



Costa Rica:
Matriz eléctrica

Modelo sostenible, único en el mundo



Costa Rica:

Matriz eléctrica

Modelo sostenible, único en el mundo

Créditos

Redacción:

Elbert Durán
Adriana Víquez
Rose Mary Monge
Carlos Muñoz

Fuentes informativas:

Gerencia de Electricidad
CENCE
Archivo Dirección de Comunicación
Johnny Sánchez Orozco
Libro Evolución del ICE: 1949–2010

Edición:

Randall Sáenz

Diseño, diagramación e ilustración:

Kenneth Arroyo

Fotografías:

Tatiana Reyes

Portada:

Miravalles III y Miravalles Solar, Bagaces, Guanacaste.

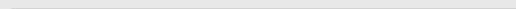
Impresión:

GEDI- División Servicios Compartidos – ICE

©2020

Una producción de la Dirección
Comunicación del Instituto
Costarricense de Electricidad (ICE).

www.grupoice.com



Índice

■ Sistema Eléctrico Nacional



Un modelo de prestigio mundial	3
Electricidad de calidad, renovable y solidaria desde 1949	4
Una senda marcada por la energía del agua	6
Una matriz diversa	9
Nuestra capacidad instalada	10
Generación eléctrica durante 2020	11
Un sistema de 444 plantas	12
Capacidad instalada	13
Electricidad certificada	15
Plantas certificadas	16

■ Fuentes



Hidráulica: el corazón de sistema	16
Eólica: un complemento ideal	18
Geotérmica: la más estable	20
Biomásica: para autoconsumo	22
Solar: electricidad para todos	23
Térmica: “Seguro” ante el clima	24

Un modelo de prestigio mundial

Desde mediados del siglo pasado, Costa Rica explota sus fuentes renovables de manera planificada y equilibrada, mediante una matriz diversa, sostenible, optimizada y económica, que garantiza el suministro eléctrico y la participación del sector público y el privado.

Este modelo, único en el mundo, ha permitido una cobertura eléctrica de 99,4% de los hogares costarricenses, con una excelente calidad y una generación promedio, durante 2020, de más de 99,93% a partir de energías renovables.

En efecto, Costa Rica exhibe una matriz excepcional proveniente de recursos limpios: hídrico, geotérmico, eólico, solar y biomásico, junto a una parte mínima de generación térmica, que funciona como un seguro energético instalado.

Todas estas fuentes renovables, con excepción de la geotermia, dependen del clima.

La hidroeléctrica es estacional: en la época seca los caudales de los ríos se reducen bajo el promedio y con la llegada de la lluviosa sucede lo contrario.

El viento es también estacional: en los meses secos aumenta su velocidad y su producción, y en los húmedos se reduce.

Las cosechas de la biomasa dependen también del clima. Y la energía solar es variable y solo produce la mitad del día.

Gracias a este esquema previsor, durante los últimos años, nuestro modelo eléctrico nacional ha gozado de un amplio prestigio internacional.

En este documento encontrará una descripción de este modelo, su historia, sus retos, sus transformaciones y sus hitos desde 1949 hasta la actualidad.



Electricidad de calidad, renovable y solidaria desde 1949

- El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) impulsa y fortalece un modelo basado en sostenibilidad, acceso igualitario y seguridad nacional, junto a la explotación de los recursos naturales en completa armonía ambiental.

Hoy, Costa Rica es alimentada por un sistema único e interconectado, cuya administración es exclusiva del ICE.

Este ha llegado a una cobertura de 99,4% de la nación; el segundo con mayor penetración de Latinoamérica.

Bajo esta estructura, basa su generación en cinco fuentes renovables principales, en orden de volumen: **agua, calor de la tierra, viento, sol y biomasa.**

Como un medio complementario y de respaldo, se sirve de hidrocarburos.

La demanda del país rondó, en 2019, los 11 334 GWh. Esta demanda está centralizada, naturalmente, en el Gran Área Metropolitana (GAM), pero la robustez y calidad del servicio eléctrico se mantiene, por igual, en todo el territorio nacional.

Parque eléctrico

Estos son los cinco complejos hidroeléctricos de mayor tamaño del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y que incluyen embalse:



Arenal (Guanacaste y Alajuela).
Cachí (Cartago).
Angostura (Cartago).
Pirris (San José).
Reventazón (Limón).

La energía originada con **calor del suelo** se agrupa en el Campo Geotérmico Alfredo Mainieri Protti, conocido anteriormente como *Miravalles*, y el Campo Geotérmico Las Pailas (Guanacaste).

De hecho, **la experticia y el conocimiento** en geotermia propician que el ICE se plantee, en su *Plan de Expansión de Generación*, para 2026 y 2030, dos plantas de 55 megavatios, en total, bajo el nombre de proyecto Borinquen, en Guanacaste.



📍 Planta Hidroeléctrica Pirris.

La eólica, por su parte, se concentra, también, en crestas montañosas guanacastecas y en la zona de Los Santos, tanto en proyectos del ICE como privados.

La solar tiene tres vertientes:

- Una es la carga incorporada a la red nacional, por parte del ICE, en su planta de Miravalles (Guanacaste).
- La segunda es la generación distribuida, a través de la cual las personas pueden producir para autoconsumo e inyectar su excedente a la red.
- La tercera es la electrificación en zonas indígenas o sin cableado, por condiciones específicas.

La biomásica (con bagazo de caña) también se sitúa en el noroeste del territorio costarricense, y está ligada a los ingenios azucareros.

Sistema mixto

- El grueso de la electricidad se agrupa en los proyectos que el ICE concibe y desarrolla, desde su creación, el 8 de abril de 1949.
- Según leyes de 1990 y 1995, el ICE debe comprar a cogeneradores privados entre el 15% y el 30% de la electricidad consumida en el país.
- Esos socios (cooperativas, inversores o particulares) deben producir la energía con recursos renovables.



Una senda marcada por la energía hídrica

San José es una de las primeras ciudades iluminadas del mundo. Dos ingenieros instalaron 25 lámparas alimentadas por una planta de agua.

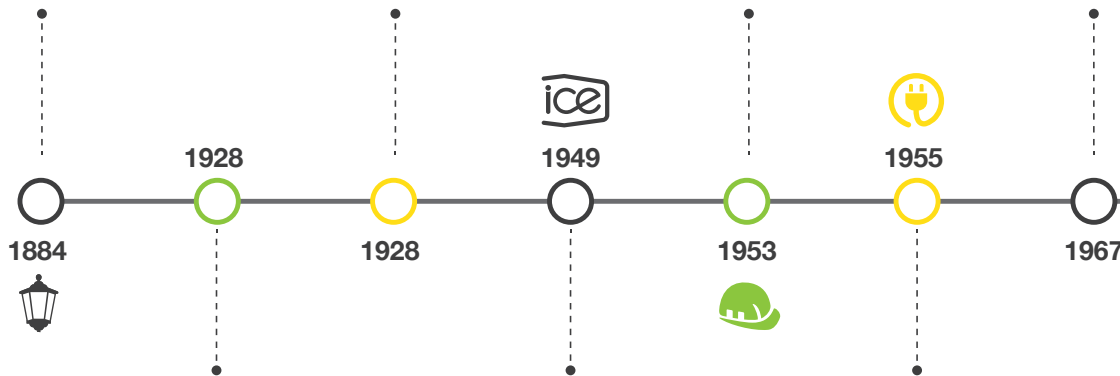
Surge el **Servicio Nacional de Electricidad**, mediante la ley 77. Se le encargó la nacionalización de las fuentes hidroeléctricas. Sin embargo, su papel se truncó por la crisis económica de 1929 y la recesión venidera.



Inicia la construcción de la **Planta Hidroeléctrica La Garita**, primera obra estructural del ICE, con financiamiento del Sistema Bancario Nacional y recursos propios. Se inaugura en mayo de 1958, con capacidad para generar 30 MW.



Se completa la construcción de la Planta de Cachi, el mayor proyecto hidroeléctrico del país durante más de una década.



1884



1928

Inicia la lucha por la nacionalización de las fuentes hidroeléctricas. La Liga Cívica promueve movimientos ciudadanos y políticos para reglamentar el servicio y propiciar un acceso universal y solidario a la electricidad.

1928

1949



Nace el ICE, el 8 de abril, mediante la ley 449. Su mandato es: *"el desarrollo racional de las fuentes productoras de energía física... en especial los recursos hidráulicos... con el fin de fortalecer la economía nacional y promover el mayor bienestar del pueblo"*.

1953



1955



Arranca el **Plan Nacional de Electrificación 1955–1965**, con el cual inicia la integración y el desarrollo de un sistema único y eficiente para todo el país.

1967



Durante esta década, se construye **la Central Arenal**, pilar de la generación nacional. Un proyecto visionario que implicó la unión de un lago natural con uno artificial, la reubicación de dos pueblos y la construcción de varias represas.

Por mandato de ley, el ICE debe comprar a generadores privados el 15% de la producción eléctrica nacional en el formato de "generación paralela".

Aprobada la reforma legal para compra de electricidad a entes privados. Es agregado otro 15%, con lo que el máximo es de 30% de la producción nacional.



1968

1970

1979

1990



1994

1995



2000

Se nacionaliza la CNFL y es adquirida por el ICE. La CNFL continúa con la electrificación de las Gran Área Metropolitana del país.

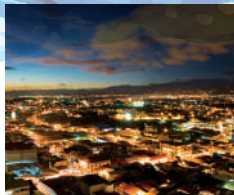
Arenal empieza sus funciones y se convierte, entonces, en el proyecto más grande del ICE. La electricidad llega cada día a más áreas del país y se estimula el desarrollo de zonas periféricas.



Entra en producción la primera etapa del **Proyecto Geotérmico Miravalles**, con lo que el ICE incorpora la segunda fuente de energía renovable a su matriz.



Tras tres semanas de manifestaciones sociales, el Poder Ejecutivo retira de la corriente legislativa el **"Combo energético"**. El proyecto buscaba la apertura del mercado eléctrico y un cambio absoluto en la misión y la estructura del ICE.



El ICE suma 75 días de producción eléctrica continua sin hidrocarburos, noticia que dio la vuelta al mundo. Además, firma convenios para asesor a Bolivia (geotérmica) y El Salvador (hidráulica).

En enero, el presidente Solís firmó la **Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico**, en la cual el ICE y la CNFL tuvieron un papel protagónico, como asesores técnicos.

En diciembre, el ICE adquiere 100 vehículos eléctricos, con lo cual apunta a **reducir en un 75%** las emisiones de carbono y, así, apoyar la descarbonización del sector transporte.



2002

2015

2016

2018

2020

En setiembre, se inaugura oficialmente la **Planta Eólica Tejona**, con 30 turbinas que empezaron a trabajar desde enero. Es la tercera fuente de energía renovable que el ICE adiciona a la red nacional.



Costa Rica inaugura la **Planta Hidroeléctrica Reventazón**, en Siquirres, con una capacidad de generación de 305,5 megavatios, energía que permite abastecer a 525.000 hogares costarricenses.

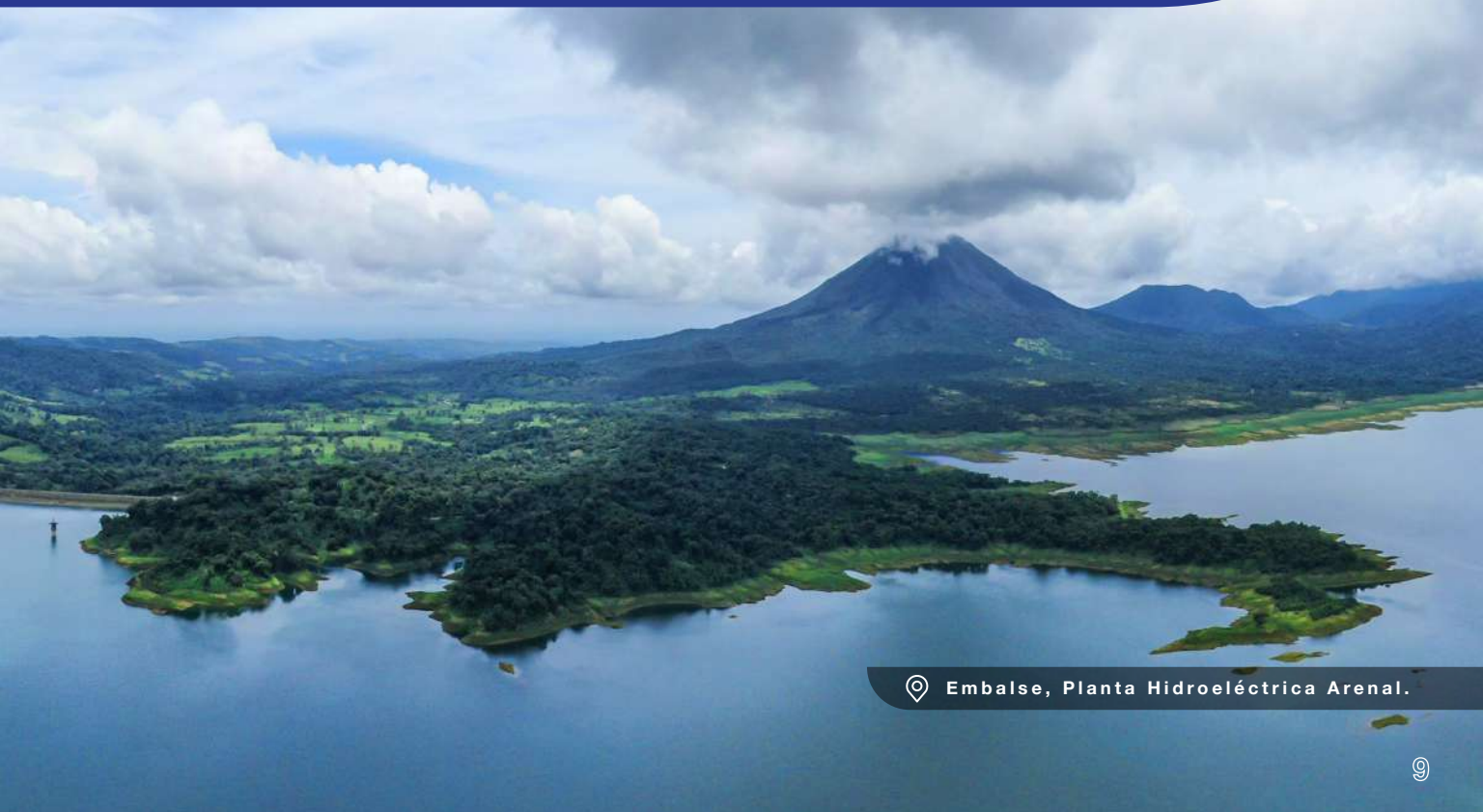
El ICE da servicio eléctrico al 99,4% de hogares, comercios e industrias del país. Cuando inició su misión, en 1949, este porcentaje rondaba el 14%.





Una matriz diversa

- La producción eléctrica del ICE se concentra en recursos hídricos, geotérmicos, eólicos, solares y biomásicos. El hidrocarburo es un "seguro", pues todas las fuentes renovables, excepto el calor de la tierra, dependen del clima.



Embalse, Planta Hidroeléctrica Arenal.



La matriz eléctrica es la sumatoria porcentual de todos los recursos naturales de los que se extrae la energía para transformarla en electricidad y llevarla a hogares, comercios e industrias.

En Costa Rica, este conjunto es administrado y monitoreado por el ICE, mediante su Centro Nacional de Control de Energía (CENCE) y el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Esto facilita la tarea de mantener la calidad del sistema, además de vigilar y garantizar la seguridad eléctrica en todo el territorio nacional.

Conservar y renovar

La matriz eléctrica costarricense se basa en el mandato de la ley de creación del ICE –y de las legislaciones que adicionaron la generación privada– de explotación responsable de los recursos naturales del país.

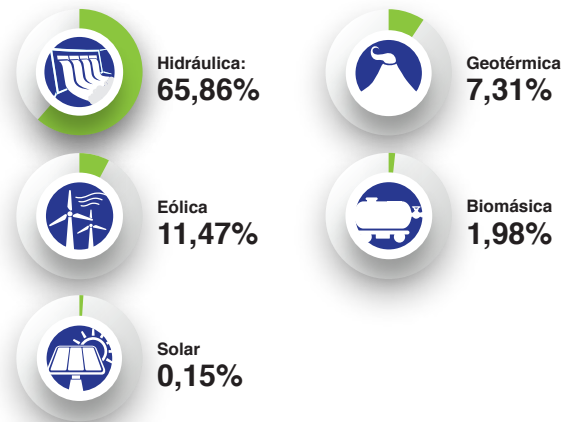
Inicialmente, y dada la ubicación geográfica del país, y sus condiciones geológicas y topográficas, la explotación energética se basó en su recurso más abundante: el agua.

Con el paso de los años y la llegada de avances tecnológicos, –siempre con un enfoque sostenible – se incorporó el calor de la tierra en la década de 1990, mediante campos geotérmicos cercanos a los volcanes del noroeste del país.

Nuestra capacidad instalada

Las plantas de generación eléctrica de Costa Rica pueden producir, en su conjunto, 3,5 millones de kW. Según el tipo de energía que utilicen, se dividen de la siguiente forma:

Renovable:



No renovable:

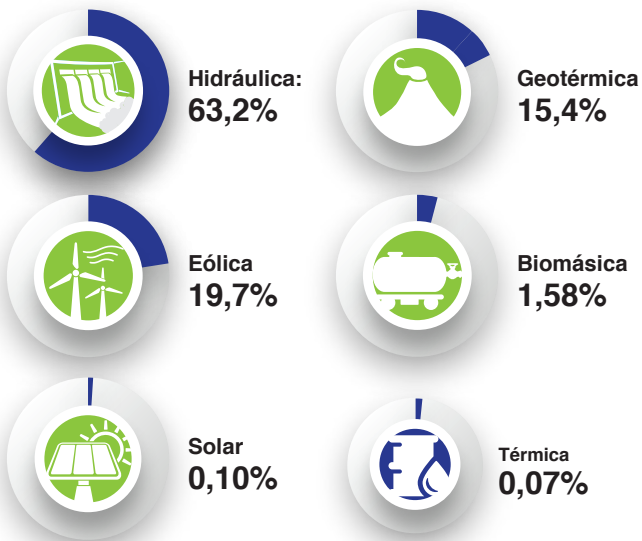


Fuente: CENCE, enero 2020.



Generación eléctrica durante 2020

Este año, el ICE solo ha generado un 0,07% de su energía eléctrica con fuentes térmicas. La composición de la matriz durante este 2020 ha sido el siguiente*:



(*) Promedio a febrero de 2020.

(**) Producción de energía a nivel nacional (incluyendo lo que se genera para vender en el MER). No considera importaciones.

En las dos décadas recientes, el ICE promovió el uso del viento, con una gran participación de capital privado, y más recientemente y en menor medida, la luz del sol y la biomasa (material orgánico, como el bagazo de caña).

Fuente de respaldo

Bajo la visión de sostenibilidad, el hidrocarburo es un elemento complementario y de contingencia, al tomar en cuenta que todas esas fuentes, excluyendo a la geotérmica, dependen de las condiciones climáticas.

Es decir, cuando la combinación de las fuentes principales no alcanza para sostener la alimentación eléctrica nacional, se toma como última opción la energía térmica (calor) que se crea al quemar combustibles, en su mayoría, de origen fósil.

Costa Rica tiene la matriz eléctrica más limpia y de mejor calidad de Latinoamérica. En 2020, un 99,93% de la producción eléctrica del país se ha basado en fuentes renovables.



Un sistema de 444 plantas

- Esa es la suma de plantas hidroeléctricas, geotérmicas, eólicas, solares y de biomasa en todo el territorio costarricense. Incluye la participación privada y los proyectos concesionados que el ICE asumirá tras un plazo acordado.

¿Dónde se produce la electricidad que estamos consumiendo en este momento? En toda la red nacional.

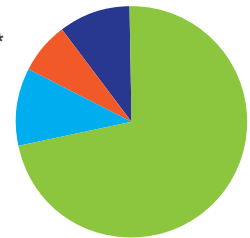
Esa es la respuesta más exacta para describir al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La energía que se produce en Guanacaste se consume en Puntarenas o en Limón, es decir: la interconexión única garantiza la calidad y el suministro en cualquier lugar del país.

El parque eléctrico nacional está compuesto por 444 unidades generadoras instaladas (cada turbina, rotor o transformador que hay en una planta) de diferente valor que, para mejor apreciación, se pueden dividir según el recurso que emplean para funcionar.

Potencia instalada a 2020

Productor	% de participación*
ICE	74,13%
Empresas**	11,01%
Privada	7,18%
BOT***	7,68%



(* El porcentaje de participación no es proporcional al número de unidades instaladas.

(**) CNFL, ESPH, JASEC y cooperativas.

(***) Modalidad de "llave en mano" por su significado en inglés (Build-Operate-Transfer, construir, operar y transferir). Se licita siguiendo la ley, para que un desarrollador privado se encargue del proyecto, lo explote y lo entregue al ICE.



¿En cuál recurso agrupa cada productor su cuota (capacidad instalada)?

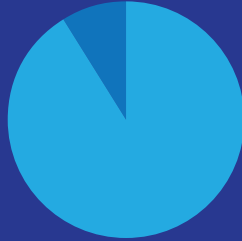
ICE %

● Agua	69,09%
● Térmico	19,45%
● Geotérmico	10,74%
● Eólico	0,68%
● Sol	0,05%



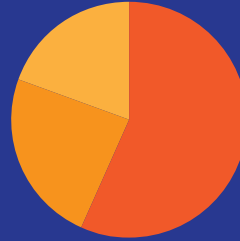
Empresas%

● Agua	85,46%
● Eólico	13,52%
● Sol	1,02%



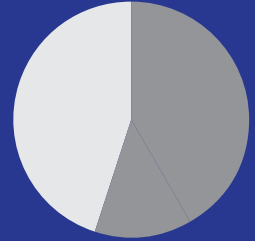
Privada%

● Agua	29,59%
● Eólico	50,59%
● Biomasa	19,82%



BOT%

● Agua	56,65%
● Eólico	43,35%



Fuente: CENCE, enero 2020

La ley 7200 define que, ya sea bajo la modalidad de generador privada o bajo el modelo BOT (construir, operar y transferir al ICE), las empresas privadas solo deben “explotar” fuentes renovables.

📍 Parque Eólico Valle Central.



Electricidad certificada

- Para 2020, 26 plantas de generación eléctrica del Instituto Costarricense de Electricidad poseen certificaciones internacionales en calidad, ambiente y salud y seguridad en el trabajo.

Solidaria, amigable con el planeta y del más alto nivel técnico. Esas características de la electricidad costarricense han sido corroboradas con normas internacionales.

La energía producida en el país —y que reciben ciudadanos, comerciantes e industriales— cumple con estándares de primer mundo; es un flujo constante, seguro y confiable, tanto para los trabajadores que laboran en su generación como para esos consumidores y el ambiente.

Esas certificaciones son:



Salud y Seguridad
Ocupacional:
OHSAS 18001



Acreditación
de laboratorios:
ISO 17025



Calidad:
ISO 9001



Ambiente:
ISO 14001



Plantas certificadas por el ICE

Plantas certificadas por el ICE

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Arenal | 14. Orotina |
| 2. Dengo | 15. Toro I |
| 3. Sandillal | 16. Toro II |
| 4. Tejona | 17. Toro III |
| 5. Pailas I | 18. Cariblanco |
| 6. Miravalles I y II | 19. Peñas Blancas |
| 7. Miravalles III | 20. Guápiles |
| 8. Miravalles V | 21. Moín |
| 9. Boca Pozo | 22. Río Macho |
| 10. Garita –Ventanas | 23. Cachí |
| 11. Echandi | 24. Angostura |
| 12. Pirrís | 25. Reventazón |
| 13. Garabito | 26. Miravalles Solar |

Fuente: Gerencia de Electricidad, 2020.

(*) Nota: La CNFL cuenta con triple certificación en sus plantas.

La Compañía Nacional de Fuerza y Luz (empresa distribuidora de electricidad en la Gran Área Metropolitana, propiedad del ICE) cuenta con 10 plantas de generación, las cuales también producen electricidad renovable y certificada. Estas son:



Hidroeléctricas

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1. Balsa Inferior | 6. El Encanto |
| 2. Belén | 7. Electriona |
| 3. Brasil | 8. Río Segundo |
| 4. Cote | 9. Ventanas |
| 5. Daniel Gutiérrez | |



Eólica

- 10. Eólica Valle Central





Hidráulica: el corazón de sistema

- La energía acumulada en el agua es la fuente principal de abastecimiento de electricidad en Costa Rica (65,86% del sistema). Por su capacidad de sustentar una potencia alta, es el recurso renovable insustituible de la matriz nacional.

La energía cinética que guardan los cuerpos de agua es la "llave" para que cada día los costarricenses desarrollen sus tareas, desde encender un bombillo, alimentar hospitales, centros de estudio e industrias o cargar las baterías de sus celulares.

También, fue el cimiento para que el ICE empezara a concebir y a desarrollar grandes proyectos de infraestructura energética y, así, cumplir con el mandato legal de llevar electricidad a todo el territorio nacional.

¿Cómo funciona?

Hay dos factores básicos para originar electricidad a partir del agua: **su cantidad y su caída**. Es decir, la fuerza de la gravedad conduce el líquido, en grandes volúmenes, a una casa de máquinas, mediante lo que los ingenieros llaman "tubería forzada".

Ahí, a altas velocidades, el recurso hídrico mueve las enormes turbinas. Estas generan electricidad que es transformada y enrutada a la red nacional. Hay dos tipos de plantas hidroeléctricas, según su represa: las de filo de agua y las de regulación. Las primeras no acumulan agua, mientras que las segundas sí, y son las usadas para soportar proyectos de alta generación, como Arenal o Reventazón.

Los cinco grandes embalses del ICE (Reventazón, Arenal, Cachí, Pirrís y La Angostura) son las "baterías" que acumulan el agua de semanas, meses y hasta años, y que se convertirá en electricidad.



Principales embalses

- Reventazón
- Complejo Arenal
- Angostura
- Cachí
- Cariblanco
- Garita I, II, III y IV
- Los Lotes
- Peñas Blancas
- Pirrís
- Puerto Escondido
- Río Macho
- Sandillal
- Toro I, II y III

Participación de la instalación*

- ICE: 72,74%
- Empresas: 15,79%
- Privada: 6,42%
- BOT: 5,05%



Eólica: un complemento ideal

- Entre 2015 y 2017, Costa Rica duplicó su potencia eólica con proyectos privados. Esto permitió que la producción superara el 11,5% de la matriz.

La electricidad que se genera en las turbinas movidas por el viento sigue en aumento desde la primera incursión del ICE –en la zona noroeste del país– en la década de 1990. Hoy, es un componente esencial de la matriz nacional.

Es una de las formas más simples y antiguas de apreciar cómo se encausa un recurso natural con el más mínimo impacto en el ambiente.

Si bien, es una energía que depende de las condiciones climáticas, la ubicación y la topografía del país garantizan un aporte sustancial a la red nacional.

¿Cómo funciona?

- El viento en la superficie de la atmósfera aumenta conforme se asciende.

- Por eso, las turbinas eólicas se ubican en crestas montañosas, en las que la energía cinética de la corriente crece y se aprovecha más eficazmente.

- Las aspas giran y transmiten la potencia a la unidad generadora, que está conectada a unos acumuladores que la transforman y la incorporan a la red interconectada nacional.


La mayor producción eólica se da entre diciembre y marzo, época que coincide con la estación seca, cuando disminuyen los caudales de los ríos.



Boom eólico

- El ICE opera la Planta Eólica Tejona, en Tilarán, Guanacaste (2002).
- La CNFL (empresa del ICE) genera con la Planta Eólica Valle Central (2012).
- A 2020, Costa Rica suma 18 plantas que generan con viento.
- Capacidad instalada eólica supera los 400 megavattios.
- 16 de estas se ubican en cuatro cantones de Guanacaste.
- Costa Rica fue el primer país Latinoamericano en utilizar el viento para generar electricidad, en 1996.



 Parque Eólico Valle Central.



Geotérmica: la más estable

- El calor de las entrañas de la tierra –cercano a los volcanes– es la tercera fuente en aporte a la matriz eléctrica nacional (7,31%). Costa Rica tiene casi 40 años de investigarla y explotarla de forma sostenible.

A diferencia del resto de energías renovables, cuyo origen directo o indirecto es la radiación solar, la geotérmica se produce a partir del calor que la tierra transmite desde sus capas internas a la superficie y no depende del clima.

Esta fuente se encuentra localizada al interior de la tierra en forma de calor; está vinculada a volcanes, aguas termales, fumarolas y géiseres.

Aunque es una cantidad inmensa de energía, solo una fracción puede ser utilizada.

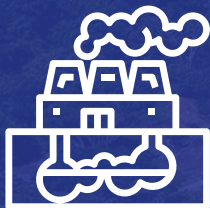
¿Cómo funciona?

- Se cavan pozos para extraer el vapor de los cuerpos de agua que pasan por encima del magma.
- Este gas se eleva y mueve las turbinas, dando paso a la energía eléctrica.
- El material residual es reinyectado a la tierra.

El aprovechamiento de los recursos geotérmicos se puede dar en tres formas:

- 1 **Electricidad.** En yacimientos que superan los 150 grados centígrados.
- 2 **Aplicaciones térmicas en industria, servicios y hogares.** Cuando la temperatura está cercana y por debajo de los 100 grados centígrados.
- 3 **Climatización y agua caliente.** Si los recursos bajan de los 25 grados centígrados.

Gracias a la experticia del ICE en materia geotérmica, en 2015 asesoró al gobierno de Bolivia en el desarrollo de sus plantas geotérmicas.



Principales geotérmicas

- Campo Geotérmico Alfredo Mainieri Protti (antes, Miravalles I, II, III y V).
- Campo Geotérmico Las Pailas (I y II).
- Boca del Pozo.

Hoy, el ICE produce el 100% de la energía geotérmica en el país.



📍 Planta Geotérmica Las Pailas II.



Biomásica: para autoconsumo

- El ICE cumple un papel de soporte técnico-ambiental para que ingenios procesen los desechos de la producción de la caña y los conviertan en electricidad, que pueden autoconsumir o integrar a la red.

Gracias a la asesoría del ICE, un residuo abundante para la industria azucarera se transforma en energía. En Costa Rica, el recurso primordial para generar energía biomásica es el bagazo de caña generado en ingenios de Guanacaste.

Es un mecanismo de muy bajo costo y complementario en la matriz durante la época seca, cuando se da la zafra y las fuentes hídricas tienden a bajar.

Adicionalmente, el ICE incentiva la generación de biogás en los productores nacionales.

Hoy, la reutilización de residuos orgánicos para producir electricidad ronda los 71 megavatios, lo cual corresponde al 1,98% de la red eléctrica.

Principales generadores

- Ingenio Taboga
- Ingenio El Viejo

Actualmente, la participación en la generación de electricidad a partir de bagazo de la caña es 100% privada.





Solar: electricidad para todos

- El ICE ha incorporado la energía solar a su programa de electrificación rural y en zonas aisladas –como las indígenas– para garantizar el acceso a la electricidad a todos los costarricenses. Desde 1998 y hasta 2020, ha instalado 4907 sistemas fotovoltaicos.

Si bien, la energía solar es, hoy, la de menor porcentaje en la matriz eléctrica, ha abierto oportunidades de acceso a poblaciones que no se pueden conectar a la red alámbrica e, incluso, para quienes deseen producirla por cuenta propia para su autoconsumo (generación distribuida).

Aparte de estas dos realidades, el ICE la incorporó formalmente a la matriz eléctrica desde 2012, con el Parque Solar Miravalles.

Esta planta, ubicada en Bagaces de Guanacaste tiene un área de 2,7 hectáreas y una capacidad de generación anual de 1 megavatio, con 4.300 paneles.

Cinco años después, Coopeguanacaste, inauguró el Parque Solar Juanilama (en Belén de Carrillo), con una capacidad instalada de 4,4 megavatios y 15.456 paneles solares.


Así, a 2020 la capacidad de generación con energía solar en el Sistema Eléctrico Nacional es de 5400 kilovatios, un 0,15% de la capacidad instalada total.

Parques solares

- **Miravalles:** ICE, 1 megavatio, Bagaces de Guanacaste.
- **Juanilama:** Coopeguanacaste, 4,4 megavatios, Belén de Carrillo.

Fuente: CENCE, a enero de 2020.



 Parque Solar Miravalles.



Térmica: "Seguro" ante el clima

- El uso de hidrocarburos es la última "llave" que el ICE abre cuando las condiciones atmosféricas disminuyen el aporte de las demás fuentes. Las plantas térmicas del ICE representan el 13,23% de la capacidad del SEN.

Para cumplir con su tarea de garantizar la seguridad eléctrica nacional, el instituto mantiene una potencia instalada en plantas térmicas, a la que puede recurrir de manera rápida y evitar cortes en el sistema.

Son 5 plantas, las cuales —en total— suman 11 unidades, con una capacidad de generación de 474.112 kilovatios, el 13,23% de la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional.

Plantas térmicas

- Moín Gas
- Moín Gas-CNFL
- Guápiles
- Orotina
- Garabito

Fuente: CENCE, a enero de 2020.



La generación térmica, como respaldo final al sistema, está al 100% a cargo del ICE.



Instalación de panel solar.

A la vanguardia en generación eléctrica.

GRUPO 

© ICE, 2020

**Producción de la Dirección Comunicación del
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) San
José, Costa Rica.**

www.grupoice.com

+info

+506 2000-6469

