

# Mercado energético solar privado costarricense con respecto a las mejores prácticas en Latinoamérica

## Costa Rican Private Solar Energy Market Compared to Best Practices in Latin America

José Alfredo Marín Campos<sup>1</sup>, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), 2024

### Resumen

El proyecto de investigación se centró en responder a la pregunta: ¿Cómo mejorar el mercado energético solar privado costarricense con respecto a las mejores prácticas en Latinoamérica? Para lograr este objetivo, se utilizó el modelo chileno como caso de éxito, pues Chile ha sido reconocido como líder en la región en cuanto a la implementación y expansión de energías renovables, especialmente, la energía solar.

La investigación se llevó a cabo mediante una metodología cualitativa, donde se realizaron entrevistas a expertos en energía solar de ambos países (Costa Rica y Chile). Los entrevistados incluyeron solamente a representantes de empresas privadas especializados en el sector energético solar. A través de estas entrevistas, se recolectó información detallada sobre políticas, regulaciones, incentivos y barreras que afectan el desarrollo del mercado solar en ambos países. El análisis comparativo entre Costa Rica y Chile reveló varias diferencias claves. En ese sentido, mientras Chile ha logrado atraer una inversión significativa en energía solar mediante un marco regulatorio favorable y políticas públicas orientadas al mercado, Costa Rica aún enfrenta desafíos relacionados con burocracia, falta de incentivos económicos y una regulación que no siempre favorece la inversión privada en energía solar.

Finalmente, el estudio identificó limitaciones y puntos de mejora para el mercado energético solar privado en Costa Rica. Entre las principales recomendaciones, se sugirió la reforma de los procesos regulatorios actuales y el establecimiento de una regulación con incentivos económicos para la inversión de los consumidores en energía solar. Asimismo, se propuso la adopción de algunas prácticas exitosas del modelo chileno, como la creación de un ente neutral que regule y fiscalice a las distribuidoras eléctricas y al sector solar privado en forma equitativa. Este proyecto aporta una perspectiva comparativa valiosa y proporciona un conjunto de recomendaciones prácticas para fortalecer el mercado solar en Costa Rica con base en experiencias exitosas en la región.

### Palabras claves:

Energía solar, generación distribuida, sector privado, mercado energético, fuentes renovables.

---

<sup>1</sup> Bachiller en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica. Actualmente, es gerente técnico de proyectos de LATAM para una empresa alemana que financia proyectos fotovoltaicos en mercados emergentes en Asia, África y Latinoamérica. Supervisa proyectos en Costa Rica, Panamá y Chile, logrando a la fecha de elaboración de este documento, haber gestionado la instalación de +5MW de proyectos solares en estos 3 países. ORCID (0009-0008-8088-4390). Correo electrónico: [josheal93@gmail.com](mailto:josheal93@gmail.com)

## **Abstract**

The research project focused on answering the question: How to improve the Costa Rican private solar energy market with respect to best practices in Latin America? To achieve this objective, the Chilean model was used as a success case, given that Chile has been recognized as a leader in the region in terms of the implementation and expansion of renewable energies, especially solar energy.

The research was carried out using a qualitative methodology, where interviews were conducted with solar energy experts from both countries, Costa Rica and Chile. The interviewees included only representatives of private companies specialized in the solar energy sector. Through these interviews, detailed information was collected on the policies, regulations, incentives and barriers that affect the development of the solar market in both countries. The comparative analysis between Costa Rica and Chile revealed several key differences. While Chile has managed to attract significant investment in solar energy through a favorable regulatory framework and market-oriented public policies, Costa Rica still faces challenges related to bureaucracy, lack of economic incentives, and a regulation that does not always favor private investment in solar energy.

Finally, the study identified limitations and areas for improvement for the private solar energy market in Costa Rica. Among the main recommendations were the reform of the current regulatory processes and the establishment of a regulation with economic incentives for consumer investment in solar energy. In addition, the adoption of some successful practices from the Chilean model was proposed, such as the creation of a neutral entity to regulate and oversee electricity distributors and the solar private sector in an equitable manner. This project provides a valuable comparative perspective and a set of practical recommendations to strengthen the solar market in Costa Rica, based on successful experiences in the region.

### ***Key words:***

Solar energy, embedded generation, private sector, energy market, renewable sources.

## **Introducción**

### ***Descripción del proyecto***

Desde 2022, Costa Rica cuenta con la Ley N°10086: Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables, cuya intención es que fuentes de energía renovable, como la solar, sean más accesibles para los consumidores por medio de la participación privada en el mercado y, de paso, el Servicio Eléctrico Nacional (SEN) pueda renovarse un poco y ser más dinámico. Sin embargo, en la actualidad, esta ley no se ha podido poner en práctica al 100% por intereses políticos de pocos y lentos procesos burocráticos, los cuales han entorpecido la elaboración y puesta en vigor del reglamento para regular esta ley.

Hablando específicamente del mercado energético solar privado, países como Chile, México y Brasil, a nivel latinoamericano, lideran este sector y sirven como modelo por seguir para el resto de los países de la región a través de regulaciones que hacen que los sectores público y privado trabajen conjuntamente.

El presente trabajo de investigación detalló y comparó el modelo costarricense con modelos funcionales de la región latinoamericana, como el chileno. Dicho análisis sirvió como base para encontrar alternativas de mejora para el mercado energético solar privado de Costa Rica y renovar el camino hacia el cumplimiento de la ODS 7.

### ***Justificación del trabajo de investigación***

Costa Rica es un país conocido a nivel mundial por su alto porcentaje de generación eléctrica a través de fuentes renovables. Sin embargo, actualmente, este reconocimiento está comprometido por la apuesta hecha por el ICE de optar en gran parte solo por la generación hidroeléctrica, dejando de lado la integración de otras fuentes renovables como la solar y la participación del sector privado en el mercado energético para dinamizarlo y renovarlo.

Por lo mencionado anteriormente, se vio la necesidad de realizar un estudio comparativo entre los mercados energéticos solares de Costa Rica y el de un país líder de la región latinoamericana como lo es Chile desde un punto de vista de nivel de participación del sector privado. En ese sentido, se tiene el objetivo de detectar puntos de mejora para el mercado energético costarricense al tomar como base el actual modelo chileno.

### ***Beneficios del trabajo de investigación***

El realizar una comparativa entre la estructura del mercado solar costarricense y chileno para el sector privado puede generar los siguientes beneficios:

- 1) Conocer la estructura de un mercado energético solar líder a nivel latinoamericano como el chileno.
- 2) Identificar las principales deficiencias y limitaciones del mercado energético solar costarricense con respecto a la participación del sector privado en él.
- 3) Sugerir soluciones a las deficiencias identificadas en el modelo de mercado energético solar de Costa Rica para renovar su camino al cumplimiento de la ODS 7.

## ***Formulación de la pregunta de investigación***

¿Cómo mejorar el mercado energético solar privado costarricense con respecto a las mejores prácticas en Latinoamérica?

## ***Objetivo general***

Analizar el mercado energético solar privado costarricense con respecto a las mejores prácticas en Latinoamérica.

## ***Objetivos específicos***

- 1) Analizar, en términos generales, la situación actual del mercado energético solar en Costa Rica y su estructura para la participación del sector privado.
- 2) Detallar la estructura del mercado solar chileno para el sector privado y su accesibilidad en pro de los consumidores.
- 3) Establecer una comparativa de las estructuras para la participación del sector privado entre el mercado solar costarricense y chileno
- 4) Identificar las principales limitaciones del sector privado en el mercado solar costarricense con base en la comparativa hecha con el mercado chileno.

## ***Forma de alcanzar los objetivos***

Para alcanzar los objetivos de esta investigación, se empleó el enfoque cualitativo por medio de una investigación de tipo exploratoria. Las fuentes bibliográficas utilizadas fueron de tipo primaria para la recolección de información pertinente a leyes, regulaciones y reglamentos relativos a los mercados energéticos de Costa Rica y de Chile.

Asimismo, se usaron fuentes secundarias para reforzar con artículos de otras investigaciones, datos y criterios con respecto al funcionamiento de los modelos energéticos solares de ambos países. Como apoyo para la recolección de información, se utilizó la entrevista, la cual se aplicó a 10 personas que trabajan dentro del sector energético solar privado, tanto de Chile, como de Costa Rica. Una vez captada la información, se procedió a realizar el análisis y la presentación de datos consolidados. La aplicación de las entrevistas se dio entre semanas 5 y 7 de esta investigación, es decir, entre el 12 de agosto y 1 de setiembre del 2024.

## ***Marco teórico***

A continuación, se detallan los conceptos más relevantes para esta investigación.

### ***Energía solar en Costa Rica***

Costa Rica es un país conocido a nivel mundial por tener un alto porcentaje de su generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Sin embargo, dicha producción se basa en gran parte en la energía hidroeléctrica, dejando de lado otras fuentes con un alto potencial como la energía solar. En el 2023, según datos de la DOCSE, Costa Rica alcanzó un 94,4% de producción eléctrica a partir de fuentes renovables. De este porcentaje, solamente el 0,0728% correspondió a generación

de energía solar (División de Operación y Control del Sistema Eléctrico [DOCSE], 2024).

El país no ha sabido aprovechar su privilegiada ubicación geográfica de alto potencial para desarrollar su producción de energía solar. El World Future Council menciona en un informe con la hoja de ruta hacia un país con energías 100% renovables que:

Dejando de lado las zonas con conflicto de usos de suelo (por ejemplo, tierras de cultivo, zonas protegidas), las zonas de viviendas o las laderas con más del 30%, Costa Rica todavía tiene más de 8.000 km<sup>2</sup> de tierras en las que se pueden cosechar potencialmente 203 GW de energía solar mediante granjas solares a gran escala (Skowron, et al., 2020, p.15).

Los datos anteriores enfatizan en el aprovechamiento de la energía solar en forma centralizada en el país. Sin embargo, existe también el sector descentralizado, el cual es conocido también como generación distribuida. En los últimos años, los costarricenses han adoptado cada vez más esta opción descentralizada con la energía solar como la más viable. Como muestra de ello, entre los años 2017 y 2019, se pasó de 670 abonados productores a casi 1800 (Valladares, et al., 2020, p.2).

Informes a nivel nacional e internacional coinciden en que, por temas regulatorios en Costa Rica, la energía solar se ha desaprovechado. En otro de sus informes enfocado en las diferentes fuentes renovables en el país, el World Future Council menciona que:

La energía solar fotovoltaica se encuentra sorprendentemente subutilizada, en comparación con el recurso solar disponible y los bajos costos de generación. Esto se debe a una política desfavorable con respecto a la conexión a la red, las tarifas de alimentación y los permisos de construcción. La energía solar fotovoltaica es una tecnología nueva y una fuente adicional de energía renovable para Costa Rica. Sin embargo, se requiere de una mejora en la legislación respecto a la conexión e instalación de la red para alcanzar esos volúmenes de mercado (Van Riet, et al., 2020, p. 10).

### ***Legislación energética en Costa Rica***

En Costa Rica, hasta el año 2015, se contó con una normativa para regular la generación distribuida a partir de fuentes. Sin embargo, la mencionada regulación era poco amigable con los abonados productores, pues no les permite obtener compensaciones económicas por sus aportes energéticos al SEN.

Después de múltiples luchas políticas por parte del sector productor descentralizado, se logró en 2021 firmar la Ley N°10086: Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables, entrando en vigor a inicios del 2022. Esto supuso un avance en torno a la generación distribuida para autoconsumo, el cual es un término que la misma ley define en su artículo 2, inciso h, como el “conjunto de tecnologías o equipos necesarios para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable utilizados por el generador distribuido” (Asamblea Legislativa, 2021, s.p.)

El detalle principal de esta ley era el establecimiento de un nuevo reglamento con mayor flexibilidad y apertura para el sector privado involucrado en este mercado y para los mismos abonados que desearan producir su propia energía y obtener beneficios por la venta de sus excedentes. El artículo 2, inciso k de esta ley, define la operación con entrega de excedentes a la red como:

Modalidad de generación distribuida para autoconsumo, en la cual el sistema de generación distribuida está interconectado con el SEN, de manera que puede permitir la inyección de excedentes en la red de distribución. La empresa distribuidora podrá realizar una compensación económica por dichos excedentes (Asamblea Legislativa, 2021, s.p.)

En febrero de 2023 se publicó el Decreto 43879-MINAE, el cual detalla el nuevo reglamento elaborado por la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) para la regulación de los recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables. El modelo tarifario de dicho reglamento presentó claros perjuicios para los generadores distribuidos, lo cual se tradujo en pérdida de sus ahorros. Además, la posibilidad de la venta de excedentes quedaba a juicio de las distribuidoras, pudiendo ellas comprar esta energía a cero colones si así lo quisiesen.

Esta problemática provocó múltiples quejas de los abonados generadores y, a inicios de 2024, por parte de la ARESEP, ocasionó la suspensión de los cobros tarifarios con respecto al nuevo reglamento. Por ende, el mercado y su regulación quedaron aún a la deriva en forma indefinida mientras se realizaban los ajustes necesarios.

### ***Inversión privada en energía solar***

El cambio climático y sus secuelas son cada vez más palpables alrededor del mundo. Como consecuencia de ello, muchos países han realizado esfuerzos para contrarrestar estos efectos en la generación de su propia energía. Los sistemas de paneles solares son una gran solución a esta problemática. Sin embargo, para mercados emergentes como el costarricense, donde la inversión pública ha sido muy poco significativa y en contraposición a las tendencias mundiales, sin lugar a dudas, se necesita el apoyo del capital privado para incrementar el uso de la energía solar.

Muchos informes de investigaciones de carácter internacional coinciden en que es necesaria la participación del sector privado en la integración de fuentes renovables, como la solar, en los sistemas eléctricos de los países. En un informe realizado para las Naciones Unidas, investigadores concluyen que los gobiernos deben aplicar regulaciones que incentiven la inversión de capital privado para dichos fines y los modelos exitosos se repliquen en otros países para disminuir costos y los impactos negativos del cambio climático (Wohlgemuth y Painuly, s.f.)

En Costa Rica, existen múltiples empresas de carácter privado, las cuales operan dentro del mercado de generación distribuida enfocada en energía solar. La mayoría de ellas forma parte de la Cámara de Generación Distribuida (CGD), la cual funge como el principal portavoz del sector para su inclusión en el mercado energético del país. Según datos de la misma CGD:

En el país existen más de 3 mil instalaciones solares que representan cerca

de 80 megavatios hora (MWh) en el país con una inversión superior a los \$80 millones, y en promedio todos esos consumidores ahorran un 70% de su factura eléctrica (Garza, 2021, s.p.)

En 2023, con el impulso de la CGD y otros sectores que apoyan la adición del capital privado en el mercado energético del país, como la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR), se ha propuesto un nuevo proyecto de ley llamado Ley de Armonización del Sistema Eléctrico Nacional, la cual incentiva la competitividad energética en el país al beneficiar no solo a los consumidores, sino también al mismo SEN. La CICR, en un informe respecto de este proyecto de ley, detalla algunos de los beneficios de la inclusión de la inversión privada en el mercado de generación energética, por ejemplo, tarifas más competitivas para los consumidores:

Tanto para las grandes empresas, las PYMES, los pequeños comercios y los consumidores residenciales, ya que cuenta con una orientación definitiva hacia los intereses del consumidor. Esto se logra sumando a más actores privados, generando así mayor oferta de energías limpias en condiciones de competencia (Cámara de Industrias de Costa Rica [CICR], 2024, s.p.)

### ***Mercados energéticos solares líderes de Latinoamérica***

En los últimos años, a raíz de los impactos del cambio climático, la generación de energía solar ha tenido un gran auge a nivel mundial y Latinoamérica no ha sido la excepción. Hay países de la región latinoamericana que han sabido integrar en buena forma, tanto a nivel técnico, como regulatorio, la energía solar dentro de sus matrices eléctricas de generación. Como muestra de ello, Fernández (2021) menciona que, con respecto a capacidad instalada, el sector solar fotovoltaico en Latinoamérica es liderado por 3 naciones, que son Brasil, México y Chile. En combinación, ellos representaron más del 80% de la capacidad solar de la región en 2022.

Una situación que tienen en común estos países es que sus marcos regulatorios son favorables para inversión, tanto público, como privada, en generación de energía solar. Poniendo como ejemplo el caso de Chile:

La industria de las renovables ha experimentado un gran crecimiento tras la aprobación de la Ley de Energías Renovables No Convencionales en 2008. El hecho de que la energía solar sea bancable y disponga de financiación es fundamental para que la industria despegue. (Iglesias, s.f., s.p.)

Los modelos de negocio en torno al mercado energético de estos países líderes de la región son, sin duda, claros ejemplos de la vanguardia a nivel mundial de la revolución energética a partir de fuentes renovables como la solar. La inversión de capital privado es también fundamental para el desarrollo del sector energético solar. En ese sentido, existen múltiples empresas financieras a nivel europeo y norteamericano con interés en invertir en los mercados de la región. Sin embargo, su participación es posible solo mientras las políticas internas de los países lo faciliten, así como en los mercados líderes de la región.

## **Metodología de investigación**

### ***Enfoque de la investigación***

La presente investigación utilizó un enfoque cualitativo, el cual Hernández, et al. (2014) mencionan que “se basa más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general” (p. 8).

Este enfoque fue el adecuado para esta investigación, ya que se tuvo acceso a perspectivas de personas involucradas en el sector solar privado, tanto de Costa Rica, como de un mercado líder como el chileno. A partir de ello, se realizó un análisis para responder a la pregunta de investigación.

### ***Tipo de investigación***

La investigación fue de tipo exploratoria de modo que, con ello, se pudiera tener un punto de partida para un posterior análisis más profundo con el propósito de tomar acciones desde el marco regulatorio de Costa Rica hacia un mercado energético solar con mayor apertura para el sector privado, así como lo tienen países líderes de la región. Al respecto, Hernández, et al. (2014) aducen que los estudios exploratorios ayudan a “obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, indagar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados” (p.91).

### ***Tamaño de población, muestra y tipo de muestreo***

Este estudio empleó un modelo de muestreo por conveniencia, el cual Westreicher (2022) define como “una modalidad de selección de una muestra estadística por la cual el investigador elige aquellos sujetos a los que tiene mayor facilidad de acceso” (s.p.)

El investigador, gracias a su rol de gerente técnico de proyectos para LATAM en una empresa financiadora de proyectos solares en la región, tuvo acceso a 10 gerentes de empresas privadas del sector fotovoltaico en Costa Rica y Chile. Aprovechando el conocimiento de cada uno en su respectivo mercado, se les realizó una entrevista (anexos 1 y 2) para apoyar esta investigación con sus perspectivas particulares.

### ***Hipótesis***

Los mercados energéticos latinoamericanos más avanzados con respecto a participación del sector solar privado tienen en común una regulación interna que da apertura y flexibilidad a este sector para aportar sus beneficios a consumidores y a las mismas redes eléctricas. Por ende, Costa Rica debe apurar la aprobación y correcta aplicación de nuevas regulaciones que se asemejen a las de mercados líderes, ya que el actual marco jurídico restringe, en muchos ámbitos, la inversión privada en generación de energía solar.

## ***Instrumentos***

Como instrumento principal para el posterior análisis de datos, bajo un enfoque cualitativo, se utilizó la entrevista. Para este estudio, se realizaron entrevistas de tipo estructuradas, en las cuales Hernández, et al. (2014) mencionan que “el entrevistador realiza su labor siguiendo una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden)” (p.403).

Dichas entrevistas se hicieron a gerentes, tanto de empresas solares privadas líderes en Costa Rica como Matelpa, WeSolutions y Refeel, como de empresas privadas en Chile como Tesla Energy, GEOM y Grammer Solar. Asimismo, es necesario aclarar que se realizó una entrevista específica dirigida a los expertos de Costa Rica y otra a los de Chile. Cada entrevista constó de 8 preguntas generales, de tipo de opinión y de conocimiento, con temas relativos a ambos mercados.

## **Análisis de resultados**

Se procedió a aplicar las entrevistas diferenciadas mostradas en la sección de anexos para los expertos de Costa Rica y de Chile. Estas se realizaron en forma virtual por medio de la plataforma de Microsoft Teams de modo que se pudiera grabar cada sesión para luego revisar y extraer de ellas la información principal proporcionada por cada uno de los expertos respecto de las preguntas planteadas.

## ***Situación actual del mercado energético solar en Costa Rica y su estructura para la participación del sector privado***

Pregunta 1 – Entrevista de anexo 1. ¿Cómo describe usted la estructura y el marco regulatorio actual de su país con respecto a la participación del sector solar privado en el mercado energético de generación?

Los entrevistados de Costa Rica mencionaron y detallaron las diferentes leyes, decretos y reglamentos que han regido en Costa Rica con respecto a utilización de energías renovables como la solar para la generación de energía eléctrica en el país. Los expertos concordaron en que, en el pasado reciente, hubo dos etapas importantes dentro del marco regulatorio y estructural de Costa Rica respecto de la generación distribuida, siendo la primera en el año 2015 con el decreto 39220 del MINAE (Reglamento Generación Distribuida para Autoconsumo con Fuentes Renovables) y la segunda en el año 2021 con la firma de la Ley 10086 (Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables) y la publicación del decreto 43879-MINAE con el nuevo reglamento para estos sistemas. En referencia a la primera etapa, hubo una sinergia en las respuestas de los entrevistados en el sentido de que todos estaban de acuerdo con que el marco regulatorio era funcional para dar un poco de apertura al sector privado en el mercado de generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Sin embargo, necesitaba renovarse para beneficio no solo del sector, sino también para el país y su matriz eléctrica. Los criterios recibidos por parte de los expertos con respecto a la segunda etapa, en la cual se encuentra el país actualmente, estuvieron fuertemente alineados en que la nueva ley y el decreto con el nuevo reglamento para regular la implementación de proyectos de generación distribuida son complicados,

ambiguos y contrarios al espíritu de la misma ley que suponía la promoción de estos sistemas, pero, en la realidad, vino a entorpecerlos.

Para ampliar un poco más sobre la información recibida de los expertos respecto del marco regulatorio actual, se ahondó en 3 aspectos muy importantes por resaltar:

- Los cálculos hechos por la ARESEP de las nuevas tarifas para los clientes, que quisieran instalar un sistema de generación distribuida, no tienen ningún sentido ni concordancia con el espíritu de la nueva ley. Dentro de esas tarifas, se estableció una llamada tarifa de acceso, pero que, popularmente, se le conoce como “el impuesto al sol”, ya que se les cobra a clientes con un consumo menor a 3000 kWh, el cual es un monto mal diseñado que, al final de cuentas, hace inviable un proyecto de este tipo.
- El mercado de generación en general se vio afectado en forma significativa para el sector privado, ya que, con el nuevo reglamento y las tarifas publicadas, ahora es inviable para clientes residenciales, comerciales (PYMES) y algunos industriales el invertir en proyectos de generación distribuida a partir de energía solar. Los expertos comentaron que el mercado se redujo prácticamente entre un 85% y 90%, lo cual significa que las empresas privadas establecidas en el país compiten dentro de un mercado muy reducido.
- Para los proyectos en los cuales sí logran percibirse ahorros a pesar de las barreras creadas, hay una zona gris actualmente con respecto a cuál legislación basarse, ya que la aplicación del nuevo reglamento y sus tarifas están ahora detenidas y bajo revisión para ser eventualmente corregidas. Esto ha dado pie a que las empresas distribuidoras apliquen sus propios reglamentos o requisitos para que clientes instalen proyectos solares, basándose en el reglamento de 2015 o el actual. Esta incertidumbre ha alejado, tanto a clientes, como a empresas privadas a invertir en proyectos de generación distribuida.

Pregunta 2 – Entrevista de anexo 1. ¿Cree usted que dicho marco regulatorio y su estructura son funcionales para dar apertura a la participación del sector solar privado en la generación de energía de su país?

El 100% de las personas entrevistadas concordaron en que el marco regulatorio actual y su estructura no son para nada funcionales con respecto a apertura al sector privado para invertir e implementar proyectos de generación distribuida. Por lo explicado en la pregunta 1, es claro que el modelo actual surgido de la Ley 10086 no funciona y ha venido a detener el auge que hubo en los años anteriores de proyectos de generación distribuida.

Por esa misma razón, la aplicación del nuevo reglamento y sus tarifas están ahora detenidos y en revisión, de modo que se pueda corregir para beneficio no solo del sector privado, sino del consumidor y del propio sistema eléctrico nacional. Actualmente, a raíz de tener un modelo no funcional, los expertos explicaron las opciones por las que están optando para intentar sobrellevar el poco auge en proyectos de generación distribuida y coincidieron en que las principales alternativas son las siguientes: los proyectos de cero inyecciones de excedentes (autoconsumo estricto) y los de sistemas de almacenamiento con baterías, aprovechando la baja en los precios de estos equipos actualmente.

Pregunta 3 – Entrevista de anexo 1. ¿Cree usted que la estructura actual tiene como centro a los consumidores de modo que sean ellos los mayores beneficiados de proyectos de generación solar?

Todos los expertos consultados coincidieron en que el último en beneficiarse de la estructura actual es el consumidor o el cliente final. Afirmaron que, más bien, la regulación actual e, incluso, el reglamento anterior (Decreto 39220-MIANE) fueron hechos para mantener el *statu quo* de las distribuidoras eléctricas del país, de modo que no perdieran tantos clientes a raíz de los proyectos de generación distribuida y que tampoco tuvieran que cambiar, significativamente, sus procesos de trabajo o inclusive estructuras departamentales. Varios de los entrevistados dieron ejemplos puntuales de cómo la nueva regulación afecta de manera negativa a los consumidores con proyectos de generación distribuida. El ejemplo o caso más notorio es el de distribuidoras eléctricas que aplican la nueva normativa con las tarifas sin sentido mencionadas con anterioridad a clientes dueños de un sistema de paneles solares con su respectivo contrato vigente de interconexión según el reglamento del decreto anterior, lo cual ocasiona que sus facturas eléctricas vinieran ahora hasta un 400% más caras. Esto afectó, en forma principal, a clientes residenciales y comerciales pequeños, provocando una gran cantidad de reclamos que dieron finalmente con la suspensión del nuevo reglamento.

### ***Estructura del mercado solar chileno para el sector privado y su accesibilidad en pro de los consumidores***

Pregunta 1 – Entrevista de anexo 2. ¿Cómo describe usted la estructura y el marco regulatorio actual de su país con respecto a participación del sector solar privado en el mercado energético de generación?

Cada uno de los entrevistados explicó, en forma detallada, la estructura y el marco regulatorio actual de Chile respecto de la participación del sector solar privado en el mercado de generación eléctrica del país. Los aspectos más importantes de dicha regulación explicados por los mismos expertos chilenos fueron los siguientes:

- En Chile, todo el sector energético está privatizado. Es decir, todo lo que es generación, transmisión y distribución de energía pertenece al sector privado en amparo a las leyes y reglamentos que buscan el bienestar y desarrollo de toda la matriz eléctrica del país. Sin embargo, existe un ente público independiente llamado el Coordinador Eléctrico Nacional, el cual se encarga de velar por la correcta operación del sistema eléctrico del país.
- Existe un ente público llamado la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), el cual fiscaliza al sector eléctrico con el fin de asegurar que actividades como la instalación de sistemas fotovoltaicos cumplan con las normativas vigentes. Para el sector solar privado, la SEC es muy importante porque apoya en la fiscalización de la tramitología con las distribuidoras eléctricas para la instalación de proyectos de generación distribuida y ofrece plataformas digitales para agilizar y controlar estos procesos.
- En Chile, existen normativas para diferentes sectores o tipos de proyectos de generación eléctrica a partir de energía solar. Hay reglamentos para:
  - Proyectos tipo “utility”, es decir, grandes parques de generación solar.
  - Proyectos de PMGD (Pequeños Medios de Generación Distribuida), los

cuales abarcan plantas con capacidades entre 3 y 9MW para vender energía a las distribuidoras eléctricas.

- Proyectos de generación distribuida de pequeña escala para clientes regulados y clientes libres.
- Centrando la atención en proyectos de generación distribuida de pequeña escala, los expertos explicaron a fondo la Ley Netbilling, la cual se aplica a este tipo de sistemas. El mayor beneficio otorgado por dicha ley, junto con su regulación, es que los clientes que instalen proyectos fotovoltaicos tienen la posibilidad de hacer un neteo 1 a 1, con lo cual se les llega a reconocer el 100% de sus excedentes de energía a la misma tarifa de consumo como un crédito para su siguiente factura eléctrica, haciendo que entonces sus ahorros sean bastante importantes y los cobros de las distribuidoras a ellos tienda a cero.
- Dentro del espectro de proyectos de generación distribuida de pequeña escala, existen clientes regulados y libres. Los regulados son clientes con una potencia contratada menor o igual a 500kW a la distribuidora eléctrica de su zona y que con un sistema fotovoltaico pueden inyectar excedentes a la red. Mientras tanto, los clientes libres con los de potencias contratadas mayores a 500kW tienen la posibilidad de comprar la energía directamente a plantas generadores y no a las distribuidoras, o bien, autogenerar su propia energía, pero sin posibilidad de inyectar excedentes a la red.

Pregunta 2 – Entrevista de anexo 2. ¿Cree usted que dicho marco regulatorio y su estructura son funcionales para dar apertura a la participación del sector solar privado en la generación de energía de su país?

Los expertos de empresas chilenas coincidieron en que el modelo actual es funcional y, efectivamente, potencia al sector solar privado y a los consumidores a invertir en proyectos de autogeneración por el aprovechamiento del 100% de la generación de energía, en este caso a partir de energía solar. Sin embargo, los entrevistados dieron a conocer algunas falencias dentro de la normativa que, según su parecer, son puntos de mejora para fortalecer todo el modelo en general. Puntualmente, estas fueron sus observaciones:

- En la actualidad, los clientes regulados están limitados a construir plantas fotovoltaicas de no más de 300kW, quedando un gap de 200kW con respecto a su potencia máxima contratada (500kW). Esto hace que el cliente no sea capaz de aprovechar más energía aún y con la posibilidad técnica de hacerlo.
- No ha habido un correcto control de conexión de los proyectos de PMGD a la red eléctrica del país, haciendo que estas dejen sin espacio en las líneas eléctricas de distribución aledañas a proyectos de generación distribuida de clientes regulados, desincentivando un poco la inversión en este sector del mercado.

Pregunta 3 – Entrevista de anexo 2. ¿Cree usted que la estructura actual tiene como centro a los consumidores de modo que sean ellos los mayores beneficiados de proyectos de generación solar?

Cuatro de los 5 entrevistados para Chile estuvieron de acuerdo en que la estructura actual tiene como centro al consumidor por los beneficios con los que pueden contar ellos a la hora de instalar un proyecto de generación solar, por ejemplo, los ahorros

en su facturación eléctrica. Además de esto, el marco regulatorio ha permitido a empresas del sector privado con capital extranjero y bancos locales a participar en proyectos de generación distribuida en el país, dando opciones muy atractivas y de fácil acceso a los clientes para invertir en estos proyectos. Solo uno de los expertos no estuvo de acuerdo, pues, de acuerdo con su opinión, el problema de la falta de control de la conexión de proyectos de PMGD ha provocado que muchos clientes regulares no puedan instalar sus sistemas de generación distribuida por falta de espacio en las redes aledañas o tengan que hacer inversiones muy altas para adecuar las líneas eléctricas a consecuencia de estas PMGD, lo cual hace que sus proyectos sean inviables.

### ***Comparativa de las estructuras para la participación del sector privado entre el mercado solar costarricense y chileno***

Pregunta 4 – Entrevista de anexo 1. Explicar brevemente, al experto de Costa Rica, la estructura y regulación actual del mercado energético de Chile con respecto a la participación del sector solar privado y su nivel de beneficio para los consumidores. Posteriormente, preguntar: ¿Cree usted que es este un modelo funcional y aplicable a Costa Rica?

Los entrevistados coincidieron todos en que el modelo chileno es funcional en lo referente al desarrollo de proyectos de generación distribuida a través de financiamiento y mano obra del sector privado, ya que el hecho de poder vender excedentes a la distribuidora eléctrica con un neteo 1 a 1 hace que la instalación de estos sistemas sea más atractiva económicamente para los consumidores.

La opinión general de los expertos de Costa Rica dictó que este es un escenario ideal, pero muy difícil de aplicar en el futuro cercano para el país debido a que las ideologías políticas de nuestros mandatarios son y han sido por muchos años muy conservadoras. Además, cuando se han querido hacer cambios, la resistencia por muchos de ellos ha sido alta hasta el punto de que nuevas leyes innovadoras y de necesidad para el país se han quedado en el camino.

A pesar de lo anterior, los expertos coincidieron en que se puede llegar a una regulación y sistema tarifario que sea equitativo, tanto para las distribuidoras eléctricas, como para las empresas privadas que generan proyectos de generación distribuida a los consumidores de modo que ambos sectores puedan competir en forma justa.

Otro aspecto tomado en cuenta por los entrevistados y que ven ellos como aplicable para Costa Rica del modelo chileno es la posibilidad de tener una autoridad independiente que regule y fiscalice todo el mercado de generación eléctrica del país, de modo que, tanto el sector público, como el privado puedan participar justamente, así como se da en Chile con la SEC. Debido a los dos aspectos resaltados anteriormente, los expertos concluyeron que, al día de hoy, el modelo costarricense está sumamente atrasado con respecto al modelo chileno y que se debe actuar rápidamente a nivel legislativo para corregir un poco el rumbo y sentar siquiera las bases hacia un modelo más funcional y beneficioso para los consumidores.

Pregunta 4 – Entrevista de anexo 2. Explicar brevemente al experto de Chile la estructura y regulación actual del mercado energético de Costa Rica con respecto a la participación del sector solar privado y su nivel de beneficio para los consumidores. Posteriormente, preguntar: ¿Cuál es su opinión respecto al modelo costarricense actual?

Los expertos del mercado chileno se vieron sorprendidos con la forma como opera Costa Rica actualmente con respecto a apertura al sector privado solar para la generación de energía en el país. Todos coincidieron en que hay un nivel de atraso importante sobre este tema y se debe optar por seguir metodologías más funcionales de otros países de la región como Chile o hasta de países europeos como Alemania. En comparación con el marco regulatorio chileno, los entrevistados observaron y señalaron que el costarricense presenta un claro monopolio en favor de las distribuidoras eléctricas, lo cual ocasiona que no haya espacio para el sector privado para que participe e invierta en el mercado de generación del país.

Por otra parte, la regulación en Chile tiene vías que permiten a empresas privadas nacionales e internacionales el desarrollar proyectos de generación distribuida, que, al final de cuentas, beneficia, tanto al consumidor, como a la misma matriz eléctrica del país.

Pregunta 5 – Entrevista de anexo 1. ¿Cuáles fortalezas, debilidades y oportunidades observa usted en la estructura actual del mercado energético de Costa Rica con respecto a participación del sector solar privado en la generación de energía para el país?

A continuación, se detallan las principales fortalezas, debilidades y oportunidades expresadas por los expertos entrevistados de Costa Rica respecto del mercado de su país:

- Fortalezas:
  - Las 5 personas entrevistadas coincidieron en que la estructura regulatoria actual del país no presenta ninguna fortaleza debido al desincentivo creado a partir del nuevo reglamento del Decreto 43879-MINAE y las nuevas tarifas, las cuales vinieron a afectar negativamente a consumidores y sector privado. Según los expertos, el único detalle rescatable es el espíritu de la Ley 10086, la cual, con su título y parte del texto, buscaba promocionar sistemas de generación distribuida. Sin embargo, se ha quedado estancada por ideologías políticas cerradas y negativas hacia estos cambios.
- Debilidades:
  - Reglamento actual ambiguo y sin base técnica suficiente para sustentar los cambios tarifarios propuestos para clientes con sistemas de generación distribuida.
  - Poder Legislativo carente de experiencia e iniciativa para aprobar leyes que vengan a dar una mayor apertura al mercado eléctrico en general, de modo que puedan participar más agentes como el privado y, con ello, beneficiar a los consumidores y atraer mayor inversión extranjera y empleo para el país.
  - Centralización de los 3 ámbitos dentro del Sistema Eléctrico Nacional (generación, transmisión y distribución), lo cual limita, en gran parte, la

participación del sector privado al menos en generación de energía.

- Oportunidades:
  - Reformar la ley actual sobre proyectos de generación distribuida a partir de fuentes renovables de modo que se dé un mayor detalle del nivel de participación que tendrán agentes como las distribuidoras eléctricas, ARESEP y MINAE, los cuales han bloqueado, con sus reglamentos y tarifas, la promoción de nuevos proyectos de generación.
  - Actualmente, se encuentra en revisión, en la Asamblea Legislativa, la Ley de Armonización del Sistema Eléctrico Nacional, la cual es una buena oportunidad para sentar las bases de mayor apertura al sector privado en el mercado de generación eléctrica del país, además de crear un ente regulador independiente para fiscalizar este mercado.

Pregunta 5 – Entrevista de anexo 2. ¿Cuáles fortalezas, debilidades y oportunidades observa usted en la estructura actual del mercado energético de Chile con respecto a la participación del sector solar privado en la generación de energía para el país?

- Fortalezas:
  - La existencia de agentes independientes que se fiscalizan entre sí ayuda a que el mercado sea transparente. Se cuenta con la SEC y la Comisión Nacional de Energía para normar y fiscalizar a los demás agentes del mercado con respecto a generación, transmisión y distribución de energía de modo que haya un equilibrio de beneficios entre ellos y se tenga al consumidor como centro de todo.
  - Una normativa justa para los agentes del mercado y que busca adaptarse a las nuevas tecnologías para impulsar al sector privado y a los mismos consumidores a invertir más en generación distribuida.
- Debilidades:
  - A la SEC, le hace falta una mayor presencia para fiscalizar, en forma más fuerte, el accionar de ciertos agentes del mercado, por ejemplo, a las distribuidoras eléctricas con respecto a los plazos establecidos para poner en marcha los sistemas de generación distribuida después de construidos.
  - Normativas más estrictas respecto de la instalación de proyectos de PMGD de modo que no restrinjan de espacio en las redes de distribución del país a proyectos de clientes regulares.
  - Las redes de transmisión en el país están actualmente un poco saturadas, lo cual ocasiona un problema económico para el país en el sentido de tener que invertir grandes sumas de dinero en el mejoramiento de dichas líneas y eventualmente estos costos pueden ser diferidos a los mismos consumidores.
- Oportunidades:
  - Aumentar el límite de potencia por instalar para proyectos de generación distribuida de pequeña escala para clientes regulares al pasarlo de 300kW a 400 o 500kW con el propósito de incentivar a clientes con mayores capacidades de consumo a invertir en estos proyectos.
  - En general, corregir detalles en las normativas actuales para los diferentes tipos de proyectos solares en Chile, los cuales permitan enfocar mayores esfuerzos en la descentralización de la generación de la energía y así poder

dar un respiro a la saturación de líneas de transmisión y distribución.

***Principales limitaciones del sector privado en el mercado solar costarricense con base en la comparativa hecha con el mercado chileno***

Pregunta 6 – Entrevista de anexo 1. ¿Cuáles cree usted que son las principales limitaciones que tiene el sector privado solar en el mercado energético de generación de Costa Rica?

Los expertos de Costa Rica consultados coincidieron, en forma unánime, en que la mayor limitación existente para que el sector privado participe de manera más amplia en el mercado energético de generación es la legislación actual y sus normativas. En relación con esta limitación, se desencadenan problemas específicos, los cuales se mencionan a continuación:

- Una ley actual a la que le falta el nivel de detalle suficiente para establecer las responsabilidades y limitaciones de los agentes del mercado encargados de establecer los reglamentos y tarifas.
- Un reglamento para proyectos de generación distribuida que mantiene los intereses de las distribuidoras eléctricas por encima de los consumidores.
- Nuevas tarifas para proyectos de generación distribuida que restringen el mercado al sector privado para desarrollar sus operaciones y desincentivan a los clientes a invertir en estos sistemas.
- Entes reguladores como ARESEP y MINAE, los cuales influenciados por las distribuidoras eléctricas establecen normas y tarifas sin sentido técnico y tienen un triste accionar en cuanto a fiscalización para el cumplimiento de sus propios reglamentos.

Pregunta 7 – Entrevista de anexo 1. ¿Cuáles enseñanzas cree usted que podemos tomar de modelos de mercados líderes como el chileno?

Para los entrevistados, algunas de las enseñanzas que se pueden tomar de modelos exitosos como el chileno son las siguientes:

- La desmonopolización de la red eléctrica nacional controlado por el ICE de modo que puedan unirse más agentes a él, en específico, al ámbito de generación
- Una regulación más amigable con la participación del sector privado e incentivos para los consumidores para invertir en proyectos de generación distribuida.
- La creación de un ente regulador y fiscalizador que sea independiente de las distribuidoras eléctricas y los mismos entes encargados de definir las metodologías tarifarias, así como lo es la SEC en Chile.

Pregunta 6 – Entrevista de anexo 2. ¿Cuáles cree usted que pueden ser las principales limitaciones que puede tener un país con respecto a la participación del sector privado en la generación de energía?

Los entrevistados de Chile destacaron limitaciones relacionadas con ámbitos legislativos, técnicos y de incentivos más que todo, entre las cuales se destacan las

siguientes:

- Leyes y normativas cerradas a la participación del sector privado en el mercado de generación a través de inversión extranjera para la instalación de plantas de gran escala o por el servicio de empresas nacionales y extranjeras para la instalación de sistemas de generación distribuida de nivel residencial, comercial e industrial.
- Una red eléctrica con líneas de transmisión y distribución saturadas, lo cual impide el desarrollo de nuevos sistemas de generación distribuida.
- La desvalorización de la energía que inyecta a la red eléctrica los consumidores con sistemas de generación distribuida por parte de regulaciones con metodologías y tarifas mal elaboradas.

Pregunta 7 – Entrevista de anexo 2. ¿Cuáles recomendaciones puntuales haría usted a un país como Costa Rica, que cuenta con alto potencial para la generación de energía solar, pero que tiene limitado al sector privado para participar en el mercado y no cuenta con una ley Netbilling como la chilena?

Cada uno de los expertos brindó y explicó sus propias recomendaciones para mejorar el modelo costarricense con respecto a la apertura al sector privado para participar en el mercado de generación, destacando puntualmente entre ellas las siguientes tres:

- La creación de un ente externo como la SEC para regular y fiscalizar a los diferentes agentes dentro del mercado de generación eléctrica.
- La revisión de regulaciones exitosas de otros países para tomar de ellas ideas aplicables al modelo costarricense con respecto a la promoción de proyectos de generación distribuida, apertura al sector privado y metodologías tarifarias justas para los consumidores y las distribuidoras eléctricas.
- Creación de incentivos para los consumidores que decidan invertir en sistemas de generación distribuida, por ejemplo, la valorización de excedentes de energía.

Pregunta 8 – Entrevista de anexo 1 y anexo 2. ¿Cuáles cree usted que son las mayores ventajas de un marco regulatorio que permita la participación del sector solar privado en la generación de energía eléctrica en forma descentralizada, es decir, generación distribuida?

Para esta pregunta, se tuvo la particularidad de que fue la única aplicable de igual forma para los 10 entrevistados de ambos países y, de ella, se obtuvieron respuestas en torno a ámbitos económicos, sociales, técnicos y culturales. A continuación, se enlistan las principales ventajas de un marco regulatorio con apertura a la participación del sector privado en la generación de energía, en forma descentralizada, brindadas por los expertos:

- Atracción de empresas con capital extranjero para financiar y operar sistemas de generación distribuida creando empleos y generación de divisas para el país.
- Posibilidad de descongestionar las líneas de transmisión y distribución eléctrica de un país al generar la energía en los mismos puntos de consumo, es decir, con proyectos de generación distribuida.

- Aporte a la descarbonización de la red eléctrica de un país por medio de la promoción e implementación de proyectos de generación distribuida a partir de fuentes limpias como la solar.
- Promoción de una cultura a nivel país más amigable con el ambiente por el desarrollo de proyectos de generación de energía con fuentes renovables que vienen a reducir la huella de carbono.
- Beneficios para los consumidores como la reducción de sus facturas eléctricas a cambio de su inversión en un proyecto de este tipo, lo cual aporta también un beneficio a la red eléctrica como se mencionó anteriormente.

## **Discusión**

Las entrevistas realizadas a los expertos del mercado energético solar de Costa Rica y a los de Chile nutrieron y dieron perspectivas muy similares con respecto a cada uno de los temas planteados en los objetivos específicos de la presente investigación en el sentido de que los criterios de los entrevistados estuvieron muy alineados entre ellos y facilitaron, en este caso, la recolección de resultados para su posterior análisis. A continuación, se realizará una interpretación y aporte personal del presente autor a cada uno de los temas tratados con las personas entrevistadas, de modo que el lector pueda luego hacer su propia valoración y cuestionamientos en referencia a la información recabada.

Respecto del tema relacionado con la descripción del mercado energético solar en Costa Rica y la accesibilidad de su estructural actual para la participación del sector privado, es evidente que, en Costa Rica, hay actualmente un nivel de estancamiento importante a nivel legislativo y regulatorio para el desarrollo de proyectos de generación distribuida a partir de fuentes renovables como la solar principalmente de la mano de empresas del sector privado nacionales e, incluso, internacionales. El auge en sistemas de generación distribuida que hubo en los años anteriores a la publicación de la Ley 10086 y su Decreto 43879-MINAE fue detenido en seco principalmente por la nueva metodología tarifaria publicada en 2023 por parte de la ARESEP, lo cual desmotivó totalmente a los consumidores de invertir su dinero en proyectos de este tipo y complicando el panorama al sector privado para su desarrollo. Hay un alineamiento entre los expertos entrevistados y el autor de esta investigación con respecto a la raíz de este problema y es la resistencia al cambio de muchos de los legisladores de este país a través de los años, además de las grandes influencias de los diferentes monopolios energéticos del país como ICE, CNFL y cooperativas en ellos para entorpecer el avance de leyes y normativas en pro de la apertura del mercado de generación al sector privado. En la actualidad, esto ha generado una zona gris para los consumidores y el sector privado donde no hay certeza de resolución a su favor.

Continuando ahora con el segundo tema relacionado con el modelo de un mercado solar líder como lo es el chileno, los expertos consultados de empresas privadas desarrolladoras de proyectos de generación distribuida en Chile detallaron, en forma específica, el funcionamiento de sus leyes, regulaciones y estructuras actuales.

La información brindada por estas personas vino a confirmar la idea de que un modelo exitoso depende de políticas con la suficiente apertura para permitir la convivencia entre diferentes agentes de mercado como las empresas privadas, las distribuidoras

eléctricas, los entes reguladores y los más importantes, es decir, los consumidores. La estructura descentralizada en Chile y la privatización de su sistema eléctrico han hecho que el mercado de generación solar este a la vanguardia de países desarrollados en este ámbito. Por ende, el país ha obtenido muchos de los beneficios de un marco regulatorio promotor de proyectos de generación distribuida.

Ahora bien, conociendo ya más a fondo las estructuras, marcos regulatorios y funcionamientos de los modelos costarricense y chileno con respecto a la participación del sector privado en el mercado de generación eléctrica, específicamente a través de proyectos de paneles solares, se supone que hay una diferencia muy marcada entre ambos a nivel de desarrollo, estando Chile por delante de Costa Rica.

Considerando lo anterior, los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas, tanto a expertos de Chile, como de Costa Rica demostraron claramente las diferencias específicas que hay entre ambos modelos. Explicado de forma sencilla y concreta, Chile cuenta con una regulación y estructura funcionales en pro de los consumidores, mientras que, en Costa Rica, ocurre todo lo contrario, pues no existe un ente regulador como la SEC que norme y fiscalice este mercado, ni tiene tampoco un reglamento y tarifas con incentivos por valorización de excedentes de energía, que incentive a los consumidores a invertir en proyectos fotovoltaicos.

En ese sentido, las fortalezas, debilidades y oportunidades expresadas por los expertos de ambos países, con respecto a los modelos en los que se desenvuelven, dejaron muy claras estas diferencias y un sinsabor importante para los gerentes de empresas privadas costarricenses entrevistados por la deficiente legislación actual y nivel de atraso frente a potencia a pesar de ser un país privilegiado geográficamente para el desarrollo de proyectos de generación de energía solar.

El último tema tratado en las entrevistas y en el análisis de resultados proporcionó una visión y perspectiva de las limitaciones que tiene actualmente Costa Rica para promover el crecimiento interno del sector privado en el mercado de generación energética a partir de fuentes renovables, en específico, la solar. Lo anterior es claro, pues, tanto los expertos de Costa Rica, como los de Chile, destacan que es vital que el país avance a nivel legislativo para abrir poco a poco el Sistema Eléctrico Nacional en el sentido de que no haya una sola institución de estructura vertical a cargo de todo (generación, transmisión y distribución), como lo es el ICE. Actualmente, en la Asamblea Legislativa, se encuentra la discusión por la aprobación o no de la Ley de Armonización del Sistema Eléctrico Nacional, la cual podría ser el primer paso hacia la apertura de la red eléctrica del país, en este caso, específicamente en el nicho de generación de energía.

Como segunda limitación identificada en los resultados, la regulación actual denota muchas deficiencias en su reglamento y una inclinación a favorecer a las distribuidoras eléctricas del país para mantener lo más posible a sus clientes y sus propias operaciones a pesar de la inminente entrada de los necesarios sistemas de generación distribuida. La construcción de un marco regulatorio y estructural funcional para el país, con base en modelos exitosos de otros países, sin duda, es un tema amplio e interesante para tratar en una investigación por aparte con el propósito de obtener una propuesta final que tenga como centro al consumidor y la diversificación

de fuentes de energía que tanto necesita Costa Rica en el presente tiempo, como solución al mal planeamiento de años anteriores para hacer robustecer su matriz eléctrica y lograr abastecer el creciente consumo de energía por el desarrollo natural del país.

## **Conclusiones**

### ***Situación actual del mercado energético solar en Costa Rica y su estructura para la participación del sector privado***

- Se constató que la normativa regulatoria actual creada para implementar la Ley 10086 trajo abajo la intención que traía la misma ley de promover proyectos de generación distribuida a base de fuentes renovables como la energía solar con un reglamento y nuevas tarifas absurdas, restrictivas y totalmente perjudiciosas para los consumidores.
- El mal diseño de la actual regulación y la publicación de nuevas tarifas para proyectos de generación distribuida carentes de sentido técnico y contrarias a la promoción de proyectos de generación distribuida provocaron que el mercado energético solar en Costa Rica para el sector privado se viera reducido considerablemente. Además de eso, se creó ahora una incertidumbre alrededor de dicho reglamento mientras se realiza su revisión y corrección, lo cual perjudica a consumidores y empresas privadas.

### ***Estructura del mercado solar chileno para el sector privado y su accesibilidad en pro de los consumidores***

- La existencia de las SEC dentro de la estructura del mercado solar en Chile agiliza los procesos para la implementación de proyectos y establece reglas claras para el desarrollo de las actividades de cada uno de los agentes del mercado.
- La regulación chilena basada en la Ley Netbilling, en definitiva, beneficia a los consumidores al permitirles generar ahorros en sus facturas eléctricas y potencia el crecimiento e inversión de empresas privadas para desarrollar proyectos de generación solar distribuida.

### ***Comparativa de las estructuras para la participación del sector privado entre el mercado solar costarricense y el chileno***

- Desde un punto de vista legislativo, ambos modelos tienen similitudes en el sentido de buscar promover la inversión privada para proyectos solares. Sin embargo, en Costa Rica, esto se queda en el título de la ley, ya que su aplicación va en contra de lo promulgado.
- En términos de regulación, se notó una marcada diferencia en las normativas de ambos países. En Chile, los reglamentos y las tarifas proporcionan beneficios a los consumidores y una apertura al sector privado para participar dentro del mercado energético, mientras que, en Costa Rica, es todo lo contrario.
- A nivel de estructura, hay una clara diferencia entre ambos modelos, pues, en Chile, existe un ente regulador independiente que establece las reglas para todos los agentes del mercado, mientras que, en Costa Rica, también existe

una institución reguladora, pero influenciada por las distribuidoras eléctricas para evitar cambios drásticos en su operación y clientes.

***Principales limitaciones del sector privado en el mercado solar costarricense con base en la comparativa hecha con el mercado chileno***

- La principal limitación es la resistencia al cambio por parte del sector legislativo del país en torno a la diversificación de fuentes de energía y apertura del mercado de generación al sector privado.
- La elaboración de reglamentos y tarifas sin incentivos para la inversión de los consumidores en sistemas de generación distribuida es otra gran limitante que amarra al sector privado de participar en el mercado de generación.
- La falta de un ente competente que sea neutro entre las distribuidoras eléctricas y el sector privado de generación para regular, fiscalizar y ordenar los procesos entre ambos es una limitación más que restringe al país de desarrollarse en el ámbito de generación distribuida.

**Recomendaciones**

***Situación actual del mercado energético solar en Costa Rica y su estructura para la participación del sector privado***

- Para ampliar un poco más respecto de la estructura y marco regulatorio actual para el desenvolvimiento del sector privado en el mercado de generación de energía, en específico, la solar, se pueden realizar entrevistas a personas del sector de las distribuidoras eléctricas y de los entes reguladores como la ARESEP y el MINAE con el propósito de conocer su perspectiva con respecto al modelo actual.

***Estructura del mercado solar chileno para el sector privado y su accesibilidad en pro de los consumidores***

- Con el objetivo de conocer más modelos funcionales de la región y tomar de ellos buenas prácticas aplicables al modelo costarricense que tanto necesita reformarse, se puede realizar el mismo ejercicio de entrevistas, pero con expertos de otros países líderes o en vías de desarrollo en torno al tema en cuestión en esta investigación, por ejemplo de México, Colombia o hasta Panamá. Este último cuenta con un marco regulatorio muy atractivo para cualquier empresa que busque expandir sus operaciones.

***Comparativa de las estructuras para la participación del sector privado entre el mercado solar costarricense y el chileno***

- Para sumar información tangible a la comparación entre ambos modelos, se puede realizar una investigación específica en torno al ámbito económico para conocer los efectos positivos y negativos de la implementación de proyectos de generación distribuida con financiamiento y mano de obra privada en ambos países. De esta forma, se podría demostrar que un modelo con apertura al sector privado puede beneficiar en forma significativa a las finanzas del país y de los mismos agentes dentro del mercado de generación.

***Principales limitaciones del sector privado en el mercado solar costarricense con base en la comparativa hecha con el mercado chileno***

- Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, es recomendable y urgentemente necesario que, en Costa Rica, se realice una reforma legislativa que dé apertura al sector privado para implementar proyectos de generación distribuida a través de un marco regulatorio equitativo para todos los agentes del mercado.
- La realización de investigaciones y análisis de expertos de diferentes ámbitos dentro del Sistema Eléctrico Nacional, en un corto plazo, es vital para dar los primeros pasos hacia una red eléctrica más eficiente, funcional y robusta, la cual cuente con la integración del sector privado, así como se ha hecho en otros países con modelos funcionales dentro y fuera de la región latinoamericana.

## Referencias bibliográficas

- Asamblea Legislativa (8 de diciembre de 2021). *Promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables. Ley N° 10086*. Sistema Costarricense de Información Jurídica. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96064](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=96064)
- Cámara de Industrias de Costa Rica. (Julio, 2024). *Todo lo que debe saber sobre la Ley de Armonización del Sistema Eléctrico Nacional*. [https://cicr.com/wp-content/uploads/2024/07/Ley\\_armonizacion\\_V2.pdf](https://cicr.com/wp-content/uploads/2024/07/Ley_armonizacion_V2.pdf)
- División Operación y Control del Sistema Eléctrico [DOCSE] (1 de febrero de 2024). *Informe de atención de demanda y producción de electricidad con fuentes renovables*. Instituto Costarricense de Electricidad. <https://apps.grupoice.com/CenceWeb/documentos/3/3008/20/INFORME%20GENERACION%20RENOVABLE%202023.pdf>
- Fernández, L. (1 de febrero de 2024). *Solar energy in Latin America - statistics & facts*. Statista. <https://www.statista.com/topics/7780/solar-power-in-latin-america/#topicOverview>
- Garza, J. (2 de julio de 2021). Cámara de Generación Distribuida critica rezago de Costa Rica en producción de energía solar. *La República*. <https://www.larepublica.net/noticia/camara-de-generacion-distribuida-critica-rezago-de-costa-rica-en-produccion-de-energia-solar>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill Education.
- Iglesias, M. (s.f.) Cuatro países lideran la energía solar en América Latina. *Banco Bilbao Vizcaya Argentaria*. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/cuatro-paises-lideran-energia-solar-america-latina/>
- Skowron, A., Van Riet, R. y Martínez, A. (Mayo de 2020). Hoja de ruta de política pública hacia un 100% de energía renovable en Costa Rica. *World Future Council*. [https://www.worldfuturecouncil.org/wp-content/uploads/2020/07/wfc\\_costarica-100-re-roadmap\\_Spanish\\_v02.pdf](https://www.worldfuturecouncil.org/wp-content/uploads/2020/07/wfc_costarica-100-re-roadmap_Spanish_v02.pdf)
- Valladares, P. A., Masís, E. Y. y Alvarado, M. (3 de junio de 2020). Proyecto de ley: Ley para la promoción y regulación de recursos energéticos distribuidos a partir de fuentes renovables. *Consejo Nacional de Rectores*. <https://proyectos.conare.ac.cr/asamblea/22009%20TEXTO%20BASE.pdf>
- Van Riet, R., Skowron, A. y Teske, S. (Mayo de 2020). Escenario: 100% Energía Renovable Para Costa Rica. *World Future Council*. [https://www.worldfuturecouncil.org/wp-content/uploads/2020/06/wfc\\_costarica-100-re-summary\\_Spanish\\_FINAL1.pdf](https://www.worldfuturecouncil.org/wp-content/uploads/2020/06/wfc_costarica-100-re-summary_Spanish_FINAL1.pdf)
- Westreicher, G. (1 de Abril de 2022). *Muestreo por Conveniencia*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/muestreo-por-conveniencia.html>
- Wohlgemuth, N., & Painuly, J. (s.f.) Promoting Private Sector Financing of Commercial Investments in Renewable Energy Technologies. *United Nations*. <https://www.un.org/esa/sustdev/documents/16wohl.PDF>

## Anexos

### **Anexo 1. Guía de entrevista sobre el mercado solar privado de Costa Rica.**

#### **Introducción**

Buenos días/tardes estimado(a): XXXXX. Como parte de los requisitos para la obtención de mi Maestría en Gerencia de Proyectos en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), realizo una entrevista de aproximadamente 15 minutos de duración, la cual es trascendental para la realización del proyecto final de investigación denominado: “Mercado energético solar privado costarricense con respecto a las mejores prácticas en Latinoamérica”.

El propósito de esta entrevista es conocer las perspectivas de personas con amplia experiencia en el sector energético solar privado de Costa Rica con respecto a temas del mercado energético del país, tales como estructura y nivel de apertura regulatoria al sector privado para operar, fortalezas, debilidades y puntos de mejora futuros.

Por último, además de los temas anteriores, con esta entrevista, se busca conocer la opinión de los expertos sobre la estructura regulatoria actual de un país líder como Chile con el fin de establecer una comparativa entre ambos mercados e identificar puntos de mejora para el mercado costarricense.

#### **Agradecimiento**

De antemano, agradezco su tiempo para la realización de esta entrevista. Su nivel de experiencia y conocimiento en el sector de la energía solar es de gran valor para la presente investigación, con la cual se espera aportar valor al progreso del sector privado en el mercado energético de Costa Rica.

#### **Objetivo específico 1: Analizar en términos generales la situación actual del mercado energético solar en Costa Rica y su estructura para la participación del sector privado.**

1. ¿Cómo describe usted la estructura y el marco regulatorio actual de su país con respecto a participación del sector solar privado en el mercado energético de generación?
2. ¿Cree usted que dicho marco regulatorio y su estructura son funcionales para dar apertura a la participación del sector solar privado en la generación de energía de su país?
3. ¿Cree usted que la estructura actual tiene como centro a los consumidores de modo que sean ellos los mayores beneficiados de proyectos de generación solar?

#### **Objetivo específico 3: Establecer una comparativa de las estructuras para la participación del sector privado entre el mercado solar costarricense y el chileno**

4. Explicar brevemente, al experto de Costa Rica, la estructura y regulación actual del mercado energético de Chile con respecto a la participación del

sector solar privado y su nivel de beneficio para los consumidores. Posteriormente, preguntar: ¿Cree usted que es este un modelo funcional y aplicable a Costa Rica?

5. ¿Cuáles fortalezas, debilidades y oportunidades observa usted en la estructura actual del mercado energético de Costa Rica con respecto a participación del sector solar privado en la generación de energía para el país?

**Objetivo específico 4: Identificar las principales limitaciones del sector privado en el mercado solar costarricense con base en la comparativa hecha con el mercado chileno.**

6. ¿Cuáles cree usted que son las principales limitaciones que tiene el sector privado solar en el mercado energético de generación de Costa Rica?
7. ¿Cuáles enseñanzas cree usted que podemos tomar de modelos de mercados líderes como el chileno?
8. ¿Cuáles cree usted que son las mayores ventajas de un marco regulatorio que permita la participación del sector solar privado en la generación de energía eléctrica de forma descentralizada, es decir, generación distribuida?

## **Anexo 2. Guía de entrevista sobre el mercado solar privado de Chile**

### **Introducción**

Buenos días/tardes estimado(a): XXXXX. Como parte de los requisitos para la obtención de mi Maestría en Gerencia de Proyectos en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), realizo una entrevista de aproximadamente 15 minutos de duración, la cual es trascendental para la realización del proyecto final de investigación denominado: “Mercado energético solar privado costarricense con respecto a las mejores prácticas en Latinoamérica”.

El propósito de esta entrevista es conocer las perspectivas de personas con amplia experiencia en el sector energético solar privado de Chile con respecto a temas del mercado energético del país, tales como estructura y nivel de apertura regulatoria al sector privado para operar, fortalezas, debilidades y beneficios a nivel país por la participación privada.

Por último, además de los temas anteriores, con esta entrevista, se busca conocer la opinión de los expertos chilenos sobre la estructura regulatoria actual de un país líder como Chile con el fin de establecer una comparativa entre ambos mercados e identificar puntos de mejora para el mercado costarricense.

### **Agradecimiento**

De antemano, agradezco su tiempo para la realización de esta entrevista. Su nivel de experiencia y conocimiento en el sector de la energía solar es de gran valor para la presente investigación, con la cual se espera aportar valor al progreso del sector privado en el mercado energético de Costa Rica.

### **Objetivo específico 2: Detallar la estructura del mercado solar chileno para el sector privado y su accesibilidad en pro de los consumidores**

1. ¿Cómo describe usted la estructura y el marco regulatorio actual de su país con respecto a la participación del sector solar privado en el mercado energético de generación?
2. ¿Cree usted que dicho marco regulatorio y su estructura son funcionales para dar apertura a la participación del sector solar privado en la generación de energía de su país?
3. ¿Cree usted que la estructura actual tiene como centro a los consumidores de modo que sean ellos los mayores beneficiados de proyectos de generación solar?

### **Objetivo específico 3: Establecer una comparativa de las estructuras para la participación del sector privado entre el mercado solar costarricense y el chileno**

4. Explicar brevemente, al experto de Chile, la estructura y regulación actual del mercado energético de Costa Rica con respecto a la participación del sector solar privado y su nivel de beneficio para los consumidores. Posteriormente, preguntar: ¿Cuál es su opinión con respecto al modelo costarricense actual?

5. ¿Cuáles fortalezas, debilidades y oportunidades observa usted en la estructura actual del mercado energético de Chile con respecto a participación del sector solar privado en la generación de energía para el país?

**Objetivo específico 4: Identificar las principales limitaciones del sector privado en el mercado solar costarricense con base en la comparativa hecha con el mercado chileno**

6. ¿Cuáles cree usted que pueden ser las principales limitaciones que puede tener un país con respecto a participación del sector privado en la generación de energía?
7. ¿Cuáles recomendaciones puntuales haría usted a un país como Costa Rica, que cuenta con alto potencial para la generación de energía solar, pero que tiene limitado al sector privado para participar en el mercado y no cuenta con una ley Netbilling como la chilena?
8. ¿Cuáles cree usted que son las mayores ventajas de un marco regulatorio que permita la participación del sector solar privado en la generación de energía eléctrica en forma descentralizada, es decir, generación distribuida?