



# cuentas **AGUA**

**DOCUMENTO DE TRABAJO**



OCTUBRE 2017

**BC** BANCO  
**CR** CENTRAL DE  
COSTA RICA

### **Consejo Nacional de Cuentas Ambientales**

Costa Rica estableció un Consejo Nacional de Cuentas Ambientales (CNCA) con el fin de incorporar la contabilidad de los recursos naturales en las políticas públicas y apoyar el desarrollo de las Cuentas Ambientales. La ayuda técnica y la provisión de datos e información por parte de Ministerios y agencias de gobierno, bajo la dirección de este Consejo, son agradecidas a través de sus miembros:

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)

Ministerio de Hacienda (MH)

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN)

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)

Banco Central de Costa Rica (BCCR)

### **Agradecimiento**

Esta publicación es resultado del trabajo coordinado entre el Banco Central de Costa Rica (BCCR) y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). Para la compilación de la cuenta de agua, la colaboración de los miembros del Comité Técnico Interinstitucional de Agua (CTI-Agua) en el suministro de información fue fundamental. Además, se agradece el apoyo técnico de Ricardo Martínez Lagunes (Banco Interamericano de Desarrollo) y Michael Vardon (Australian National University- Australia) durante el proceso de revisión de las cuentas.

### **Descargo de Responsabilidad**

Este trabajo es parte de un proceso activo de mejora continua para la compilación de Cuentas Ambientales. Por lo tanto, no es una versión final o definitiva. El BCCR agradecerá sugerencias, comentarios y el suministro de información complementaria y actualizada, que ayuden a mejorar las futuras versiones de la cuenta.

### **Contacto**

Lucrecia Salazar Villalobos

Área de Estadísticas Ambientales

Banco Central de Costa Rica

Correo electrónico: [salazarvl@bccr.fi.cr](mailto:salazarvl@bccr.fi.cr)

Teléfono: + (506) 2243-3226

# Cuenta de agua 2012-2015

## 1. Introducción

La cuenta de agua es un instrumento que permite analizar la relación entre la economía y el medio ambiente en términos del uso del recurso hídrico como fuente indispensable de consumo humano, y como insumo en la producción de bienes y servicios en la economía.

La cuenta incluye cuadros de oferta y uso de agua en términos físicos y monetarios, y una cuenta de activos físicos que muestra los cambios en las reservas de agua durante el año. Además, incluye secuencias de cuentas e indicadores clave. Para su compilación se utiliza información proveniente de las siguientes instituciones: Instituto Costarricense de Acueducto y Alcantarillado (AyA), Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), Dirección de Agua del Ministerio de Ambiente y Energía (DA), Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) y varias municipalidades administradoras de acueductos.

En la publicación de la cuenta de agua del año 2017 se agregaron las series de los años 2013-2015. Además, para asegurar la comparabilidad de la información, se hizo una revisión de la serie del año 2012 implementando los mismos supuestos que fueron utilizados en las series recientemente incorporadas.

La cuenta de agua es elaborada con base en la metodología del marco central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE-MC) y el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua (SCAE-Agua); la misma tiene un alcance nacional y una periodicidad anual. El presente informe resume los principales resultados de la cuenta de agua. El detalle de la cuenta se puede consultar en el sitio web del Banco Central de Costa Rica<sup>1</sup>.

## Principales resultados

- ☐ En el 2015, el porcentaje de pérdidas físicas de agua de los operadores fue de 54%.
- ☐ El precio medio por metro cúbico de agua<sup>2</sup> para consumo humano en el 2015 fue de 658 colones/m<sup>3</sup>.
- ☐ Durante el 2015, la extracción total de agua para generación de energía hidroeléctrica — principal fuente de energía renovable del país — fue de 18.679 hm<sup>3</sup>. Para el mismo año, la generación de energía hidroeléctrica representó un 75% del total de generación eléctrica. Esta actividad tuvo un repunte durante el 2015.
- ☐ Para el año 2015, el total de recursos hídricos renovables por habitante en Costa Rica fue de 23.178 m<sup>3</sup>. El total de extracciones para usos consuntivos

<sup>1</sup> Sitio web de Cuentas Ambientales del BCCR: [http://www.bccr.fi.cr/cuentas\\_ambientales/index.html](http://www.bccr.fi.cr/cuentas_ambientales/index.html)

<sup>2</sup> Se define el precio medio por metro cúbico de agua como los pagos efectivos efectuados, divididos por el volumen de agua adquirida (ONU, 2013).

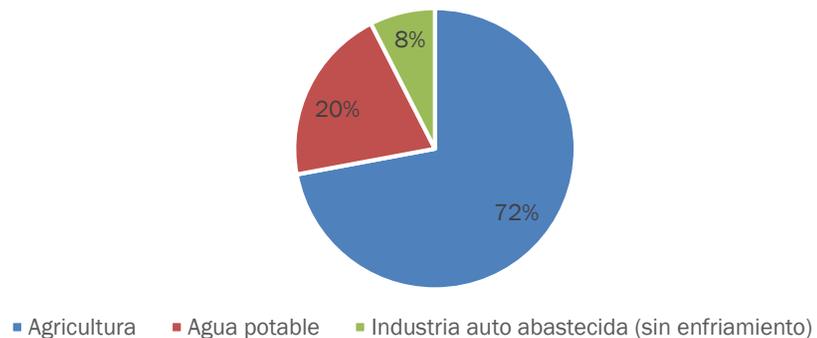
como porcentaje de los recursos hídricos renovables fue de 2,9%. Para ese mismo año, el promedio de agua facturada por los acueductos fue de 181 litros por habitante por día.

- Entre los usos consuntivos, la actividad agrícola fue la que utilizó el mayor volumen de agua en el 2015, representando un 85% del consumo total de agua. Entre el 2012 y el 2015 el uso final de agua de esta actividad incrementó a una tasa media anual de 12,3%.

## 2. Uso del agua en términos físicos

Durante el año 2015, la extracción total de agua de los recursos hídricos de interior en Costa Rica fue de 21.873 hm<sup>3</sup>, de los cuales 18.679 hm<sup>3</sup> (85%) se extrajeron para usos no consuntivos – principalmente la generación de energía hidroeléctrica. De la extracción restante para usos consuntivos (3.194 hm<sup>3</sup>), el mayor usuario fue la actividad agrícola (72%), seguido por los acueductos que suministran agua potable (20%) y por empresas de minería, manufactura construcción, comercio y servicios en sus procesos productivos (8%).

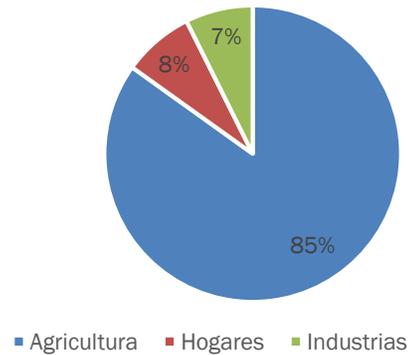
**GRÁFICO 1. Costa Rica: Extracciones de agua por actividad, 2015 <sup>a</sup>**



a/ Se excluyen las extracciones de plantas hidroeléctricas.

Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica 2012-2015.

**GRÁFICO 2. Costa Rica: Consumo de agua por actividad y hogares, 2015<sup>a</sup>**

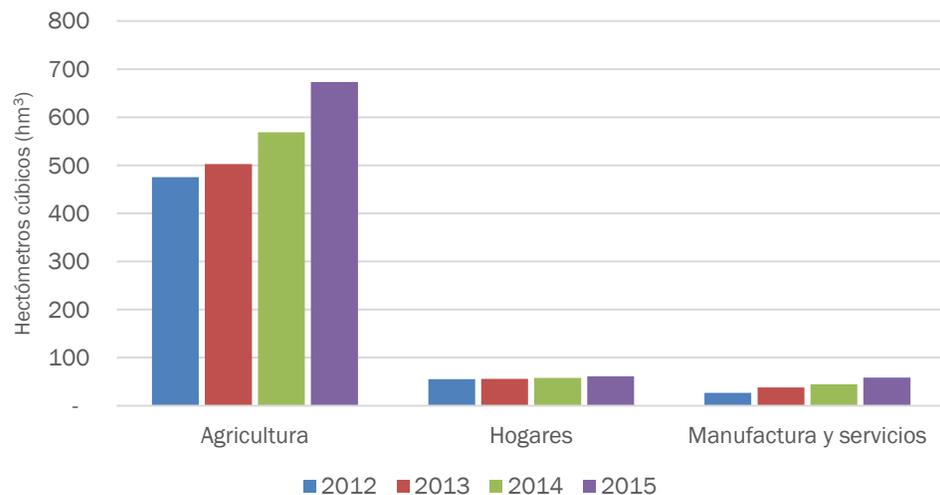


a/ Se excluye el consumo de plantas hidroeléctricas.

Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica 2012-2015.

Durante el periodo 2012-2015, las extracciones de agua incrementaron a una tasa media anual de 2,6%. El total de consumo final de agua (uso final del agua) aumentó, pasando de 558 hm<sup>3</sup> en 2012 a 793 hm<sup>3</sup> en el 2015 (Cuadro 1), que representa una tasa media anual de crecimiento de 12,4%. El Gráfico 3 muestra el consumo de agua por actividades y hogares. La actividad agrícola contabiliza el mayor uso final de agua en la economía. El incremento en el consumo de agua total a través del periodo 2012-2015 (12%) responde primordialmente a un aumento en el consumo intermedio dentro de los procesos productivos, especialmente de cultivos agrícolas. No obstante, el incremento en el uso final de agua a través del periodo es relativamente mayor en la actividad de manufactura y servicios (29%). Para el mismo periodo, el uso final de agua de los hogares incrementó a una tasa media anual de 4%.

**GRÁFICO 3. Costa Rica: Uso final del agua por actividad y hogares, 2012-2015**



Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica 2012-2015.

En Costa Rica los recursos hídricos interiores dependen primordialmente de la precipitación, ya que no existen importantes flujos de entrada provenientes de los países vecinos. Las principales actividades que utilizan el agua en el país son la generación de energía hidroeléctrica y el uso de agua para riego de cultivos agrícolas. Ambas actividades dependen en gran medida de la precipitación. El Cuadro 1 muestra la comparación del uso físico de agua durante el periodo 2012-2015.

Entre el 2012 y 2013 el volumen de precipitación disminuyó, mientras que en el 2014 incrementó. Este último año registró la precipitación más alta del periodo (169.181 hm<sup>3</sup>). En el uso de agua para riego se muestra la misma tendencia, siendo el 2014 el año de mayor uso. Sin embargo, el uso de agua que realizan las plantas hidroeléctricas disminuyó tanto en el 2013 como en el 2014. Si bien es cierto la cuenta de agua muestra datos de precipitación a nivel nacional, Costa Rica presenta mucha variabilidad climática entre regiones por su ubicación geográfica. Por tanto, podría existir una diferencia entre las regiones que reciben mayor precipitación y los lugares en donde se encuentran ubicadas las plantas de generación hidroeléctrica.

**CUADRO 1. Costa Rica: Resumen del uso físico de agua por tipo de flujo y uso, 2012-2015**

Hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>)

<b>Tipo de flujo</b>	<b>Nombre del flujo</b>	<b>Uso</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Recursos hídricos interiores</b>	Agua superficial	Agricultura	582	681	807	951
		Plantas hidroeléctricas	17.885	16.883	16.165	18.679
		Suministro de agua potable	340	348	363	378
		Distritos de riego	1.056	1.006	1.076	1.294
		Industria, manufactura y servicios	47	86	101	161
		Hogares	0	0	1	1
	Agua subterránea	Agricultura	34	44	54	56
		Suministro de agua potable	239	248	268	273
		Industria, manufactura y servicios	38	53	73	79
		Hogares	0	1	0	0
<b>Producto</b>	Agua potable	Industria, manufactura y servicios	50	50	51	52
		Hogares	220	222	232	245
	Agua de riego	Agricultura	422	402	430	518
<b>Residual</b>	Agua residual	Plantas de tratamiento de agua residual	13	13	13	13
		Cuerpos de agua superficial	18.304	17.355	16.696	19.309
		Acuíferos	159	167	189	224
	Agua residual colectada	Alcantarillado	86	86	86	86

		Tanques sépticos	107	108	116	125
	Agua tratada	Cuerpos de agua superficial	13	13	13	13
	Pérdidas	Atmósfera	317	302	323	388
		Acuíferos	872	914	1.016	1.146
<b>Uso final del agua</b>	Uso final del agua	Atmósfera	558	596	672	793
<b>Flujos hidrológicos</b>	Precipitación	Suelo	145.944	139.374	169.181	158.557
	Evapotranspiración	Atmósfera	44.133	42.147	51.160	47.948
	Flujos entre recursos hídricos interiores	Cuerpos de agua superficial	81.448	77.782	94.417	88.487
		Acuíferos	20.362	19.445	23.604	22.122
	Flujos con otros territorios	Resto del mundo (ambiente)	39.500	39.500	39.500	39.500
	Flujos al mar	Mar	61.673	56.796	77.351	69.929
<b>Total general</b>			<b>434.405</b>	<b>414.621</b>	<b>493.958</b>	<b>471.327</b>

Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica 2012-2015.

### 3. Información monetaria

El Gráfico 4 muestra el flujo de las cuentas de producción de las empresas proveedoras del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario<sup>3</sup> para el año 2015. Para dicho año, el valor total de la producción de las empresas que suministran agua potable y alcantarillado fue de 195.060 millones de colones. El excedente bruto de explotación representa un 34% de la producción total.

**GRÁFICO 4. Costa Rica: Secuencia de cuentas monetarias de acueductos, 2015 <sup>a</sup>**

Millones de colones corrientes

<i>P1</i> Producción de la industria de suministro de agua potable y alcantarillado a precios básicos  <b>195.060</b>	<i>B1g</i> Valor agregado bruto a precios básicos  <b>131.629</b>	<i>B29</i> Excedente bruto de explotación  <b>67.039</b>	<i>B8g</i> Ahorro bruto  <b>67.039</b>	<i>B8n</i> Ahorro neto <b>44.210</b>	
	<i>P2</i> Consumo intermedio a precios de comprador  <b>63.431</b>	<i>D29</i> Impuestos a la producción  <b>5.923</b>	<i>D1</i> Remuneración a los empleados  <b>58.667</b>	<i>P51c</i> Consumo de capital fijo  <b>22.829</b>	

a/ Los códigos en letra cursiva corresponden al Sistema de Cuentas Nacionales.

Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica 2012-2015.

<sup>3</sup> Se excluye el suministro de agua para riego.

#### 4. Combinación de la información e indicadores

Una de las novedades de las cuentas ambientales según la metodología del SCAE es la posibilidad de combinar información en términos físicos y monetarios, de manera que permite generar indicadores clave. En el Cuadro 2 se muestran los principales indicadores obtenidos de la combinación de información para la actividad de suministro de agua potable y alcantarillado para el periodo 2012-2015.

**CUADRO 2. Costa Rica: Principales indicadores de los acueductos, 2012-2015**

Indicadores de acueductos	2012	2013	2014	2015
Agua facturada por habitante (L/hab/día)	159	159	169	181
VAB/Producción (%)	68	71	69	67
Precio medio por metro cúbico (CRC/m <sup>3</sup> )	518	646	678	658
Proporción de agua facturada que se suministra a hogares (%)	82	82	82	82
Proporción de consumo intermedio que corresponde a energía eléctrica (%)	24	26	25	24
Pérdidas físicas de agua de los operadores (%)	53	54	55	54
Pérdidas físicas de agua de los operadores (hm <sup>3</sup> /año)	310	323	349	354

Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica 2012-2015.

Entre el año 2012 y 2013 se dio un aumento en el precio medio por metro cúbico de agua como producto de incrementos en las tarifas, pasando así de 513 colones/m<sup>3</sup> a 646 colones/m<sup>3</sup>. Por otra parte, durante ese periodo se presentó una leve disminución en el agua facturada.

Para el periodo 2012-2014, el indicador de pérdidas físicas de agua de los operadores incrementó en un punto porcentual por año, mientras que en el 2015 disminuyó un punto porcentual. Para todos los años estudiados, más de la mitad del agua se perdió desde la extracción hasta la entrega al usuario final y su correspondiente facturación.

El Cuadro 3 muestra como resultado la eficiencia de la economía costarricense en el uso del agua durante el periodo 2012-2015. La economía costarricense pasó de generar 1.034 colones de valor agregado por cada metro cúbico de agua utilizado en el 2012, a generar 1.175 colones de valor agregado bruto por metro cúbico en el 2014, lo que significa una mejora en la productividad a lo largo del periodo analizado. En el 2015 ese indicador disminuyó a 1.052 colones de valor agregado por metro cúbico.

**CUADRO 3. Costa Rica: Valor agregado bruto<sup>a</sup>, utilización de agua y productividad hídrica, 2012-2015**

Indicador	2012	2013	2014	2015
Valor agregado bruto a precios básicos (miles de millones de colones encadenados)	21.382	21.866	22.650	23.436
Utilización de agua (millones de m <sup>3</sup> /año)	20.670	19.734	19.277	22.284
Productividad hídrica (CRC/m <sup>3</sup> )	1.034	1.108	1.175	1.052

a/ Se utiliza la serie de valor agregado en volumen a precios del año anterior encadenado, referencia 2012.

Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica e Indicadores Económicos de Producción y Empleo 2012-2015.

La intensidad hídrica se mide como la cantidad de metros cúbicos de agua requeridos para generar un millón de colones de valor agregado. Existe una gran diferencia entre las intensidades hídricas de cada actividad económica debido a las diferencias en las necesidades de agua para los procesos productivos. En el Cuadro 4 se muestra la evolución en la intensidad hídrica a lo largo del periodo 2012-2015. El uso de agua para la agricultura por millón de colones muestra un crecimiento sostenido desde el 2012 y hasta el 2015. La categoría “Manufactura, servicios, gas, vapor y acondicionadores de aire” es la actividad con la menor intensidad hídrica y muestra un crecimiento durante todo el periodo. Por otro lado, en el 2015 los acueductos utilizaron alrededor de un 19% menos de agua (1.138 m<sup>3</sup>) que en el año 2012 para producir un millón de colones.

**CUADRO 4. Costa Rica: Intensidad hídrica por actividad económica, 2012-2015**

Actividad económica	(m <sup>3</sup> /millón CRC)			
	2012	2013	2014	2015
Agricultura	627	668	673	773
Abastecimiento de agua para la agricultura	453.658	407.138	438.296	527.438
Manufactura y servicios, gas, vapor y acondicionadores de aire	7	9	13	16
Acueductos	6.083	4.775	4.765	4.945
Electricidad, generada en plantas hidroeléctricas	56.870	48.796	45.675	48.318

Fuente: BCCR, Cuenta de agua de Costa Rica 2012-2015.

## 5. Principales cambios metodológicos

Como parte de los procesos de mejora continua de las cuentas ambientales, en el proceso de actualización de la cuenta de agua para los años 2013-2015 y en la revisión del 2012 se incorporaron los siguientes cambios con respecto a la publicación del año previo (BCCR 2016):

1. Información de municipalidades productoras de agua: En la publicación anterior para el año 2012 se incluyeron las municipalidades como parte de los operadores de agua. Sin embargo, al no contar con información propiamente de cada municipalidad, se utilizaron estimaciones, con base en coeficientes de uso promedio de agua y de población abastecida por municipalidades que reporta el INEC. Para esta publicación, se visitó una muestra de municipalidades productoras de agua y a partir de la información recolectada se hizo la estimación de los datos nacionales para municipalidades para el periodo 2012-2015.
2. Coeficiente de consumo de agua de los hogares: En la publicación anterior se utilizó un coeficiente de 35%, sin embargo en la cuenta actualizada se corrigió a la baja utilizando ahora un 25%. Este dato se corrigió con base en los resultados obtenidos de un estudio tarifario realizado por el AyA en 2012 (Arce et al. 2012)
3. Estimaciones de datos de las Asadas: Debido a que aún no se dispone de información biofísica para las Asadas, los datos fueron estimados con base en la información sobre población abastecida que reporta el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y con base en coeficientes de consumo de agua por día de Asadas. En la publicación anterior para el año 2012 el coeficiente de agua facturada para Asadas fue de 125 litros por habitante por día. En la actualización de la cuenta de agua para el 2012-2015 este coeficiente se corrigió a 210 litros por habitante por día. Este dato proviene de un estudio tarifario elaborado por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillado (AyA).
4. Información proveniente del Registro Nacional de Concesiones de la Dirección de Agua: Los datos utilizados en la presente revisión de la cuenta de agua tienen un mayor detalle sobre las concesiones de agua. La metodología utilizada para estimar los datos anuales de las concesiones difiere de la implementada en la publicación anterior, ya que ahora se cuenta con el detalle de uso de cada concesión (meses de uso, horas de uso, años en vigencia, entre otros).
5. Estimaciones de retornos de agua al alcantarillado: En la publicación anterior de la cuenta de agua para el año 2012, las estimaciones para el agua que regresa al alcantarillado asumían un porcentaje fijo para los hogares y para las empresas. Sin embargo, para esta publicación se cuenta con información propiamente de las empresas administradoras de alcantarillado. Esto permite que el cálculo del retorno del agua al alcantarillado sea más robusto.
6. Metodología para separar la actividad denominada “suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado” en las cuentas nacionales: Se separó el suministro de energía eléctrica del gas vapor y aire acondicionado. Además, se desagregó el suministro de energía eléctrica en energía hidroeléctrica y energía no hidroeléctrica. La primera separación se realizó

utilizando la ponderación de las empresas dentro de cada actividad económica (generación, o gas, o vapor, etc.), según ingreso. La segunda separación se realizó ponderando con el indicador de “hidroelectricidad como proporción de la energía generada”.

## 6. Bibliografía

- Arce Oviedo, Guillermo; Arce Abarca, Danilo y Richmond Mesén, Alfredo, 2012. *Actualización del modelo tarifario de los acueductos comunales*. Subgerencia de Sistemas Delegados. UEN Gestión de Asadas. Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).
- Ballestero, Maureen, 2013. *Agenda del Agua de Costa Rica*. Costa Rica, MINAE.
- Banco Central de Costa Rica (BCCR), 2013. *Cálculo de producción de las ASADAS, 2009-2011*. Banco Central de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Banco Central de Costa Rica (BCCR), 2016. *Cuenta de agua 2012*. Banco Central de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Banco Central de Costa Rica (BCCR), 2017. *Cuadros de Oferta y Uso 2012-2014*. Banco Central de Costa Rica (BCCR). Disponible en [http://www.bccr.fi.cr/estadisticas\\_macro\\_2012/index.html](http://www.bccr.fi.cr/estadisticas_macro_2012/index.html). [Consultados el día 26 de junio, 2017].
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 2008. *Elaboración de Balances Hídricos por Cuencas Hidrográficas y Propuesta de Modernización de la Redes de Medición en Costa Rica: Balances Hídricos Mensuales Oferta y Demanda*.
- Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT), 2015. *Demandas de agua en el Distrito de Riego Arenal Tempisque para el 2012-2014* (documentos no publicados). Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT). SENARA.
- Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), 2014. *Plan de expansión de la generación eléctrica período 2014-2035*. Centro Nacional de Planificación Eléctrica Proceso Expansión Integrada. ICE. San José, Costa Rica.
- IMN (s.f.). *Metodología para el cálculo de precipitación y evapotranspiración. Tabla estadística W1-Costa Rica*. Departamento de climatología e investigaciones aplicadas. Instituto Meteorológico Nacional (IMN). San José, Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2000-2013. *Encuesta Nacional de Hogares 2000-2013*. INEC. San José, Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2014. *VI Censo Nacional Agropecuario 2014*. INEC. San José, Costa Rica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 2017. *Datos e indicadores claves para la gestión integrada del Recurso Hídrico (GIRH)*. Disponible en <http://www.da.go.cr/indicadores-de-la-gestion-del-recurso-hidrico/>. [Consultados el día 02 de junio, 2017].
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), 2009. *Costa Rica: Estadísticas Regionales 2001-2008*. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José, Costa Rica.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2012. *Recomendaciones internacionales para las estadísticas del agua*. Departamento de Asuntos

Económicos y Sociales. División de Estadística. Nueva York, Estados Unidos: ONU.

Organización de las Naciones Unidas (ONU), 2013. *Sistema de contabilidad ambiental y económica para el agua: SCAE-Agua*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. Nueva York, Estados Unidos: ONU.

Organización de las Naciones Unidas (ONU), Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) & Banco Mundial, 2014. *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012: Marco Central SCAE-MC*. ONU, Nueva York, Estados Unidos: ONU.

Secretaría Ejecutiva de Planificación del Subsector Energía (SEPSE), Ministerio de Ambiente y Energía, 2017. *Balances energéticos 2012-2014* (documentos no publicados). San José, Costa Rica.