

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO  
FONDO MULTILATERAL DE INVERSIONES

**COSTA RICA**

**CAMINO A LA DESCARBONIZACIÓN: PROMOVRIENDO LA ECONOMÍA DE  
HIDRÓGENO EN COSTA RICA**

**CR-T1194**

**MEMORANDO DE DONANTES**

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Yolanda Strachan, MIF/GRU y William Ernest, MIF/CCR, co-líderes de equipo; Gyoung Joo Choe, MIF/LEU; Juan Paredes, INE/ENE; Anna Copplind, GCL/GCL; y Gabriela Aparicio, DSP/DVF

El presente documento contiene información confidencial comprendida en una o más de las diez excepciones de la Política de Acceso a Información e inicialmente se considerará confidencial y estará disponible únicamente para un grupo restringido de personas dentro del banco. Se divulgará y pondrá a disposición del público una vez aprobado.

## ÍNDICE

I.	EL PROBLEMA.....	1
A.	Descripción del Problema.....	1
II.	LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN .....	3
A.	Descripción del Proyecto .....	3
B.	Resultados, Medición, Monitoreo y Evaluación del Proyecto .....	6
III.	ALINEACIÓN CON EL GRUPO BID, ESCALABILIDAD, Y RIESGOS DEL PROYECTO .....	7
A.	Alineación con el Grupo BID .....	7
B.	Escalabilidad.....	7
C.	Riesgos del Proyecto e Institucionales .....	8
IV.	INSTRUMENTO Y PROPUESTA DE PRESUPUESTO .....	8
V.	AGENCIA EJECUTORA (AE) Y ESTRUCTURA DE IMPLEMENTACIÓN .....	9
A.	Descripción de la Agencia Ejecutora(s) .....	9
B.	Estructura y Mecanismo de Implementación .....	9
VI.	CUMPLIMIENTO CON HITOS Y ARREGLOS FIDUCIARIOS ESPECIALES .....	10
VII.	ACCESO A LA INFORMACIÓN Y PROPIEDAD INTELECTUAL .....	10

## **RESUMEN DE PROYECTO**

### **CAMINO A LA DESCARBONIZACIÓN: PROMOVRIENDO LA ECONOMÍA DE HIDRÓGENO EN COSTA RICA**

**CR-T1194**

Hasta un 98% de la electricidad de Costa Rica proviene de fuentes renovables como la hidroeléctrica, y la geotérmica; sin embargo, la electricidad apenas representa el 20% de la energía total consumida en el país. La biomasa representa un 15% de la energía, y el restante 65% proviene de derivados del petróleo. El desafío de descarbonizar la economía pasa principalmente por el sector transporte, responsable del 69% de las emisiones de gases de efecto invernadero. El hidrógeno, el elemento más abundante en el planeta, puede desempeñar un papel transformador en la descarbonización del sector del transporte, y en el aprovechamiento de las energías renovables.

Algunos de los obstáculos que enfrenta el país para el desarrollo del ecosistema de hidrógeno son la falta de información local para determinar la rentabilidad y la eficiencia del hidrógeno en el sector del transporte, la ausencia de un marco regulatorio que promueva el hidrógeno como combustible, así como una ineficiente coordinación de los actores del ecosistema.

Para atender estos problemas, el proyecto propone facilitar el desarrollo del ecosistema de hidrógeno en Costa Rica mediante la acción articulada de los distintos actores públicos y privados mediante el desarrollo de una hoja de ruta para el ecosistema, el pilotaje de pruebas de concepto, y la formación de capital humano. A nivel sistémico, el proyecto busca contribuir a la descarbonización de la matriz energética de Costa Rica.

Mediante este proyecto se apoyará a un ecosistema pionero a nivel mundial a través del cual, 5 empresas adoptarán soluciones de hidrógeno como tecnología sostenible, se capacitarán al menos 220 personas en temas relacionados con el mantenimiento y seguridad de equipos de producción, almacenamiento y dispensado de hidrógeno y/o FCEVs, de las cuales se prevé que al menos 25 sean empleadas por el ecosistema en trabajos verdes.

Con este proyecto se busca aprender sobre el potencial del hidrógeno limpio como mecanismo de mitigación del cambio climático, a través de la descarbonización de la economía. Se espera que el proyecto pueda ser replicado en otros países de la región.

Estos recursos contribuyen a la meta del Grupo BID de aumentar el financiamiento de proyectos relacionados con el cambio climático en un 30% de todas las aprobaciones de operaciones a fin del año 2020.

## **ANEXOS**

ANEXO I	Matriz de Resultados
ANEXO II	Presupuesto Resumido

## **APÉNDICES**

Proyecto de Resolución

### **INFORMACIÓN DISPONIBLE EN LA SECCIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PROYECTOS FOMIN**

ANEXO III	Presupuesto Detallado
ANEXO IV	Diagnóstico de las Necesidades de la Agencia Ejecutora (DNA) [incluye la debida diligencia y análisis de la integridad]
ANEXO V	Informes de Avance (PSR) y Cumplimiento con Hitos y Acuerdos Fiduciarios
ANEXO VI	Plan de Adquisiciones

## SIGLAS Y ABREVIATURAS

<b>AARC</b>	Ad Astra Rocket Company
<b>ARESEP</b>	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BID Invest</b>	Corporación Interamericana de Inversiones
<b>BMD</b>	Bancos de Desarrollo Multilateral
<b>COP21</b>	La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 2015
<b>CRUSA</b>	Fundación Costa Rica- Estados Unidos para la Cooperación
<b>DNA</b>	Diagnóstico de las Necesidades de la Agencia Ejecutora
<b>FCEV</b>	Fuel Cell Electric Vehicle
<b>FOMIN</b>	Fondo Multilateral de Inversiones
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GIZ</b>	Cooperación Alemana para el Desarrollo
<b>ICE</b>	Instituto Costarricense de Electricidad
<b>INA</b>	Instituto Nacional de Aprendizaje
<b>MOPT</b>	Ministerio de Obras Públicas y Transporte
<b>MINAE</b>	Ministerio de Ambiente y Energía
<b>PCR</b>	Project Completion Report
<b>PROCOMER</b>	Promotora de Comercio Exterior
<b>PSR</b>	Project Supervision Report
<b>RECOPE</b>	Refinadora Costarricense de Petróleo
<b>TCO</b>	Total Cost of Ownership
<b>UNEP</b>	Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas

**RESUMEN EJECUTIVO**  
**CAMINO A LA DESCARBONIZACIÓN: PROMOVRIENDO LA ECONOMÍA DE**  
**HIDRÓGENO EN COSTA RICA**

**CR-T1194**

<b>País y ubicación geográfica:</b>	Costa Rica, a nivel nacional		
<b>Agencia Ejecutora:</b>	Fundación Costa Rica- Estados Unidos para la Cooperación (CRUSA)		
<b>Área de Enfoque:</b>	Ciudades Inclusivas		
<b>Coordinación con otros donantes/ Operaciones del Banco:</b>	Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ), ONU Medio Ambiente (UNEP) / Apoyo a la implementación de los NDC. Liberando el Potencial de los Buses Limpios en LAC (RG-T3078).		
<b>Beneficiarios del Proyecto:</b>	1 ecosistema emergente de energías renovables; 25 empleos verdes creados por el ecosistema; 5 empresas adoptando prácticas sostenibles de producción; y el ambiente		
<b>Financiamiento:</b>	Cooperación Técnica:	US\$ 820.000	21%
	Inversión:	-	
	Préstamo:	-	
	Otro:	-	
	<b>TOTAL CONTRIBUCION FOMIN:</b>	US\$ 820.000	
	Contraparte:	US\$ 3.100.000	79%
	Co-financiamiento:	-	
	<b>PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO:</b>	US\$ 3.920.000	100%
<b>Periodo de Ejecución y Desembolso:</b>	36 meses de ejecución y 42 meses para el desembolso.		
<b>Condiciones contractuales especiales:</b>	Serán condiciones previas al primer desembolso: la designación del coordinador(a) del proyecto, y la conformación legal de la Alianza por el H <sub>2</sub> .		
<b>Revisión de Impacto Medio Ambiental y Social:</b>	Esta operación ha sido pre-evaluada y clasificada de acuerdo con los requerimientos de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (OP-703) el 31 de agosto de 2018. Dado que los impactos y riesgos son limitados, la Categoría propuesta para el Proyecto es C.		
<b>Unidad Responsable de los Desembolsos</b>	COF/CCR		

## I. El Problema

### A. Descripción del Problema

- 1.1. Costa Rica, un país de 5 millones de personas, ha estado a la vanguardia de la innovación en temas de cambio climático y el desarrollo basado en bajas emisiones. El país ha establecido metas ambiciosas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como parte de su compromiso bajo la COP21 Acuerdos de París (2016)<sup>1</sup>.
- 1.2. Hasta un 98% de la electricidad de Costa Rica proviene de fuentes renovables como la hidroeléctrica, y la geotérmica; sin embargo, la electricidad apenas representa el 20% de la energía total consumida en el país. La biomasa representa un 15% de la energía, y el restante 65% proviene de derivados del petróleo (combustibles fósiles)<sup>2</sup>. El consumo de hidrocarburos se ha incrementado debido al crecimiento de la cantidad de vehículos. Por lo tanto, el principal reto de Costa Rica está en el sector transporte, que es responsable del 69% de las emisiones de GEI en el país<sup>3</sup>. Para Costa Rica la transición hacia el transporte eléctrico sustentado en la generación de electricidad limpia es un camino con un gran potencial transformativo.
- 1.3. El Gobierno actual priorizó en su primer día de funciones la investigación, producción y comercialización del hidrógeno como combustible. En el Plan de Descarbonización publicado por el Gobierno, se identifican las acciones claves para consolidar el proceso de descarbonización de la economía costarricense, entra las que se incluye el hidrógeno como uno de los ejes del plan.
- 1.4. El hidrógeno, el elemento más abundante en el planeta, puede desempeñar un papel transformador en la descarbonización del sector del transporte, y en el aprovechamiento de las energías renovables. Sin embargo, para facilitar la adopción de esta tecnología se requiere de una fuerte movilización tanto de los actores industriales, inversionistas, y de los tomadores de decisiones de política pública. El hidrógeno permite almacenar más energía en menos peso<sup>4</sup> frente a las baterías de litio convencionales, lo cual lo hace más ventajoso como combustible para vehículos con un largo alcance, kilometraje y cargas pesadas

---

<sup>1</sup> “Contribución prevista y determinada a nivel nacional de Costa Rica” Documento producido por el Gobierno de la República de Costa Rica y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). San José, septiembre 2015

<sup>2</sup> Herrera, J., “Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2017 - Uso y Estado de los Recursos: Energía”, Programa Estado de la Nación, San José, 2017

<sup>3</sup> Chacón, A., Jiménez, G., Montenegro, J., Sasa, J. y Blanco, K.; “Inventario nacional de gases de efecto invernadero y absorción de carbono, 2012”; IMN, MINAE; San José; 2015.

<sup>4</sup> Thomas, C.E., “Fuel cell and battery electric vehicles compared”, International Journal of Hydrogen Energy, 34 (2009), 6005-6020

como buses, trenes, y camiones<sup>5</sup>. Los vehículos de servicio ligero (transporte de pasajeros) y de carga pesada (transporte de mercancías) representan un 43% de la emisión de GEI en Costa Rica.

- 1.5. Los vehículos de celda de combustible de hidrógeno (FCEVs, por sus siglas en inglés)<sup>6</sup> usan oxígeno del aire e hidrógeno presurizado almacenado en tanques para generar electricidad, y de esta forma alimentar el motor. La mayoría de los vehículos con celdas de combustible de hidrógeno se clasifican como vehículos de emisiones<sup>7</sup> cero al solo emitir agua y calor. Hoy existen comercialmente automóviles que utilizan hidrogeno como fuente de energía en países como Japón, Alemania y los Estados Unidos (California).
- 1.6. El país enfrenta una serie de obstáculos en el desarrollo de un ecosistema de hidrógeno.
- 1.7. **Modelo de negocios y viabilidad comercial.** La tecnología de hidrógeno a partir de energías renovables y agua debe demostrar su viabilidad técnica y comercial en el país. Es necesario desarrollar un modelo de negocio que permita producir hidrógeno, e implementar mecanismos de uso a un costo que pueda competir con otros combustibles, así como para encontrar mercados tanto de hidrógeno y oxígeno (subproducto del proceso).
- 1.8. **Brechas de información.** El hidrógeno y los FCEVs son nuevas tecnologías en Costa Rica, y no se han llevado a cabo investigaciones para determinar la rentabilidad y la eficiencia del hidrógeno en el sector del transporte, particularmente en comparación con otras opciones de transporte como vehículos diésel y vehículos eléctricos de batería. Sin investigaciones específicas sobre el potencial de hidrógeno y los FCEVs en Costa Rica, la adopción a un nivel más amplio será difícil de promover. Igualmente, tener información basada en evidencia ayudará a crear un marco regulatorio que catalice inversión y promueva la adopción.
- 1.9. **Coordinación de actores.** El desarrollo de un ecosistema de hidrógeno depende de las acciones coordinadas y la inversión de diferentes actores en Costa Rica para abordar la producción, el almacenamiento y el despliegue de automóviles y estaciones de abastecimiento. Con el ecosistema en una etapa tan temprana de desarrollo, ningún actor cuenta con los incentivos para ser el primero en moverse e incurrir en los costos y riesgos iniciales. Existe una clara necesidad de "sincronización" y acción coordinada de los actores en la cadena de suministro. Al mismo tiempo, se identifica como una necesidad el diseño de una estrategia

---

<sup>5</sup> Hydrogen Council, "Hydrogen Scaling Up: A sustainable pathway for the global energy transition", 2017.

<sup>6</sup> Agora Verkehrswende, "Transforming Transport to Ensure Tomorrow's Mobility", Berlin, 2017

<sup>7</sup> Adicionalmente se espera que el hidrógeno a ser producido en Costa Rica será limpio por las características de la matriz energética del país.



de comunicación que permita avanzar en el diálogo sobre el hidrógeno con el gobierno, y otros socios interesados (empresas, universidades, instituciones públicas, etc.).

- 1.10. Ad Astra Rocket Company (AARC)<sup>8</sup>, una compañía fundada por el astronauta costarricense Franklin Chang, ha estado desarrollando soluciones en energía de hidrógeno. Desde 2015, Ad Astra ha trabajado con un consorcio de socios<sup>9</sup> interesados en promover transporte basado en hidrógeno en Costa Rica. El consorcio desarrolló una planta demostrativa y una estación de abastecimiento de hidrógeno cerca de la ciudad de Liberia (57.000 habitantes), lo que le ha permitido a este consorcio empresarial operar un autobús de hidrógeno en rutas demostrativas en la provincia de Guanacaste. Esta estación de abastecimiento representa la única en toda Centroamérica, y permitió demostrar la factibilidad técnica de utilizar los recursos hídricos de Costa Rica para la producción limpia y almacenamiento de hidrógeno.
- 1.11. Con el éxito de la primera fase, y la voluntad política del Gobierno y otros actores, el objetivo del consorcio es expandir la producción de hidrógeno y crear un ecosistema para el transporte basado en hidrógeno que sea económicamente viable como combustible para Costa Rica. Este nuevo ecosistema de hidrógeno creará las condiciones para la eventual adopción de FCEV en forma más general en Costa Rica, y mayores inversiones en infraestructura de producción, almacenamiento, trasiego y dispensado de gas hidrógeno.

## **II. La Propuesta de Innovación**

### **A. Descripción del Proyecto**

- 2.1. El objetivo del proyecto es facilitar el desarrollo del ecosistema de hidrógeno en Costa Rica mediante la acción articulada de los distintos actores públicos y privados; y pilotear soluciones de transporte verde potenciadas por hidrógeno. Esto será fomentado al fortalecer los mecanismos de coordinación entre instituciones públicas y organizaciones empresariales del ecosistema de hidrógeno.
- 2.2. La propuesta consiste en el trabajo con los diferentes actores del ecosistema de hidrógeno, para crear una plataforma que permita dinamizar la acción colectiva, y generar relaciones de confianza entre los actores, e involucra la estructura institucional pública y privada, para viabilizar las oportunidades de nuevos negocios por medio de procesos de innovación. La solución incluye: (i) el desarrollo de la hoja de ruta o plan estratégico para el ecosistema de hidrógeno; (ii) el pilotaje de una prueba de concepto de la aplicación de hidrógeno como

---

<sup>8</sup> Ad Astra Rocket es una subsidiaria costarricense de propiedad total de Ad Astra Rocket Company en EE. UU., enfocada en aplicaciones de alta tecnología en energía renovable, transporte eléctrico y tecnologías de hidrógeno.

<sup>9</sup> Cummins, Air Liquide, Purdy Motor, Relaxury, RECOPE, SBD, entre otros

solución de transporte sostenible; y (iii) formación de capital humano especializado para la industria del hidrógeno.

- 2.3. **Innovación.** El proyecto aspira a tener un impacto sistémico sobre la matriz energética de Costa Rica. Los países productores de hidrógeno a gran escala lo producen a partir de gas natural por lo que liberan GEI, en el caso de Costa Rica el hidrógeno será producido a partir de agua<sup>10</sup> y energías renovables, lo que lo hace pionero a nivel mundial. La innovación consiste en articular a los diferentes actores de la economía del hidrógeno como un mecanismo de contribución a la descarbonización de la economía. Se busca desarrollar el caso de negocio para el aprovechamiento de este vector energético a partir de fuentes renovables, para su almacenamiento en forma de hidrógeno, y la electrificación del transporte. Esta solución energética será independiente de las fluctuaciones de los precios de los combustibles fósiles en el mercado internacional, y permitirá invertir en el mercado interno las divisas que actualmente se destinan a la importación de hidrocarburos.
- 2.4. **Componente I: Hoja de Ruta del Ecosistema.** El objetivo de este componente es planificar la hoja de ruta para el desarrollo del ecosistema de hidrógeno en Costa Rica. Se contará con asesoría técnica de alto nivel para el diseño, el seguimiento y la orientación del desarrollo e implementación del plan estratégico del ecosistema, identificando oportunidades comerciales y construyendo alianzas público-privadas. Se cerrarán las brechas de conocimiento, al crear una base de hechos común específica para Costa Rica que permita el avance y desarrollo del ecosistema de hidrógeno. Asimismo, se realizará un proceso de sensibilización en las audiencias claves, y en los tomadores de decisiones sobre las oportunidades del hidrógeno con el fin de consolidar y expandir la experiencia del ecosistema.
- 2.5. Se conformará la Alianza por el H<sub>2</sub> como una asociación sin fines de lucro como un mecanismo de coordinación del ecosistema, con el objetivo de posicionar el hidrógeno como agente facilitador de la transición energética, y promover la adopción de políticas públicas y esquemas de apoyo al sector. Se contará con asesoría técnica de alto nivel para cuantificar los impactos y beneficios del hidrógeno en el país, así como para elaborar propuestas de marcos regulatorios que permitan el desarrollo del mercado hidrógeno. También se propiciarán espacios de colaboración con el ecosistema de innovación para facilitar la incubación de modelos de negocio innovadores e instrumentos financieros que mitiguen los riesgos relacionados con transporte, y distribución de hidrógeno y/o oxígeno, y con el desarrollo de la infraestructura requerida.
- 2.6. Con el objetivo de promover una discusión informada en el ámbito de la movilidad sostenible en Costa Rica este componente financiará estudios comparativos entre distintas tecnologías y combustibles, cuantificando sus beneficios a nivel ambiental y económico. Se analizará la factibilidad financiera de los vehículos eléctricos con distintos combustibles comparando con las opciones tradicionales con motor de combustión (estudio TCO, por sus siglas en inglés *Total Cost of*

---

<sup>10</sup> El hidrógeno limpio producido a partir de la división de moléculas de agua una vez utilizado como combustible genera como residuo agua, cerrando el ciclo de producción.

*Ownership*). En cuanto a los beneficios ambientales se desarrollará un estudio de ciclo de vida, también para los distintos tipos de combustibles, mostrando así los impactos en emisiones de CO<sub>2</sub>, calidad del aire, y consumo de agua para las diferentes opciones de vehículos. Se vincularán los estudios con el sector académico de Costa Rica, con el fin de contribuir a la generación de conocimiento local en el tema.

- 2.7. En el caso de desarrollo de políticas y estructura institucional, resulta fundamental para los gobiernos contar con una planificación integrada y temprana con los sectores relevantes, ya que el éxito y la eficiencia de la implementación de programas de movilidad sostenible, bien sea con hidrógeno u otras opciones, dependerá en gran medida de la coordinación de políticas energéticas, planificación de la red eléctrica y diseño de aspectos regulatorios y modelos de negocio del ecosistema. Este componente financiará un estudio de los impactos macroeconómicos de una cadena de suministro del hidrógeno en Costa Rica, a manera de insumo para la toma de decisión sobre políticas de incentivo a la tecnología. Este análisis se complementará con una hoja de ruta institucional para la implementación de la infraestructura del hidrógeno en el país.
- 2.8. Los productos de este componente serán: 1) plan estratégico de la Alianza por el H<sub>2</sub>; 2) estudios comparativos de movilidad eléctrica; 3) estudio macroeconómico de la cadena de suministro de hidrógeno; 4) hoja de ruta para la implementación de políticas públicas, adecuada a los retos de la economía del hidrógeno; y 5) estrategia de comunicación para la Alianza por el H<sub>2</sub>.
- 2.9. **Componente II: Prueba de Concepto Transporte Sostenible.** El objetivo de este componente es pilotear soluciones de transporte potenciado por hidrógeno para validar su caso de uso. Como parte de este componente se ampliará la capacidad de la planta actual de producción de hidrógeno 20 veces respecto a la actual, lo que implicaría la posibilidad de abastecer una flotilla de 4 vehículos de transportes turísticos, y 1 bus en operación en una ruta comercial. Se prestarán servicios de transporte con vehículos eléctricos de celdas de combustible, y se realizarán estudios de mercado para colocar el oxígeno producido.
- 2.10. Hasta el momento las aplicaciones de transporte impulsadas por hidrógeno en Costa Rica han sido de carácter demostrativo. Con esta prueba de concepto se busca generar los datos y experiencia requerida para determinar las futuras aplicaciones de los FCEV en el contexto del transporte en Costa Rica. Se explorarán aplicaciones de movilidad en transporte público, turismo, carga, servicios logísticos y otros servicios complementarios. Además, con el apoyo de comercializadores de gases se identificarán aplicaciones comerciales para el oxígeno (principal subproducto de proceso productivo del hidrógeno), dado que la colocación del oxígeno en el mercado es clave para compensar el precio del hidrógeno.
- 2.11. Para el piloto de servicios de transporte turístico, se realizará una alianza con Purdy Motor, la concesionaria Toyota en el país, que se ha comprometido a

importar y operar 4 unidades del modelo Mirai<sup>11</sup>. La prestación de los servicios de transporte público se realizará a través de operadores privados en la provincia de Guanacaste. Como parte de este componente se compartirían datos con el consorcio para la electrificación del transporte público con el afán de generar conocimiento sobre las diferentes tecnologías.

- 2.12. Los productos de este componente serán: 1) expansión planta de producción de hidrógeno; 2) protocolos y procedimientos para la operación y mantenimiento de la planta; 3) pilotos de movilidad; y 4) estudio de mercado de oxígeno.
- 2.13. **Componente III: Capital Humano.** El objetivo de este componente es desarrollar las capacidades en los institutos de formación técnica para que les permita suplir la nueva demanda de habilidades que surjan de la economía del hidrógeno. Se realizará prospección para analizar las brechas entre las habilidades, y las competencias requeridas para la economía del hidrógeno respecto a la formación existente. Se promoverán las adecuaciones curriculares requeridas para cumplir con las demandas de los emprendimientos del sector. Se trabajará con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) y otras entidades de formación.
- 2.14. Al ser los desarrollos tecnológicos para la producción, almacenamiento y dispensando de hidrógeno equipos de última generación, no existe a nivel país el recurso humano a nivel técnico con el conocimiento para trabajar en la instalación y mantenimiento de estos equipos. Por lo tanto, se busca promover la formación de técnicos con los conocimientos que les permitan implementar y mantener instalaciones para la producción, almacenamiento y dispensando de hidrógeno limpio. También se capacitarán a bomberos y oficiales de autoridades reguladoras para la atención de vehículos de hidrógeno.
- 2.15. Los productos de este componente se tendrán: 1) diseño curricular de especializaciones relacionadas con el ecosistema de hidrógeno; 2) entrenamiento de *first responders*; 3) entrenamiento de oficiales de entidades reguladoras; y 4) personas entrenadas en sistemas de producción y/o mantenimiento de H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>

## B. Resultados, Medición, y Monitoreo

- 2.16. Se prevé que el proyecto logre los siguientes resultados: un ecosistema emerge con apoyo del FOMIN; 5 empresas adoptan hidrógeno como tecnología sostenible; 1 empresa vendiendo a mercados internacionales; y 25 empleos verdes creados por el ecosistema.
- 2.17. **Monitoreo y Evaluación.** Se desarrollará una plataforma tecnológica utilizando *Internet of Things* para monitorear en tiempo real los viajes de los pilotos de movilidad. Esta plataforma permitirá procesos de monitoreo continuos, que incluirán la cantidad de viajes, los kilómetros recorridos, la estimación de GEI reducidos, etc. Para el componente de capital humano, se establecerá un sistema de monitoreo con las entidades de formación y capacitación que permita

---

<sup>11</sup> Toyota es la marca pionera en el desarrollo de FCEV's, empezando a comercializar en el 2016 el modelo Mirai. Actualmente este modelo se comercializa en Japón, en el estado de California, Alemania, Dinamarca, Bélgica y Reino Unido.

monitorear el desarrollo de las capacidades del capital humano, y su vinculación con la economía del hidrógeno. Se buscará identificar cuáles son las vacantes más difíciles de cubrir. Adicionalmente, CRUSA reportará semestralmente al Banco mediante un Project Status Report (PSR), y sobre los resultados finales del proyecto a través de un Project Completion Report (PCR). Los principales resultados serán compartidos con el Ministerios de Ambiente y Energía (MINAE), Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) e Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), entre otros actores.

### **III. Alineación con el Grupo BID, Escalabilidad, y Riesgos del Proyecto**

#### **A. Alineación con el Grupo BID**

- 3.1. El sector público del BID, a través de la División de Energía, ha venido apoyando al Gobierno de Costa Rica en su Estrategia Nacional de Vehículos Eléctricos con diferentes insumos de estudios de consultoría y talleres de validación de la estrategia. Se apoyó concretamente la actualización de la Ley de Incentivos para el Transporte Eléctrico (Decreto legislativo No. 9518 de enero de 2018), además de financiar la sustitución de la flota institucional de vehículos de combustión interna del ICE por vehículos eléctricos y la infraestructura de recarga asociada.
- 3.2. Aproximadamente el 100% de los recursos del BID de la operación se invierten en actividades de mitigación al cambio climático, según la metodología conjunta de los BMD de estimación de financiamiento climático. Estos recursos contribuyen a la meta del Grupo BID de aumentar el financiamiento de proyectos relacionados con el cambio climático en un 30% de todas las aprobaciones de operaciones a fin del año 2020.

#### **B. Escalabilidad**

- 3.3. Este proyecto promueve una nueva tecnología que se está implementando en una pequeña escala localizada en Costa Rica, particularmente en Guanacaste. El camino del proyecto hacia la escalabilidad y la expansión se basa en lo siguiente: (i) la apropiación de la tecnología por parte del sector de transporte a través de un efecto demostrativo (ii) la adopción a través de la disminución de los costos y los riesgos; (iii) la réplica del modelo en otras ciudades del país; (iv) apertura de operaciones en otros países de la región, (v) comercialización del hidrógeno y oxígeno.
- 3.4. La ruta a escala es la colaboración público-privada. Se busca aprender sobre el potencial comercial del hidrógeno y el oxígeno, así como de la viabilidad tecnológica para el desarrollo del ecosistema de hidrógeno limpio. Los resultados y aprendizajes de las actividades y productos del proyecto se difundirán entre públicos estratégicos (MINAE, RECOPE, ICE, MOPT, ARESEP, PROCOMER, INA, institutos de formación, inversionistas del sector privado, etc.) en eventos y foros relevantes.

### C. Riesgos del Proyecto e Institucionales

- 3.5. Riesgos técnicos incluyen: 1) la imposibilidad de modificar los marcos regulatorios de las instituciones públicas llamadas a liderar la transición energética que impidan las inversiones requeridas para el desarrollo del ecosistema; 2) falta de experiencia en las tecnologías de producción y aprovechamiento del hidrógeno que impacten los tiempos de desarrollo; 3) limitaciones en la oferta de FCEVs genera una barrera de entrada a nuevos usuarios; 4) barreras logísticas que impactan los costos de acopio y distribución del hidrógeno, y del oxígeno hacen que estos productos sean poco competitivos en mercados internacionales; y por último 5) la solución propuesta no sea adoptada a escala fuera de Costa Rica, lo que podría impactar los costos importantes por tratarse de un mercado reducido.
- 3.6. Para mitigar el primer riesgo se establecerá una coordinación cercana con las instituciones públicas que han mostrado interés ante el apoyo político del nuevo gobierno. Para mitigar el segundo riesgo se fortalecerá el equipo técnico con pasantías en otras empresas. Para mitigar el tercer riesgo se propiciarán desde la Alianza por el H<sub>2</sub> espacios de coordinación con los oferentes (Cummins, Purdy Motor, Grupo Q, FACO, etc.) para que puedan planificar con sus casas matrices la adquisición de los vehículos requeridos. Para mitigar el cuarto riesgo, se trabajará con empresas gaseras líderes a nivel mundial para desarrollar el esquema logístico más adecuado a los requerimientos de producción del país. Finalmente, para mitigar el quinto riesgo se explorarán aplicaciones alternativas al transporte del hidrógeno.

### IV. Instrumento y Propuesta de Presupuesto

- 4.1. El proyecto tiene un costo total de US\$4.134.900, de los cuales US\$820.000 (21%) serán aportados por el FOMIN y US\$3.314.900 (79%) de la contraparte. El instrumento a utilizar es cooperación técnica dada la etapa inicial del ecosistema, y el alto nivel de riesgo involucrado para los jugadores de la industria, así como el potencial de apalancar conocimiento relacionado con el desarrollo de las energías renovables. CRUSA es una organización sin fines de lucro y el proyecto no generará ingresos para su organización.
- 4.2. Reconocimiento retroactivo de los fondos de contrapartida. Se podrán reconocer como parte de la contribución de contrapartida del proyecto los gastos realizados por CRUSA a partir del 1º de agosto de 2018, por un máximo de US\$ 20.000, para acciones de comunicación estratégica con tomadores de decisiones.

	<b>FOMIN</b>	<b>Contraparte</b>	<b>Total</b>
<b>Componentes del Proyecto</b>			
Componente 1: Hoja de Ruta Ecosistema H <sub>2</sub>	\$427,000.00	\$121,900.00	\$548,900.00
Componente 2: Piloto Transporte Sostenible	\$225,000.00	\$2,912,200.00	\$3,137,200.00
Componente 3: Capital Humano	\$8,000.00	\$47,900.00	\$55,900.00
Administración del Proyecto (costos de la Unidad Ejecutora)	\$144,000.00	\$18,000.00	\$162,000.00
Revisiones Ex Post	\$4,500.00	-	\$4,500.00
Contingencias	\$11,500.00	-	\$11,500.00
Gran Total	\$820,000.00	\$3,100,000.00	\$3,920,000.00
<b>% de Financiamiento</b>	<b>21%</b>	<b>79%</b>	<b>100%</b>

## **V. Agencia Ejecutora (AE) y Estructura de Implementación**

### **A. Descripción de la Agencia Ejecutora(s)**

- 5.1. Fundación Costa Rica-Estados Unidos de América para la Cooperación (CRUSA) será la Agencia Ejecutora de este proyecto y firmará el convenio con el Banco. CRUSA es una fundación sin fines de lucro establecida en 1996. La misión de CRUSA es contribuir a mejorar la calidad de vida promoviendo la evolución del país hacia un modelo de sostenibilidad ambiental y social. En el marco de su estrategia programática 2018-2022, CRUSA cuentan con una iniciativa transporte sostenible que funciona como un laboratorio para la electrificación del transporte público.
- 5.2. CRUSA ejecutó con resultados satisfactorios una cooperación técnica FOMIN y ha ejecutado fondos de otros donantes para proyectos de desarrollo, contratando servicios especializados de consultoría. En el caso de sus propios fondos, generados por su fondo patrimonial, CRUSA tiene gran capacidad de convocatoria y coordinación con varios aliados para llevar a cabo el proyecto.
- 5.3. CRUSA aportaría parte de la contrapartida, PROCOMER, el INA, SBD, y Purdy Motor entre otros también realizarán aportes de contrapartida.

### **B. Estructura y Mecanismo de Implementación**

- 5.4. CRUSA establecerá una Unidad Ejecutora y la estructura necesaria para ejecutar las actividades del proyecto y gestionar los recursos del proyecto con eficacia y eficiencia. CRUSA también se responsabilizará por someter informes de avance acerca de la implementación del proyecto. Los detalles de la estructura de la Unidad Ejecutora y los requerimientos de los informes de avance se encuentran en el Anexo V en los archivos técnicos de esta operación.

- 5.5. CRUSA coordinará con la Junta Directiva de la Alianza por el H<sub>2</sub>, el coordinador(a) del proyecto fungirá como el ejecutivo de la Alianza.
- 5.6. AARC lidera el ecosistema de hidrógeno en Costa Rica por su desarrollo tecnológico. Para efectos de este proyecto AARC será el principal asesor técnico de CRUSA. AARC cuenta con un grupo de especialistas técnicos con la experiencia en el diseño e implementación de tecnologías de hidrógeno limpio, así como con el expertise para el diseño de políticas públicas.

## **VI. Cumplimiento con Hitos y Arreglos Fiduciarios Especiales**

- 6.1. **Desembolsos por Resultados y Arreglos Fiduciarios.** CRUSA se comprometerá a los arreglos estándar del FOMIN referentes a desembolsos por resultados, a las políticas de adquisiciones del Banco<sup>12</sup>, y gestión financiera<sup>13</sup> para el sector privado, especificados en el Anexo V y VI. CRUSA es una entidad del sector privado que cuenta con procedimientos definidos para la contratación de bienes y servicios y demás instrumentos administrativos, se utilizarán los procedimientos de CRUSA.

## **VII. Acceso a la Información y Propiedad Intelectual**

- 6.2. Acceso a la información. Este documento se pondrá a disposición del público de conformidad con la Política de Acceso a Información del Banco.
- 6.3. Propiedad Intelectual: El proyecto se fundamenta en la expansión de la planta de producción de hidrógeno y oxígeno cuya propiedad intelectual es de AARC. En este sentido, los ajustes al sistema que se desarrollarán con el proyecto deberán considerarse parte sustancial del modelo original y por ende propiedad intelectual de AARC. Sin embargo, la propiedad intelectual de los productos de conocimiento y cualquier producto que resultará de interés del Banco para replicar como un bien público será propiedad del Banco.

---

<sup>12</sup> Enlace a las [Políticas para la Adquisición de Obras y Bienes financiadas por el BID](#)

<sup>13</sup> Enlace a la [Guía de Gestión Financiera para Proyectos Financiados por el BID](#)