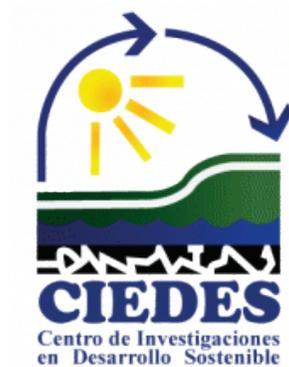




**UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA**

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME DE PASANTÍA

NEETHI NAYAK

**LA GLOBALIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN
COSTA RICA: ESTUDIO DE CASO**

DICIEMBRE DE 2017

CONTENIDO

Introducción	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	5
Alcance.....	5
Limitaciones	5
Marco teórico.....	6
Políticas ambientales en Costa Rica relacionadas con la construcción sostenible	8
1. Certificación de la Producción Sostenible y Comercio	8
2. Reforma de los subsidios	9
3. Reforma Fiscal Ambiental	10
4. Energía verde e incentivos a la inversión.....	11
5. Empresas verdes y de inclusión social	11
6. Compras públicas sostenibles.....	12
7. Innovación Verde	12
Consulta a expertos sobre los sistemas de certificación de proyectos constructivos	14
1. Descripción del público entrevistado	14
2. Guía de instrumento usado para la consulta.....	14
3. Ventajas e inconvenientes de la certificación.....	15
4. Las políticas del gobierno sobre la sostenibilidad ambiental y la certificación	17
5. El papel de los datos para la impulsión de la construcción verde	19
Conclusiones, recomendaciones y perspectivas de la investigación.....	20
Bibliografía consultada	23
ANEXOS.....	25
Anexo A. Lista de expertos consultados	25
Anexo B. Guía de preguntas para expertos	27

RESUMEN

Este documento de investigación examina el papel de la certificación ecológica en el desarrollo de una política ambiental sólida en Costa Rica con un enfoque de estudio de caso. Usando un marco teórico publicado por la OECD que describe varias políticas de crecimiento verde, este documento explica cada herramienta en el contexto de las certificaciones verdes que están disponibles en Costa Rica.

Las herramientas investigadas incluyen certificación de la producción y el comercio sostenible, reforma de los subsidios, la reforma fiscal ambiental, marcos de inversión e incentivos de energía verde, incluyendo la empresa verde social, contratación pública sostenible e innovación verde según la definición de la OECD.

En una comparación de LEED, RESET, EDGE y el programa Trip Advisors Green Leaders, el documento explica el contexto y el uso de cada sistema.

Además, el documento continúa explorando las implicaciones prácticas de la construcción de certificaciones en el país. Un análisis cualitativo con consulta a 25 expertos en construcción verde en Costa Rica revela una serie de tendencias emergentes y la brecha entre la teoría y la práctica en las iniciativas de políticas.

El documento consolida e investiga la opinión de expertos sobre ventajas e inconvenientes de la certificación, las políticas del gobierno sobre la sostenibilidad ambiental y la certificación y el papel de los datos para la impulsión de la construcción verde. La investigación concluye con recomendaciones para iniciativas de política y dirección futura para el estudio.

Neethi Nayak obtuvo una beca universitaria para visitar la UCR durante el segundo semestre del 2017. Su investigación fue posible gracias a la *Wagoner Fellowship* de la Universidad de Rice.

Introducción

Costa Rica, como país en desarrollo, es único debido a algunas de las ventajas ecológicas y topográficas de la región (Evans, 2010). A pesar de la abundancia inherente de la biodiversidad y la diversidad en el clima, la gente ha creado organizaciones que colocan un fuerte énfasis en la sostenibilidad y la conservación que puede servir como un ejemplo de modelo de desarrollo y de política ambiental. La historia de la conservación y sostenibilidad en el país se remonta a tiempos pre-coloniales cuando se introdujo la agricultura, a pesar de retos como la necesidad y el deseo de un aumento de los recursos naturales (Evans, 2010).

El crecimiento de la industrialización y la población a menudo se asocian con una disminución de la conciencia ambiental y la preocupación por los temas ambientales. Sin embargo, existe la posibilidad de poner en práctica las herramientas de la política ambiental diseñadas para promover la sostenibilidad y mitigar el impacto humano. De particular importancia para esta estrategia, especialmente debido a la necesidad humana de vivienda, es el establecimiento de prácticas de construcción verde. La construcción ecológica como un mecanismo de política está evolucionando y es un punto de discusión en aumento en el país porque el turismo es una industria primaria en Costa Rica.

La ICF afirma que el sector de la construcción corresponde a un gran porcentaje del consumo total de la energía. En consecuencia, el sector de la construcción es responsable de un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se le atribuye hasta un 35% de la energía en todo el mundo, el 40% de extracción de las materias primas, el 60% de la electricidad, y 25% de agua (Kerr T., Maheshwari A. y J. Sottong, 2016)

En total, Costa Rica tiene 53 proyectos reconocidos internacionalmente con LEED, y 1 edificio certificado oficialmente con RESET. En todo el país hay 151 proyectos certificados o en curso de certificación con LEED, 5 con EDGE, 70 hoteles turísticos certificados con Trip Advisors GreenLeaders, y 1 proyecto de RESET totalmente certificado (GBIG, 2017) con algunos más en proceso de certificación. Estos números aumentan cada día a medida que más y más edificios invierten en certificaciones de construcción verde en el país.

Objetivo General

Se realizó un estudio de caso de la certificación verde como una herramienta de política en los países en desarrollo. El objetivo general consiste en comparar los diferentes sistemas de certificación presentes en Costa Rica y la forma en que se aplican al marco de política ambiental global para el desarrollo sostenible.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del trabajo fueron:

1. Analizar el uso de las herramientas de la política de crecimiento verde de la OECD en Costa Rica.
2. Determinar las implicaciones de la certificación de la construcción verde en Costa Rica a través de consultas a expertos, por medio del análisis de las certificaciones de construcción verde más comunes en Costa Rica: LEED, EDGE, Green Leaders y RESET.
3. Concluir sobre las implicaciones teóricas y prácticas de la certificación verde como mecanismo de política en Costa Rica

Alcance

Este estudio de caso pretende ser una visión de la política sostenible en acción para ilustrar la aplicación de la política sostenible en un país en desarrollo. En particular, con la inclusión de normas locales y regionales.

Sin embargo, Costa Rica es una excepción de la sostenibilidad en el mundo en desarrollo en varios aspectos debido a su ubicación, tamaño y enfoque en el turismo. En cualquier caso, algunas de las lecciones aprendidas a partir del estudio de caso, en particular sobre la importancia de la sostenibilidad social incorporada en los sistemas de certificación verde y necesidad de sistemas de gestión de las mediciones todavía se pueden aplicar en un contexto más amplio, en particular para los países que esperan dar prioridad a la protección del medio ambiente.

Limitaciones

Dado que los datos se recogieron a través de consultas a arquitectos e ingenieros locales, el tamaño de la muestra fue limitado por la disponibilidad de los especialistas para responder a las preguntas planteadas. Como resultado, la perspectiva se limita a aquellos que respondieron a la solicitud vía correo electrónico. A pesar del bajo número total de entrevistas, la calidad de la perspectiva sigue siendo válida, aun cuando los resultados sea más de orden cualitativo.

Adicionalmente, debido a que el proyecto utilizó un marco creado por un órgano de gobierno de un grupo selecto de países, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), cualquier

crítica que aplique a la visión de política ambiental de esta organización se aplicaría igualmente a la primera parte de este trabajo.

Marco teórico

1. Marco de referencia de la OECD

En este documento se utilizaron las definiciones de la OECD para determinar los instrumentos de política de crecimiento como marco de referencia para el análisis de la certificación de edificios verdes en Costa Rica. Utilizando una metodología de estudio de caso, el documento esboza las implicaciones de la política ambiental con respecto a la certificación de edificios verdes.

Para los países en desarrollo, la OECD hace hincapié en los siguientes instrumentos de política: certificación de la producción y el comercio sostenible, reforma de los subsidios, pagos por servicios ambientales, la reforma fiscal ambiental, marcos de inversión e incentivos de energía verde, incluyendo la empresa verde social, contratación pública sostenible e innovación verde (Hynes, Wang, 2012).

Para el caso de los pagos por los servicios ambientales, la herramienta se define como un pago en efectivo o en especie a propietarios o gerentes como un incentivo para la conservación. Esta herramienta en particular está enfocada al cultivo de incentivos y no tiene una aplicación para la certificación de construcción verde y por tanto no fue discutida en este documento. Este trabajo examinó la certificación de construcción verde en conjunto con siete de las ocho herramientas políticas señaladas anteriormente, así como las implicaciones de la construcción verde en la práctica.

2. ¿Qué es LEED, EDGE, GreenLeaders y RESET?

Dados los numerosos sistemas de certificación de edificios, hay cuatro que destacan especialmente para el caso de Costa Rica. Estos son LEED, EDGE, GreenLeaders, y RESET. Aunque existen otros, estos son los más comúnmente utilizados y obtenidos en el país.

LEED se desarrolló en los Estados Unidos por el Consejo de Construcción Verde de Estados Unidos como un “punto de referencia para el diseño, construcción y operación de edificios verdes y barrios” (US Green Building Council, 2017) LEED utiliza los siguientes conceptos para evaluar enfoque de construcción de la sostenibilidad: Sitios sostenibles, agua, energía, materiales y recursos, y la calidad del ambiente interior.

EDGE fue creado como una herramienta de evaluación a bajo costo en los países en desarrollo. La certificación pone énfasis a las soluciones técnicas y cálculos específicos de cada país (Long, 2015). La certificación EDGE exige una reducción del 20 por ciento proyectado en el uso de energía, agua y energía incorporada en los materiales en comparación con los edificios convencionales (GBCI, 2016).

El estándar de RESET, creado por el Instituto de Arquitectura Tropical (Instituto de Arquitectura Tropical, 2016) en Costa Rica es una norma original que da prioridad a la capacidad de diseño sobre la tecnología costosa. El estándar fue creado específicamente para su aplicación a los trópicos y también se ocupa de las necesidades de la sostenibilidad social.

La certificación GreenLeaders es un reconocimiento que mide la sostenibilidad en hoteles y edificios de hospedaje. Incluye un conjunto mínimo de requisitos y niveles insignia en función de la participación de un edificio en actividades ecológicas.

3. Marco institucional del gobierno de Costa Rica para la aplicación de la políticas ambientales

La legislación de Costa Rica considera la incorporación de la sostenibilidad en las operaciones del país. Desde resoluciones municipales locales a tratados internacionales, el país cuenta con una amplia gama de énfasis en las prácticas de sostenibilidad escritas en la normativa y reglamentación del país.

La Constitución Política de Costa Rica menciona la sostenibilidad como un valor central de la fundación de la nación en el Art. 50 de la Constitución. El medio ambiente es patrimonio común y el Estado y los particulares deben participar en su conservación y uso sostenible (Art. 2).

La Ley Orgánica del Ambiente (Ley 7554) se refiere a la necesidad de una evaluación de impacto ambiental para cualquier actividad que dañe el medio ambiente. En el contexto de la construcción ecológica, esto se materializa a través de una serie de organismos reguladores de los proyectos de construcción. Esto se materializa a través de una variedad de órganos del gobierno de diversos ministerios ambientales tales como MINAE, SETENA y DIGECA, que administran varias certificaciones de productos locales.

Por ejemplo, con el fin de empezar a construir un proyecto, el desarrollador debe realizar una evaluación de impacto ambiental, solicitar un certificado de uso del suelo, solicitar un servicio de agua potable y de disponibilidad las aguas residuales, tramitar el proyecto ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos y realizar una solicitud del permiso de construcción (Rivera, 2015) antes de que cualquier tipo de certificación adicional, como LEED, EDGE, RESET o GreenLeaders pueda incluso ser considerada.

A pesar de estas necesidades para la ejecución de proyectos constructivos, ninguno de los requisitos se basan en la prácticas sostenibles de la construcción, haciendo que la construcción sea un elemento de diseño añadido que los clientes tienen que solicitar explícitamente, en lugar de componente integral del proceso.

En la práctica, la línea de tiempo del proyecto de construcción es largo, tedioso, y a menudo costoso, a veces poniendo en peligro los principios de sostenibilidad que el país tiene. Esto lleva a desarrolladores a preguntarse la necesidad o importancia de considerar la certificación de construcción verde y su eficacia como mecanismo de política ambiental.

Análisis de las políticas ambientales en Costa Rica relacionadas con la construcción sostenible

Como se comentó anteriormente, este análisis se hizo en el marco de los requisitos de la OECD para la aplicación de políticas ambientales en un país en desarrollo. Se analiza cada una de las 7 herramientas de política ambiental mencionadas anteriormente.

1. Certificación de la Producción Sostenible y Comercio

La primera herramienta de política ambiental correspondiente a la certificación de la producción y el comercio sostenible no se asocia directamente con la construcción verde; aunque tiene fuertes implicaciones para su práctica.

El objetivo de esta herramienta es diferenciar los productos verdes. Sin embargo, la posibilidad de falsificación o poca validez de los certificados es una amenaza para el éxito de ésta.

La certificación de la producción y del comercio sostenible puede comenzar durante el proceso de construcción y ser utilizado como una herramienta de marketing y como una manera de destacar y hacer hincapié en la sostenibilidad de los materiales de construcción usado en un proyecto y la de su proceso de producción.

Un ejemplo de certificación ambiental en Costa Rica es la insignia Bandera Azul que se otorga a organizaciones que persiguen la conservación y el desarrollo para proteger los recursos naturales y que califican después de un proceso de solicitud (*Bandera Azul Ecológica*).

Adicionalmente, en el año 2015, el gobierno de Costa Rica estableció un comité nacional de etiquetado ambiental que estandariza el etiquetado ecológico de los productos. Todavía está en el proceso de establecer una norma en todo el país (DIGECA, 2017).

En Costa Rica, aunque hay certificaciones para el turismo sostenible, la carga recae sobre el consumidor que, si lo prefiere así, debe buscar destinos turísticos con la certificación. Naciones Unidas (2016) explica que la certificación de turismo es un buen punto de partida, pero incluye algunos defectos que deben ser abordados. LEED en particular otorga algunos puntos para ciertas certificaciones de los materiales constructivos, pero que a menudo son difíciles de obtener en el mundo en desarrollo, sobre todo cuando las certificaciones no son locales.

En relación con la certificación de un edificio, esta herramienta en particular es más útil cuando los consumidores exigen materiales certificados, otorgando un valor a la sostenibilidad de los materiales; o cuando hay incentivos de negocio para la compra y el comercio de productos sostenibles. También, existen posibilidades de incentivos fiscales para los productos relacionados con la energía (Behrendt, L. y A. Boekhoudt, 2015) que podrían ser ampliados y promovidos en la práctica.

2. Reforma de los subsidios

El segundo instrumento de política requiere reformar los subsidios a través de una variedad de medidas, particularmente incorporando condiciones que apoyen y protejan a los de escasos recursos para que tengan acceso a los recursos naturales. En Costa Rica, la electricidad y el agua se suministran completamente a través de agencias públicas que algunas veces son criticada, pero que pueden ser el agente para cualquier forma de subsidios. El agua tiende a ser de bajo costo, mientras que las facturas de electricidad pueden ser bastante altas, dependiendo de dónde esté la propiedad. El país ha trazado un plan de expansión de la generación energética como marco para la planificación de proyectos con recursos renovables (Behrendt, L. y A. Boekhoudt, 2015) para satisfacer la demanda de energía eléctrica. Las leyes 7447 y 7557 definen algunos productos que están exentos de ciertos impuestos si su uso está relacionado con proyectos de energía renovable.

En aras de la certificación verde, la reforma de los subsidios podría afectar a las estrategias de conservación de energía, ofreciendo ventajas económicas como las subvenciones para adoptar dispositivos tales como iluminación LED o accesorios de bajo consumo de agua. Dado que la electricidad está regulada por el ICE en todo el país de Costa Rica, el acceso a la energía existe para cada edificio, la primera barrera es conseguir los permisos adecuados y luego optimizar el coste en función de los metros cuadrados de un edificio en particular.

3. Reforma Fiscal Ambiental

Esta herramienta de política sugiere que la sostenibilidad también puede incorporar reformas financieras. Goldstein, en una propuesta de reforma del sector financiero, recomienda lo siguiente en base a las necesidades únicas de Costa Rica: programas de impuestos de bonos, préstamos a grupos rurales y entidad de certificación individual. Goldstein pone en relieve que el gobierno tiene un papel crucial en la promoción del diseño institucional sostenible para la reforma fiscal (Goldstein, 2001),

En cuanto a la certificación de un edificio, la reforma fiscal, la OECD sugiere un impuesto ambiental en caso de incumplimiento. Por ejemplo, con cargas de contaminación. Sin embargo, ya que el costo es un factor tan determinante en los proyectos de construcción, esto tiene un potencial de daño más que de ayuda, correspondiendo a un enfoque de castigo en lugar de incentivos. Hay un equilibrio delicado necesario para permitir a las partes ocuparse de la responsabilidad social y física en el caso de un proyecto. En cualquier caso, el proceso de aumentar los impuestos probablemente no gane popularidad entre los distintos organismos involucrado.

La ICF también está abogando cada vez más para la fijación de precios de carbono como una reforma fiscal ambiental (Kerr T., Maheshwari A. y J. Sottong, 2016), que incluiría una carga para las emisiones de dióxido de carbono o acuerdos con bonos y certificados de emisión de GEI. Esta reforma tiende a ser vista de manera más crítica en los países en desarrollo debido al potencial efecto negativo sobre la economía y la sostenibilidad social. La política puede requerir una estructura diferente también debido a la variación de la capacidad administrativa en un país como Costa Rica (Pegels, 2016). Los impuestos de los precios del carbono podrían ser redirigidos hacia los fondos renovables o a la inversión pública en construcción sostenible, pero todavía requiere un fuerte avance antes de la implementación en áreas con altos niveles de pobreza.

En Costa Rica, los edificios que tienden a pasar por todo el proceso de certificación para la certificación LEED global son las empresas internacionales que tienen su sede principal en el mundo desarrollado. Para aquellas empresas privadas, un precio al carbono puede ayudar a regular las emisiones. Sin embargo, para las empresas y los hogares que están intentando una certificación local como RESET, normalmente proyectos con menos recursos, el precio del carbono puede perjudicar el potencial de certificación del proyecto, a pesar de algunas de las ventajas de los precios del carbono en los mercados emergentes.

En cualquier caso, Costa Rica está en el camino de la carbono neutralidad, con la promesa de ser carbono neutral para el año 2021. Un compromiso con el que los programas de certificación más verdes esperan contribuir a (*Programa de Acción Climática*, 2017). EDGE se pretende dar respuesta a este componente del marco de las políticas ambientales, ofreciendo préstamos verdes, bonos y carteras de inversión verde para proyectos que cumplan con las normas de certificación EDGE. (ICF, 2017)

4. Energía verde e incentivos a la inversión

Costa Rica ha logrado atraer un mayor flujo de inversión extranjera directa. Sin embargo, esto da lugar a beneficiar el rendimiento de industrias que no tienen su sede en Costa Rica. Algunos negocios locales todavía están luchando para crear valor global y tener mayores niveles de productividad. (Plataforma Política de Innovación, 2016)

Varias empresas extranjeras con oficinas en Costa Rica son las que tienen los medios económicos para pasar por todo el proceso de certificación. Por ejemplo, Boston Scientific e IBM, ambas empresas internacionales con oficinas en Costa Rica, tienen edificios LEED. La ICF exige una mayor colaboración público-privada en el ámbito de la inversión climática por lo que ambos sectores pueden influir y apoyarse unos a otros sobre todo desde la perspectiva de que el sector privado es fuerte (Kerr T., Maheshwari A. y J. Sottong, 2016).

EDGE también se ocupa de esta herramienta al incentivar las carteras de inversión verde y proporcionando la infraestructura de software para promover la inversión verde (ICF, 2017). En Costa Rica los incentivos financieros globales para la construcción verde son relativamente bajos. No hay beneficios monetarios directos percibidos de incentivos gubernamentales verdes.

5. Empresas verdes y de inclusión social

La OECD explica las empresas verdes y de inclusión social como una meta hacia la consecución de un objetivo “triple” que incluye los retornos económicos, sociales y ambientales, particularmente importantes para los países en desarrollo. Esto pone en relieve la lucha contra los gastos de tecnología y otras cuestiones de costos.

Ciertas certificaciones verdes parecen abordar el tema de la empresa verde con inclusión social más que otras. Desde EDGE y de RESET ambas fueron creadas específicamente para que coincida con las necesidades de un país en desarrollo, y ambas se refieren directamente a la empresa verde con inclusión social más de lo que LEED o GreenLeaders lo hacen. En particular, en Costa Rica, sería posible utilizar distintas certificaciones, además de EDGE o RESET, para valorizar el tema de la inclusión social, pero en muchas de ellas no se indican explícitamente los puntos de control de la certificación, ni se requiere como parte del proceso.

RESET por ejemplo, da puntos para la inclusión de edificios con acceso para discapacitados y el uso de materiales que son de origen local. Además, destaca el uso de mano de obra y recursos locales y promueve la cohesión social a través de la construcción y operación de cualquier edificio determinado

(Instituto de Arquitectura Tropical, 2016). RESET es la certificación de Costa Rica que se ocupa en mayor medida de la herramienta de la política de la empresa social, haciendo hincapié en el enfoque de diseño antes que en la tecnología a emplear durante la fase constructiva.

6. Compras públicas sostenibles

En los sistemas de certificación verde se pueden considerar las compras públicas sostenibles una vez que se reconocen y se actúa en consecuencia en el gobierno central.

Esta herramienta hace referencia a la reivindicación pública de un bien o servicio por parte del gobierno, particularmente por tener la triple cuenta de los beneficios económicos, sociales y ambientales positivos. Un gobierno podría utilizar esta herramienta mediante la compra y la ratificación de los productos verdes para estimular las economías verdes y, finalmente, ofrecer incentivos, o la administración de subvenciones.

El etiquetado ecológico o eco-etiquetado del Gobierno (que también es un tipo de certificación ambiental) se considera una forma de incentivo al consumo de productos sostenibles. La decisión de un gobierno para certificar edificios públicos con certificaciones verdes sería también un fuerte incentivo para la contratación pública sostenible (OECD, 2017).

Un inconveniente de esta herramienta es el “lavado verde” que es dar un certificado verde a algún producto sin un verdadero criterio técnico. Métricas de sostenibilidad y sistemas de monitoreo en tiempo real pueden ser un método para estimular las SPP mediante el reconocimiento de edificios verdes responsables de sus emisiones. Esta herramienta sugiere que para que los ciudadanos y el sector privado consideren la certificación verde, el gobierno también debe dar el ejemplo e invertir en certificaciones sostenibles para las edificaciones.

Hay algunos edificios gubernamentales que tienen la certificación LEED, pero ninguno con RESET. Los creadores de RESET tienen la esperanza de utilizar la herramienta para el sistema de compras públicas sostenibles con el fin de promover la certificación local, complementando la certificación LEED y aprovechando que las normas no son mutuamente excluyentes.

7. Innovación Verde

La innovación verde como una herramienta a menudo se refiere a las tecnologías emergentes respetuosas con los temas de cambio climático. Algunos países pueden ser más adecuados para la incorporación de la tecnología que otros, especialmente cuando el costo es una barrera. Aunque a menudo hay una diferencia

en el costo percibido y el coste real que fue captado en la consulta a expertos. La logística y costos de las tecnologías verdes, especialmente en el mundo en desarrollo a menudo son una dificultad adicional para el administrador del edificio quien finalmente no logra centrarse en el tema de innovar por medio tecnologías verdes.

En Costa Rica, algunas tecnologías verdes no son viables debido al clima tropical. Sin embargo, las formas más pasivas de la innovación y el diseño verde todavía pueden ayudar a cumplir este requisito.

Soluciones de alta tecnología en el mundo en desarrollo a menudo son criticados por su ineficiencia y costos prohibitivos. Sin embargo, una ventaja especial de la tecnología, más allá de las críticas o elogios de los sistemas de certificación verde, sería la de la generación de datos por medio de los softwares de gestión energética para tomar decisiones futuras informadas. Aunque no todos los sistemas de certificación han adoptado el software de gestión de datos como la el siguiente paso a realizar, la literatura y las actualizaciones existentes en algunos sistemas de certificación revelan una tendencia hacia el desarrollo tecnológico. Uno de los mayores obstáculos es dar tratamiento a los datos que se generan y el costo de la interpretación y la recopilación de datos (Jones, 2017).

Sin embargo, EDGE ya ha desarrollado un sistema de control en línea accesible y LEED a finales del año pasado lanzó “Arc”, una herramienta de datos, como una adición libre para edificios certificados LEED. Sobre todo porque LEED no se ha basado previamente en el rendimiento, el nuevo software se dirige a uno de los mayores inconvenientes iniciales de la certificación. Estos dispositivos emergentes tienen el potencial para ayudar a disminuir el consumo energético de los edificios; pero con el fin de hacerlo, la política, la empresa privada, y los consumidores tienen que unirse para exigir la responsabilidad social (Lewis, 2017), una tendencia que va en aumento en Costa Rica. La asequibilidad se mantiene como un factor determinante para su uso en países en desarrollo.

La innovación solar habría sido dejada de lado debido al deseo del Estado de lucrar con la producción eléctrica (Fendt, 2017). Este tipo de especulación sin duda afecta las opciones de construcción verde ya que la instalación solar a menudo se considera como una importante innovación tecnológica. La energía solar puede ser cara en Costa Rica, razón por la cual a menudo por qué no se aplica, pero todavía hay métodos pasivos que se pueden aplicar.

RESET hace hincapié en que la tecnología no es la solución en el mundo en desarrollo, los elementos de diseño se deben establecer en primer lugar. Se premia la innovación verde en el proceso de diseño en lugar de la tecnología.

Consulta a expertos sobre los sistemas de certificación de proyectos constructivos

1. Descripción del público entrevistado

Con el fin de evaluar la aplicación de los sistemas de certificación en Costa Rica, se consultó a 25 expertos en la comunidad internacional de la construcción verde con experiencia específica en los países en desarrollo y Costa Rica.

Las implicaciones de la construcción verde son enormes y tienen el potencial para mitigar el cambio climático, un beneficio para la humanidad que se extendería para las generaciones venideras. Con la perspectiva de arquitectos, ingenieros, auditores, diseñadores, creadores de certificaciones y los responsables políticos, este análisis cualitativo permite conectar los temas subyacentes que surgen de la aplicación de la certificación de construcción verde y la política de desarrollo sostenible.

Los entrevistadores tenían diversos grados de experiencia con las certificaciones presentes en Costa Rica, principalmente con referencia a LEED, EDGE y RESET. Aprendí rápidamente que en la práctica, el programa Tripadvisor greenleaders es una práctica establecida más tarde por la administración como un mecanismo de auto reporte en lugar de una certificación que forme parte del proceso de diseño.

El perfil de los entrevistados era muy diferente con respecto a la experiencia, yendo desde constructores individuales sostenibles que construyeron proyectos sostenibles sin necesariamente certificarlos hasta empresas que tienen una reputación internacional en el tema de edificios verdes que trabajan con clientes corporativos. El fondo de la propia consulta es un testimonio de la posible diversidad y contradicciones potenciales que surgen al acercarse a la política de construcción verde. En cualquier caso, se entiende universalmente entre las partes interesadas en el ámbito de la construcción verde que es posible construir de forma sostenible sin necesariamente buscar la certificación. Los expertos consultados aceptaron compartir su nombre y su listado de proyectos; sin embargo, por el bien del análisis de los resultados no se le atribuyeron respuestas específicas a ninguno de ellos para mantener la confidencialidad en el intercambio de opiniones. Los nombres y cargos de los expertos consultados se enumeran en el apéndice.

2. Guía de instrumento usado para la consulta

La guía de las preguntas formuladas se adjunta como apéndice al final del documento.

Con el fin de obtener una comprensión holística y sociológica de las contradicciones y opiniones sobre la certificación verde, los participantes fueron consultados sobre las ventajas y desventajas de la certificación, el papel del gobierno en el desarrollo de las políticas para la construcción sostenible, el aumento al acceso a la edificación sustentable en el mundo en desarrollo, y sobre las tendencias con respecto a las herramientas tecnológicas basadas en la recolección y tratamiento de datos emergentes en la innovación verde. Cada pregunta dio lugar a una serie de temas que fueron codificados para la generación de respuestas.

3. Ventajas e inconvenientes de la certificación

Cuando se les preguntó acerca de los beneficios de la certificación los temas principales que resultaron fueron comerciabilidad y reconocimiento. Especialmente para los expertos con clientes internacionales o empresariales, el reconocimiento mundial de LEED parecía jugar un papel muy importante en el interés del cliente en la búsqueda de la certificación. A pesar de que la norma RESET no contaba con este beneficio específico, los expertos, en general, aplaudieron la presencia de una norma local que podría ayudar a la toma de decisiones. Sin embargo, es mucho menos probable que sea solicitada por un cliente y, por tanto, tiene menos probabilidades de llegar a buen puerto.

Esta área temática también planteó la conversación sobre la educación ambiental, enfatizada por los expertos como una forma de educar a los habitantes y potenciales clientes sobre la construcción sostenible para seguir un determinado conjunto de requisitos prescritos para certificar un edificio. Incluso si la certificación no es un objetivo en todos los casos, la presencia de certificaciones a menudo sirve como punto de partida y guía para empezar a pensar en la creación de un edificio sostenible, y por lo tanto es una condición para fomentar la educación de los constructores y clientes por igual en las prácticas de construcción verde. El tema de la educación ambiental también surgió en las áreas temáticas del papel gubernamental y el acceso a la edificación sustentable en el mundo en desarrollo, siendo una de las recomendaciones más frecuentes dada por los expertos consultados.

Otro experto expresó alguna incertidumbre sobre el impacto del “sello de certificación” explicando la dificultad de medir realmente el éxito de algunas certificaciones. Sin embargo, el mismo experto también acordó que si la certificación juega algún papel en la educación de los constructores, promotores, y las partes interesadas del proyecto para acercarse a un edificio con una mentalidad sostenible, entonces la existencia de la certificación ha sido provechosa.

Con respecto a la norma RESET, los arquitectos que no habían contado con algún incentivo por parte del cliente para seguir la norma, de todas maneras habían oído hablar de ella y reconocieron la importancia de la comprensión del entorno localizado y regionalizado para informar a la política y para lograr normas sostenibles.

El aspecto más sorprendente de las respuestas a esta pregunta es que sólo seis de los expertos mencionaron directamente la mitigación de los impactos ambientales como un beneficio al obtener la certificación. La retórica a menudo se centró en el impacto económico expresado en términos de los ahorros y beneficios para de los clientes. Durante la conversación, ya que específicamente se buscó a expertos de construcción verde, todos estaban a favor de las prácticas sostenibles; pero fue sorprendente la rapidez con la que la discusión se trasladó de minimizar el impacto ambiental a los beneficios económicos. Esto puede deberse a que los expertos no consideraron necesario señalar los beneficios ambientales por resultarles algo evidente, sin embargo a nivel analítico es importante tener en cuenta que las partes interesadas se ven obligadas a considerar las necesidades de presupuesto de los clientes y, a veces a vender la sostenibilidad como un concepto económico.

Junto con las respuestas de los beneficios de la certificación, el costo económico fue respuesta más contundente al mencionar sus inconvenientes. Especialmente para edificios de bajo presupuesto, la inversión económica y el tiempo que requiere LEED eran a menudo elementos disuasorios para obtener la certificación. Cuando se hace referencia a EDGE y RESET, a pesar del costo relativamente bajo, la novedad de las certificaciones y los incentivos menores, hacen que sean menos perseguidas en comparación con LEED. Sin embargo, con las empresas y los proyectos locales, esto podría cambiar debido a los tiempos requerido y otras complicaciones de LEED.

En referencia a algunos de los inconvenientes de LEED, un experto destacó que “La sostenibilidad es replicabilidad”. Se refirió a los edificios LEED como maravillas arquitectónicas, pero difíciles de replicar y aplicar especialmente en los entornos residenciales de bajos recursos, como en Costa Rica. En cuanto a la operación del edificio, una de las mayores críticas de la certificación es que los clientes a menudo consideran el fin último la obtención de la certificación más que las mejoras y operación sostenible del proyecto. Por ejemplo, algunos de los expertos mencionaron que las certificaciones fueron vistas únicamente como una táctica de marketing y después de haber obtenido la certificación, el diálogo sobre el funcionamiento y mantenimiento de la sostenibilidad espacial del proyecto dejó de existir ya que el objetivo inicial de la aplicación de la certificación no era sostenible en el primer lugar. Se trataba más bien de una táctica de negocios para atraer a los clientes potenciales. Es importante tener en cuenta que los expertos de construcción verde consideran posible promover los intereses comerciales y el interés por la sostenibilidad al mismo tiempo, y varios clientes consideran la sostenibilidad como un valor fundamental para sus proyectos, pero a menudo la buena intención es socavada por motivos económicos y la mejora en la sostenibilidad del proyecto no trasciende a la fase inicial.

En el caso de EDGE, en la experiencia de los consultores expertos, un edificio podría mantener esta certificación incluso después de no cumplir los requisitos posteriores al primer año. De acuerdo con los expertos, no hubo seguimiento a los requisitos para cualquiera de los proyecto certificados con LEED y sería incluso posible mantener una certificación sin operar de manera eficiente. Con el fin de dar prioridad a la certificación, los financiadores de un edificio en particular o residencia necesitan incentivos

económicos y la falta de éstos contribuyen a una que la probabilidad de que se decida certificar un proyecto sea menor.

4. Las políticas del gobierno sobre la sostenibilidad ambiental y la certificación

El tema del papel del gobierno en la certificación verde produce las respuestas más conflictivas de la parte práctica del estudio. Los expertos concuerdan unánimemente que el gobierno tiene un papel que desempeñar, especialmente en incentivar a los individuos y las organizaciones para perseguir la construcción verde. Sin embargo, el alcance de la regulación dio lugar a las respuestas más mixtas. No había un consenso entre los expertos con respecto a la adopción de estándares sostenibles para la construcción de un código nacional. Varios de ellos desaprueban una regulación obligatoria para la construcción sostenible, optando en su lugar por incentivos del gobierno a través de beneficios fiscales y subsidios, mientras que otros recomiendan encarecidamente más restricciones y normas de línea base sostenible para cualquier proyecto de construcción en forma de reglamentos o códigos de aplicación obligatoria, además de los incentivos fiscales.

El fomento de la “sostenibilidad obligatoria” según lo definido por un experto parece ser un tema controversial. La perspectiva de apoyar este esfuerzo sugiere que no hacerlo es “echar a perder el público costarricense”. Esta opinión se basa en el tema de que los esfuerzos de construcción verde son sensibles al tiempo y necesitan ser adoptados lo más rápido posible para ayudar a mitigar los efectos del cambio climático. El otro lado de este argumento presentado por algunos expertos fue que “los reglamentos abren todo un nuevo conjunto de problemas”, en particular en la forma de ejecución. Imponer sanciones a los desarrolladores que no cumplan es una medida controversial que no debería aplicarse en un entorno con recursos limitados. Esta discrepancia destaca una de las principales barreras para la construcción verde a nivel de políticas, puesto que los marcos regulatorios son a menudo lentos para establecerse y de difícil aplicación y seguimiento, en particular en los países en desarrollo.

A partir de incentivos seguidos por la introducción lenta y progresiva de regulaciones mínimas de sostenibilidad después de que haya transcurrido un período de tiempo suficiente para su adopción, podría ser una manera de conciliar la opinión sobre el papel del gobierno. Algunos de los expertos consultados sugirieron que los municipios, a nivel de gobierno local, también podrían ser un punto de partida para poner a prueba las implicaciones de incentivos y regulaciones respectivamente. Los gobiernos locales podrían tener el potencial para aplicar políticas de construcción verde a nivel local antes de que se adopte en todo el país. La nación de Costa Rica tiene el objetivo de alcanzar la neutralidad de carbono. Sin embargo, las emisiones de la construcción se han quedado fuera de la conversación y podrían ser una herramienta valiosa para ayudar a lograr ese objetivo. Un experto hizo hincapié en que ambos, edificios y transporte, son áreas de mejora en las que Costa Rica podría enfocarse con el fin de contribuir al objetivo de la neutralidad de carbono.

Una de las críticas que surgieron en varias ocasiones fue la falta de apoyo para la energía solar como fuente de energía renovable. Algunos expertos proporcionaron ejemplos de momentos en el proceso de construcción cuando se bloquearon sus intentos para cosechar energía solar, especulando que podría haberse debido a que esta práctica podría afectar los ingresos del gobierno. La energía solar es otra herramienta que varios expertos mencionan como una posibilidad con alto potencial que podría beneficiar a Costa Rica.

Otra forma tangible de participación del gobierno que los expertos mencionaron fue el liderazgo del mercado en la inversión la construcción sostenible. Los defensores de la construcción verde recomiendan que el propio gobierno también invierta en edificios certificados en la contratación pública. El establecimiento de un liderazgo en el mercado y el apoyo a los esfuerzos de construcción sostenible podrían entonces ser adoptadas más fácilmente en el sector privado. En Costa Rica, esto implicaría que la mayoría de los edificios gubernamentales persigan la certificación con el fin de establecer un ejemplo para las empresas privadas y residencias. Dado que las certificaciones no son mutuamente excluyentes, edificios públicos podrían ser certificarse tanto con las normas internacionales como con las normas locales para promover los esfuerzos regionales. El concepto de “promover dentro” o “decisiones en” surgió varias veces, señalando cómo los expertos subrayan la importancia de que el gobierno elogió públicamente las prácticas de construcción sostenible incorporándolas él mismo, mientras se promueve en el país.

Con la reputación de Costa Rica como uno de los principales países en vías de desarrollo con conciencia ambiental, el tema de la presión por el acceso a las certificaciones verdes en el mundo en desarrollo se planteó como un punto de análisis para los expertos. Educación e incentivos eran la dirección general sugerida por los expertos consultados. Los esfuerzos públicos de educación ambiental, campañas e incentivos combinados con opciones locales más baratas fue la respuesta usual.

Un énfasis emergente en la sostenibilidad social también guió este tema. RESET y EDGE intentan abordar directamente las necesidades de los países en desarrollo. RESET incluso premia la sostenibilidad social en el sistema de puntos que considera para la obtención de la certificación, aunque no incluye las mediciones del rendimiento. A pesar del aumento de las oportunidades para lograr edificaciones sostenibles en los países en desarrollo, la mayor crítica de EDGE era el potencial de “lavado verde”, o el etiquetado de un edificio sostenible, incluso cuando no cumpla operativamente o cuando el punto de referencia para la reducción no sea suficiente para lograr una verdadera minimización del impacto ambiental. En cualquier caso, su presencia ha contribuido a una mayor sensibilización sobre la importancia de mantener la conversación de la construcción verde a la vanguardia dentro de los países en desarrollo.

5. El papel de los datos para la impulsión de la construcción verde

El último tema tratado en la consulta con los expertos de construcción verde fue el del surgimiento de la recolección de datos en construcciones verdes. Con la aparición de distintos software de gestión de la construcción como la plataforma de EDGE y el software Arc de LEED, la cuestión de la certificación de los edificios basada en el rendimiento y el análisis de datos en tiempo real es cada vez más frecuente. La mayoría de los expertos coincidieron en que estas herramientas podrían ser valiosas, pero que esto dependía de cada contexto. Había diversos grados de apoyo a la tendencia, con algunos expertos argumentando que la plataforma se adapta mejor a los mercados desarrollados y altamente comerciales, mientras que otros argumentaron que el seguimiento y los datos de rendimiento impulsados por esta metodología son el futuro previsible para la edificación sustentable. El mayor reto que surgió durante estas discusiones nuevamente fue el de su costo. La adopción de este tipo de software se percibe a menudo como una alternativa de alto costo cuando se compara con los métodos manuales de gestión de datos de consumo en la construcción, especialmente para proyectos de viviendas individuales.

Los grados de apoyo para estos tipos de sistemas estuvieron en ambos extremos del espectro. Un experto desarrolló una analogía para explicar la importancia de los datos para impulsar la toma de decisiones, “Yo digo a mis clientes, es como conducir un coche. ¿Conduciría su coche sin un medidor de combustible? Es lo mismo con los edificios. Es necesario que haya un punto de referencia. No puede permitirse ser sorprendido al final del mes”. En el otro extremo del espectro, los defensores de las soluciones tecnológicas sugieren que, solamente mediante la factura mensual como un compendio de datos se podría generar información para ayudar a dictar las mejoras para el próximo ciclo. Es importante tener en cuenta que estos ejemplos se basan en diferentes contextos. El primer caso se ocupa principalmente de proyectos de mayor escala a nivel corporativo internacional, mientras que el segundo es más bien defensor de enfoques alternativos para el uso de la certificación para proyectos con recursos más bajos en Costa Rica. Especialmente cuando se trata de edificios de viviendas, edificios inteligentes para los hogares son más accesibles con el software EDGE, pero no ha tenido el éxito que se preveía inicialmente, y los expertos consultados especularon que podría ser debido a la falta de incentivos. En cualquier caso, las necesidades del cliente y el contexto en que se desarrolla el edificio juegan un papel importante en la determinación de si o no un sistema basado en la recolección de datos es beneficioso para un proyecto en particular.

Como parte del proyecto, tuve la oportunidad de visitar 5 edificios diferentes, con diferentes niveles de certificación, pero que se consideran sostenibles para Costa Rica. Durante estas visitas, consulté con los administradores de edificios para que compartieran los datos generados, y el contexto volvió a jugar un papel igual de importante en la determinación de cómo se utilizan aquellos. Incluso en las grandes empresas que tienen un presupuesto más flexible, los sistemas de recolección de información se consideran una inversión costosa. Desde captura manual de datos, datos mensuales en base a facturas

eléctricas, hasta recolección automática de datos por medio de sistemas integrados, las visitas a proyectos permitió verificar que los datos permiten generar información importante para la toma de decisiones durante la operación del edificio, aunque el éxito de esta práctica depende también del método de medición usado.

La aplicación de sistemas inteligentes de recolección de datos en Costa Rica es un nicho de mercado que sin duda existe, pero todavía está en fases tempranas de desarrollo. Los defensores más fuertes de la práctica hacen hincapié en que los clientes obtienen grandes ventajas al ver los resultados de las inversiones en tiempo real, gracias a la capacidad de predicción de las técnicas de gestión de datos que este tipo de software permite. Los defensores de esta metodología también argumentan que esta es una tendencia emergente a nivel residencial, mientras que los críticos enfatizan en que los beneficios y el ahorro de energía tiene que superar el costo de la inversión financiera a la hora de valorar la factibilidad de esta aplicación. Por supuesto la inconsistencia en las respuestas obtenidas no descarta la posibilidad de que el uso de estas tecnologías se convierta en la norma para los proyectos de mayor escala, a pesar de las dificultades potenciales para proyectos residenciales, o de menor escala.

Conclusiones, recomendaciones y prospectivas de la investigación

Un estudio de caso de las prácticas de construcción verde de Costa Rica revela un contexto matizado, complicado, y a veces en conflicto para converger en una política ambiental en el país. La brecha entre la teoría y la práctica es lo que inició este estudio de caso; y como se esperaba, la política en la práctica reveló un comportamiento particular, con sus propias condiciones y preocupaciones para abordar la construcción verde. LEED, EDGE y RESET, cada uno aporta un conjunto diferente de ventajas y desventajas que deben ser consideradas en función del contexto de cualquier edificio que busca la certificación.

El estudio reveló algunas de las fortalezas y debilidades de la política ambiental actual a nivel teórico. En efecto, hay algunas áreas factibles de mejora para las herramientas de innovación verde, en especial la cosecha solar, la reforma de los subsidios con el aumento de incentivos para la construcción verde, y la contratación pública sostenible con una mayor dirección y proposición de parte del gobierno a nivel de la certificación de sus propios proyectos y la divulgación de la certificación.. Fortalezas a nivel de políticas ambientales de Costa Rica son las herramientas de certificación de la producción sostenible y el comercio debido por medio del programa de Bandera Azul, la inclusión del Inclusión Social de los proyectos en la escala de puntuación de la norma local RESET que considera una triple línea de base, y la propuesta de reforma fiscal ambiental que enfatiza EDGE para las prácticas económicas verdes. Luego, en base a los instrumentos propuestos por la OECD, hay aspectos que Costa Rica está aplicando con éxito y herramientas que podrían ampliarse para abarcar nuevas necesidades del país.

El componente práctico del estudio reveló condiciones importantes sobre algunos aspectos operativos necesarios para lograr la certificación ambiental de los edificios. Las políticas que se generen deberían ser dirigidas para cerrar la brecha entre la teoría y la práctica mediante el aumento de la práctica de la construcción verde y sus respectivos incentivos. Sobre la base de las respuestas de los expertos, el costo sería la principal fuerza impulsora en la determinación de cómo un procederá un proyecto específico, incluyendo los beneficios presupuestarios previstos a partir de la certificación de un edificio. Debido a que los aspectos financieros son un factor tan importante, los esfuerzos en los incentivos fueron propuestos como una manera de acelerar la adopción de certificaciones verdes. De este modo las razones para implementarlas serían tangibles dentro de la línea de tiempo de un proyecto en particular.

El temor al “lavado verde” es una preocupación que los expertos esperan y que deberá abordarse en la práctica para validar que la certificación verde por sí sola no es suficiente para considerar que un edificio es sostenible, y que es un factor que se debería abarcar a través del funcionamiento del edificio para lograr un verdadero impacto.

Los esfuerzos de conservación en Costa Rica revelan un profundo cuidado de su biodiversidad. Sin embargo, el mismo nivel de protección del medio ambiente no forma parte en el enfoque de la política nacional para la construcción y operación de edificios, al menos no en la forma en que los expertos en la profesión lo esperan. Los incentivos actuales para promover la certificación verde de proyectos son a menudo inexistentes o insignificantes en comparación con el trabajo adicional que supone llevar a cabo el proceso exigido por cualquiera de la certificación que existe actualmente en el país. La necesidad de este tipo de incentivos fue destacada por la mayoría de los expertos, especialmente para los proyectos residenciales.

Además, el aumento de los programas de educación ambiental fue una medida que fue mencionada y apoyada por los expertos entrevistados. La educación en el tema de construcción verder podría ayudar a promover decisiones en esta línea en Costa Rica y fomentar la formación de los constructores locales para construir y operar edificios verdes, que ya de todas maneras va en aumento en el país. Un empuje del gobierno para la construcción sostenible que incluya edificios públicos certificados permitiría reafirmar el liderazgo del gobierno en el mercado a nivel nacional y fomentar la participación del sector privado. Por lo tanto, la necesidad de la construcción verde puede ir más allá de los simples motivos económicos y ser anclado en las bases del conocimiento constructivo y las prácticas de la profesión que promuevan los beneficios de mitigación ambiental asociados.

La contradicción entre el establecimiento de normas de sostenibilidad mínima obligatorias o el uso de normas voluntarias impulsadas por incentivos fue un punto que dividió la opinión de los expertos. Una solución inicial propuesta podría ser un programa obligatorio piloto a nivel local y un estudio cuantitativo controlado para comparar el comportamiento en el área con el programa obligatorio con una zona con incentivos limitados, y con otra zona de control sin incentivos del todo. En cualquier caso, los incentivos

del gobierno no resultaron controversiales para ningún experto, por lo que podría ser un punto de partida para que los desarrolladores valoran positivamente el tema de la sostenibilidad en sus proyectos. Según la perspectiva de los expertos, la certificación de los proyectos residenciales va en aumento en el país, pero la falta de incentivos es lo que está frenando este potencial.

Los expertos también sugirieron que existe la oportunidad de ampliar el acceso a la tecnología solar puesto que los esfuerzos actuales para lograr apoyo gubernamental para proyectos de energía solar son a menudo bloqueados. Como siempre, la escala, el contexto y las necesidades del cliente determinarán la posibilidad de incluir energía solar en un proyecto, pero los expertos destacaron que se trata de un recurso que no se aprovecha a su máximo potencial.

Varios de los expertos señalaron que el mercado ya se encamina hacia una demanda aumentada para los edificios verdes. Según ellos, los llamados “millennials” entrarán a la fuerza laboral y los inversionistas en bienes raíces están observando las prácticas verdes como parte de las características deseadas en el producto final. Este aumento de la demanda de proyectos sostenibles es una tendencia del mercado que los expertos esperan que apoye la industria de la construcción verde.

Las herramientas de recolección y gestión de datos también serían impulsadas y cada vez más demandadas por las nuevas generaciones a medida que comiencen a tener sus propios negocios. El obstáculo del costo de nuevo juega un papel en la determinación de si esta herramienta es factible. Sin embargo, la mayoría de los expertos concuerdan en que los clientes corporativos e internacionales a gran escala hacen hincapié en que los sistemas de gestión de datos y de mediciones en tiempo real en la construcción son la tendencia para la construcción verde y la industria se encamina en esa dirección. El contexto también juega un papel en la determinación de la escala de la aplicación de estas tecnologías, aunque el crecimiento de la certificación EDGE tiene el potencial de aumentar el acceso a dicho software a nivel residencial. El tiempo y la mayor concientización promovida por la representación del Green Building Council en Costa Rica también están influyendo en el uso de herramientas que tienen el potencial de ayudar al aumento de las prácticas de construcción verde en todo el país.

Orientaciones futuras para esta investigación incluyen aumentar el número de expertos consultado e implementar un programa de construcción sostenible piloto como se mencionó anteriormente. Además, en una continuación de la investigación, el estudio podría enriquecerse con aplicaciones de otros países en desarrollo. Otro tema en el que podría profundizarse es la certificación de edificaciones verdes exclusivamente residenciales como una política ambiental.

Este estudio de caso revela una amplia gama de iniciativas políticas que pueden beneficiar a la construcción sostenible en Costa Rica. Las herramientas descritas por la OECD proporcionan un marco para analizar el problema y abordar las posibles soluciones de manera integral. Se recomiendan estudios futuros para medir los efectos de las prácticas políticas señaladas.

Bibliografía consultada

- About EDGE. (2016, October). Retrieved on September 14, 2017, from www.gbci.org/press-kit-edge.
- Harris, B. (2015, February 23). 5 permits you need to build a house in Costa Rica. Retrieved December 04, 2017, from <http://www.ticotimes.net/realstate/2015/02/5-permits-you-need-to-build-a-house-in-costa-rica/>
- Behrendt, L., and A. Boekhoudt. (2015, September). Taxes and incentives for renewable energy. Retrieved November 22, 2017, from *KPMG International* <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/09/taxes-and-incentives-2015-web-v2.pdf>
- Certification for Sustainable Tourism (CST) - United Nations Partnerships for SDGs platform. (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=1495>.
- Costa Rica. (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <http://www.gbig.org/places/348>
- Costa Rica. (2016, January 01). Retrieved December 04, 2017, from <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/costa-rica>
- Climate Action Programme (2017, January 20). Costa Rica pledges carbon neutrality by 2021. Retrieved December 04, 2017, from http://www.climateactionprogramme.org/news/costa_rica_pledges_carbon_neutrality_by_2021
- DIGECA. (2017, January 23). Retrieved December 04, 2017, from <http://www.digeca.go.cr/areas/ecoetiquetado>
- EaP GREEN: Sustainable public procurement. (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <http://www.oecd.org/env/outreach/eapgreen-public-procurement.htm>
- EDGE. (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <https://www.edgebuildings.com/about/edge-ifc/>
- Evans, S. (2010). *The green republic: A conservation history of Costa Rica*. University of Texas Press.
- Fendt, L. (2017, January 05). All that glitters is not green: Costa Rica's renewables conceal dependence on oil. Retrieved December 04, 2017, from <https://www.theguardian.com/world/2017/jan/05/costa-rica-renewable-energy-oil-cars>
- General Environmental Law - Law 7554 of 1995 (Costa Rica). (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <http://theredddesk.org/countries/laws/general-environmental-law-law-7554-1995-costa-rica>
- Goldstein, D. (2001). Financial sector reform and sustainable development: the case of Costa Rica. *Ecological Economics*, 37(2), 199-215.

Staff, I. (2007, November 07). Greenwashing. Retrieved December 04, 2017, from <https://www.investopedia.com/terms/g/greenwashing.asp>

Hynes, W., and S. Wang. (2012, June). Green Growth and Developing Countries: A Summary for Policymakers, *Document DCD/DAC (2012) 27* (2012).

RESET. (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <http://www.arquitecturatropical.org/reset2.htm>

Jones, J. (2017, October 01). How the Internet of Things is Driving Sustainability Strategy. Retrieved December 04, 2017, from <https://www.consciousconnectionmagazine.com/2017/02/internet-of-things-sustainability-strategy/>

Kerr, T., Maheshwari, A., & Sottong, J. (2016). Climate Investment Opportunities in Emerging Markets An IFC Analysis. *International Finance Corporation Climate Business Department and Climate Finance and Policy Group*, 1-126. Retrieved October 22, 2017, from https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/51183b2d-c82e-443e-bb9b-68d9572dd48d/3503-IFC-Climate_Investment_Opportunity-Report-Dec-FINAL.pdf?MOD=AJPERES.

LEED Certification. (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <https://www.usgbc.org/help/what-leed>

Lewis, D. (2016, December 11). Will the internet of things sacrifice or save the environment? Retrieved December 04, 2017, from <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/dec/12/will-the-internet-of-things-sacrifice-or-save-the-environment>

Long, M. (2015, July 09). GBCI Launches EDGE Green Building Certification System. Retrieved December 04, 2017, from <http://www.gbci.org/gbci-launches-edge-green-building-certification-system>

Pegels, A. (2016). *Taxing Carbon as an Instrument of Green Industrial Policy in Developing Countries*. Deutsches Institut für Entwicklungspolitik gGmbH.

Programa De Bandera Azul ECOLÓGICA. (n.d.). Retrieved December 04, 2017, from <http://www.ict.go.cr/es/sostenibilidad/bandera-azul.html>

ANEXOS

Anexo A. Lista de expertos consultados

Nombre	Título / Organización
Ing. Sergio Garro Rodriguez	Mechanical Engineer, LEED AP BD +C
Richard Hammond	Design Principal, Gensler
Melody Gillezeau	Associate, Gensler LFA, LEED AP ^{BD+C, ID+C} , WELL AP, EDGE Auditor
Arq Jose Sandi Orozco	Architect of G3 Desarrollo Inmobiliario, Arquitectura y Construcción
Rives Taylor	Architect, Gensler
Peter van Hussen	Eco-Realtor Co-owner
Carlos Castro	Engineer
Silvia Elena Solano Quesada	Consultant, Cities and Climate Business IFC Latin America and Caribbean Region
Karol Jimenez	Consultant, Data Center Consultores
David Dewane	Architect
Cristina Hidalgo	Architect
Arq. Bruno Stagno, Hon. FAIA	Architect, Bruno Stagno Arq. y Asoc. SA
Geoffrey McCabe	CEO & Co-Owner, Tropisphere
Victor Mentero	Architect
Mario Melendez	EDGE auditor, expert
Eric Fischel	Electrical Engineer
Hannia Rita Obando Razak	Environmental Lawyer, MINAE
Green Building Council Costa Rica	Expert Stakeholder

Claudia Dobles	Gensler
Ing. Alexander Monestel R.	Máster en Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica Ingeniero Eléctrico y Electromecánico ATD/ATS/CCRE/LEED GA/Edge Expert/ Edge Auditor
Arq. Marco Castro Ramírez	LEED AP BD+C, EDGE Auditor
Jose Pablo Mora	CFO Costa Rica / Site Infrastructure Manager

Anexo B. Guía de preguntas para expertos

Guía en inglés

- 1) What is your experience working with building certification system such as LEED, EDGE, and RESET?
- 2) How does certification impact the day to day operation of your business/organization
- 3) What do you see as the benefits of green building certification (LEED, EDGE, RESET)?
- 4) What do you see as shortcomings of LEED, RESET, and EDGE?
- 5) What are some attributes of LEED that could be better adapted to fit the needs of Costa Rica?
- 6) How does technology play a role in influencing LEED, RESET, and Edge in your organization? Do you see a benefit to technology?
- 7) What role do you see the government/international regulatory agencies playing in promoting green building?
 - a. How can the government incentivize green building?
- segundo. Large role? Small role?
- 8) How can green building efforts be made more accessible to developing countries, EDGE exists, but do you think it's effective?
- 9) What is your opinion on performance based building certification?
 - a. Do you see a benefit to performance metric technology such as Arc, or Lucid dashboards? Data informing decision making?
- 10) Do you think energy management software is effective for LEED and EDGE?

Guía en español

- 1) ¿Cuál es su experiencia trabajando con sistemas de certificación de edificios tales como LEED, EDGE y RESET?
- 2) ¿Cómo afecta la certificación al funcionamiento diario de su empresa u organización?
- 3) ¿Cuáles son los beneficios de la certificación de edificios verdes (LEED, EDGE, RESET)?
- 4) ¿Cuáles son las deficiencias de LEED, RESET y EDGE?
- 5) ¿Cuáles son algunos de los atributos de LEED que podrían adaptarse mejor a las necesidades de Costa Rica?
- 6) ¿Cómo influye la tecnología en LEED, RESET y Edge en su organización? ¿Ve usted un beneficio para la tecnología?
- 7) ¿Qué papel le ve al gobierno / las agencias reguladoras internacionales que juegan en la promoción del edificio verde?
 - a. ¿Cómo puede el gobierno incentivar la construcción ecológica?

segundo. Gran papel ¿Pequeño papel?

8) ¿Cómo pueden hacerse los esfuerzos de construcción ecológica más accesibles a los países en desarrollo, EDGE existe, pero cree que es eficaz?

9) ¿Cuál es su opinión sobre la certificación de edificios basada en el desempeño?

a. ¿Usted ve un beneficio a la tecnología métrica del funcionamiento como Arc, o tableros de control lúcidos? ¿Datos que informan sobre la toma de decisiones?

10) ¿Cree que el software de gestión de energía es eficaz para LEED y EDGE?