta investigación es analizar el estado, disponibilidad e impactos del uso de la energía según sectores y actividades económicas. En esta ocasión el énfasis estará en estudiar la evolución de las energías renovables en los últimos diez años.

Tema 1: Estado, disponibilidad e impactos del uso de la energía

Pregunta general

¿Cuál es el estado actual de la matriz energética (primaria y secundaria) en el país, y cómo ha cambiado en el período 2008-2017 en relación a la oferta, la demanda, la disponibilidad, el tipo de uso, la población y el impacto ambiental?

Preguntas específicas

- ✓ *¿Cuál fue la situación del uso y producción de energía en el país en 2017, según sectores económicos, fuentes y usuarios? ¿Han cambiado las tendencias reportadas en los últimos años?*
- ✓ *¿Cómo han evolucionado los principales sectores de consumo, en el marco de políticas o medidas relacionadas con el cambio climático?*
- ✓ *¿Cuáles son los costos medibles de no modificar la estructura de la matriz energética en el país? ¿Qué implicaciones ambientales, sociales y económicas tiene para el futuro?*

- ✓ ¿Qué riesgos existen para garantizar la sostenibilidad de la matriz de energía eléctrica del país? ¿Qué acciones se impulsan para garantizar su sostenibilidad en el marco del cambio climático?
- ✓ ¿Cuál fue la situación en materia de contaminación del aire y emisiones contaminantes, sus principales fuentes y su impacto?
- ✓ ¿Qué avances se registraron en 2017 en relación a las metas y acciones planteadas en el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030?

Énfasis: Estado y evolución de las energías renovables en Costa Rica

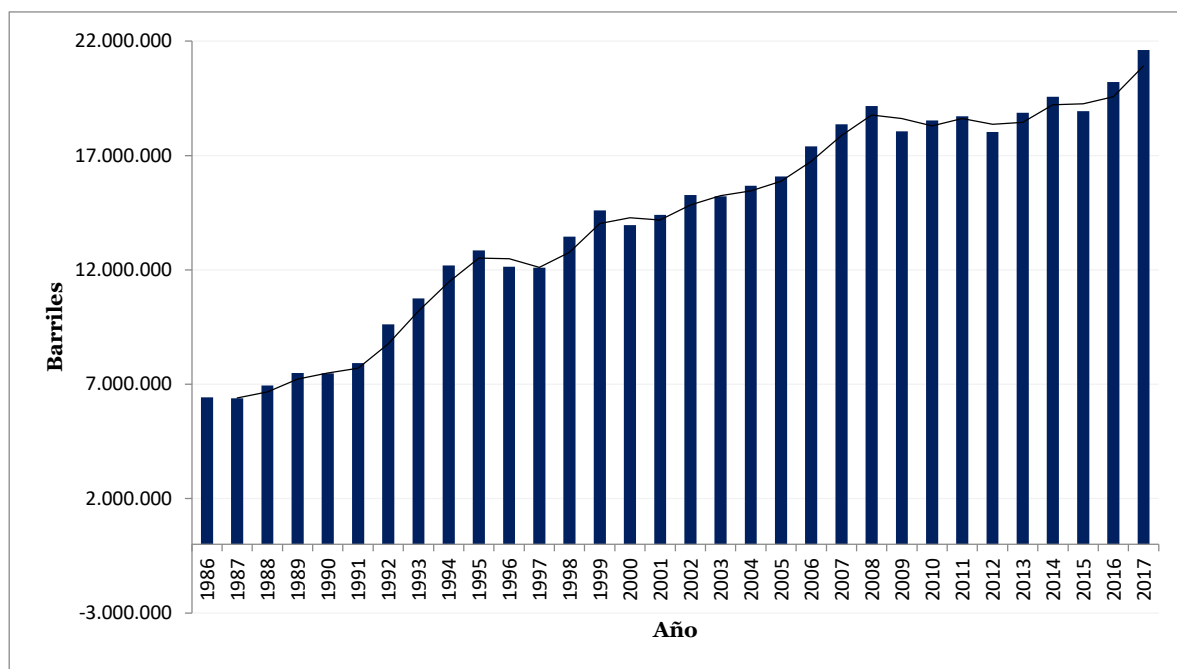
- ✓ ¿Cómo ha evolucionado la generación y uso de las energías renovables (convencionales y no convencionales) en Costa Rica, en términos de la oferta, la demanda y la capacidad instalada?
- ✓ ¿Cuáles son los incentivos y cuáles las limitaciones que existen en el país para el desarrollo de energías renovables?
- ✓ ¿Qué esfuerzos o acciones se documentaron en los últimos años en el país para promover la producción y uso de energías renovables? ¿Cómo se comparan con casos internacionales?

Matriz Energética de Costa Rica 2017

Hidrocarburos

En 2017 las importaciones anuales de hidrocarburos representaron 21.608.134 barriles lo que representa un incremento de un 7% con relación al año 2016. Para la década 1987-1997 el incremento en las importaciones represento el 89,3%, para la década siguiente fue de un 78,7% y si se compara los últimos 20 años (1987-2017) el incremento en las importaciones de hidrocarburos fue de un 238,2% (Gráfico 15).

Gráfico 15. Importaciones anuales de Hidrocarburos 1986-2017 (barriles)



Fuente: Informe Anual de Ventas 2017. Recope.2018

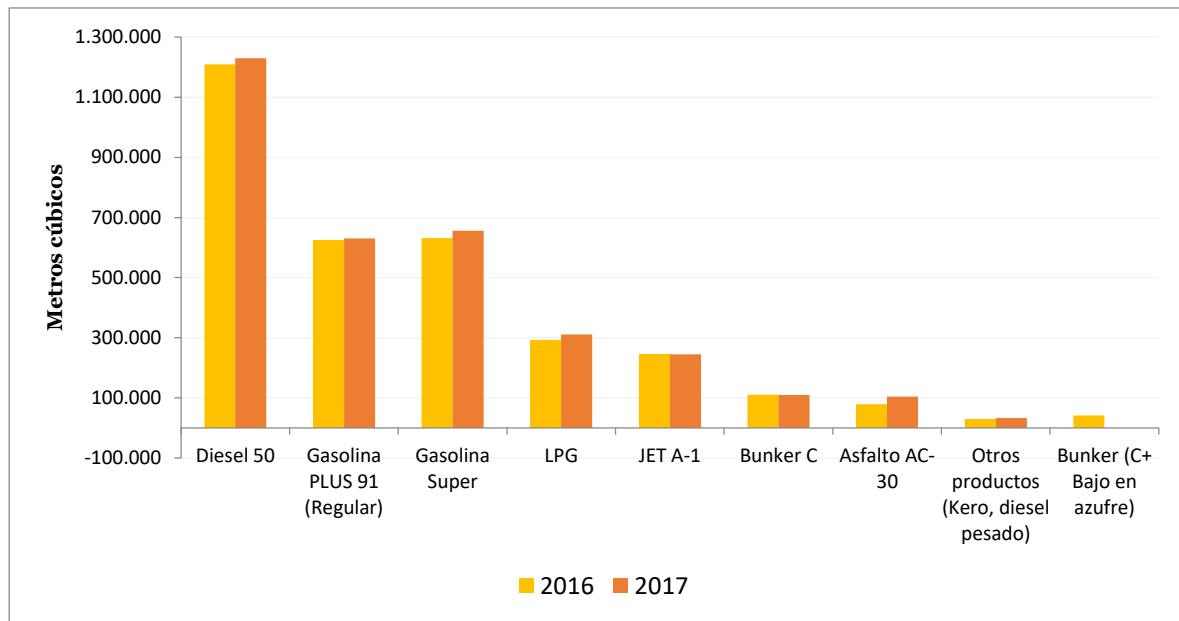
Las ventas anuales por productos derivados del petróleo para el año 2017, fueron de 3 318 474 m³; los cuales presentaron un aumento de un 1,7% (55 402 m³) con respecto a las ventas anuales por productos para el año 2016 (Recope.2018).

Las ventas totales en colones (con impuesto único) fueron de ¢ 1 393 664 482 de miles de colones, equivalente a \$ 2 450 387 940 dólares, presentando una venta promedio mensual de \$ 204 198 995 dólares. Un 38% de estos ingresos fueron girados al Ministerio de Hacienda como concepto de pago por impuesto único (Ley 8114).

El total de las ventas de Diésel 50 más las ventas de total Gasolinas (Plus 91 + Súper) representaron un 75,8% sobre el total vendido por Recope para el año 2017. Las ventas solamente de Diesel 50 aumentaron en un 1,7% entre el 2016 y 2017. En el gráfico 16 se

puede observar los aumentos y disminuciones por producto dentro del mercado nacional de hidrocarburos.

Gráfico 16. Ventas anuales y comparativas por producto 2016-2017 (metros cúbicos)



Fuente: Informe Anual de Ventas 2017. Recope 2018

Las ventas totales de gasolinas para el año 2017 en relación al 2016 aumentaron en un 2,3% y la relación entre las gasolinas para el año 2017 fue 49/51 mientras que el año 2016 esta relación estuvo en un 50/50 aproximadamente, lo que indica que el consumo de la gasolina súper aumento en un 1 punto porcentual sus ventas con respecto al año 2016, resultado atribuido a las preferencias de los consumidores y a la importación de nuevos vehículos donde el fabricante recomienda la utilización de gasolina súper (Recope.2018).

Las ventas de LPG aumentaron un 6,3% en 2017 en relación al 2016, presentando una distribución en las ventas de un 83,8% por Distribuidoras de LPG (Gaseras), un 8,3% a Peddlers y un 7,9% al Sector Industrial (Recope.2018).

En relación al Búnker C las ventas en 2017 disminuyeron en un 0,3% con relación al 2016 y para el Búnker Bajo Azufre utilizado esencialmente en la generación térmica no se reportaron ventas debido que en todo el año 2017 el ICE no lo requirió. El mayor consumidor de Búnker C para el año 2017 fue el Sector Industrial con un 69,4%, seguido de los Peddlers con un 26%, el Gobierno Central con un 4,2% y otros clientes directos (Construcción y otros) con un 0,4% (Recope.2018).

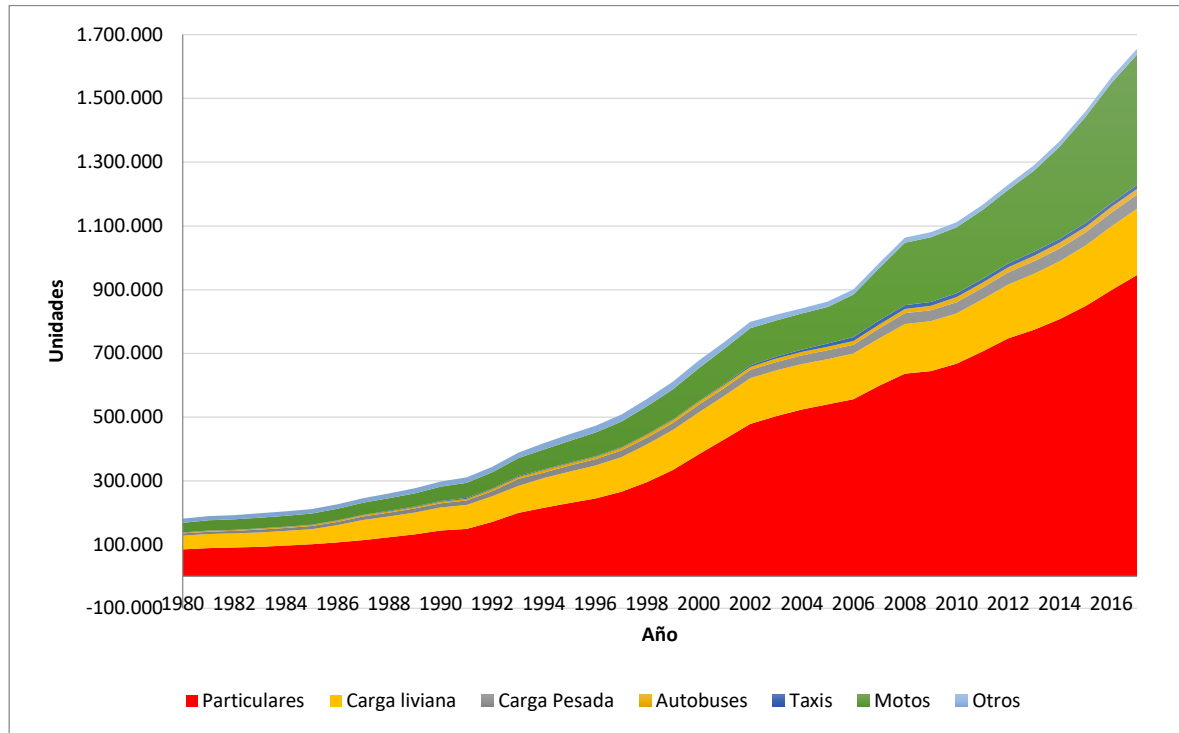
El consumo de Asfalto AC-30 para el año 2017 tuvo una participación en el mercado del 3,1% ocupando el sexto lugar por productos de más venta para Recope, aumentado las ventas en un 33,5% con relación a las ventas de Asfalto AC-30 para el año 2016. Uno de

los aspectos que explican este aumento es debido a que 2017 fue un año político electoral y es un comportamiento que se repite cada ciclo electoral (Recope.2018).

En materia del parque vehicular, la flota total de vehículos automotores en circulación al 2017 es de 1.655.680 vehículos, de los cuales los vehículos particulares representan un 57,1%, los de carga liviana un 12,6%, los de carga pesada un 2,7%, los autobuses un 1,1%, los taxis un 0,8%, las motos un 24,7%, y otros vehículos un 1,1% (DSE, 2018).

Como se observa desde el año 1980 (Gráfico 3) el crecimiento del parque vehicular ha venido creciendo de manera sostenida. En 2017 este parque vehicular aumento un 6,0% en relación al 2016. El crecimiento mayor estuvo en las motos (9,0%) seguido de los autos particulares (5,0%), carga liviana (4,0%), Carga pesada (4,0%) y autobuses (2,0%).

Gráfico 17. Parque vehicular 1980-2017 (unidades)



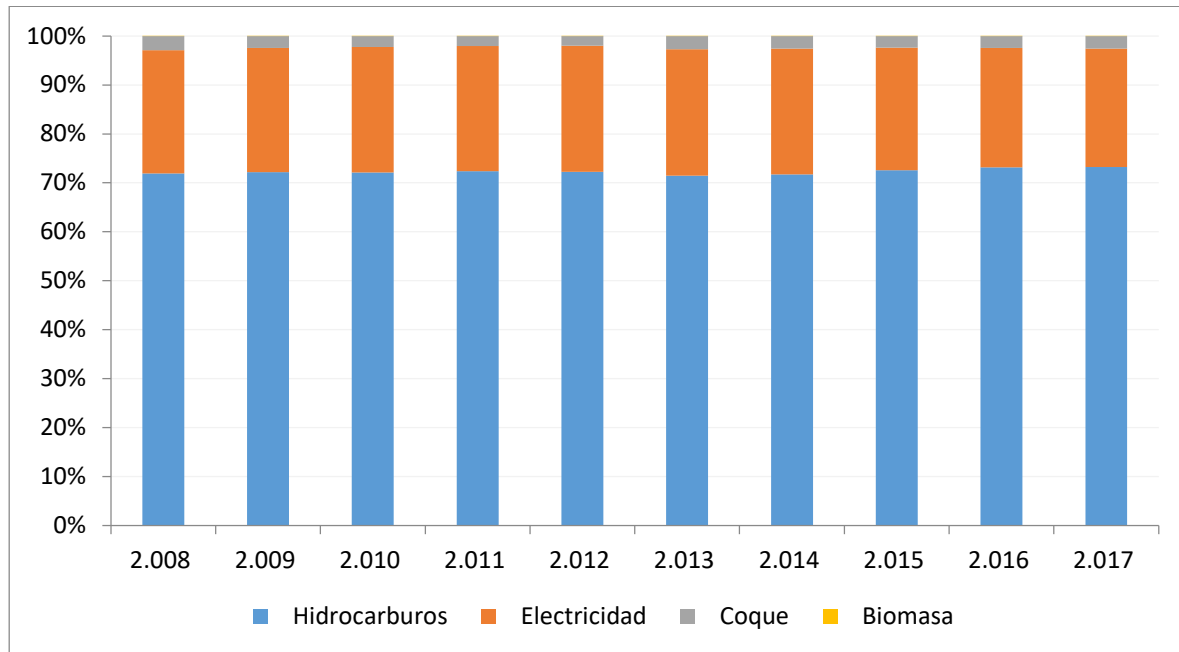
Fuentes:

1980-1993: Villegas, G., Valverde, J., Parque automotor en Costa Rica a diciembre de 1993.
2001-2002: DSE, Memoria Estadística del Sector Energía, 2007
2003-2017: estimación propia mediante datos de importación de vehículos consultados en: <http://www.hacienda.go.cr/contenido/370-estadisticas-de-importacion-y-exportacion>. Además, se consideraron los datos del INS para estimar la salida de circulación de vehículos

Consumo de energía secundaria

De los 147.459 TJ de energía secundaria consumida en el país durante el año 2017, la mayor contribución la representan los derivados del petróleo con el 73,23 del total, a la electricidad le corresponde un 24,2%, al coque 2,6% y biomasa un 0,03%. Con relación al 2016 se nota un incremento en el consumo del 2,1%, no obstante, se sigue el mismo patrón de matriz energética de los últimos diez años (Gráfico 18).

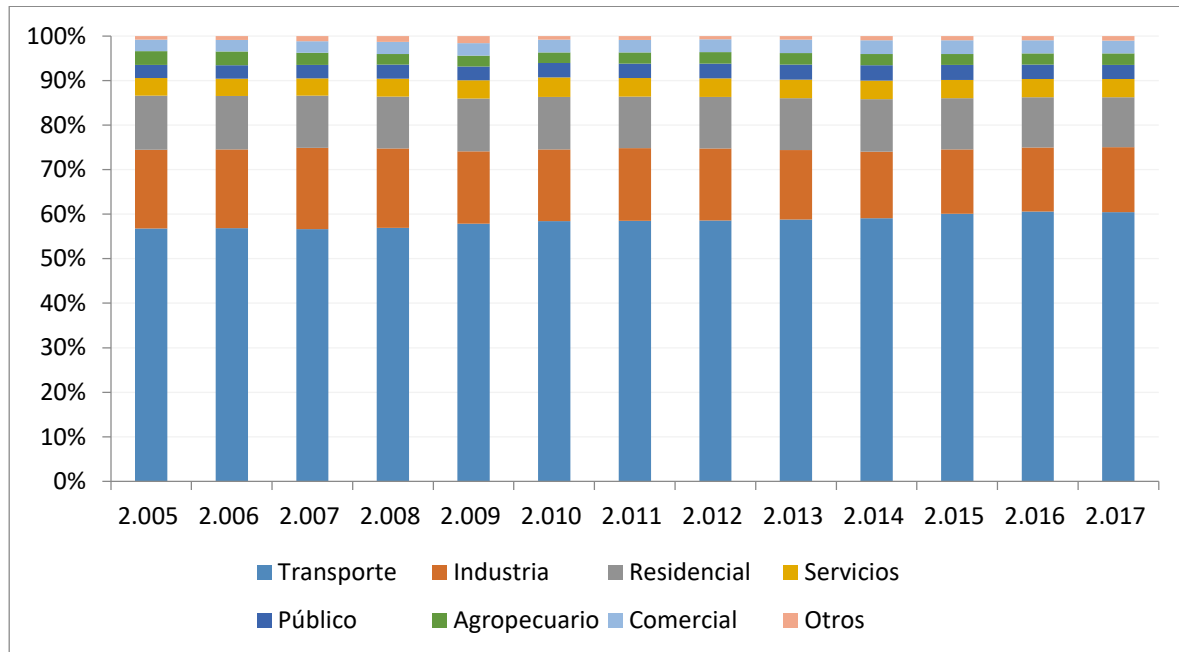
Gráfico 18. Evolución de Consumo de energía secundaria por fuente 2008-2017 (terajulios)



Fuente: DSE.2018

Para el año 2017, los patrones de consumo de energía siguieron la tendencia de los últimos 13 años (gráfico 5), donde el mayor consumo se atribuye al sector transporte, con un aporte del 60,4% para un total de 89.061 TJ. Para este sector se presenta un aumento del 1,7% respecto al año 2016. El segundo consumidor lo constituye el sector industrial con un 14,6% y un consumo de 21,643 TJ y el tercer sector es el residencial con un 11,3% y un consumo de 16,587 TJ seguido del sector servicios con un 4,1% y un consumo de 6.003 TJ.

Gráfico 19. Evolución de Consumo de energía secundaria por sector 2005-2017 (terajulios)

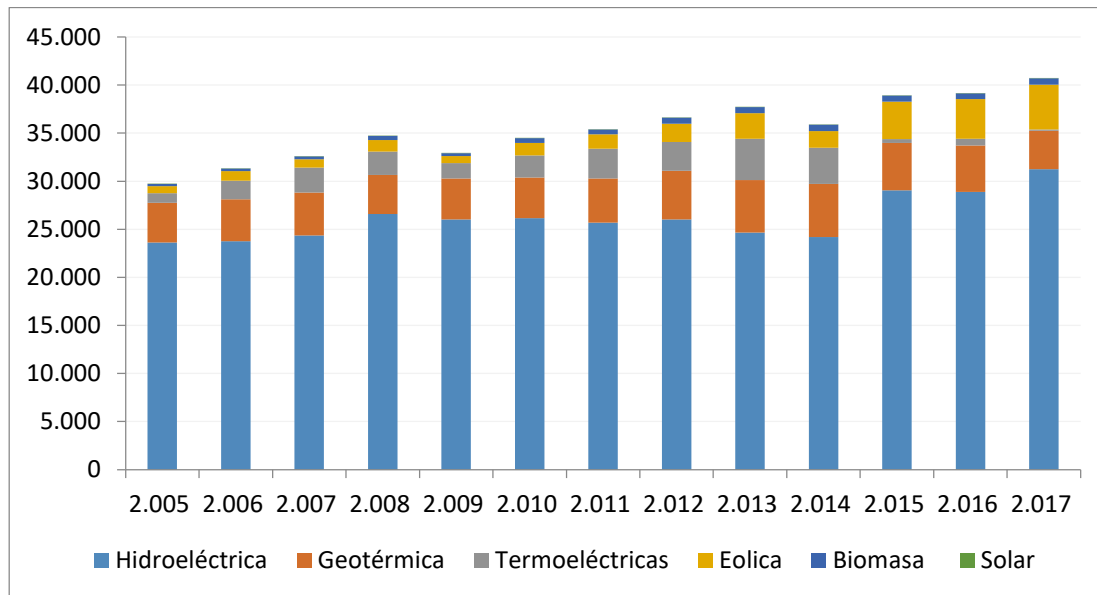


Fuente: DSE, 2018.

La electricidad corresponde a la segunda fuente energética secundaria consumida en mayor proporción (24,4%). Para el año 2017 el 99,7% de la electricidad fue generada con fuentes renovables (biomasa, hidroeléctrico, eólico, geotérmico y solar) (Gráfico 20), Siguiendo la tendencia de los últimos 5 años y este mismo año ha sido el de menor generación termoeléctrica de los últimos 12 años.

Al analizar la variación en la producción bruta por el tipo de fuente respecto al 2016, se obtiene que la producción hidroeléctrica aumento un 8.1%%, la eólica un 12,2% y la biomasa un 7,6%, mientras tanto, la geotérmica disminuyó un 16.5%, la solar un 7,9% y la producción termoeléctrica disminuyó en un 80.6%.

Gráfico 20. Distribución de la producción de energía eléctrica, por tipo de fuente. 2005-2017



Fuente: DSE.2018

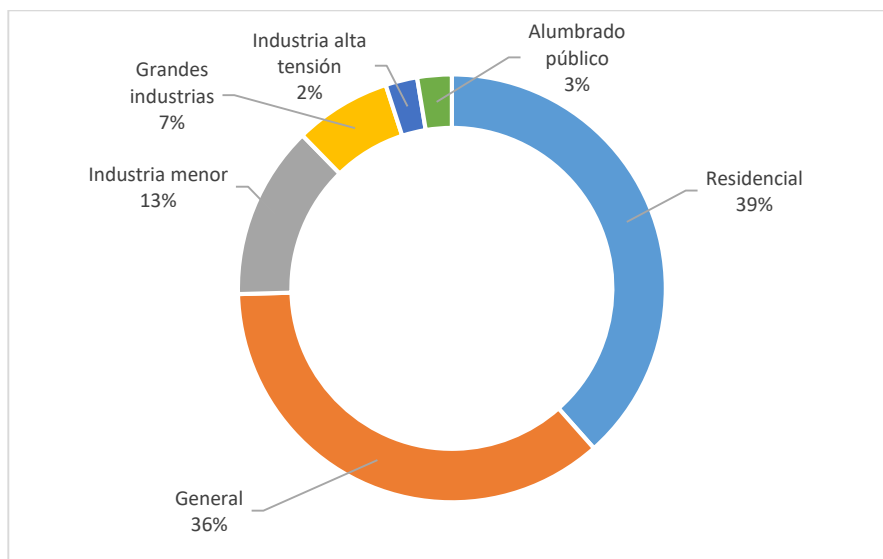
Situación de la Energía Eléctrica en Costa Rica

La generación de energía eléctrica en este año, fue de 11.306 GWh mostrando un incremento del 3,9% con respecto al 2016, mientras que la demanda nacional aumentó un 1,2% respecto al año anterior. La generación privada aportó el 28,45% (3.216.695) del total de la generación de energía eléctrica.

Con relación a las ventas al 2016 (9.687.756 MWh), el crecimiento de la demanda nacional de energía experimentó un incremento de un 1,22% para el 2017 (9.806.090 MWh). El consumo promedio anual de electricidad por sector muestra para el sector residencial un 38,44%, el sector industrial 22,79%, alumbrado público un 2,63% y el restante un 36,13% (ICE.2018).

El porcentaje de viviendas con servicio de electricidad para el 2017 permanece siendo de un 99,4% de acuerdo con el índice de cobertura eléctrica. El Sistema Eléctrico Nacional sirvió en el 2017 a 1.717.890 clientes para un total de 9.806.089.765 de ventas en kWh. El gráfico 21 muestra las ventas de energía eléctrica a consumidores directos desglosadas por sector de consumo para el año 2017.

Gráfico 21. Ventas de energía eléctrica a consumidores directos, por sector de consumo. 2017



Fuente: Centro de Información- Centro Nacional de Control de Energía.2018

En 2017 la región con mayores valores de venta fueron la Central con un 66,5% de las ventas totales, seguida de la región Chorotega con un 10,0%, el Pacífico Central con 7,25%, la Huetar Atlántica con un 7,0%, la Huetar Norte con un 5,0% y la Brunca con un 4,2%. Es importante señalar que la variación de los valores de venta está asociado al tamaño de la cartera de clientes por región, pero llama la atención que en términos de consumo promedio por KWh/Cliente los valores de la Región Central, Chorotega y Pacífico Central son similares (Cuadro 26).

En relación a la participación en el mercado por empresa en 2017 el ICE y la CNFL suman el 77,8% del total de las ventas del año, seguido de JASEC con 6,0% y la ESPH con el 5,9%. El valor para las otras operadoras se puede observar en el cuadro 27.

Cuadro 26. Ventas de energía eléctrica a consumidores directos, por región de planificación. 2017

REGIÓN		TOTAL	% Ventas
CENTRAL	Clientes	1.061.326	
	kWh	6.524.728.289	66,5
	kWh/Cliente	6.148	
CHOROTEGA	Clientes	163.271	
	kWh	981.484.354	10,0
	kWh/Cliente	6.011	
PACÍFICO CENTRAL	Clientes	114.615	
	kWh	710.932.799	7,25
	kWh/Cliente	6.203	
BRUNCA	Clientes	129.362	
	kWh	411.721.423	4,2
	kWh/Cliente	3.183	
HUETAR ATLÁNTICA	Clientes	140.496	
	kWh	688.147.240	7,0
	kWh/Cliente	4.898	
HUETAR NORTE	Clientes	108.820	
	kWh	489.075.660	5,0
	kWh/Cliente	4.494	
TOTAL PAÍS	Clientes	1.717.890	
	kWh	9.806.089.765	100,0
	kWh/Cliente	5.708	

Fuente: Proceso Tarifas de Electricidad. Dirección Planificación Financiera. ICE.2018

Cuadro 27. Participación en ventas (%) de energía eléctrica por empresa. 2017

Empresa	% Ventas
ICE	41,72%
CNFL	36,09%
ESPH	5,86%
JASEC	6,00%
COOPEGUANACASTE	4,33%
COOPELESCA	4,67%
COOPESANTOS	1,07%
COOPEALFARO	0,26%
Total	100,00%

Fuente: Proceso Tarifas de Electricidad. Dirección Planificación Financiera. ICE.2018

En total, la generación eléctrica del país para el 2017 fue de 11.210.098 MWh. Se importaron 550.694 MWh y se exportaron 741.473 MWh quedando disponible para el consumo nacional 11.019.319 (Cuadro 28).

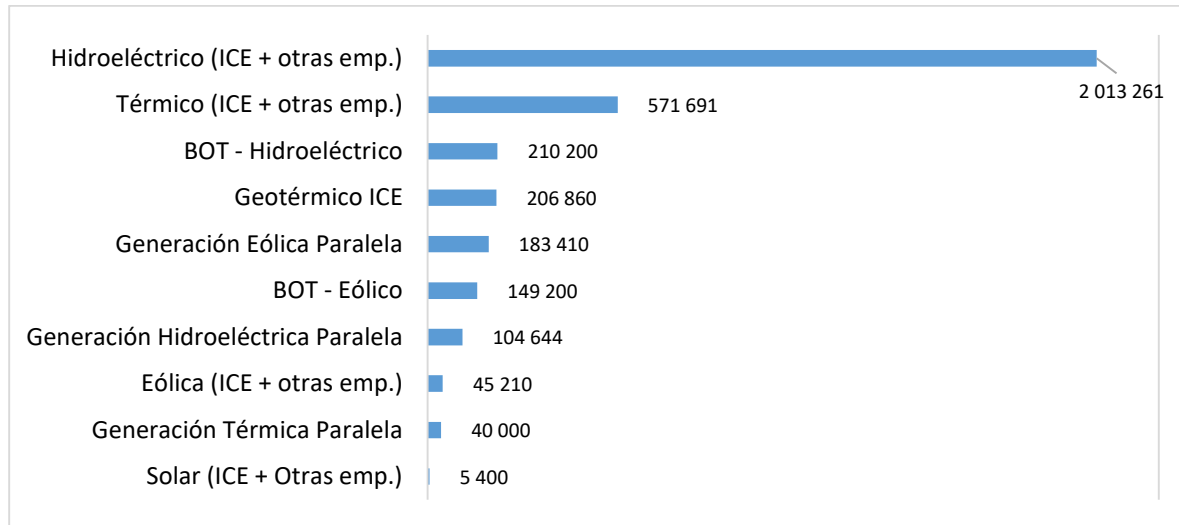
Cuadro 28. Generación de Energía Eléctrica (MWh). 2017

<i>TIPO PLANTA</i>	<i>MWh</i>
Hidroeléctrico (ICE + otras emp.)	7.428.997
Térmico (ICE + otras emp.)	37.416
Geotérmico ICE	1.117.832
Solar (ICE + Otras emp.)	2.696
Eólica (ICE + otras emp.)	117.108
Generación Hidroeléctrica Paralela	774.988
Generación Térmica Paralela	87.516
Generación Eólica Paralela	584.650
BOT - Hidroeléctrico	472.975
BOT - Eólico	585.920
SUBTOTAL	11.210.098
Importación	550.694
Exportación	- 741.473
DISPONIBLE CONSUMO NACIONAL	11.019.319

Fuente: Proceso Tarifas de Electricidad. Dirección Planificación Financiera. ICE.2018

La potencia total instalada al 31 de diciembre del 2017 fue de 3.529.876 kW, de los cuales el 57% corresponde a electricidad y un 16,2% a generación Térmica. El gráfico 22 muestra la capacidad instalada por tipo de planta.

Gráfico 22. Capacidad instalada (kW) por tipo de planta. 2017



BOT: Construir, operar y transferir

Fuente: Centro de Información- Centro Nacional de Control de Energía.2018

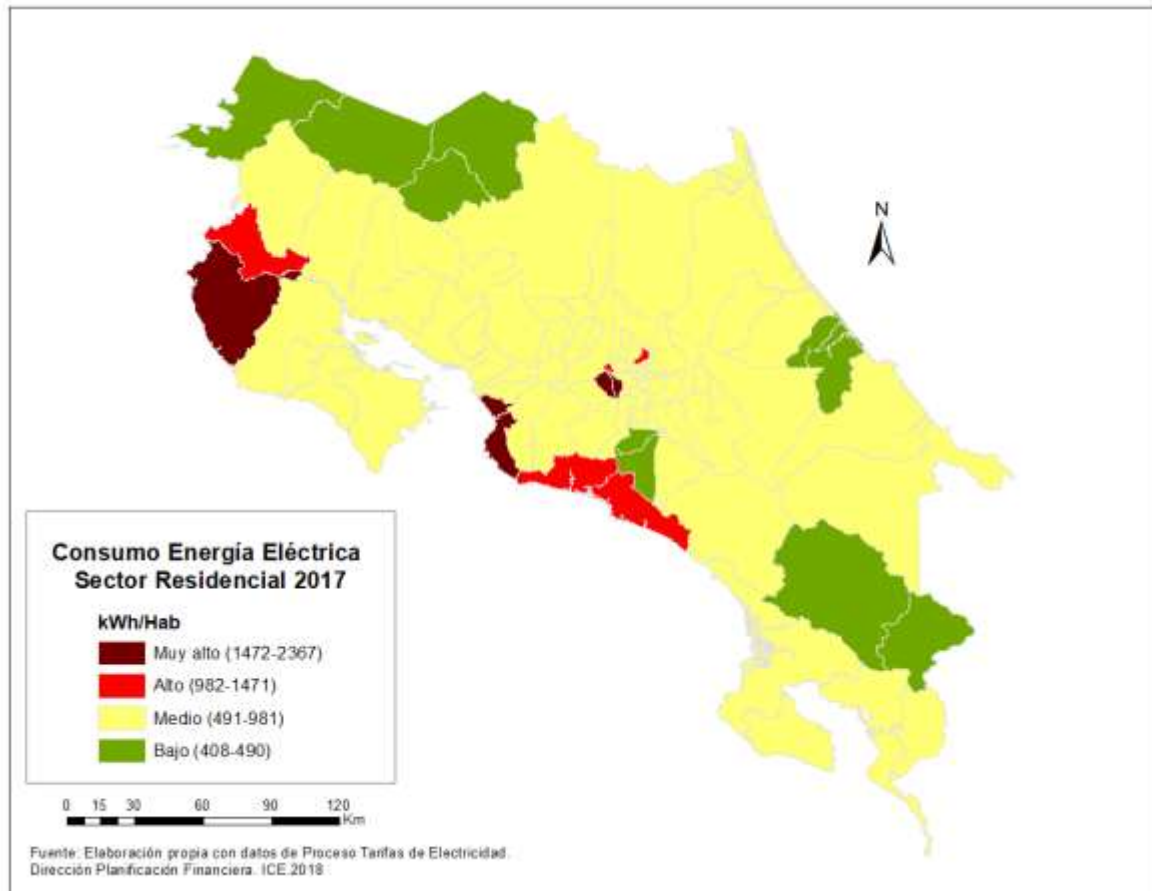
Consumo de Energía Eléctrica en el sector residencial por habitante y Cantón

En 2017 el cantón donde más se consumió energía eléctrica a nivel residencial por habitante fue Garabito con un consumo de 2.367 kWh/habitante, esto es 6 veces lo que consumió un habitante del Cantón de Buenos Aires que fue el de menor consumo con 408 kWh/habitante.

Los cantones de mayor consumo (1.013-2.367 kWh/Hab) fueron Garabito, Santa Ana, Santa Cruz, Escazú, Carrillo, Aguirre, Belén, San Isidro y Parrita. Los cantones de menor consumo (408-488 kWh/Hab) fueron Tarrazú, Upala, Guatuso, Coto Brus, León Cortés, La Cruz, Matina, Los Chiles y Buenos Aires.

El mayor consumo de energía eléctrica por habitante en el sector residencial ocurre en cantones costeros donde el sector turismo juega un rol importante en la economía local y a nivel de la GAM solo ocurre en cuatro cantones asociados a extractos de la población de mayores ingresos (Mapa 2).

Mapa 2. Consumo de energía eléctrica por habitante y Cantón en el sector Residencial. 2017



VII Plan Nacional de Energía 2015-2030

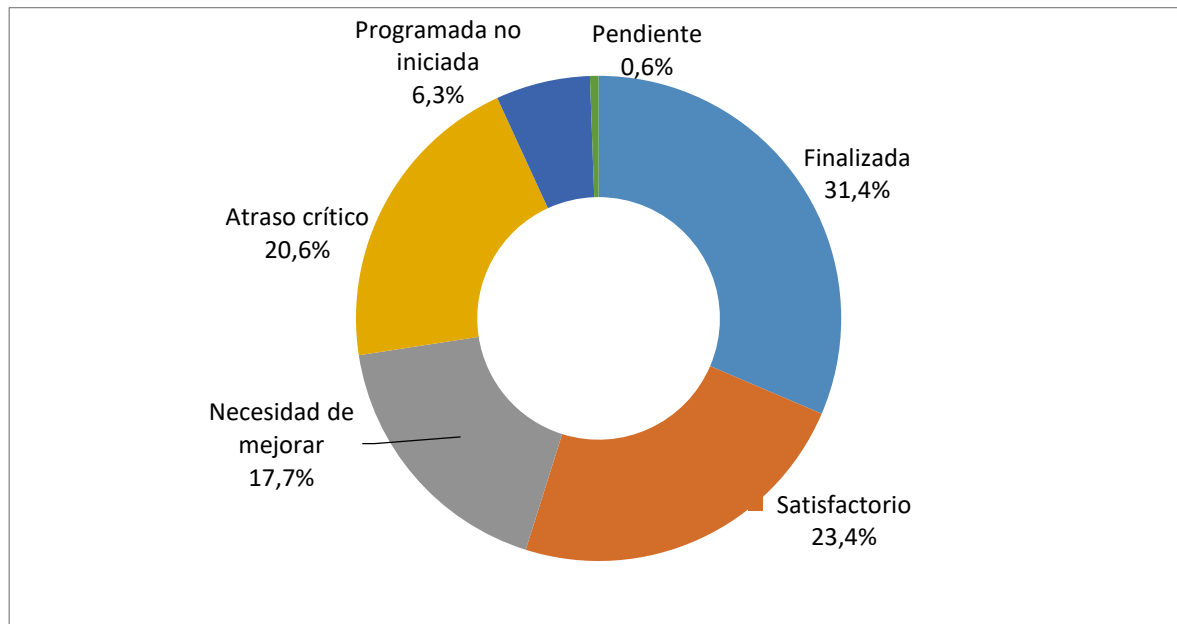
El VII PNE está organizado en 7 ejes estratégicos los cuales tienen un total de 175 metas de corto plazo, según la lista siguiente: en senda de la eficiencia energética (52 metas), en procura de una generación distribuida óptima (8), en ruta de la sostenibilidad de la matriz eléctrica (32), en torno a la sostenibilidad del desarrollo eléctrico (11), hacia una flota vehicular más amigable con el ambiente (27), con miras a un transporte público sostenible (10), en ruta hacia combustibles más limpios (35). Estas metas se evalúan en los seis estados siguientes, según su avance: finalizada, avance satisfactorio, necesidad de mejorar, atraso crítico, programada no iniciada y pendiente.

Para el II semestre del 2017 se tuvo 55 metas finalizadas (31,4%), 41 de avance satisfactorio (23,4), 31 en necesidad de mejorar (17,7%), 36 en atraso crítico (20,6%), 11 en programada no iniciada (6,3%) y 1 en pendiente (0,6%) (Gráfico 23). Sin embargo, si se compara con los datos del I semestre del 2016 se observa que se aumentó el número de metas finalizadas (paso de 21 a 55), se disminuyó en las metas de avance satisfactorio

(paso de 67 a 31), las metas en atraso crítico aumentaron (paso de 12 a 36), las programadas no iniciada disminuyeron (paso de 40 a 11) y las metas pendientes disminuyeron (pasaron de 5 a 1).

Uno de los aspectos de la forma en que se evalúa el Plan Nacional de Energía está relacionado a que solo se considera si lo que propone la meta se cumplió o no lo que dificulta en realidad conocer o interpretar el impacto de la meta sobre lo que realmente impulsa el eje estratégico. La evaluación debería de disponer de un mecanismo que realmente evalué sobre el avance en el impacto del plan.

Gráfico 23. Estado de las metas del VII PNE eje. II Semestre 2017



Finalizada: Cuando se cumple la meta en su totalidad (100%)

Avance satisfactorio: Cuando la ejecución de las metas avanza de acuerdo con lo previsto por el sector. ($\geq 80\%$ y $< 100\%$)

Necesidad de mejorar: Cuando el avance de las metas es menor a lo previsto por el sector y no representa una amenaza para su cumplimiento. ($\geq 50\%$ y $< 80\%$)

Atraso crítico: Cuando el avance de las metas es menor a lo previsto por el sector y representa una amenaza para su cumplimiento. ($< 50\%$)

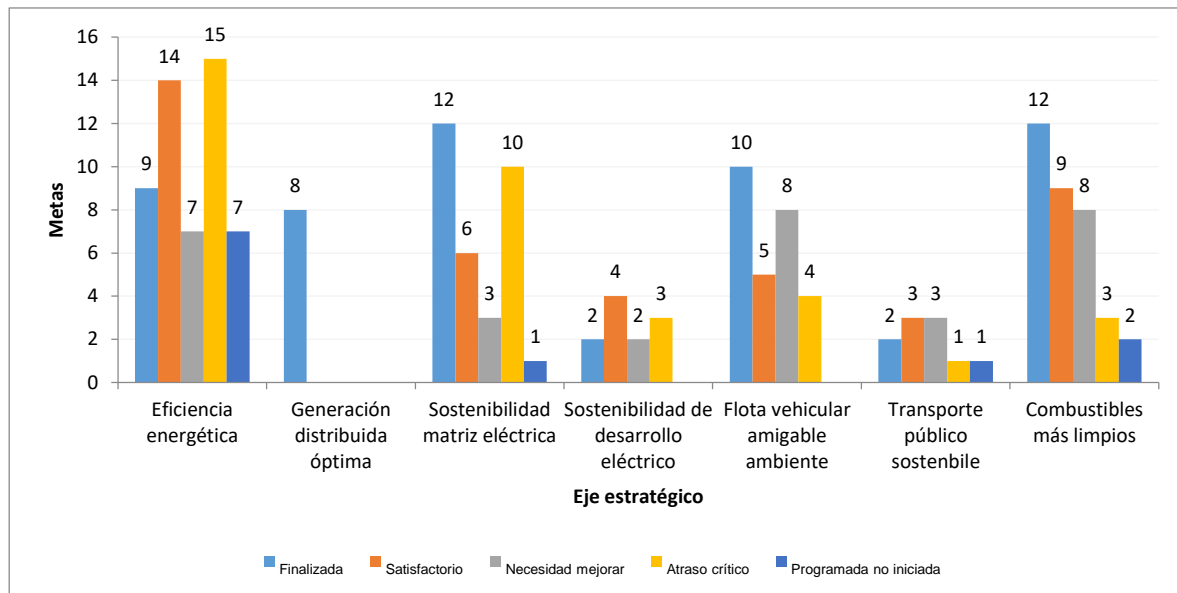
Programada no iniciada: Cuando la meta ha sido programa, pero tiene previsto iniciar posterior al periodo de evaluación (no iniciada)

Pendiente: La meta todavía no tiene programación ni presenta avances. (no programada)

El eje estratégico que presenta más atrasos críticos es el de eficiencia energética (15 metas) seguido por el de sostenibilidad de la matriz eléctrica (10 metas), aunque este último eje también presenta la mayor cantidad de metas finalizadas (12 metas) junto al eje de combustibles más limpios (12 metas), seguido del eje de la flota vehicular amigable con el ambiente (10 metas). El eje de eficiencia energética también es el eje que presenta el mayor número de metas no iniciadas (7 metas). En términos de metas con necesidades

de mejora el eje de eficiencia energética (14 metas), y combustibles más limpios (9 metas) son los que presentan los valores mayores (Gráfico 24).

Gráfico 24. Distribución del estado de las metas por eje estratégico del VII PNE. II Semestre 2017



Finalizada: Cuando se cumple la meta en su totalidad (100%)

Avance satisfactorio: Cuando la ejecución de las metas avanza de acuerdo con lo previsto por el sector. ($\geq 80\%$ y $< 100\%$)

Necesidad de mejorar: Cuando el avance de las metas es menor a lo previsto por el sector y no representa una amenaza para su cumplimiento. ($\geq 50\%$ y $< 80\%$)

Atraso crítico: Cuando el avance de las metas es menor a lo previsto por el sector y representa una amenaza para su cumplimiento. ($< 50\%$)

Programada no iniciada: Cuando la meta ha sido programa, pero tiene previsto iniciar posterior al periodo de evaluación (no iniciada)

Pendiente: La meta todavía no tiene programación ni presenta avances. (no programada)

Cumplimiento de metas en materia de energía eléctrica renovable en el período 2015-2018

En materia de utilización de fuentes renovables predomina en la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional abarcando un total de 2,958 MW, mientras que las plantas que generan a partir de fuentes no renovables alcanzan únicamente una capacidad instalada de 571 MW (ICE*.2018).

En el período 2015-2018 se plantea la meta de instalar 731.9 MW de energía renovable la cual alcanzó un cumplimiento del 90%. Al final del año 2015, entraron en operación comercial la Modernización de la Planta Hidroeléctrica Cachí del ICE, ubicada en los cantones de Paraíso y Jiménez, la cual tiene capacidad equivalente para abastecer 191,000 hogares, con una capacidad adicional de 43.2 MW; la Planta Eólica Tila-Wind, de la empresa privada, ubicada en Tilarán Guanacaste, con capacidad para abastecer 30,000 hogares y tiene una capacidad instalada de 21 MW; la Planta Hidroeléctrica Torito con 67.5 MW, ubicada en Pavones de Turrialba, con capacidad de abastecimiento para 80,000 hogares, dicha obra generó 540 empleos y fue construido mediante un contrato BOT; Las Plantas Eólicas Vientos del Este con una capacidad instalada de 12 MW, y Orosí con 50 MW, además se incorpora la ampliación del PH El Ángel con 2.1 MW. A finales del 2016 se incorpora al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de 306.8 MW nuevos de energía renovable correspondientes al PH Reventazón (ICE*.2018).

Adicionalmente, entran en operación un total de 91 MW nuevos de energía renovable correspondiente generación privada, por medio de los proyectos Planta Eólica Mogote (21 MW), Planta Eólica Campos Azules (20 MW) y el PH Chucás (50 MW). En el caso de la generación privada, los proyectos que entraron en operación durante este año fueron: Proyecto Eólico Altamira, Proyecto Eólico Vientos de la Perla y Proyecto Eólico Vientos de Miramar, cada uno con una capacidad instalada de 20 MW (ICE*.2018).

Siguiendo con las metas de energía renovable se planteó la instalación de 1000 sistemas fotovoltaicos con el objetivo de atender especialmente los Centros de Salud, escuelas y viviendas que no están cubiertos por la red de distribución. El cuadro siguiente muestra los resultados alcanzados.

Cuadro 29. Instalación Sistemas Fotovoltaicos período 2015-2018

Programa	Región	Meta periodo 2015-2018	Resultado alcanzado 2015- 2017	Calificación
Conservación de Energía	Chorotega	125	107	86%
	Central	230	199	87%
	Brunca	315	267	85%
	Huetar Caribe	240	202	84%
	Pacífico Central	90	79	88%
	Nacional	1000	854	85%

Fuente: ICE*.2018

Parque vehicular de energías limpias

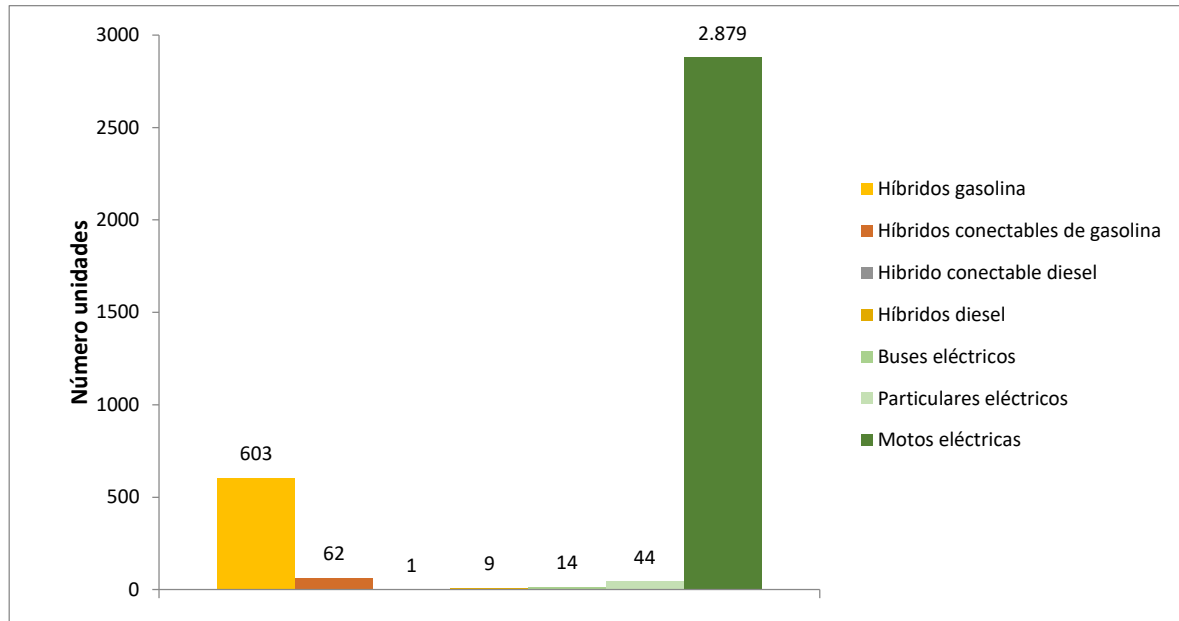
A inicios del 2018 la Asamblea Legislativa aprueba la Ley N° 9518 de Incentivos y promoción para el transporte eléctrico la cual tiene como objetivo generar incentivos para que las personas y empresas utilicen en mayor medida, vehículos eléctricos. El texto propone exonerar del pago de impuestos a los vehículos nuevos que sean 100% eléctricos. Las exoneraciones tendrán un límite de 24 salarios base, equivalente a los \$18.000 y aplicará exclusivamente. Además, la ley también incluye una exoneración del 100% del pago del Derecho de Circulación por los primeros cinco años desde su entrada al país, no tienen restricción vehicular, ni pagan parquímetros y podrán parquear en espacios especiales denominados “parqueos azules”. A la vez, la ley establece que el Gobierno central y las instituciones del Estado deberán programar la renovación o sustitución de sus flotas vehiculares en un 10% con vehículos eléctricos (AL.2018).

En 2017 por primera vez aparecen los vehículos de energías limpias como una clase separada en las estadísticas de la flota vehicular del país. Esta clase es dividida en parque vehicular híbrido y parque vehicular eléctrico.

El país cuenta al 2017 con 3.612 unidades en la flota vehicular de energía limpias de los cuales el 18,7% (675 unidades) son híbridos y el 81,3% (2.937 unidades) son eléctricos. En la figura 9 se observa la distribución del parque vehicular de energías limpias.

Al detallar el Parque vehicular eléctrico nos encontramos que en un 98,0% (2.878 unidades) corresponde a motos, un 1,5% (44 unidades) a vehículos particulares y un 0,5% (14 unidades) a buses. La figura 10 muestra la relación del Parque Vehicular eléctrico al 2017.

Gráfico 25. Parque Vehicular de energías limpias 2017



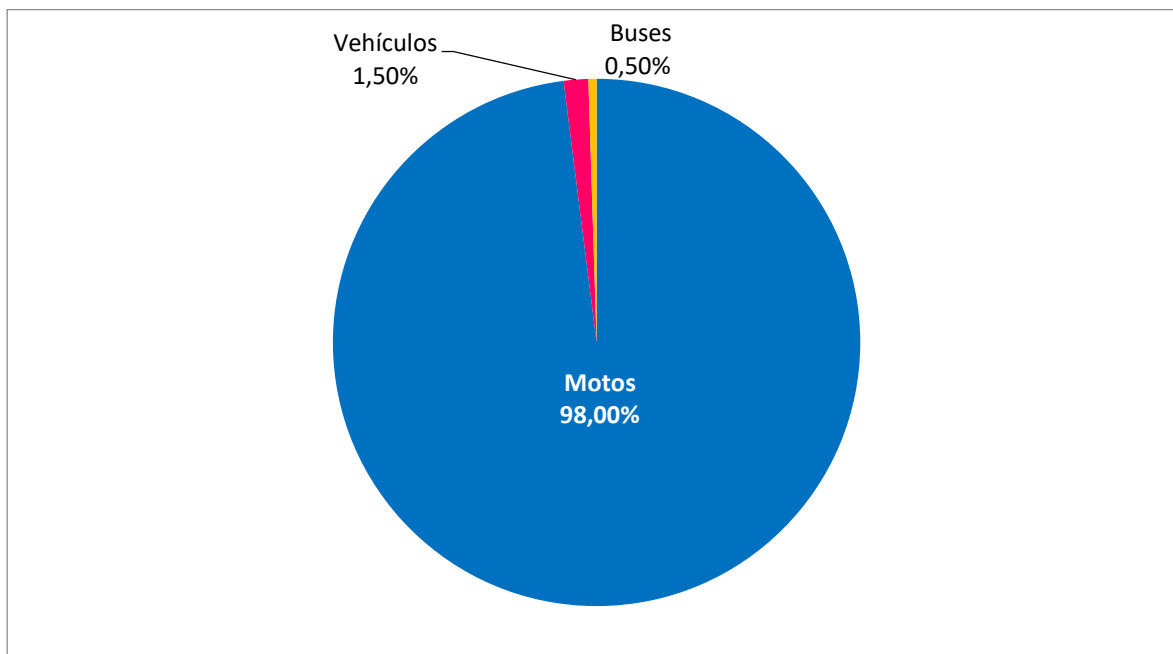
Fuentes:

1980-1993: Villegas, G., Valverde, J., Parque automotor en Costa Rica a diciembre de 1993.

2001-2002: DSE, Memoria Estadística del Sector Energía, 2007

2003-2017: estimación propia mediante datos de importación de vehículos consultados en: <http://www.hacienda.go.cr/contenido/370-estadisticas-de-importacion-y-exportacion>. Además, se consideraron los datos del INS para estimar la salida de circulación de vehículos

Gráfico 26. Parque Vehicular eléctrico 2017



Fuentes:

1980-1993: Villegas, G., Valverde, J., Parque automotor en Costa Rica a diciembre de 1993.

2001-2002: DSE, Memoria Estadística del Sector Energía, 2007

2003-2017: estimación propia mediante datos de importación de vehículos consultados en: <http://www.hacienda.go.cr/contenido/370-estadisticas-de-importacion-y-exportacion>. Además, se consideraron los datos del INS para estimar la salida de circulación de vehí

Anexo 1. Consumo de energía eléctrica por habitante y Cantón en el sector Residencial. 2017

CANTÓN	kWh	habitantes	kWh/habitantes
Garabito	57 008 250	24 083	2,367
Santa Ana	87 444 308	58 159	1,504
Santa Cruz	98 025 773	65 345	1,500
Escazú	100 667 277	68 050	1,479
Carrillo	60 024 524	43 251	1,388
Aguirre	35 632 397	31 631	1,127
Belén	29 033 759	25 783	1,126
San Isidro	24 177 952	22 500	1,075
Parrita	19 327 698	19 079	1,013
Nicoya	53 838 896	54 958	980
Osa	29 596 106	30 647	966
Heredia	133 144 790	138 562	961
Curridabat	72 884 588	77 691	938
Montes de Oca	58 011 690	61 901	937
Santo Domingo	44 293 778	47 672	929
San Pablo	28 194 212	30 586	922
Moravia	56 620 719	61 542	920
San Rafael	48 889 598	53 197	919
La Unión	96 469 051	108 990	885
Oreamuno	43 134 637	48 830	883
Mora	25 924 159	29 555	877
Liberia	63 440 687	72 929	870
Atenas	24 557 431	28 424	864
El Guarco	38 665 755	45 154	856
Flores	20 545 104	24 028	855
Orotina	19 260 703	22 786	845
Barva	37 624 838	45 106	834
San Mateo	5 654 503	6 931	816
Vázquez de Coronado	56 233 774	69 500	809
Cartago	127 389 207	160 457	794
Hojancha	6 212 377	7 855	791
Paraíso	48 288 382	61 503	785
Santa Bárbara	32 001 149	41 047	780
Bagaces	17 822 810	23 047	773
Tilarán	16 499 154	21 337	773
Nandayure	8 774 192	11 675	752

CANTÓN	kWh	habitantes	kWh/habitantes
Alajuela	226 517 497	302 074	750
Montes de Oro	10 295 837	13 887	741
Alvarado	11 105 800	15 092	736
Abangares	14 408 215	19 581	736
Esparza	26 883 330	36 547	736
Puntarenas	98 215 065	134 400	731
San José	247 519 114	339 581	729
Siquirres	45 016 066	63 594	708
Goicoechea	94 130 162	134 855	698
San Carlos	131 609 366	191 126	689
Turrubares	4 484 728	6 619	678
Cañas	21 094 258	31 571	668
Grecia	59 752 864	90 197	662
Turrialba	48 306 622	73 575	657
Poas	21 194 783	32 583	650
Alfaro Ruiz	9 028 167	13 886	650
Desamparados	154 835 255	238 312	650
Golfito	28 608 452	44 055	649
San Ramón	58 138 169	90 793	640
Tibás	52 735 926	82 889	636
Dota	4 907 120	7 788	630
Limón	62 205 852	98 848	629
Palmares	24 837 603	39 525	628
Aserrí	38 861 580	61 911	628
Puriscal	22 608 136	36 987	611
Naranjo	28 501 514	47 267	603
Pérez Zeledón	84 456 252	142 550	592
Acosta	12 721 352	21 519	591
Jiménez	9 580 230	16 216	591
Pococí	83 706 837	144 339	580
Valverde Vega	12 256 358	21 479	571
Corredores	28 752 360	50 690	567
Alajuelita	48 112 422	90 543	531
Guácimo	26 923 332	52 270	515
Talamanca	20 677 823	40 681	508
Sarapiquí	38 596 986	76 571	504
Tarrazú	8 840 342	18 102	488
Upala	25 163 932	51 930	485
Guatuso	8 735 521	18 541	471
Coto Brus	20 188 485	44 092	458

CANTÓN	kWh	habitantes	kWh/habitantes
León Cortés	6 082 968	13 339	456
La Cruz	11 033 427	25 587	431
Matina	18 760 889	44 715	420
Los Chiles	12 938 604	31 546	410
Buenos Aires	21 003 122	51 437	408

Fuente: Centro Nacional de Control de la Energía-Instituto Costarricense de Electricidad.2018

Gestión, uso y protección de los recursos hídricos. 2017

Resumen

Durante el año 2017, el 99,6% de la población nacional tuvo acceso al agua por cañería con un nivel de potabilidad promedio de 93,9%. El 47% de la población de Costa Rica es abastecida de agua por parte de AyA; las ASADAS y CAAR´s abastecen el 31,9% de la población; las municipalidades abarcaron el 12,6% de la población; y la ESPH cubre el 4,6% de la población del país.

Un aspecto importante en el marco de darle acceso al agua de calidad a la población lo constituyó la priorización de trabajo con pueblos indígenas en 40 comunidades de los 24 territorios, donde se ha avanzado en la finalización de 5 acueductos y construcción de otros 14.

En materia de calidad del agua potable aún 300.173 pobladores de 604 acueductos recibe agua catalogada como no potable. El control de calidad de agua potable solamente se le hace al 73,6% de la población y solamente el 88,8% de la población abastecida consumió agua sometida a tratamiento y/o desinfección en el año 2017. Sin embargo, en 15 años el país ha logrado disminuir la contaminación fecal en los acueductos de un 40,3% a un 22,6%.

El 74,5% de los hogares del país disponen sus excretas a través de tanques sépticos, un 23,4% en alcantarilla o cloaca y un 1,7% por otros sistemas. En 2017 se alcanzó un 14,4% de cobertura de la población con recolección y tratamiento de aguas residuales.

La inversión en alcantarillado sanitario sobrepasó la inversión en acueductos, lográndose a la vez un avance en la cobertura de población con recolección y tratamiento de aguas residuales ya que pasó de un 4,2% en 2014 a un 14,4% en 2017. Se publicó el Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2017-2045 el cual busca que al año 2045 se logre el saneamiento seguro de las aguas residuales del país con una cobertura del 100%, para lograrlo el país necesita realizar una inversión aproximada de USD 6,2 mil millones con promedios anuales de USD 214 millones.

Descriptorios

Agua potable, abastecimiento, disponibilidad de agua, agua residual, saneamiento

Hechos relevantes

- Al año 2017 Costa Rica presenta una cobertura de 99,6% con agua por cañería, de la cual el 93,9% es de calidad potable
- El 47% de la población de Costa Rica es abastecida de agua por parte de AyA; las ASADAS y CAAR´s abastecen el 31,9% de la población; las municipalidades abarcaron el 12,6% de la población; y la ESPH cubre el 4,6% de la población del país
- El servicio de agua por parte de AyA tiene un 99,0% de potabilidad; el de las municipalidades el 95,3%; el de ESPH un 100%; y el de las ASADAS y CAAR´s tienen un 85,1% de cobertura con agua de calidad potable
- En el año 2017 se evaluó un total de 2.678 acueductos, de los cuales 2.074 (77,4%) abastecieron agua de calidad potable y 604 (22,6%) agua no potable.
- El abastecimiento del agua de consumo humano en Costa Rica en 2017, tuvo su origen en 5.270 fuentes de agua, de las cuales 1.247 fueron pozos, 3.661 nacientes y 362 de aguas superficiales.
- El 73,6% de la población que reside en Costa Rica recibe agua sometida a programas de control de calidad, mientras que el 88,8% es abastecida con agua sometida a tratamiento y/o desinfección.
- Costa Rica pasó de un abastecimiento con agua de calidad potable de 76,0% a 93,9% entre los años 2000 y 2017
- Entre los años 2000 y 2017 la evolución de la calidad del agua de calidad potable, por ente operador, en el AyA pasó de 91,1% a 99,0%, las municipalidades-ESPH pasaron de 64% a 96,2%, y los acueductos rurales de 51% a 85,1% en el mismo periodo de tiempo.
- Los episodios por contaminación química tanto de origen antropogénico como natural muestran un incremento en los últimos años
- El aumento en las emergencias por la presencia de contaminantes químicos se debe principalmente a la presencia de hidrocarburos, plaguicidas, nitratos, calcio, arsénico, aluminio, hierro y magnesio
- A partir de la comparación de datos de 32 años se registra una disminución en la contaminación microbiológica de las aguas de la Playa de Puntarenas
- En 2017 el 74,5% de la población desecha sus aguas residuales a través de tanques sépticos, el 23,4% por alcantarillado, el 1,7% por otros sistemas y 0,4% no cuentan con servicio y defecan a cielo abierto
- La Región Huetar Caribe presenta el mayor dato de defecación a cielo abierto, con un 1,1% de la población

Introducción

El capítulo Armonía con la Naturaleza analiza, desde la perspectiva del desarrollo humano sostenible, los principales acontecimientos y tendencias en materia ambiental. Para ello, con información de diversos centros públicos y privados de investigación, así como de las entidades estatales del sector, organismos no gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, evalúa cuánto se alejó o acercó Costa Rica a un conjunto de aspiraciones planteadas en este ámbito, y asociadas, en general, a la armonía de las actividades humanas con la naturaleza.

Para dar seguimiento a los principales hechos en materia ambiental y profundizar el estudio sobre temas novedosos, el capítulo se divide en dos partes. La primera reunirá un *balance general* sobre el desempeño del país con respecto a la aspiración de vivir en armonía con la naturaleza. Este apartado se organizará en torno a los conceptos de *resultados, procesos y capacidades* de la gestión ambiental. En la segunda parte, con el propósito de ampliar la frontera de información, se trabajará en una serie de investigaciones a profundidad, lo que permitirá aportar nuevas perspectivas para el examen de los grandes desafíos que tiene el país en el campo ambiental.

El objetivo de esta investigación es realizar un balance sobre el estado, uso y gestión de los recursos hídricos en el país para el año 2017 e inicios del 2018, así como identificar las presiones y tensiones que se generan por aprovechamiento entre los distintos actores de la sociedad.

El desarrollo de la investigación partió de las siguientes preguntas de investigación:

Pregunta generadora

¿Cuáles son las tendencias en cuanto a la disponibilidad, uso y calidad del recurso hídrico, y qué arrojan dichas tendencias en cuanto a la vulnerabilidad del recurso para las generaciones futuras?

Preguntas específicas

- ✓ ¿Cómo se distribuye el uso del recurso hídrico en el país, por fuente, sujetos y por sectores económicos, y que significa esto para la sostenibilidad del mismo?
- ✓ ¿Cuáles restricciones experimenta el acceso y uso del agua ante los problemas de calidad y disminución en la producción de fuentes?
- ✓ ¿Qué riesgos existen para garantizar la disponibilidad y la sostenibilidad de los recursos hídricos en el país? ¿Qué acciones se impulsan para garantizar su sostenibilidad en el marco del cambio climático?
- ✓ ¿Qué acciones o esfuerzos se registraron en 2017 en materia de tratamiento de aguas residuales y saneamiento?
- ✓ ¿Cuáles fueron los principales argumentos en disputa en el conflicto por el agua en Sardinal?

La metodología de trabajo incluyó la revisión, análisis y síntesis de datos, estadísticas, documentos y publicaciones sobre el tema. En el documento se describen los hechos relevantes del año 2017 en la materia, así como otras políticas, estrategias y planes relevantes. Como fuentes de información más importantes, se revisaron trabajos de AyA, MINAE, CGR, ARESEP, Universidades públicas, instituciones internacionales y otras fuentes.

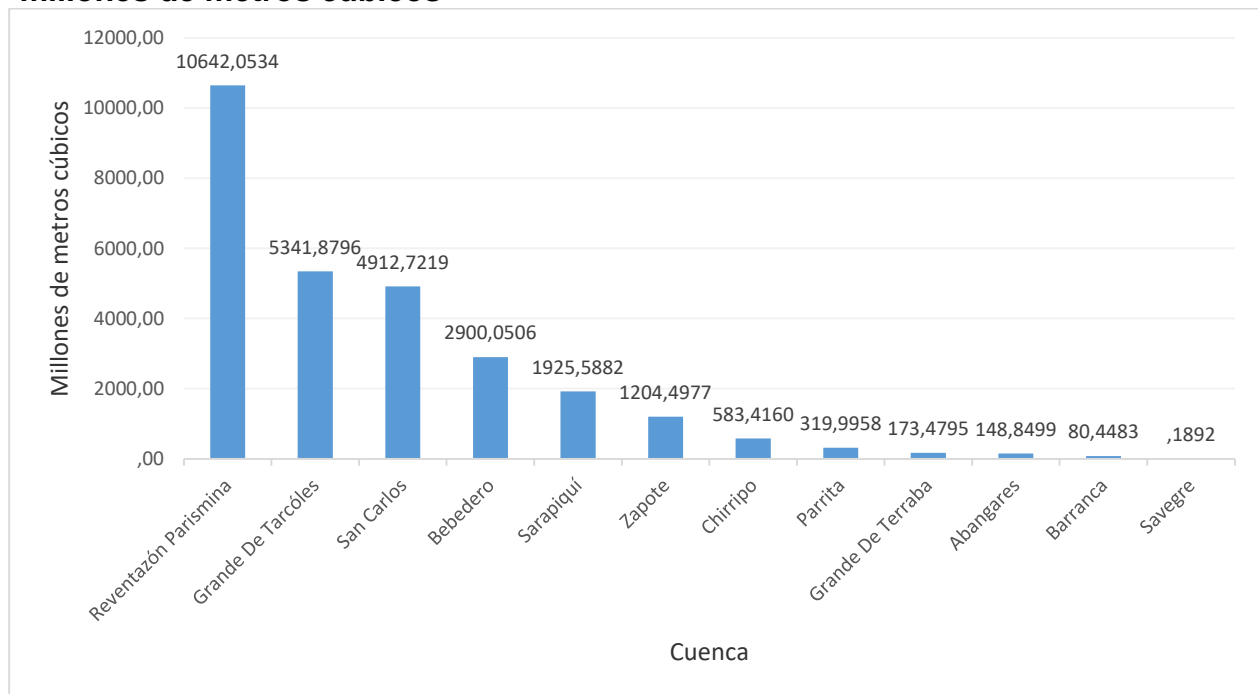
Descriptores

Agua potable, aguas residuales, huella hídrica, recurso hídrico, saneamiento.

Disponibilidad y uso del agua

De acuerdo a los registros suministrados por la Dirección de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía, durante el 2017 y primer trimestre del 2018 el volumen total aprovechado inscrito alcanzó 29.574,7 millones de metros cúbicos de los cuáles el 95,5% fue otorgado para ser utilizado como fuerza hidráulica para la producción de energía hidroeléctrica. El uso mayoritario hidráulico lo aporta la Cuenca Reventazón-Parismina, seguido de la Cuenca Grande de Tárcoles, San Carlos y el Bebedero (Ver gráfico 27).

Gráfico 27. Volumen hidráulico aprovechado por Cuenca (2018)
-millones de metros cúbicos-



Fuente: Dirección de Aguas-MINAE.2018

Conocer de cual cuenca viene el agua, así como el volumen aprovechado es sumamente importante, no obstante, también es importante conocer el uso a nivel local del agua mediante indicadores como la huella hídrica para determinar el uso eficiente de la misma y garantizar la seguridad hídrica hacia el futuro considerando que estamos y vamos hacia cambios en el clima. El recuadro siguiente muestra un ejemplo de cuantificación de la huella hídrica en sistema productivo de Guanacaste.

Recuadro 1

Huella hídrica por agricultura intensiva en la Provincia de Guanacaste

La huella hídrica (HH) es un indicador de la apropiación de agua asociada a los cultivos, y se define como el volumen total de agua utilizado por el cultivo desde su siembra hasta su cosecha, esta se compone a su vez de dos componentes: la huella hídrica azul (HHazul) o volumen de agua extraída de ríos o acuíferos para el riego del cultivo, y la huella hídrica verde o agua de lluvia consumida por el cultivo

Un estudio efectuado entre los años 2015 y 2016 caracterizó la huella hídrica de fincas intensivas de producción de caña de azúcar, arroz y melón tomando en consideración que son los cuatro cultivos más importantes de la región de Guanacaste.

Los resultados obtenidos mostraron que, del agua consumida para la producción de caña de azúcar, el 33% fue agua de riego y el 67% fue agua de lluvia. El melón solo consumió agua de riego y el arroz solo agua de lluvia. En relación al promedio de consumo diario de cada cultivo fue de 2,4 l m⁻² día⁻¹ para el melón, 3,3 l m⁻² día⁻¹ para el arroz y de 3,5 m⁻² día⁻¹ para la caña de azúcar. En total el melón fue el cultivo con menor volumen total de agua consumida o huella hídrica (177 l m⁻²), por ser el cultivo de ciclo más corto y por emplear riego por goteo, seguido del arroz (385 l m⁻²) y la caña de azúcar (1291 l m⁻²). La producción de caña de azúcar en la cuenca del Tempisque consumió el 73% de la precipitación anual en la finca en el año de precipitaciones promedio (2016), mientras que, en el año muy seco de 2015, el consumo del cultivo superó la precipitación anual, y el riego (parcialmente procedente del DRAT) fue imprescindible para cubrir los requerimientos del cultivo.

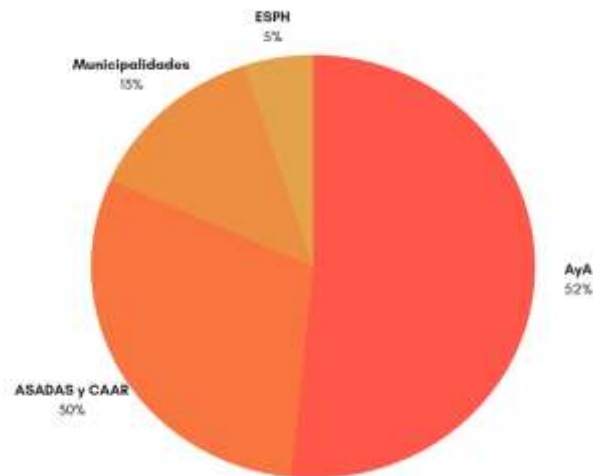
La variación en el suministro de agua y los escenarios futuros asociados a cambio en el clima para la región, sugieren la necesidad de la toma de decisiones para garantizar la seguridad hídrica a partir de la gestión sostenible del agua por parte de los administradores del agua entre las que se encuentra; Subvencionar o cofinanciar inversiones de los agricultores para mejora de los sistemas de riego, su mantenimiento y monitoreo; fomentar métodos de cosecha de lluvia para reducir la extracción de agua para riego desde ríos y acuíferos; y ofrecer orientación o talleres para agricultores de la región sobre riesgos asociados a las sequías y vulnerabilidad del sector, así como métodos analíticos para la evaluación de la eficiencia de riego.

Fuente: Morillas L. y Johnson M.2017

Agua para uso y consumo humano

Costa Rica pasó de un 93% de cobertura del total de la población con acceso al agua en el 2014 a un 93,9% en el 2017, correspondiendo a que un 99,6% de la población reciba agua intra-domiciliar (con un 93,9% de potabilidad), a través de 2.678 acueductos que cuentan con 5.270 fuentes de abastecimiento (AyA.2018).

Gráfico 28. Porcentaje de cobertura de agua según operador. 2017



Fuente: Elaboración propia según datos del AyA.2018

El gráfico 28 muestra los porcentajes según operador para el año 2017: AyA abastece al 51,57%, las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunales (ASADAS) y Comités de Acueductos Rurales (CAAR) al 30,11%, las 23 Municipalidades autorizadas al 13,29% y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) al 5,03%.

El cuadro 1 muestra la evolución de la cobertura de agua potable entre el año 2014 a 2017 por operador obteniéndose que el principal incremento en el período fue aportado por un aumento en los servicios dados por las Asociaciones Administradoras de Acueductos y Alcantarillados Comunales (ASADAS) y Comités de Acueductos Rurales (CAAR) (2,7%) seguido por un aumento de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH).

En 2017 el 73,6% de la población recibió agua sometida a programas de control de calidad y el 88,8% a tratamiento y/o desinfección (AyA.2018).

Cuadro 30. Evolución de la cobertura de agua potable (2014-2017)

Operador	2014		2015		2016		2017	
	Población	Cobertura	Población	Cobertura	Población	Cobertura	Población	Cobertura
AyA	2.210.567	99%	2.235.582	99%	2.278.248	98,80%	2.302.198	99%
Municipalidades	635.793	95,10%	607.198	90%	685.963	98,10%	593.151	95,20%
ESPH	227.930	99,10%	220.115	97,50%	223.303	99,40%	224.665	100%
CAAR'S/ ASADAS	1.130.268	82,40%	1.125.200	80%	1.140.511	78,60%	1.344.399	85,10%
Subtotal	4.204.558	93,40%	4.188.095	91,70%	4.328.025	93,70%	4.464.413	94,82%
Total país	4.436.087	93%	4.407.071	91,20%	4.542.611	91,80%	4.646.527	93,90%

Fuente: Mora D., Portugués F. 2017

El país cuenta actualmente con 1.459 ASADAS que organizadas por la Oficina Regional de Asuntos Comunes del AyA (ORAC) concentra la mayoría en la región Chorotega (25%) y la Metropolitana (20%), como se muestra en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Distribución de ASADAS por regiones

ORAC	Cantidad de ASADAS	Distribución
Chorotega	361	25%
Metropolitana	286	20%
Central Este	175	12%
Brunca	183	13%
Huetar Norte	198	14%
Huetar Caribe	108	7%
Pacífico Central	148	10%
Total	1.459	100%

Fuente: AyA 2018

Acceso al agua potable en comunidades indígenas

Uno de los aspectos importantes dentro del marco de trabajo de la gestión y participación ciudadana relacionada al recurso hídrico lo constituyó la priorización de trabajo con pueblos indígenas en todas las regiones del país en 40 comunidades de los 24 territorios. Entre el 2014-2017 se concluyeron 5 acueductos y se construyen 14 más que se finalizarán en el 2018, para el beneficio de 6.500 personas (Ver Cuadro 32) (AyA.2018).

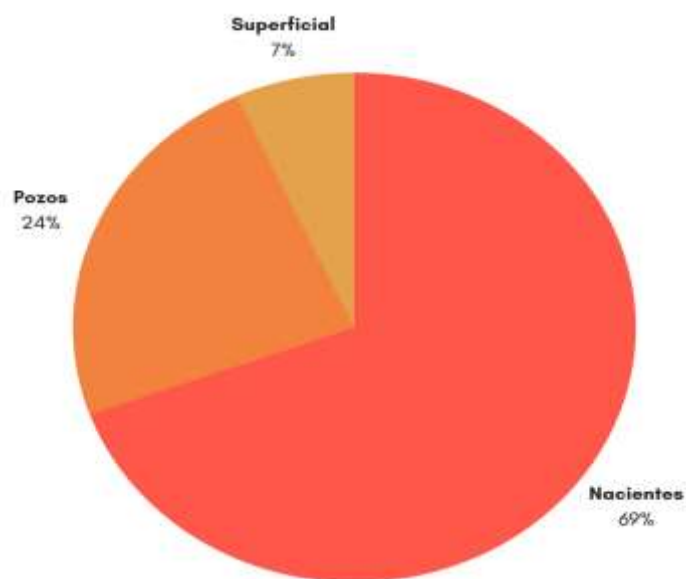
Cuadro 32. Proyectos en ejecución en comunidades indígenas (2014-2018)

Comunidades	Provinc	Cantón	Distrito	Inversión	Poblaci	Avanc	Finalizac
Alto Quetzal de	Cartago	Turrialb	Tayutic	82.000.00	168	Finaliza	Oct. 2014
Gavilán	Limón	Talama	Bratsi	9.500.000	90	Finaliza	Enero
Suretka	Limón	Talama	Bratsi	212.443.4	1.308	Finaliza	Dic. 2016
Sibodi	Limón	Talama	Telire	126.408.3	210	Finaliza	Dic. 2016
Coroma, Wawet y	Limón	Talama	Telire	182.948.3	900	Finaliza	Dic. 2016
La Casona De	Puntare	Coto	Limoncit	278.500.0	1.524	87,00%	Mayo
Watsi	Limón	Talama	Bratsi	81.000.00	362	52,90%	Dic. 2018
Akberi-Chase y	Limón	Talama	Bratsi	144.800.0	86	61,30%	Dic. 2018
Shiroles	Limón	Talama	Bratsi	185.000.0	2.040	95,30%	Dic. 2018
Malekus	Alajuela	Guatuso	San	272.000.0	1.312	92,90%	Ago.
El Progreso	Puntare	Golfito	Pavón	71.500.00	350	74,10%	Abril
Altamira	Puntare	Golfito	Pavón	59.300.00	120	51,70%	Junio
Los Plancitos	Puntare	Corredo	Laurel	18.800.00	112	96,70%	Abril
Las Vegas	Puntare	Corredo	Laurel	39.200.00	240	83,60%	Abril
Santa Rosa	Puntare	Corredo	Laurel	44.200.00	150	64,90%	Abril
Rio Claro	Puntare	Golfito	Pavón	26.700.00	175	73,10%	Abril
Buriki	Puntare	Golfito	Pavón	14.600.00	48	88,50%	Abril
Alto Carona	Puntare	Golfito	Pavón	67.893.65	180	87,60%	Abril
Guaymi	Puntare	Golfito	Pavón	34.618.65	120	92,00%	Abril
TOTAL				1.951.412.	9.495		

Fuente: AyA.2018

En el país al año 2017 existen 2.678 acueductos que cuentan con 5.270 fuentes de abastecimiento de las cuales el 69,5% corresponde a nacientes, el 23,7% a pozos y el 6,9% a fuentes superficiales (Gráfico 29). La mayoría de fuentes de abastecimiento corresponde a las CAAR/ASADAS, seguidas de AyA, Municipalidades y ESPH respectivamente (Cuadro 33).

Gráfico 29
Fuentes de abastecimiento de agua 2017



Fuente: Elaboración propia según datos del AyA.2018

cuadro 33. Fuentes de abastecimiento por tipo de operador (2017)

Ente Operador	Fuentes de abastecimiento			
	Total	Pozos	Nacientes	Superficiales
AyA	570	321	191	58
Municipalidades	441	52	358	31
ESPH	34	21	3	10
CAAR/ASADAS	4.225	853	3.109	263
Totales	5.270	1.247	3.661	362

Fuente: AyA, 2018

Control de calidad del agua potable

El cuadro 5 muestra la estimación de cobertura y calidad del agua por entidad operadora al año 2017. Actualmente la población cubierta con servicio de agua potable alcanza los 4.946.700 habitantes donde cerca de 300.173 (6,1%) recibe agua no potable correspondiente a 604 acueductos.

Cuadro 34. Agua para consumo humano: estimación general de cobertura y calidad en Costa Rica - Período 2017

Abastecimiento	N°	Población cubierta		Población con agua potable		Población con agua No Potable		Acueductos	
	Acueductos	Población	%	Población	%	Población	%	Pot.	No Pot.
AyA	204	2.325.452	47,0	1.302.198	99,0	23.254	1,0	173	31
Municipalidades	237	623.057	12,6	593.151	95,2	29.906	4,8	217	20
ESPH	14	224.665	4,6	224.665	100	0	0	14	0
CAAR´/ASADAS *	956	996.143	20,1	847.718	85,1	148.425	14,9	718	238
CAAR´/ASADAS **	1.267	583.644	11,8	496.681	85,1	86.963	14,9	952	315
Subtotal por entidad operadora	2.678	4.752.961	96,1	4.464.413	94,0	288.548	6,0	2.074	604
Otros con cañería intradomiciliar ***	ND	22.081	0,4	20.756	94,0	1.325	6,0	ND	ND
Otros con agua por cañería en el patio ***	ND	151.865 (1)	3,1	1421.753	94,0	9.112	6,0	ND	ND
Subtotal de población abastecida por cañería ***	2.678	4.926.907	99,6	4.627.922	94,0	298.985	6,0	2.074	604
Sin tubería: pozos-nacientes ***	ND	19.793 (1)	0,4	18.605	94,0	1.188	6,0	ND	ND
TOTALES	2.678	4.946.700 (1)	100	4.646.527	93,9	300.173	6,1	2.074	604

Fuente: LNA.2018

ND: no determinado.

(1) Población estimada por el INEC con la ENAHO julio 2017.

* Evaluados en el periodo 2015 al 2017, con un 85,1% de población con agua potable.

** De acuerdo a la metodología, se aplica el 85,1% obtenido en los acueductos evaluados.

*** Se aplica el 94,0% obtenido en el subtotal de los sistemas de entes operadores oficiales.

En relación a la población con agua sometida a control de calidad y tratamiento y/o desinfección a lo largo de los últimos 7 años (2010-2017) se ha mantenido en rangos que varía entre el 73,6% y el 78,2% (Cuadro 35), mientras que el porcentaje de población abastecida con tratamiento y/o desinfección se ha mantenido entre un 82% y un 88,8% en los últimos 7 años (2010-2017) (Cuadro 36).

Cuadro 35.

Porcentaje de población con agua sometida a Programas de Control de Calidad del agua 2010-2017

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Porcentaje	78,2	74,9	75,3	75,5	78,5	76,6	74,1	73,6

Fuente: LNA.2018

Cuadro 36. Porcentaje de población abastecida con tratamiento y/o desinfección en Costa Rica 2010-2017

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Porcentaje	82.6	84.5	86.8	87.3	88.4	89.3	86.3	88.8

Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

Calidad de agua en centros de educación

Uno de los aspectos donde se ha avanzado desde el 2004 es en el control de la calidad de agua en centros educativos con el propósito de atender las metas de la “*Agenda 2030*”, en los nuevos “Objetivos de Desarrollo Sostenible” (ODS), establecidos el 25 de setiembre del 2015, específicamente en el ODS 6 “Agua Limpia y Saneamiento”. El esfuerzo se fundamenta en el principio de que las escuelas y colegios podrían funcionar como centros de atención primaria de la salud, siempre y cuando los accesos en agua potable, saneamiento e higiene eviten la transmisión de enfermedades infecciosas (LNA.2018)

El Cuadro siguiente muestra los valores obtenidos en calidad de agua en Centros de Educación Públicos del país bajo el concepto de “Escalera de Agua Potable”.

Cuadro 37. Aplicación de la “Escalera de Agua Potable” en Centros Educativos Públicos: 2017

Nivel de servicio	Definición	Cobertura por cañería 2017	Calidad microbiológica	Cobertura del país por cañería y otras fuentes
Servicio Avanzado	Debe definirse a nivel nacional (por ejemplo, el agua está disponible cuando se necesita, está accesible para todos, libre de contaminación, etc).	82,2%	95,9% (potable)	86,0% * (potable)
Servicio Básico	Se dispone de agua procedente de una fuente mejorada en centros educativos	ND	4,1 (por cañería)	4,1
Servicio Limitado	Existe una fuente mejorada, pero el agua no está disponible en el momento de realizar la encuesta.	---	ND	6,7 (pozos)
Sin servicio	Ausencia de fuente de agua o presencia de una fuente no mejorada.	---	ND	1,3 % 9,0 (Ríos) 0,8 (otros)
Total del país		82,2	100%	100%

Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

Calidad de agua en centros de salud y hospitales

Bajo el mismo concepto de la aplicación de la “Escalera de Agua Potable” en Centros de Salud se obtiene que el 97% de las aguas de entrada de los Centros de Salud de Costa Rica se encuentran sin contaminación microbiológica (Cuadro 38). Mientras que en los Hospitales solamente el 87,5% de aguas internas no presentan contaminación microbiológica (Cuadro 39).

Cuadro 38. Aplicación de la “Escalera del Agua” en las aguas de entrada de los Centros de Salud de Costa Rica

Nivel de servicio	Definición	Calidad microbiológica	Cobertura
Servicio avanzado	Acceso a agua disponible cuando se necesita, accesible para todos sin contaminación fecal y sustancias	% Cobertura sin contaminación fecal y <i>Pseudomona aeruginosa</i> , y sustancias químicas tóxicas	97% de aguas de entrada sin contaminación microbiológica
Servicio Básico	Se dispone de agua procedente de una fuente mejorada en las instalaciones pero, con contaminación microbiológica	% de cobertura de agua con contaminación microbiológica	3%
Servicio Limitado	Existe una fuente mejorada pero no se encuentra en....	% de cobertura	0%
Sin servicio	Ausencia de fuente de agua disponible o presencia de una fuente mejorada	% de cobertura	0%

Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

Cuadro 39. Aplicación de la “Escalera del Agua” en las aguas de entrada de los Hospitales de Costa Rica

Nivel de servicio	Definición	Calidad microbiológica	Cobertura
Servicio avanzado	Acceso a agua disponible cuando se necesita, accesible para todos sin contaminación fecal y sustancias	% Cobertura sin contaminación fecal y <i>Pseudomona aeruginosa</i> , y sustancias químicas tóxicas	87,5% de aguas internas sin contaminación microbiológica
Servicio Básico	Se dispone de agua procedente de una fuente mejorada en las instalaciones pero, con contaminación microbiológica	% de cobertura de agua con contaminación microbiológica	12,5%
Servicio Limitado	Existe una fuente mejorada pero no se encuentra en....	% de cobertura	0%
Sin servicio	Ausencia de fuente de agua disponible o presencia de una fuente mejorada	% de cobertura	0%

Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

Contaminación de las fuentes de agua y acueductos en Costa Rica en el periodo 2001-2017

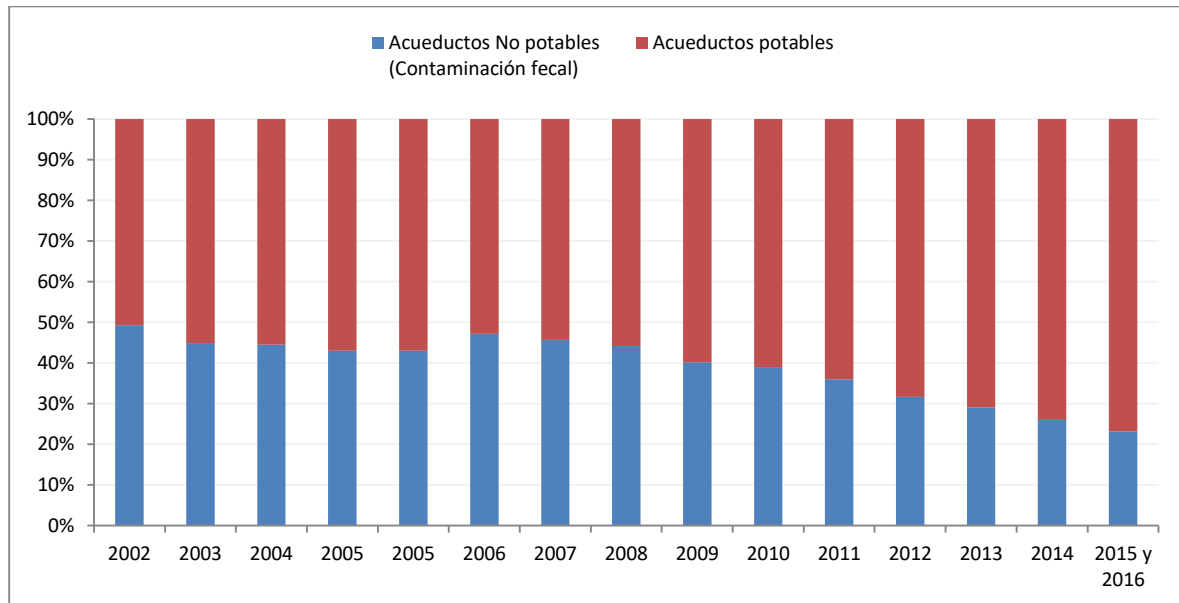
Los procesos de contaminación tanto de las fuentes de agua como de los acueductos pueden originarse a partir de acciones antropogénicas o naturales. En el período 2002-2017 la contaminación por coliformes fecales a nivel de acueductos vario en 2002 de un 49,3% a un 22,6% en el 2017 obteniéndose una disminución a nivel de contaminación fecal en los acueductos de un 200% lo que demuestra los esfuerzos país por disminuir la presencia de acueductos no potables (Cuadro 40 y Gráfico 30).

Cuadro 40. Estimación de los acueductos no potables por contaminación fecal en el periodo 2001-2017

Año	Acueductos evaluados	Acueductos No potables (Contaminación fecal)	%
2002	2.071	1.020	49,3
2003	2.122	954	44,9
2004	2.179	970	44,5
2005	2.206	949	43,0
2005	2.206	949	43,0
2006	2.235	1.055	47,2
2007	2.259	1.032	45,7
2008	2.274	1.004	44,2
2009	2.302	925	40,2
2010	2.318	904	39,0
2011	2.359	850	36,0
2012	2.400	761	31,7
2013	2.451	713	29,1
2014	2.497	650	26,0
2015 y 2016	2.588	600	23,2
2016 y 2017	2.678	604	22,6

Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

Gráfico 30. Estimación de los acueductos no potables por contaminación fecal en el período 2001-2017
-Porcentaje-



Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

En relación a la contaminación química de origen antropogénico a nivel de acueductos en el período 2001-2017 se detectaron 12 episodios donde predomina la contaminación por hidrocarburos, pesticidas utilizados en agricultura y fertilizantes (Cuadro 41).

Los datos del cuadro 12 son congruentes con los encontrados en los ecosistemas naturales por Fournier et al (2017) que mediante el análisis de calidad de aguas realizados en la región de Caño Negro indicaron que tres de los diez sitios con análisis de campo (ríos Thiales, Mónico y Sabogal) mostraron niveles variables de contaminación, incluidos seis principios activos diferentes de formulaciones de plaguicidas (herbicidas ametryn, bromacil y diuron; insecticidas cipermetrina, diazinón, y ethoprophos). Las evaluaciones de riesgos indicaron residuos de plaguicidas de ametryn, bromacil y ethoprophos, diuron (plaguicida encontrado con mayor frecuencia en muestras de agua), cipermetrina, diazinón y etoprofós. Así, el río Mónico se identificó como el sitio más crítico, por poseer la mayor contaminación y por drenar directamente al humedal del Refugio Nacional Mixto de Vida Silvestre Caño Negro. Aunque se señala que la contaminación por pesticidas en esta área no es tan severa como en otras partes de Costa Rica.

Cuadro 41. Episodios de contaminación de origen químico antropogénico en los acueductos de Costa Rica en el período 2001-2017

Año	Acueductos evaluados	Episodios de contaminación química	Acueducto
2001	2.058	Hidrocarburos	Planta Guadalupe
2002	2.071	Hidrocarburos	Río Quebradas de Pérez Zeledón
2003	2.122	1-Hidrocarburos 2-Bromacil, diurón y otros plaguicidas	1-Planta Los Sitios 2-El Cairo, Milano y Luisiana de Siquirres
2004	2.179	Hidrocarburos	Embalse El Llano-Orosi
2005	2.206	1-Gasolina y diesel	1-Pozo AB-1089-Belén
2005	2.206	2-Nitratos	2-Banderillas-Cartago
2006	2.235	Hidrocarburos	Fuentes de Moín-Limón
2007	2.259	Hidrocarburos	Planta San Ignacio de Acosta
2008	2.274	Terbufos	Veracruz de San Carlos
2009	2.302	Nitratos	Tierra Blanca-Cartago
2010-2014	nd	Nitrato	Calle Valverde de San Miguel, Piedra Mesa Alta de Telire, Residencial El Molino de Cartago, Tierra Blanca de Cartago Sectores La Misión, Ciudadela Graciano y La Trinidad, San Francisco y Santa Eduvigis

Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

En la última década (2007-2017) se presentaron 9 episodios de contaminación de origen natural siendo la mayoría por contaminación por arsénico, seguido de aluminio, hierro y manganeso y para un caso calcio. Es importante destacar que para los años 2015-2016 se da la salinización de pozos ubicados en la costa donde predomina la actividad turística (Cuadro 42).

Cuadro 42. Episodios de contaminación de origen químico natural en los acueductos de Costa Rica en el período 2007-2017

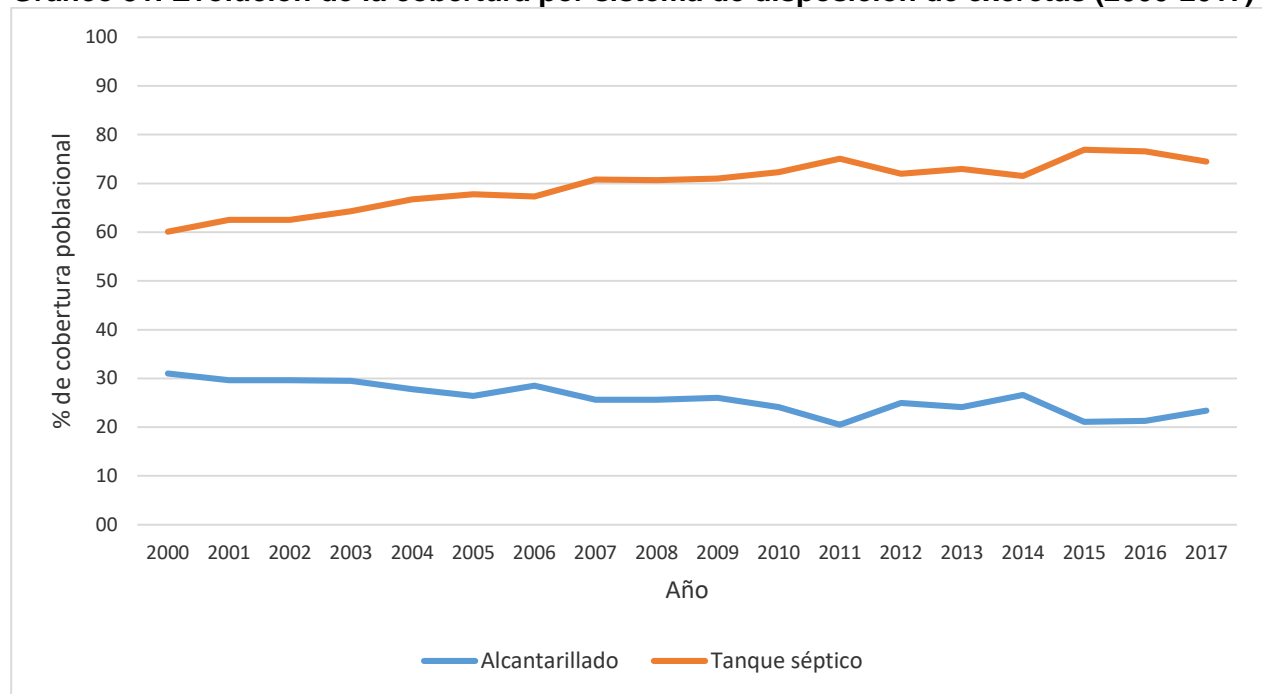
Año	Episodios de contaminación química	Acueducto
2007	Calcio	Colorado de Abangares
2010	Arsénico	Cañas, Bagaces, Hotel Cañas, Bebedero, El Jobo y Agua Caliente
2011	Arsénico	ASADA 5, Vueltas de Kooper, Montenegro, El Chile, Arbolito, San José, Altamirita, Santa Fe y La Gloria de Aguas Zarcas
2012	Arsénico	Jabilla de Cañas. La Esperanza de Pavón, Golfito
2013	Arsénico	Bagatsi o Agua Fría de Bagaces
2014	Arsénico	La Pochota Macacona de Esparza y Santiago de Palmares
2010 al 2014	Aluminio	Angostura de San Andrés de León Cortés, Frailes de Desamparados, La Cuesta de San Antonio de León Cortés, Londres de Naranjito de Aguirre, Oratorio-Concepción-Buenos Aires-Los Reyes Parte Alta, Patio de San Cristobal de Ticabán de La Rita de Pococí, Rincón de Zaragoza Sector Calle Vázquez, Rodeo de San Marcos de Tarrazú, San Gabriel de Cabagra de Buenos Aires, San Cecilia de San Marcos de Tarrazú, Santa Cruz de Turrialba, Valle Azul Arriba de Paquera
2015 y 2016	Salinización	Pozos en Guanacaste: Condovac, Cacique 1, Cacique 2, Cacique 3, Pozo 484 y Pozo 379
2016 y 2017	Aluminio, hierro y manganeso	Quebrada La Victoria de Curubandé de Liberia, Pozo Albín de Tamarindo, Pozo Sandillal de Cañas, Pozo 1 de San Joaquín de Colorado-Raizal-Higuerilla, Naciente Cabuyal de Zagala-Villa Bruselas-Cebadilla, Pozo 4 de Davao de Batán, Pozo Y Griega de Palmares-Zaragoza, Quebrada Guayabal de Dominical de Osa, Pozo 9 de Los Chiles, Pozo de Alto López, Naciente de Barroeta, Pozos Las Catalinas de Tejar de El Guarco, Pozo de La Guaría del Valle de la Estrella, Pozo de Hone Creek, Pozo de de Palmar Sur Fincas 3, 2-4, 6-11, 12 y 10, Pozos de Palmar Sur Fincas 5, 7 y 8, Pozo en Coto 44, Naciente en Casquillo de San Pablo de León Cortés, Sector Naciente El Rodeo de San Marcos de Tarrazú, Pozo de El Rótulo de La Rita, Pozos de Sagrada Familia, Pozos de Campo Dos de Cariari, Pozo de Mayland de Siquirres, Pozos de Sahara de Batán, Pozos de Larga Distancia de Carrandi, Pozos de Bananito Norte y Sur, Mata de Limón de Gandoca.

Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

Tratamiento de aguas residuales y saneamiento

Con base a la información reportada por la Encuesta Nacional de Hogares 2017, de 1.496.053 viviendas ocupadas en el país, un 74,1% están conectadas a tanque séptico y solamente un 23,9% tiene conexión a alcantarillado (INEC.2017). El gráfico 31 muestra la evolución de la cobertura por sistema de disposición de excretas.

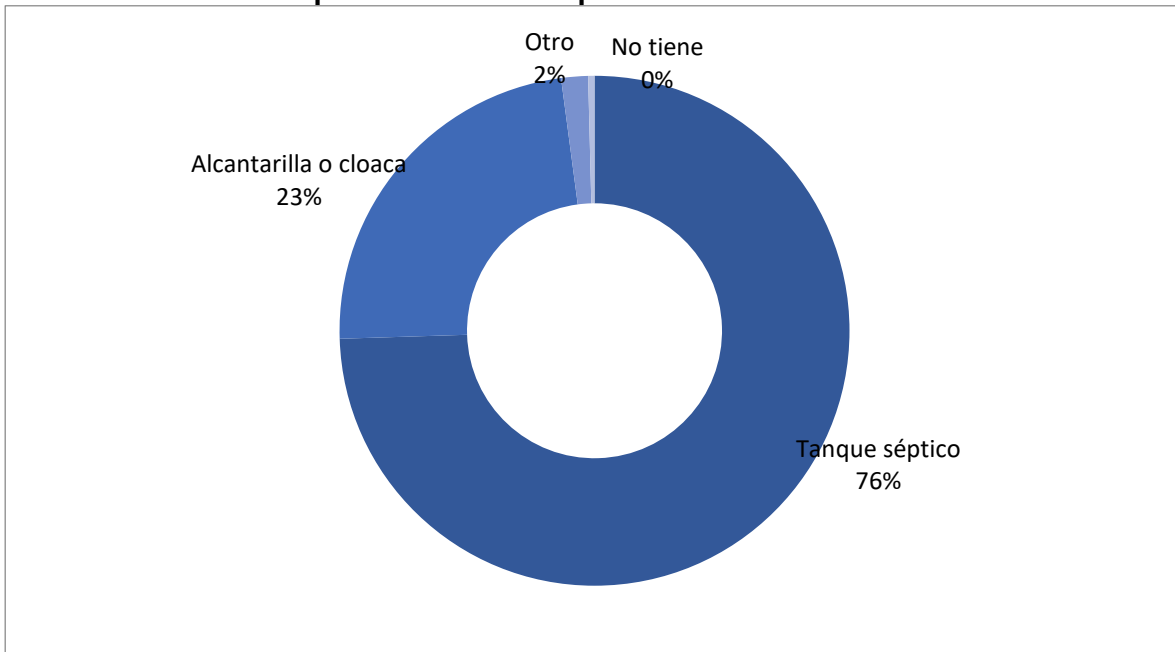
Gráfico 31. Evolución de la cobertura por sistema de disposición de excretas (2000-2017)



Fuente: AyA.2018

A partir de la Encuesta Nacional de Hogares de julio del 2017 realizada por el INEC para identificar los tipos de evacuación de excretas se obtiene que la mayoría de la población lo hace a través de la conexión a un tanque séptico.

Gráfico 32. Cobertura por Sistema de Disposición de Excretas en 2017

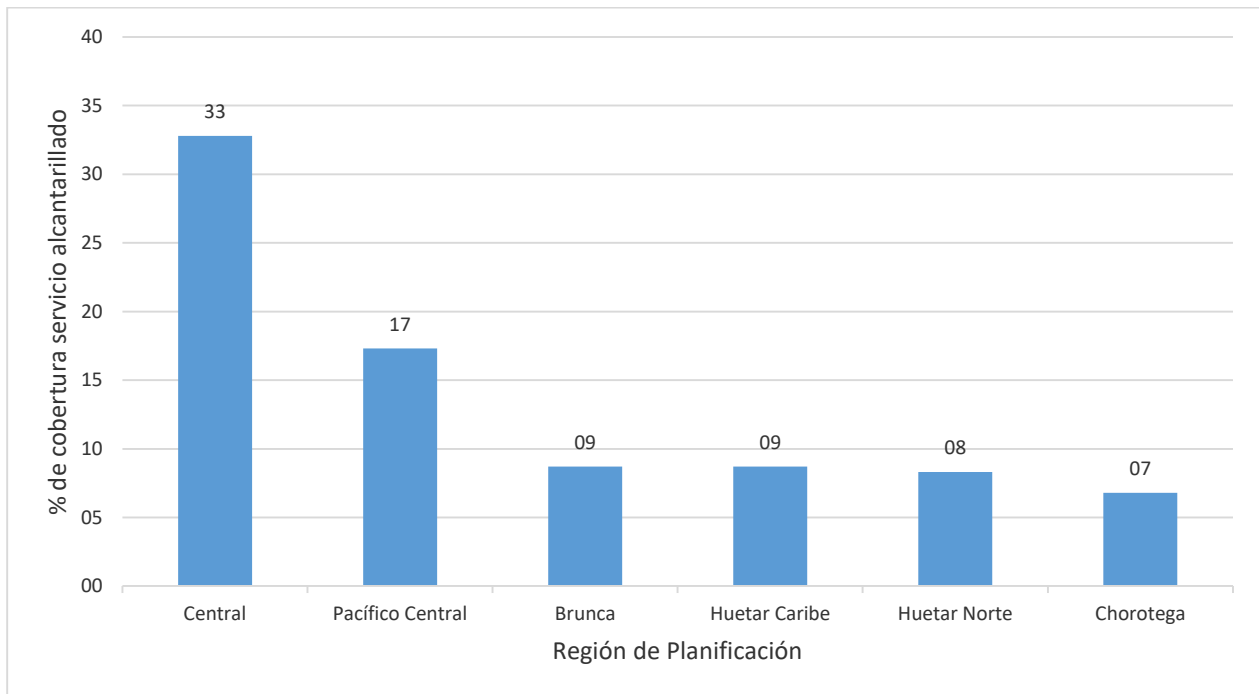


Fuente: Mora D., Portuguez F. 2017

Los niveles de cobertura del alcantarillado varían dependiendo de la zona, ya que en la zona rural los alcances del servicio son del orden del 6,3% de las viviendas mientras que en la zona urbana es del 30,7%. A nivel de regiones de planificación del país la región Central mantiene los valores mayores de cobertura del servicio de alcantarillado (32,8%) y los más bajos los presenta la región Chorotega (6,8%), lo que muestra que en cinco regiones (Chorotega, Pacífico Central, Brunca, Huetar Caribe y Huetar Norte) prevalece el uso de tanques sépticos en un 75% (INEC.2017). El gráfico 7 muestra los valores del alcance del servicio de alcantarillado por región de planificación.

Una de las consecuencias por la falta o mala gestión de las aguas presentes en los alcantarillados sanitarios tiene que ver con la contaminación de zonas costeras y/o playas, no obstante, de manera positiva en algunos sitios del país la conjunción de una serie de medidas viene dando resultados de disminución de contaminación fecal, como es el caso de la playa de Puntarenas (Recuadro 2).

Gráfico 33
Porcentaje de servicio de conexión al sistema de alcantarillado por región de planificación del país (2017)



Fuente: INEC.2017

Recuadro 2. Disminución de la contaminación de las aguas de playa de Puntarenas

Los estudios microbiológicos en la Playa de la Ciudad de Puntarenas datan desde 1961 por esfuerzo de investigadores, pero no fue hasta inicio de los años 80s que el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillado a través de su Laboratorio Central conocido luego como el Laboratorio Nacional de Aguas iniciaron el control de la calidad de la playa de manera periódica.

Entre julio del 2015 y julio del 2016 se realizaron trabajos de monitoreo en 13 puntos que luego fueron comparados con los datos del Laboratorio Nacional de Aguas, en los trienios de 1981-1983, 1985-1987, 1990-1992 y 1990-2001. Los resultados obtenidos muestran que desde 1981 ha existido una persistente presencia de contaminación fecal. Sin embargo, la misma ha venido disminuyendo en los últimos 32 años. En el último período analizado (2015-2016) se concluyó que las aguas son aptas para la natación ya que presenta valores promedio menores a 57 CF/100ML. No obstante, es posible encontrar períodos con valores más altos principalmente en los meses de setiembre a noviembre debido a la influencia de las mareas extremadamente altas que provocan ligeras inundaciones sobre algunos Barrios de la Ciudad. Aún así, cuando se evalúa el riesgo sanitario, tomando en cuenta la contaminación fecal de las aguas del estero y la desembocadura del Río Barranca, aunado al grado leve de contaminación de las aguas de la playa, califican a la misma como “Moderadamente Alto”.

Es importante determinar que las principales causas por la disminución fecal de la playa obedece a la interacción de una serie de acciones y medidas entre las que se encuentran: el establecimiento del alcantarillado sanitario en 1971; el traslado de las funciones del Muelle Nacional de Puntarenas a Caldera; algunas construcciones realizadas por el MOPT, cerca de la Punta que ahora desvían las aguas del estero hacia Punta Morales; la población de la ciudad de Puntarenas desde la Punta a la Angostura no ha crecido desde hace varias décadas; la creación o ampliación del alcantarillado sanitario en 1976 y la participación de la playa en el Programa Bandera Azul Ecológica a partir del año 2003

Fuente: Elaboración propia a partir de LNA. 2017

Uno de los aspectos a destacar en 2017 es que la inversión en alcantarillado sanitario (€79.535 millones) sobrepasó la inversión en acueductos (€73.468 millones), lográndose a la vez un avance en la cobertura de población con recolección y tratamiento de aguas residuales ya que pasó de un 4,2% en 2014 a un 14,4% en 2017 (AyA.2018), no obstante, aún un valor muy bajo en relación a la media mundial que es del orden del 60% (WWAP.2017:UNESCO.2018), pero muy similar a la situación de los países de América Latina y el Caribe donde se estima que el tratamiento cubre actualmente entre el 20% (Sato et al., 2013) y el 30% (Ballesteros et al., 2015) de las aguas residuales que recogen los sistemas de alcantarillado urbanos.

Es importante señalar que con el desarrollo del Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2017-2045 se busca que el año 2045 se logre el saneamiento seguro de las aguas residuales del país con una cobertura del 100% para lo cual se estiman

inversiones necesarias en el orden de los USD 6,2 mil millones con promedios anuales de USD 214 millones que comparado con el nivel de inversiones realizado actualmente, este tendría que incrementarse en un 290%, por lo que se propone un escenario de priorización en tres grandes grupos de proyectos: GAM, ciudades turísticas y sistemas actuales, cuya inversión en expansión para el período 2017-2030 sumaría USD 1.644 millones (AyA.2017).

Tomando como base los Datos de la Dirección de Aguas del MINAE (abril 2018) existen aproximadamente 1929 puntos de vertidos de aguas residuales distribuidos a lo largo de todas las cuencas del país de las cuales en la cuenca Grande de Tárcoles se encuentran el 59,8%, seguida de la cuenca Reventazón-Parismina con 9,8%, San Carlos con 4,7%, Península de Nicoya 4,1% y el resto con valores menores al 3% (Cuadro 43).

Cuadro 43. Número de puntos de vertido por cuenca autorizados por la Dirección de Aguas del MINAE

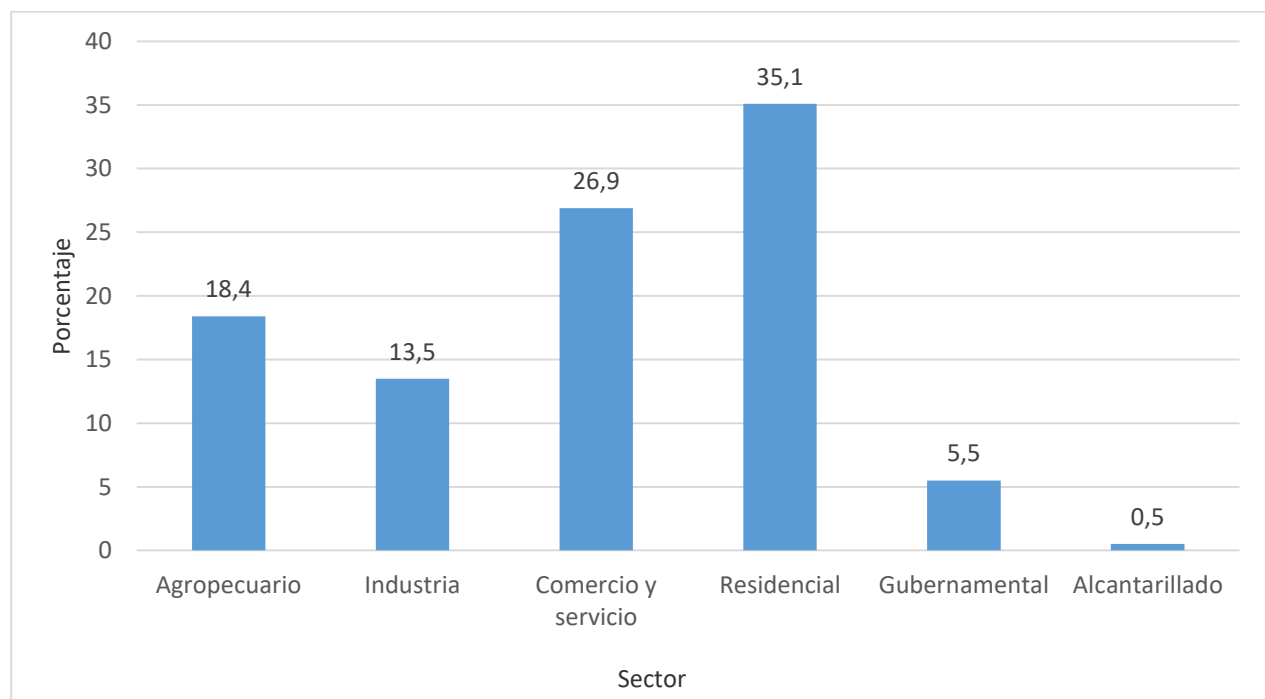
No. de Cuenca	Nombre de la Cuenca	Permisos	%
84-24	Grande de Tárcoles	1.154	59,8
73-09	Reventazón Parismina	190	9,8
69-14	San Carlos	91	4,7
72-18	Península De Nicoya	79	4,1
78-21	Abangares	61	3,2
86-25	Tusubres Y Otros	41	2,1
98-31	Grande de Térraba	38	2,0
71-10	Tortuguero	32	1,7
81-05	Moín	25	1,3
77-07	Madre De Dios	21	1,1
69-12	Sarapiquí	18	0,9
69-11	Chirripó	18	0,9
79-06	Matina	17	0,9
75-08	Pacuare	17	0,9
76-20	Bebedero	16	0,8
100-33	Esquinas	16	0,8
74-19	Tempisque	14	0,7
85-02	Estrella	13	0,7
80-22	Barranca	9	0,5
82-23	Jesús María	9	0,5
90-27	Damas Y Otros	8	0,4
88-26	Parrita	7	0,4
69-17	Zapote	6	0,3
96-30	Barú	6	0,3
83-04	Bananito	5	0,3
100-32	Península De Osa	4	0,2
69-15	Pocosol	4	0,2

69-16	Frio	3	0,2
92-28	Naranjo	3	0,2
87-01	Sixaola	2	0,1
94-29	Savegre	1	0,1
83-03	Banano	1	0,1

Fuente: Elaboración propia según datos Dirección de Aguas del MINAE, 2018.

En relación a los permisos de vertido y el sector productivo (Gráfica 34) se observa que al sector al cual se le ha otorgado la mayor cantidad de permisos es el Residencial, alcanzado un 35,1%, seguido del comercio y servicios con un 26,9%. Seguidamente se encuentran el sector agropecuario con un 18,4%, Industria con un 13,5%, Instituciones Gubernamentales con un 5,5% y finalmente un 0,5% de los administradores de alcantarillado sanitario.

Gráfico 34 Porcentaje de permisos de vertido por sector. 2017



Fuente: Elaboración propia según datos Dirección de Aguas del MINAE, 2018.

Gestión Institucional Recurso Hídrico

En materia de Gestión Institucional tomando como base el Índice de Gestión Institucional (IGI) de la Contraloría General de la República 2017 el Instituto de Acueductos y Alcantarillados ocupó la posición 68 con un puntaje de 85,2 valor superior al promedio del sector público (78,73%) evaluado el cual correspondió a una evaluación de 156 Instituciones (CGR.2018). Otro índice que muestra la gestión institucional del Instituto de Acueductos y Alcantarillados es el Índice de Transparencia del Sector Público (ITSP), donde la institución mejoró su posición en relación al 2015-2017 ya que,

en el ranquin global, el AyA subió del puesto 50 al 36 en dos años, entre 254 instituciones participantes (DA, UCR, CICAP.2018)

En el 2018 se presentó la *Política Nacional de Agua Potable 2017–2030* (PNAP), la cual pretende contribuir con la gobernabilidad, tomando como base varios principios: la trans-territorialidad, interculturalidad, Salud Pública, Educación sobre el uso del agua, Continuidad del Servicio, Acceso al agua potable y Protección ambiental. En su desarrollo se contó con el apoyo de instituciones como MINAE, Ministerio de Salud, Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), MIDEPLAN, Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), ESPH y la CNE, además del acompañamiento de la Organización Panamericana de la Salud/OMS. La PNAP definió cuatro ejes estratégicos: Inversión en Infraestructura y Servicio, Gobernabilidad del Agua Potable, Gestión Ambiental del Agua Potable y Cultura del Agua (AyA.2018A).

ANEXO 1. Volumen total aprovechado por Cuenca otorgado en Inscrito en la Dirección de Aguas del MINAE 2018

-Volumen en metros cúbicos-

No. de Cuencas	Nombre de la Cuenca	Volumen Total	Volumen Superficial	Volumen Subterránea	Volumen Hidráulica
78-21	ABANGARES	233.130.258,18	83.130.575,15	1.149.763,03	148.849.920,00
83-04	BANANITO	2.295.820,80	413.121,60	1.882.699,20	0,00
83-03	BANANO	8.220.804,48	6.175.064,16	2.045.740,32	0,00
80-22	BARRANCA	89.613.504,99	7.261.593,82	1.903.575,17	80.448.336,00
96-30	BARU	3.344.635,26	2.501.813,52	842.821,74	0,00
76-20	BEBEDERO	3.026.880.944,64	124.880.982,12	1.949.402,52	2.900.050.560,00
69-11	CHIRRIPO	595.252.267,92	8.036.390,16	3.799.877,76	583.416.000,00
69-13	CUREÑA	0,00	0,00	0,00	0,00
90-27	DAMAS Y OTROS	5.784.230,02	5.760.830,30	23.399,71	0,00
100-33	ESQUINAS	8.372.810,16	7.077.335,04	1.295.475,12	0,00
85-02	ESTRELLA	7.443.599,76	1.161.155,52	6.282.444,24	0,00
69-16	FRIO	4.912.539,48	4.517.787,60	394.751,88	0,00
84-24	GRANDE DE TARCOLES	5.589.356.634,32	185.973.999,37	61.503.050,95	5.341.879.584,00
98-31	GRANDE DE TERRABA	281.024.033,87	106.780.853,63	763.644,24	173.479.536,00
82-23	JESUS MARIA	9.226.837,15	5.479.294,68	3.747.542,47	0,00
77-07	MADRE DE DIOS	16.611.745,68	13.763.571,84	2.848.173,84	0,00
79-06	MATINA	4.541.295,24	1.292.923,44	3.248.371,80	0,00
81-05	MOIN	19.027.193,04	18.480.096,00	547.097,04	0,00
92-28	NARANJO	1.512.505,44	1.050.779,52	461.725,92	0,00
75-08	PACUARE	6.157.293,62	1.170.348,26	4.986.945,36	0,00
88-26	PARRITA	342.986.857,52	22.858.778,48	132.287,04	319.995.792,00
72-18	PENINSULA DE NICOYA	38.627.873,46	25.800.386,76	12.827.486,70	0,00
100-32	PENINSULA DE OSA	2.826.925,92	2.474.353,44	352.572,48	0,00
69-15	POCOSOL	7.163.481,24	5.637.496,32	1.525.984,92	0,00
73-09	REVENTAZON PARISMINA	10.718.279.528,00	60.660.929,66	15.565.185,54	10.642.053.412,80
69-14	SAN CARLOS	5.003.119.360,62	85.536.987,66	4.860.457,92	4.912.721.915,04
69-12	SARAPIQUI	1.945.379.154,60	16.681.163,94	3.109.830,66	1.925.588.160,00
94-29	SAVEGRE	1.547.681,76	1.230.692,40	127.773,36	189.216,00
87-01	SIXAOLA	257.333,76	0,00	257.333,76	0,00
74-19	TEMPISQUE	297.571.384,51	264.874.954,03	32.696.430,48	0,00
71-10	TORTUGUERO	32.880.860,28	24.209.642,88	8.671.217,40	0,00
86-25	TUSUBRES Y OTROS	13.830.484,57	8.502.575,94	5.327.908,63	0,00
69-17	ZAPOTE	1.257.530.637,96	51.597.152,64	1.435.833,00	1.204.497.652,32
	TOTAL	29.574.710.518,27	1.154.973.629,90	186.566.804,21	28.233.170.084,16

Nota: lo datos son actualizados al 30 de abril del 2018

Fuente: Dirección de Aguas-MINAE.2018

Gestión de los recursos forestales en Costa Rica 2017

Resumen

Los resultados del aprovechamiento forestal del 2017 muestra que el país continuo con una tendencia de disminución del volumen aprovechado anualmente lo que implica que cada vez depende menos de su producción forestal nacional para abastecer el mercado y que el mayor volumen aprovechado proviene de plantaciones, las cuales también muestran una tendencia a la disminución en los últimos 4 años. Otro aspecto relevante es que la mayoría del aprovechamiento forestal proviene de la Región Norte y Caribe del país.

El Programa de pago por servicios ambientales llego a los 20 años con importantes aportes a la protección de los bosques del país y restauración forestal. No obstante, el programa sigue con el desafío de la alta variabilidad en la asignación de fondos cada año, debido a razones presupuestarias, donde hay años que existe mayor disponibilidad de recursos para atender una mayor cantidad de contratos.

En estos 20 años el PPSA ha financiado más de 1,2 millones de hectáreas y establecido más de 7 millones de árboles en sistemas agroforestales bajo diferentes arreglos y ha trasferido a las economías rurales más de US\$30 millones por concepto de pago por servicios ambientales y beneficiados a territorios indígenas en el orden de los US\$35.414.169,30.

En materia de importaciones y exportaciones de madera en bruto la balanza comercial resultó negativa por un monto igual a \$11,3 millones para el 2017, reduciéndose de forma importante respecto al 2016 cuando correspondió a \$24,23 millones. En relación a los muebles de madera nuevamente se mostró un deterioro en las condiciones de intercambio del comercio. Para el 2012, por cada dólar que se exportó se importaron US\$5.4; mientras que en el 2013 y 2014 la relación fue de US\$3.6, sin embargo, en el 2016 empezó a crecer y en el 2017 alcanzó nuevamente un monto de US\$5,5.

Descriptor: Bosques, plantaciones forestales, cobertura forestal, consumo de madera, pago de servicios ambientales,

Hechos relevantes 2017

- Continúa la tendencia de disminución del volumen aprovechado anualmente lo que implica que el país cada vez depende menos de su producción forestal nacional para abastecer el mercado
 - La mayoría de volumen aprovechado en 2017 proviene de plantaciones
 - El aprovechamiento forestal en el país proviene principalmente de las áreas de conservación de la región norte y el caribe
 - El pago de servicios ambientales continúa siendo dominado por los contratos para protección de bosque (91%)
 - Entre 2014 y 2017 el monto total desembolsado al sector por gestión crediticia de Fonafifo alcanzó los 3.211.103.076,17 colones.
 - Cerca de la mitad de las operaciones de Fonafifo se tramitaron por sumas inferiores a los 5 millones de colones, donde predominaron las fincas menores o iguales a 50 ha y las de tamaño de entre 50 y 100 has
 - El programa de pago por servicios ambientales cumplió 20 años
 - Entre 1997 y 2017 el Programa de pago por servicios ambientales logro colocar contratos en 1.214.034,70 has
 - Entre 1997 y enero del 2018 la inversión del fondo de PSA en territorios indígenas fue de US\$35.414.169,30
 - La madera procesada en 2017 por la industria forestal se destina principalmente al embalaje (44,2%), construcción 21,4%, mueblería 8,0%, exportación en bruto y aserrado 26,0% y un 0,5% en otros usos.
 - Las ventas de tarimas genero US\$71 millones de dólares
 - La transformación y comercialización de la madera generó en 2017 13,668 empleos directos, un 6,2% menos que en 2016
 - El déficit comercial de productos de madera y muebles disminuyó en el 2017, ubicándose en US\$37 millones en contraposición a US\$43 millones en el 2016
 - En 2017 por cada dólar exportado en muebles de madera se importaron US\$5,5
-

Introducción

El capítulo Armonía con la Naturaleza analiza, desde la perspectiva del desarrollo humano sostenible, los principales acontecimientos y tendencias en materia ambiental. Para ello, con información de diversos centros públicos y privados de investigación, así como de las entidades estatales del sector, organismos no gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, evalúa cuánto se alejó o acercó Costa Rica a un conjunto de aspiraciones planteadas en este ámbito, y asociadas, en general, a la armonía de las actividades humanas con la naturaleza.

Para dar seguimiento a los principales hechos en materia ambiental y profundizar el estudio sobre temas novedosos, en esta edición el capítulo presenta una nueva estructura. La primera reunirá un *balance general* sobre el desempeño del país con respecto a la aspiración de vivir en armonía con la naturaleza. Este apartado se organizará en torno a los conceptos de *resultados*, *procesos* y *capacidades* de la gestión ambiental. En la segunda parte, con el propósito de ampliar la frontera de información, se trabajará en una serie de investigaciones a profundidad, lo que permitirá aportar nuevas perspectivas para el examen de los grandes desafíos que tiene el país en el campo ambiental.

El objetivo de esta investigación es realizar un balance sobre el estado, uso y gestión de los recursos naturales en el país, así como identificar las presiones y tensiones que se generan por aprovechamiento entre los distintos actores de la sociedad enfocado en la evaluación de la gestión, uso y conservación de los recursos forestales y el bosque, con especial atención en la sostenibilidad ambiental y económica del programa pago por servicios ambientales y al aporte de nuevos datos en torno a la situación de la cobertura forestal en el país. En tal sentido, responde a las siguientes preguntas:

Gestión, uso y conservación de los recursos forestales y el bosque

Pregunta general

¿Cuál es estado actual de los bosques y los recursos forestales en Costa Rica?

Preguntas específicas

- ✓ ¿Qué cambios se registraron en materia de cobertura forestal en 2017 con relación a las tendencias señaladas en informes anteriores?
- ✓ ¿Qué amenazas enfrenta la sostenibilidad de la cobertura forestal del país?
¿Cuáles son las áreas y el tipo de bosque más vulnerable?
- ✓ ¿Cuáles son los principales usos de la madera y sus principales fuentes?
- ✓ ¿Qué información existe sobre el estado, impacto y sostenibilidad del pago por servicios ambientales?

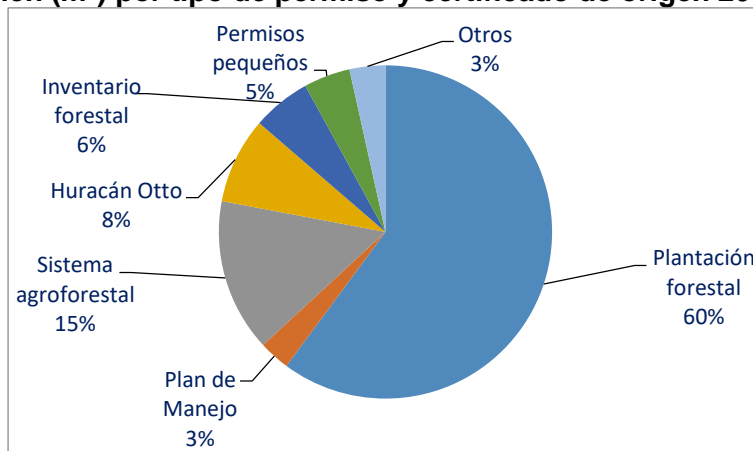
La metodología de trabajo incluyó la revisión, análisis y síntesis de datos, estadísticas, documentos y publicaciones sobre el tema. En el documento se describen los hechos relevantes del año 2017 en la materia, así como otras políticas, estrategias y planes relevantes. Como fuentes de información más importantes, se revisaron trabajos de

SINAC, FONAFIFO, Oficina Nacional Forestal, MINAE, TAA, CGR, Universidades públicas, instituciones internacionales y otras fuentes.

Aprovechamiento forestal

En 2017 fue autorizado un aprovechamiento de 391.188 metros cúbicos de los cuáles el 60,0% provino de plantaciones, 15% de sistemas agroforestales y un 8% de madera caída por efectos del huracán Otto. Solamente un 3% tuvo su origen en Planes de Manejo de Bosque Natural (Gráfico 44).

Gráfico 44. Volumen (m³) por tipo de permiso y certificado de origen 2017

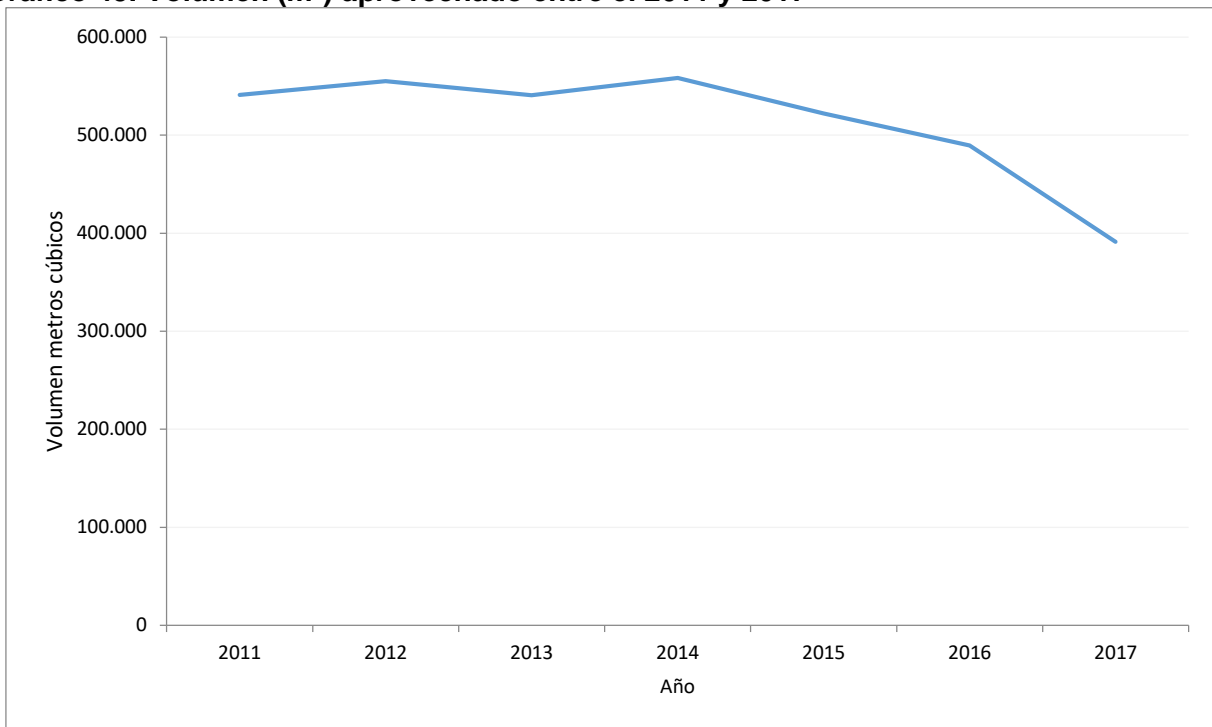


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SINAC. 2018

Uno de los aspectos que sobresale cuando se mira la tendencia del volumen aprovechado es que el país viene con una marcada tendencia a la disminución del volumen de madera aprovechado anualmente lo que implica que el país cada vez depende menos de su producción forestal nacional para abastecer el mercado. En la gráfica 45 se observa la tendencia del volumen aprovechado entre el 2011 y 2017.

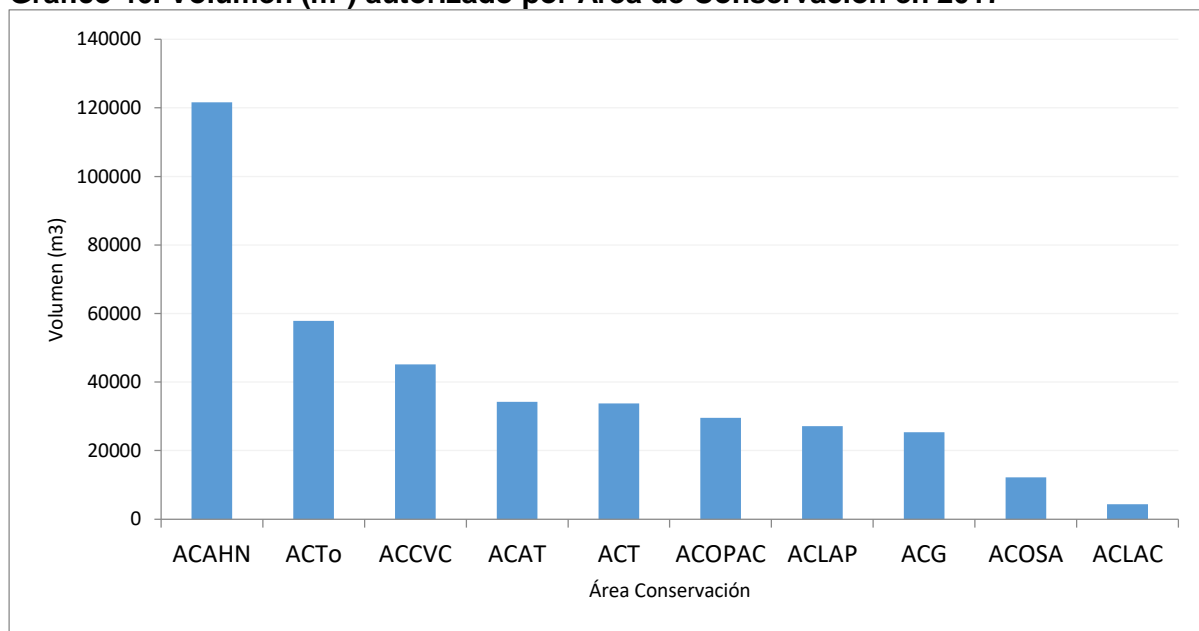
El aprovechamiento forestal, aunque ocurre en todas las áreas de conservación (Gráfico 46) en 2017 el 47% del volumen aprovechado ocurrió principalmente en tres áreas de conservación de la región norte y Caribe del país. Los mayores volúmenes de aprovechamiento provienen del Área de Conservación Huetar Norte, Tortuguero y Cordillera Central. Las áreas de conservación con menor aprovechamiento forestal fueron ACOSA y ACLAC.

Gráfico 45. Volumen (m³) aprovechado entre el 2011 y 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SINAC. 2018

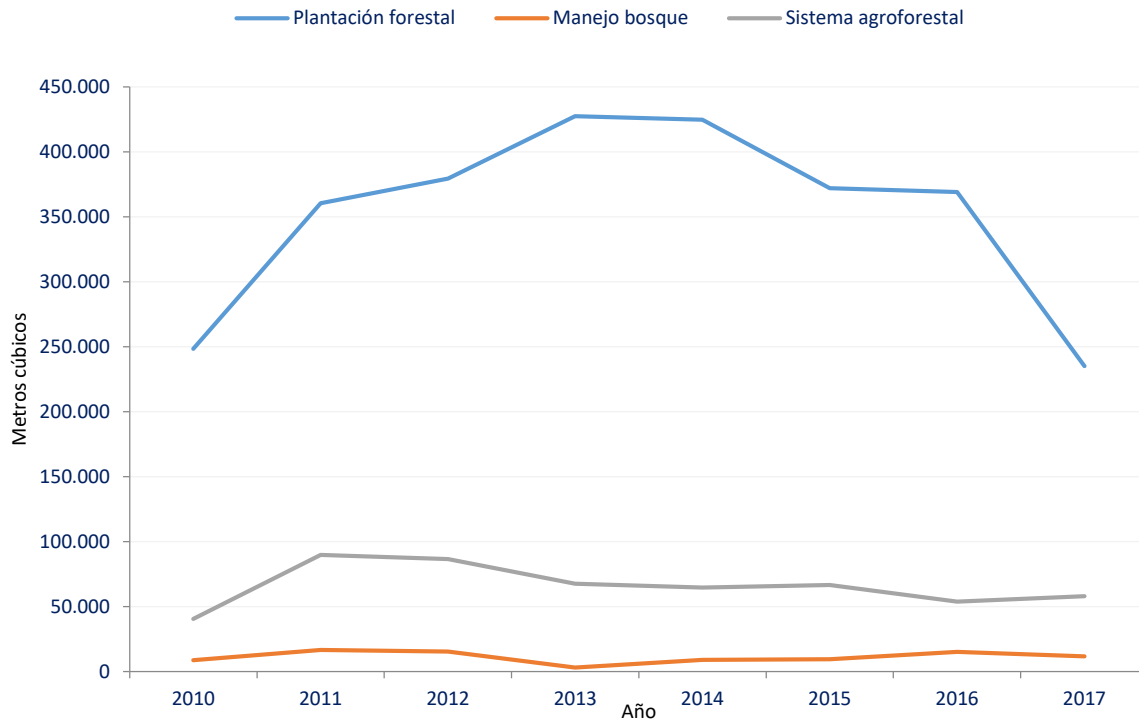
Gráfico 46. Volumen (m³) autorizado por Área de Conservación en 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SINAC. 2018

Al comparar los volúmenes aprovechados entre el 2010 y 2017 por actividad forestal se observa que a partir del 2014 se observa un decrecimiento en el volumen aprovechado proveniente de plantaciones forestales con promedios anuales de 352.178 metros cúbicos en plantaciones forestales, 65.967 metros cúbicos en sistemas agroforestales y 11.144 metros cúbicos en bosque natural (Gráfico 47).

Gráfico 47. Volumen (m³) aprovechado entre el 2010 y 2017



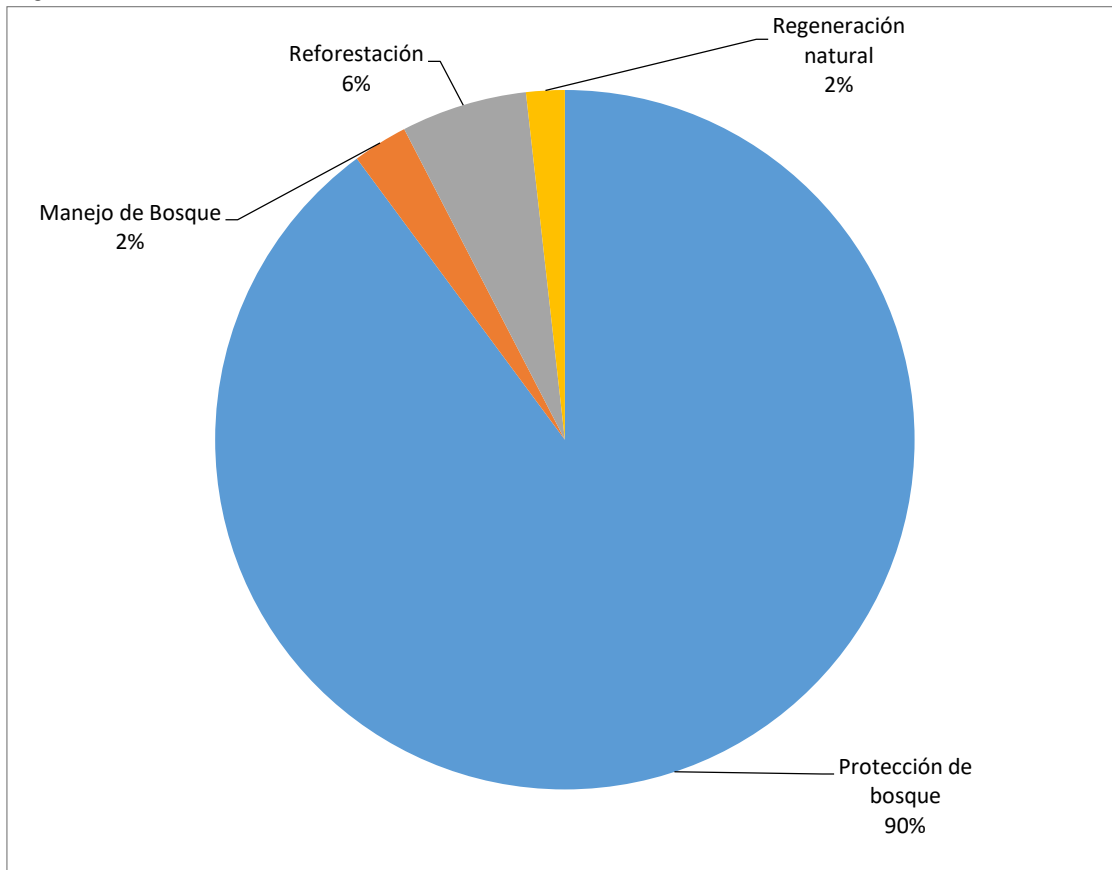
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SINAC. 2018

Estado del programa de pago por servicios ambientales

El pago de servicios ambientales en 2017

Durante el 2017 se contrató un total de 45.044,60 ha de PSA, donde se presenta un comportamiento similar en términos de la distribución por modalidad asignada en los últimos 20 años (Gráfico 48). Para protección de bosque se asignó un 91%; 4,0% en reforestación; 1,0% en manejo de bosque; 4,0% en regeneración natural (Fonafifo, 2018).

Gráfico 48. Distribución de las hectáreas contratadas en PSA por actividad en el período 1997-2017



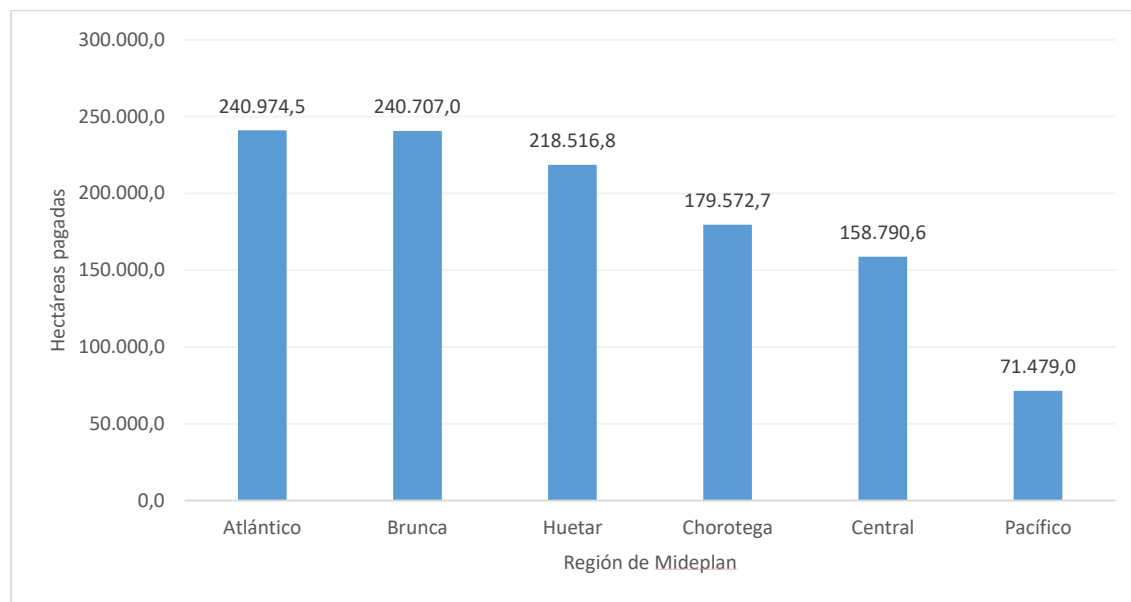
Fuente: Fonafifo.2018

La gestión del Programa de Pago por Servicios ambientales en el período 2014-2017

En el período 2014-2017 se firmaron 3.367 contratos los cuales permitieron en el rubro del mantenimiento de la cobertura la protección de 926.791,01 hectáreas de bosque, protección de recurso hídrico en 77.058,30 has y el manejo de 5.697,60 has de bosque. En recuperación de cobertura se reforestaron 48.118,20 has, se regeneraron 40.469,90 has y en sistemas agroforestales 11.905,67 has. En territorios indígenas se firmaron contratos por 45.026 has y se plantaron 411.375 árboles (Fonafifo.2018). Durante este período (2014-2017) en el Plan Nacional de Desarrollo se planteó como meta “Mantener anualmente al menos 300.000 has de bosque y plantaciones sometidas al PPSA en el territorio continental”, lográndose en promedio en los cuatro años 277.510,44 hectáreas sometidas al PPSA.

El otorgamiento de PPSA entre 2014 y 2017 alcanzó todo el territorio nacional presentando las mayores incidencias en la Región Atlántica y Brunca y la menor en la Región de Pacífico (Gráfico 49)

Gráfico 49. Distribución de hectáreas por región de Mideplan 2014-2017



Fuente: Fonafifo.2018

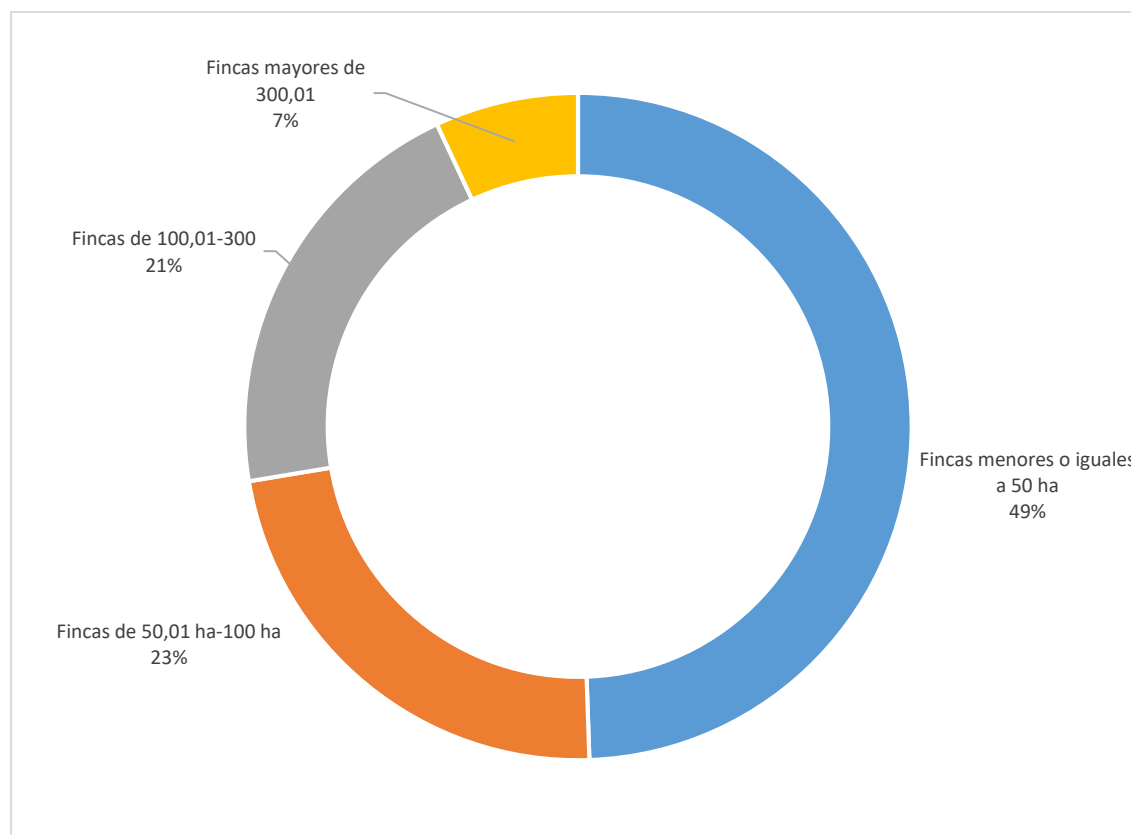
El monto total desembolsado al sector por gestión crediticia entre el 2014 y 2017 fue de 3.211.103.076,17 colones. Este desembolso incentivó a la vez el emprendimiento de pequeños productores forestales ya que cerca de la mitad de las operaciones se tramitaron por sumas inferiores a los 5 millones de colones (Cuadro 44), donde predominaron las fincas menores o iguales a 50 ha y las de tamaño de entre 50 y 100 has (Gráfico 50).

Cuadro 44. Número de operaciones crediticias y rango de montos 2014-2017

Operaciones	Montos
40	Más de 20 millones
15	15 a 20 millones
22	10 a 15 millones
42	5 a 10 millones
111	Menos de 5 millones

Fuente: Fonafifo.2018

Gráfico 50. Distribución de contratos por tamaño de finca 2014-2017



Fuente: Fonafifo.2018

A nivel de créditos por actividad para el período 2014-2017 otorgados por FONAFIFO predominaron aquellos créditos dirigidos hacia las plantaciones forestales seguidas de la actividad de procesamiento de la madera propia y el de la industria forestal (Cuadro 45).

Cuadro 45. Distribución de créditos por actividad 2014-2017

Actividad	Operaciones	Monto
Plantaciones forestales	83	1.080.057.511,72
Programa Plantaciones Aprovechamiento Forestal	62	164.138.225,00
Protección de bosque	23	74.700.000,00
Procesamiento de madera propia	19	480.332.556,00
Industria forestal	19	404.554.738,55
Estudio de Plan de Manejo	12	156.836.000,00
Ecoturismo	8	125.573.366,13
SAF	2	55.000.000,00
Aprovechamiento de madera caída	2	10.000.000,00

Fuente: Fonafifo.2018

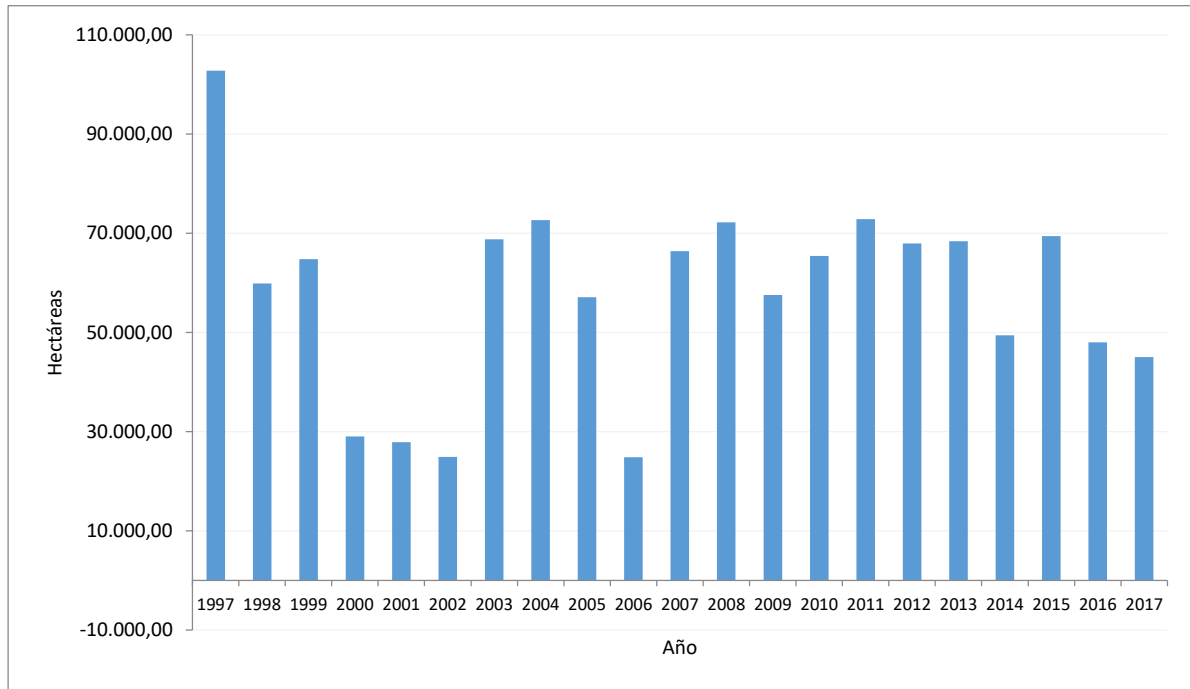
20 años de Gestión de Programa de Pago por Servicios Ambientales

El Programa de PSA llega a los 20 años de edad como un reconocimiento de los servicios ambientales que los bosques le prestan a la sociedad costarricense y cuya meta ha sido la de revertir los procesos de pérdida de cobertura forestal, mediante un compromiso nacional de no depender de los recursos financieros externos para lograr un cambio de mentalidad en cuanto al desarrollo en armonía con la naturaleza y que incide de forma positiva en el paisaje rural (Fonafifo.2018A).

En estos 20 años el PSA ha financiado más de 1,2 millones de hectáreas y establecido más de 7 millones de árboles en sistemas agroforestales bajo diferentes arreglos. Ha transferido a las economías rurales más de US\$30 millones por concepto de pago por servicios ambientales; y ha sido la base de construcción de importantes procesos como la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques, Conservación de Bosques, Manejo Forestal Sostenible y Aumento en las Reservas de Carbono Forestal conocido como REDD+ (Fonafifo.2018A).

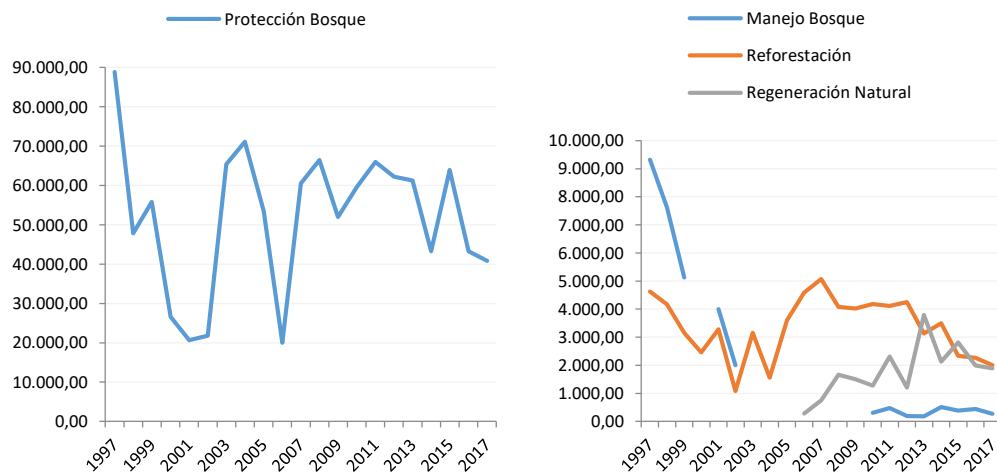
Entre 1997 y el 2017 el PPSA logro colocar 1.214.034,70 has; 70.405,50 has en reforestación; 21.600,60 has en regeneración natural, 30.850,70 has en manejo de bosque, 1.045.834,40 has en protección de bosque, 44.095.50 en protección de recurso hídrico y aporito 7.077.949 de árboles en sistemas agroforestales. La asignación de PSA en términos de área por modalidad y total de área asignada sigue mostrando un comportamiento variado, debido a razones presupuestarias, donde hay años que existe mayor disponibilidad de recursos para atender una mayor cantidad de contratos. La gráfica 8 muestra la asignación total anual y la gráfica 9 muestran las variaciones por hectárea contratada por actividad entre 1997 y el 2017, observándose que en todos los casos hay una tendencia a la disminución.

Gráfico 51 Asignación de áreas anuales de PSA 1997-2017



Fuente: Fonafifo.2018B

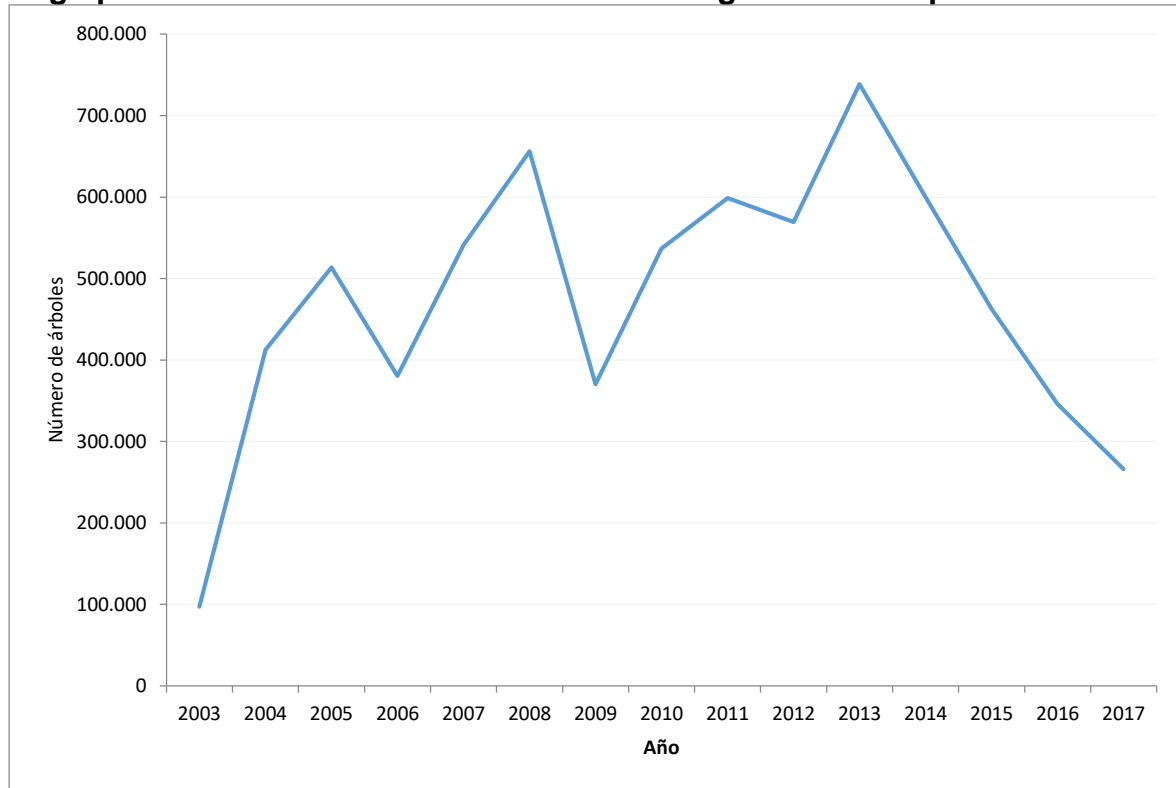
Gráfico 52 Distribución de las hectáreas contratadas en el Programa de Pago por Servicios Ambientales, por año y por actividad. 1997-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FONAFIFO 2018

La gráfica 53 muestra la distribución del número de árboles contratados en el PSA en sistemas forestales entre el año 2003 y 2017 mostrando de que a partir del año 2013 viene disminuyendo la asignación cada año.

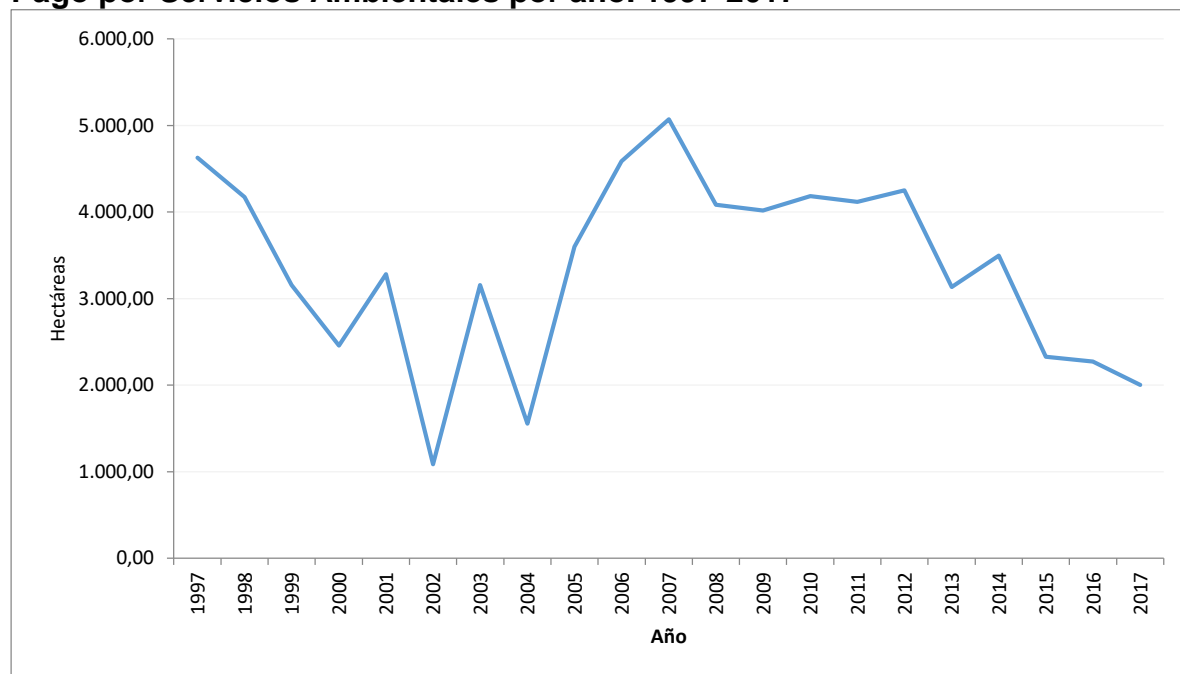
Gráfico 53 Distribución del número de árboles contratados en el Programa de Pago por Servicios Ambientales en sistemas agroforestales por año. 2003-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FONAFIFO 2018

En 2017 el programa de PSA asignó 2,002 hectáreas en la actividad de reforestación. A partir del año 2007 viene disminuyendo la instalación de nuevas plantaciones apoyadas por el PPSA, comportamiento a nivel nacional atribuible según la ONF (2018) a que el nivel de cosecha y exportación de madera de teca no es sostenible. Esto debido a que la tasa de reforestación anual viene en descenso, lo cual, no compensa el nivel de cosecha actual (Gráfico 54).

Gráfico 54 Distribución de plantaciones forestales contratadas en el Programa de Pago por Servicios Ambientales por año. 1997-2017



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FONAFIFO 2018

Uno de los aspectos relevantes del proceso del PSA ha sido la inclusión de las comunidades indígenas como beneficiarias ya que gracias al aporte del PSA estas no solo garantizan la permanencia y cuidado de sus bosques, sino también la resolución de necesidades primarias y de infraestructura. Entre 1997 y enero del 2018 la inversión del fondo de PSA en territorios indígenas ha sido de US\$35.414.169,30 (Cuadro 46).

Cuadro 46. Inversión del PSA en Territorio Indígenas 1997-2018

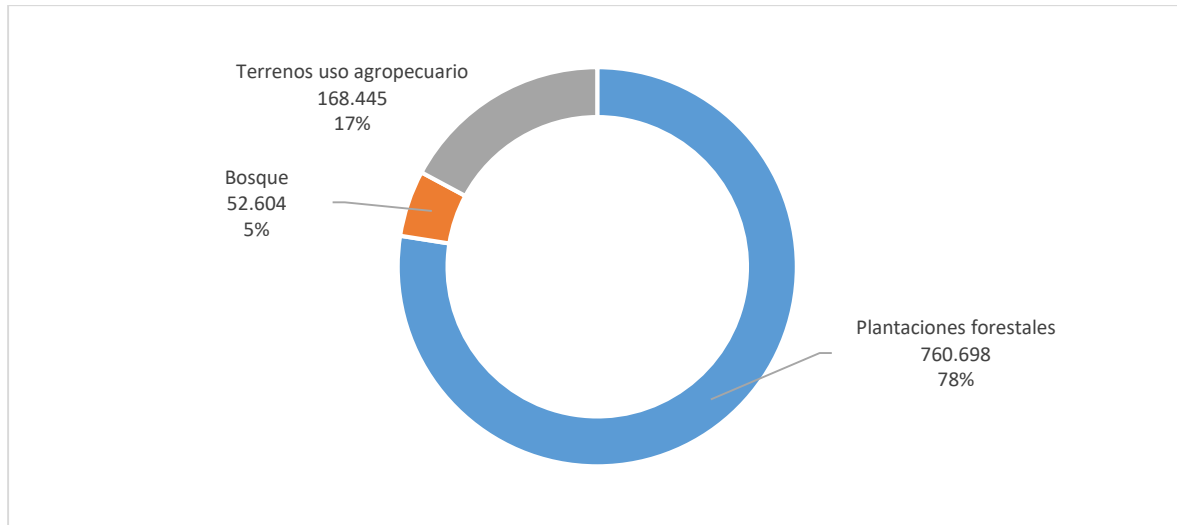
Actividad	Superficie (has)	Árboles	Colones	US\$
Protección de bosque	152.607,10		₡7.742.580.491,00	\$33.789.408,00
Reforestación	190,40		₡58.137.960,00	\$32.640,00
Regeneración natural	3.586,40		₡207.224.299,20	\$382.002,00
Sistemas Agroforestales		1.400.526	₡339.265.575,00	\$1.210.119,30
Total	156.383,90	1.400.526	₡8.347.208.325,00	\$35.414.169,30

Fuente: Fonafifo.2018A

Usos y aportes de la madera en 2017

En 2017 el volumen aprovechado por la industria de la madera fue de 981. 445 m³ de los cuales se exportaron 254.781 m³, quedando en el país para su procesamiento 726.664 m³. Este volumen aprovechado representa un incremento del 1,6% en relación al 2016 (ONF.2018A). El gráfico 55 muestra el origen de las maderas cosechadas localmente.

Gráfico 55 Fuente de madera cosechada localmente. 2017
-Porcentaje-

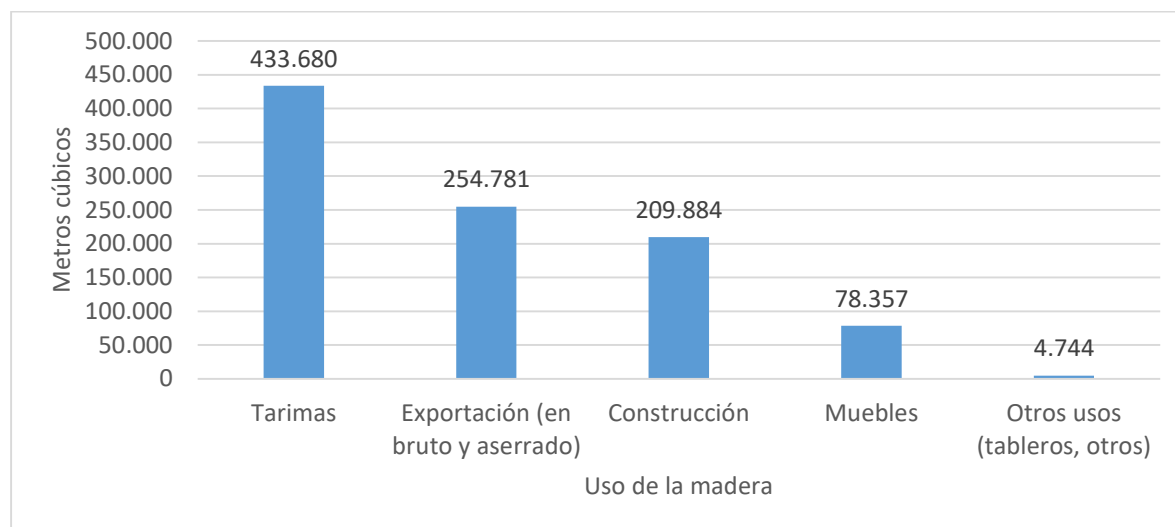


Fuente: ONF.2018^a

Con relación a los usos de la madera la fabricación de tarimas representa el 44% del volumen aprovechado, seguido de la exportación (en bruto y aserrado) con un valor de 26,0%, la construcción un 21,4%, los muebles un 8,0% y otros usos un 0,5%. La gráfica x muestra los principales usos de la madera en 2017.

Del volumen total de madera en troza procesada por la industria de transformación, un 21,4% se destinó a la industria de la construcción (209.884 m³) donde el 47,8% de la madera se convierte en reglas, madera de cuadro, alfajilla y similares y un 14,1% en artesanado, lo que quiere decir que su uso principal es estructural y un 12,5% destinado a molduras, por lo que la mayor parte de la madera se destina a usos de larga duración, mediante los cuales se agrega valor y se mantiene carbono fijado (ONF.2018B).

Gráfico 56 Principales usos de la madera. 2017
-Metros cúbicos-



Fuente: ONF.2018A

Como se mencionó en un párrafo anterior el 44% del volumen aprovechado fue utilizado en la fabricación de tarimas produciéndose 6.437.821 tarimas, 7,22% más que en el 2016, debido a un aumento en las exportaciones de piña y banano. De esta producción se determinó que el 14,9% de las tarimas se fabricaron con madera aserrada importada desde Chile, es decir, 960.000 tarimas. Para la elaboración de las 5.477.821 tarimas con madera producida en Costa Rica, se estima que se destinaron 433.680 m³, el 81% de la madera de plantaciones forestales procesada localmente (excluyendo exportaciones). La venta de estas tarimas generó unos \$71 millones al sector forestal. El cuadro 47 muestra las tarimas utilizadas para el embalaje de los principales productos exportados 2017.

Cuadro 47. Tarimas utilizadas para el embalaje de los principales productos exportados en 2017

Descripción del Producto	Tarimas
Banano	2.843.089
Piña	2.115.105
Otros	510.180
Jugos y concentrados de frutas	236.236
Aceite de palma	176.303
Envases de vidrio	124.891
Melón	111.389
Yuca	106.876
Barras de hierro o acero	89.601
Otros frutos sin cocer congelados	62.614
Salsas y preparaciones	61.536
Total	6.437.821

Fuente: ONF.2018A con datos de PROCOMER.2017

El comercio de subproductos de la madera también juega un rol en la comercialización. En 2017 el volumen de subproductos que fueron comercializados en diferentes presentaciones alcanzaron un volumen de 103.549 m³. La leña representa el subproducto de mayor volumen comercializado con 74.027 m³ (71%) seguido por el aserrín con 26.737 m³ (26%) y burucha con 2.784 m³ (3%) y sus principales usos fueron: la generación de energía limpia en calderas industriales a través de la fabricación de pellets, astillas o uso de leña y aserrín de forma directa, sustratos para plantas ornamentales, encamado de establos, granjas avícolas, entre otros (ONF.2018B). En términos de empleo el uso de la madera generó 13.668 empleos directos. De ese total, corresponde al sector primario 4.927 empleos y el secundario 3.952. El cuadro 48 presenta el detalle del empleo generado por sectores.

Cuadro 48. Empleo directo generado por el uso de la madera, 2017

Sector productivo	Actividad	Empleo
1. Sector Primario	Viveros	355
	Aprovechamiento forestal	
	Bosques	190
	Plantaciones forestales (uso local)	678
	Plantaciones forestales (exportación)	324
	Terrenos de uso agropecuario	455
	Aserraderos	
	Bosques	152
	Plantaciones forestales (uso local)	1.125
	Plantaciones forestales (exportación)	357
	Terrenos de uso agropecuario	173
	Aserraderos portátiles	1.071
	Consultores y Regentes	46
	2. Sector Secundario	Fábricas de molduras
Fábricas de muebles		2.079
Elaboración de tarimas		1.424
3. Sector de Construcción	Madera usada	3.415
4. Sector de Transporte	Transporte de madera en troza	266
	Transporte de madera aserrada	78
	Transporte de madera para exportación	61
	. Transporte de tarimas	132
5. Sector de Comercio	Depósitos de madera	667
6. Sector Gubernamental	MINAE, Fonafifo, otros	170
TOTAL		13.668

Fuente: base de datos ONF, 2017

Exportaciones e importaciones de madera 2017

En 2017 la madera en troza fue el principal producto exportado (41,0%) con un valor de \$33,6 millones, el resto fue reportado como madera aserrada (26,0%) con un valor de \$21,3 millones. Al sumar ambos valores se obtiene un incremento significativo en las exportaciones en relación al 2016 ya que paso de un valor de \$41,4 millones en 2016 a \$54,9 millones en 2017. Las importaciones de madera aserrada mostraron un leve decrecimiento, pasando de \$47,7 millones en 2016 a \$44,9 millones en 2017 (ONF.2018).

Los cambios anteriores condujeron a que la balanza comercial, en lo que respecta a madera, carbón vegetal y manufactura, resulte negativa por un monto igual a \$11,3 millones para el 2017, reduciéndose de forma importante respecto al 2016 cuando correspondió a \$24,23 millones. El 48,3% del valor de las importaciones de productos primarios es madera aserrada (\$44,9 millones), un 11,7 % a tableros de partículas, un 10,4 % es madera contrachapada, un 10,4 % corresponde a tableros de fibra de madera, y un 7,5 % son obras y piezas de carpintería (ONF.2018).

En relación a las exportaciones de muebles de madera en 2017 estas fueron de \$5,7 millones, valor menor a las exportaciones del 2016 que fue de \$6,4 millones, mientras que la importación de muebles creció un 22% alcanzando \$31,6 millones. A partir de estas cifras el déficit de la balanza comercial para la madera, carbón vegetal y manufactura y muebles de madera disminuyó, pasando de \$43,5 millones en 2016 a \$37,1 millones en 2017, comportamiento atribuible según la ONF (2018) al aumento en las exportaciones de madera y el descenso en las importaciones de madera aserrada.

El destino de las exportaciones de madera en bruto y aserrada esta dominada por la India (46% del total de las exportaciones de madera y \$37,1 millones), seguido de los Estados Unidos (29% y US\$23,3 millones), China (15% y US\$12,1 millones) y Vietnam (4% y US\$2,9 millones). En relación a la exportación de muebles de madera el principal destino es los Estados Unidos (31%, US\$1.8 millones), junto a Panamá, con 25 % del total (US\$1,4 millones). En tercer lugar, se encuentra Nicaragua (US\$0,7 millones), con el 12 %. El resto, con un menor porcentaje, corresponde a Guatemala, El Salvador, Rumanía, República Dominicana, entre otros (ONF.2018).

En materia de importaciones el 52 % (US\$48.2 millones) de los productos primarios de madera tuvieron su origen en Chile, principalmente lo relacionado a madera aserrada, seguido de China con un 11% (US\$10.6 millones), especialmente la madera contrachapada (conocida como *plywood*), sumando, siendo que entre estos dos países suman el 63,0% de las importaciones. Los otros países de donde se importan productos primarios de madera son Estados Unidos (7%, US\$6.1 millones), Brasil (6%, US\$5.2 millones), Colombia (4%, US\$3.7 millones), Guatemala (3%, US\$3.0 millones) (ONF.2018).

En relación a las importaciones de muebles de madera Estados Unidos (20%, US\$6.4 millones) ocupa el primer lugar seguido de China (19%, US\$6.0 millones), Italia (10%, US\$3.0 millones), Vietnam (9%, US\$2.7 millones) , Brasil (7%, US\$2.1 millones) y con valores más bajos al 5% se encuentran Malasia, España, Colombia, México y Canadá

En síntesis, el informe sobre la Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones de madera y muebles de madera de Costa Rica 2017 de la Oficina Nacional Forestal señala que:

- Para el 2017 con el crecimiento de la exportación de madera en bruto y la reducción de la exportación de madera aserrada, producto de las mejoras en el control administrativo, de alguna manera se confirma la sospecha que se estuvo evadiendo el requisito obligatorio de fumigación y generando competencia desleal.
- La importación de muebles de madera muestra una tendencia al aumento respecto a las cifras reportadas en los últimos cuatro años, ganando participación de mercado y sustituyendo a la madera nacional, esto a pesar que el uso de madera en la construcción no aumenta.
- Respecto a la procedencia de las importaciones de madera: Chile se mantiene en primer lugar, seguido por China y Estados Unidos. Además, Brasil y Colombia destacan dentro de los principales países de procedencia de madera importada.
- Las importaciones de madera contrachapada, los tableros de fibra y los tableros de partículas siguen creciendo, debido tanto a una baja producción local, como a su alta utilización, por parte de los fabricantes de mobiliario.
- Se observa nuevamente un deterioro en las condiciones de intercambio del comercio de muebles de madera. Para el 2012, por cada dólar que se exportó se importaron US\$5.4; mientras que en el 2013 y 2014 la relación fue de US\$3.6, sin embargo, en el 2016 empezó a crecer y en el 2017 alcanzó nuevamente un monto de US\$5,5.

Gestión Institucional

El IGI es una herramienta de evaluación creada por la Contraloría General de la República para identificar oportunidades de mejora que las instituciones pueden implementar en un plazo relativamente corto, potenciando el desarrollo de actividades en procesos comunes de la gestión institucional (Mejora Continua). En Fonafifo este índice es utilizado para obtener una visión general de la capacidad de gestión pública que tiene la institución y de la fortaleza administrativa de la que goza la institución en comparación con otras instancias públicas del sector público (Fonafifo.2018).

En el 2017 el promedio del IGI a nivel de todas las instituciones del sector público evaluadas (se valoraron 162) fue de 78,73%. En términos de la calificación, Fonafifo presento una calificación superior al promedio de todas las instituciones (CGR, 2018). Históricamente desde que se implementó el IGI Fonafifo había estado ubicada entre las diez mejores Instituciones calificadas del país, sin embargo, en 2017 cayó a la posición 39 pero con una nota muy superior a los años anteriores (Cuadro 49).

Cuadro 49. Evolución del Índice de Gestión Institucional

Año	Calificación	Posición Global
2014	88,90	9
2015	94,01	3
2016	94,80	10
2017	95,20	39

Fuente: Elaboración propia con datos de la CGR, 2015-2018.

Bibliografía

- Asociación Costa Rica por Siempre. (2018). *Informe Anual 2016-2017*. San José-Costa Rica. Abril 2018
- CGR. (2018). Contraloría General de la República, Informe anual de Labores 2017.
- CGR. (2018A). Informe de la Auditoría de carácter especial acerca de la razonabilidad del proceso de otorgamiento de permisos de acceso a los recursos de la biodiversidad efectuado por la CONAGEBIO. DFOE-AE-IF-00016-2017 San José, Costa Rica
- Conagebio. (2018). Estadísticas Permisos de acceso para investigación básica y biospección en biodiversidad. Comisión Nacional de Gestión de la Biodiversidad.
- SINAC-MINAE-PNUD. (2018). Ecosistemas Vegetales del Complejo de Humedales de Caño Negro, Los Chiles, Costa Rica. SINAC, PNUD. Turrialba, Costa Rica.
- Decreto 40725-MINAE-MICITT-MCJ.2017. Creación de la Comisión Interinstitucional para la Gestión del Conocimiento y la Información sobre Biodiversidad (CIGECIB) y declaratoria de Interés Público de la Plataforma Informática para la gestión del conocimiento y la información nacional sobre biodiversidad de Costa Rica. Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Ministerio de Ciencia y Tecnología y Telecomunicaciones (MICIT), Ministerio de Cultura y Juventud (MCJ). Presidencia de la República
- Incopesca. 2018. Informe de gestión 2014-2018. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Presidencia Ejecutiva
- INH. (2018). Inventario Nacional de Humedales. Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF
- Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos que ofrecen siete de los humedales protegidos de importancia internacional en Costa Rica: Palo Verde, Caribe Noreste, Caño Negro, Gandoca-Manzanillo, Maquenque, Térraba-Sierpe y Las Baulas. SINAC/CINPE-UNA/PNUD.
- MINAE. 2018. Informe de gestión 2014-2018. Ministerio de Ambiente y Energía. Despacho Ministro
- OHI (2018). *Ocean Health Index*. 28 Abril, de Ocean Health Index Association Sitio web: http://www.oceanhealthindex.org/Countries/Costa_Rica
- RCRNP. 2018. Estadísticas extensión de la Red Costarricense de Reservas Naturales Privadas.
- SINAC. 2017. Informe Estadísticas SEMEC. 2016. Sistema Nacional de Áreas de Conservación-Ministerio de Ambiente y Energía
- SINAC. 2017. Listado de especies de fauna y flora de especies en peligro de extinción y con poblaciones reducidas de Costa Rica. Resolución R-SINAC-CONAC-092-2017. Consejo Nacional de Áreas de Conservación (CONAC)-Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). San José-Costa Rica
- SINAC. 2018. Informe Estadísticas SEMEC. 2017. Sistema Nacional de Áreas de Conservación-Ministerio de Ambiente y Energía
- SINAC. 2018B. Estadísticas Incendios Forestales Temporada 2016-2017. Programa Nacional de Incendios Forestales. Sistema Nacional de Áreas de Conservación-Ministerio de Ambiente y Energía.

- SITADA.2018. Sistema Integrado de Trámite y Atención de Denuncias Ambientales. Estadísticas 2017. Contraloría Ambiental-Ministerio de Ambiente y Energía.
- Soto R., Hernández L., Vega J. 2017. Estimación de la biomasa existente de la anchoveta *Cetengraulis mysticetus*, en la zona interna del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Universidad Nacional. Heredia-Costa Rica
- UNEP-WCMC (Comps.) 2018. Checklist of CITES species. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland, and UNEP-WCMC, Cambridge, United Kingdom. Accessed on [25 mayo 2018].
- Wehrtmann. 2017. Estimación de la talla de primera madurez sexual de especies de interés para la pesca artesanal en el Pacífico de Costa Rica. Unidad de Investigación Pesquera y Acuicultura (UNIP) del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, (CIMAR), Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. San José- Costa Rica.
- Wehrtmann. 2017A. Estimación de la talla de primera madurez sexual de especies de bivalvos de interés comercial en el Golfo de Nicoya. Unidad de Investigación Pesquera y Acuicultura (UNIP) del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, (CIMAR), Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. San José-Costa Rica
- Yale 2018. *Environmental Performance Index. Versión 2018-3*. < <http://epi.yale.edu> >. Consultada 20 mayo 2018.
- AL. (2018). Ley N° 9518 Incentivos y promoción para el transporte eléctrico. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.
- CENCE-ICE. Estadísticas Energía Eléctrica de Costa Rica. Centro Nacional de Control de la Energía-Instituto Costarricense de Electricidad
- DSE. (2018). Estadísticas Energéticas de Costa Rica. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio de Ambiente y Energía
- ICE. (2018). Estadísticas Dirección de Planificación Financiera. Instituto Costarricense de Electricidad
- ICE*. (2018). Informe de Gestión 2014-2018. Instituto Costarricense de Electricidad. Presidencia Ejecutiva
- Recope. (2018). Informe Anual de Ventas 2017. Refinadora Costarricense de Petróleo. San José-Costa Rica
- Sepse-Minae. (2018). VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 (VII PNE). Informe de Avance II Semestre 2017. Secretaría Planificación Subsector Energía-Ministerio de Ambiente y Energía.
- CGR. (2018). Contraloría General de la República, Informe anual de Labores 2017.
- Fonafifo. (2018). Informe de Rendición de cuentas FONAFIFO. Período 2014-2017. Licda. Patricia Madrigal Cordero, Viceministra de Ambiente-Presidente Junta Directiva Fonafifo
- Fonafifo. (2018A). Informe de Rendición de cuentas FONAFIFO. Algunos Resultados de 20 años de Gestión. Ing. Jorge Mario Rodríguez Zuñiga. Director General
- Fonafifo. (2018B). Estadísticas Anuales Programa Pago por Servicios Ambientales.

Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

ONF. (2018). Balanza comercial y principales tendencias de las exportaciones de madera y muebles de madera de Costa Rica 2017. Oficina Nacional Forestal

SINAC. 2018. Informe Estadísticas SEMEC. 2017. Sistema Nacional de Áreas de Conservación-Ministerio de Ambiente y Energía

AyA. 2017. Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2016-2045. San José, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

AyA. 2018. Informe de Gestión 2014-2018. San José, Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

AyA.2018A. Política Nacional de Agua Potable de Costa Rica 2017 – 2030. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José-Costa Rica

Ballestero, M.; Arroyo, V. y Mejía, A. 2015. *Documento Temático: Agua Potable y Saneamiento para Todos*. VII Foro Mundial del Agua - Proceso Regional

CGR.2018. Memoria Anual 2017. Contraloría General de la República. San José-Costa Rica
DA-MINAE. 2018. Volumen hidráulico aprovechado por Cuenca 2018. Base de datos. Dirección de Aguas-Ministerio de Ambiente y Energía. San José-Costa Rica

DA-MINAE. 2018B. Puntos de vertido por Cuenca autorizados. Base de datos. Dirección de Aguas-Ministerio de Ambiente y Energía. San José-Costa Rica

DA, UCR, CICAP.2018. Índice de Transparencia del Sector Público Costarricense. Resultados del 2017. Defensoría de los Habitantes (DA), Universidad de Costa Rica (UCR), Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública (CICAP). San José-Costa Rica

Fournier M., Echeverría S., Mena F., Andrés M., Elba de la Cruz., Ruepert C. 2017. Risk assessment of agriculture impact on the Frío River watershed and Caño Negro Ramsar wetland, Costa Rica. *Environ Sci Pollut Res*. DOI 10.1007/s11356-016-8353-y

INEC. (2017). Encuesta Nacional de Hogares 2017. Resultados generales. San José, Instituto Nacional de Estadística y Censo

LNA. 2017. Calidad Sanitaria de las Aguas de la Playa de Puntarenas: 1981-2016. Laboratorio Nacional de Aguas. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José-Costa Rica

Mora D., Portuguez F. 2017. Agua potable y Saneamiento: Coberturas en Viviendas y más allá del hogar en Costa Rica al 2017. Laboratorio Nacional de Aguas. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. San José-Costa Rica

Morillas L., y Johnson M.2017. Dinámicas de uso del agua en fincas agrícolas intensivas de la provincia de Guanacaste, Costa Rica. Nota de Investigación N°7 Futuragua

UNESCO. 2018. Las Aguas residuales: El recurso desaprovechado, Cifras y Datos Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas 2017

Sato, T.; Qadir, M.; Yamamoto, S.; Endo, T. y Zahoor, A. 2013. Global, regional, and country level need for data on wastewater generation, treatment, and use. *Agricultural Water Management*, Vol. 130, pp. 1-13. [dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2013.08.007](https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.08.007)

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas).
2017. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos
2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado. París, UNESCO*