
**ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES REGULATORIAS PARA EL DESARROLLO DE
PROYECTOS DE PRODUCCIÓN DE HIDROGENO VERDE Y DERIVADOS**

Índice

Índice	1
1. Información general.....	2
2. Localización de la iniciativa	3
3. Contraparte líder	3
4. Red de actores del proyecto.....	3
5. Agencia implementadora.....	4
6. Objetivos	4
7. Alcance de la consultoría	5
8. Actividades mínimas	5
9. Entregables.....	6
10. Consideraciones.....	6
Exigencias en relación con la oferta.....	¡Error! Marcador no definido.
11. Cualificación del consultor o consultores:	7
Experto/a 1:	7
12. Adecuación del concepto propuesto	¡Error! Marcador no definido.
13. Organización de los servicios	7
14. Programa estimado	7
15. Valoración de las ofertas	8

1. Información general

Los compromisos internacionales de desfosilización establecidos por las diferentes naciones signatarias del Acuerdo de París para 2050, llevan a la necesidad de impulsar cambios acelerados y significativos, tanto respecto a las fuentes de energía utilizadas como al uso de materias primas sostenibles, consumidas en distintos procesos industriales.

En este marco, el hidrógeno verde, producido a partir de agua y energías renovables, ofrece la posibilidad de desfosilizar distintos usos y sectores (transporte, energía térmica, energía industrial, materias primas y estabilización de redes eléctricas). De esta manera, se ha posicionado como un vector energético de gran relevancia en la agenda global, en especial para aquellos sectores donde la desfosilización mediante electrificación o uso de renovables de forma directa es más compleja.

Uruguay ha desfosilizado sustancialmente su matriz eléctrica, y se ha posicionado en un lugar destacado a nivel mundial, con un 97% de participación de las energías renovables (periodo 2017-2020). Esta característica, entre otras, es una ventaja competitiva, para la producción del hidrogeno verde en Uruguay, con fines de exportación y/o de abastecimiento del mercado interno.

Será posible transportar energías renovables en forma de hidrógeno verde, derivados o productos verdes desde regiones del planeta que cuenten con la posibilidad de producir energías renovables en abundancia y en condiciones de factibilidad económica, hacia áreas con déficit de recursos (o de superficie para su transformación) o en las que, directamente, su producción resulte muy costosa.

En este sentido, Uruguay identifica una oportunidad en la producción del Hidrógeno Verde y sus derivados, posicionándose con ventajas competitivas significativas como potencial productor y exportador, a través de: 1) Potencial de instalar nueva generación con fuentes renovables y complementariedad de los recursos eólico y solar, 2) Matriz energética con una alta participación de fuentes de energía renovable, 3) Alta disponibilidad del recurso hídrico, 4) Alta disponibilidad de CO₂ de origen biogénico, y 5) Aspectos logísticos, estabilidad política y otros que facilitan el desarrollo de este tipo de iniciativas.

A partir de esto, Uruguay ha elaborado una Hoja de Ruta para el hidrogeno verde, que establece metas productivas para el corto, mediano y largo plazo, para abastecer de H₂ verde y derivados tanto en el mercado local como en el internacional. El documento de propuesta de Hoja de Ruta se encuentra en el siguiente link: www.hidrogenoverde.uy. La Hoja de Ruta fue puesta en consulta pública, ha sido discutida en talleres con los principales actores del sector y presentada a todos los partidos políticos, así como el Parlamento y Congreso de Intendentes.

El potencial de los recursos naturales y energéticos con los que cuenta Uruguay, permitirá ampliar la capacidad instalada del sistema de potencia de Uruguay al 2040 en 20 GW provenientes de energías renovables y de 10 GW en electrolizadores. Estos escenarios se impulsan a través de los mercados de exportación de combustibles sintéticos e hidrógeno, así como por su uso como energético y la producción de derivados (ej. fertilizantes) para acompañar las estrategias de desfosilización de la economía nacional. El desarrollo de la industria de hidrógeno verde y sus derivados podría generar una facturación en el entorno de 2.000 millones de dólares anuales y más de 30.000 puestos de trabajo directos calificados en construcción de plantas, operación y mantenimiento, logística y educación técnica. Además, contribuiría a diversificar la matriz productiva nacional, aumentando el valor agregado a través de un

nuevo eslabón industrial y desarrollando el potencial exportador a nuevos mercados a nivel mundial.

El Proyecto Internacional PtXHub implementado por la GIZ creó en el año 2022 una red de países a nivel global que avanzan en distintas etapas en la desfosilización de sus sistemas energéticos. Uruguay es uno de estos países foco, junto a India y Vietnam. La red extendida está compuesta por Chile, Colombia, Namibia, Egipto, Marruecos y Argelia. El proyecto tiene como objetivo el que Actores políticos públicos y privados con influencia en el diseño de políticas públicas tengan en cuenta la Sustentabilidad en el diseño e implementación de Proyectos de PtX y su regulación, que impulse la transformación hacia industrias y economías climáticamente neutras.

En este sentido, con el objetivo de contar con un marco regulatorio acorde en el acompañamiento del desarrollo de los proyectos de Hidrógeno Verde y sus derivados, se considera relevante el análisis de los mecanismos y aspectos regulatorios existente, y la necesidad de su ampliación de acuerdo con los requerimientos particulares de este sector.

2. Localización de la iniciativa

El proyecto se desarrolla como parte del apoyo al desarrollo de la Hoja de Ruta de Hidrógeno Verde, impulsada por el gobierno nacional de Uruguay

3. Contraparte líder

El proyecto en su componente uruguayo está localizado en el Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay, específicamente en la iniciativa H2U.

4. Red de actores del proyecto

La red de actores del proyecto está constituida tanto por actores públicos, privados y de la sociedad civil. Entre ellos se destacan:

- Dirección Nacional de Energía (DNE / MIEM)
- Dirección Nacional de Industrias (DNI / MIEM)
- Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA / MA)
- Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC / MA)
- Dirección Nacional de Aguas (DINAGUA / MA)
- Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT / MVOT)
- Unidad Reguladora de Servicios de Agua y Energía (URSEA)
- Gobiernos Departamentales
- Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE)
- Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP)
- Sector Académico (UDELAR, UCU, UM, ORT, UDE, UTEC)
- Red Académica de H2 en Uruguay (RedH2Uy)
- Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)
- Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)

-
- Fundación Latitud Sur (dependiente de LATU)
 - Cámara de Comercio e Industria Uruguayo-Alemana (AHK-Uruguay)
 - Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT)
 - Asociación Uruguaya de Energías Renovables (AUDER)
 - Asociación Uruguaya de Generadores Privados de Energía Eléctrica (AUGPEE)

5. Agencia implementadora

El Power-to-X Hub es implementado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, en nombre del Ministerio Federal Alemán de Economía y Acción Climática (BMWK). Financiado por la Iniciativa Internacional del Clima (Internationale Klimaschutzinitiative, IKI), el PtXHub es una contribución a la Estrategia Nacional Alemana del Hidrógeno de 2020 y representa uno de los cuatro pilares del programa de acción PtX del BMUV iniciado en 2019. El lanzamiento oficial del proyecto se llevó a cabo en el mes de junio de 2019 en Montevideo, contando con la presencia de la directora de departamento del BMWK, Sra. Christine Falken-Grosser, en la ciudad de Montevideo, en el marco de la visita oficial de la Secretaria de Estado, Sra. Franziska Brantner.

6. Objetivos

a. Objetivo General:

Evaluación de los mecanismos regulatorios de seguridad y aspectos técnicos mínimos aplicables a los proyectos asociados a la cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados, así como respecto a la calidad y especificaciones técnicas de productos, analizando los aspectos a incorporar en la regulación de Uruguay para el desarrollo del sector.

b. Objetivos Específicos:

b.1. Análisis de la normativa actual vigente en Uruguay aplicable en la implementación de proyectos asociadas a la cadena de valor del Hidrógeno Verde y sus derivados respecto a aspectos de seguridad.

b.2. Identificación, análisis y generación de insumos para la regulación a aplicar respecto a la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, incluyendo lineamientos de ordenamiento territorial para la reducción del riesgo, respecto a proyectos asociados a la cadena de valor del Hidrógeno Verde y sus derivados.

b.3. Identificación, análisis y generación de insumos para la regulación a aplicar respecto a otros aspectos técnicos, no relacionados directamente a la seguridad, aplicados a las instalaciones asociadas a la cadena de valor del Hidrógeno Verde y sus derivados.

b.4. Identificación y análisis de las especificaciones de calidad del hidrógeno y de los distintos derivados, en función del uso final y los requerimientos para mercado doméstico.

b.5. Generación de insumos para el desarrollo de una estrategia regulatoria para un correcto acompañamiento en el desarrollo del hidrógeno verde y sus derivados en Uruguay, de acuerdo a las previsiones establecidas en la Hoja de Ruta.

7. Alcance de la consultoría

El estudio debe abarcar todos los productos asociados al sector del Hidrógeno Verde: hidrógeno, metanol, amoníaco, fertilizantes, combustibles, y otros que surjan en el transcurso de la consultoría y se acuerden con el equipo de la contraparte.

El estudio requiere mantener una perspectiva de cadena de valor, es decir, contemplar los mecanismos y aspectos regulatorios en todas las etapas de los proyectos de Hidrógeno Verde y sus derivados: generación eléctrica, producción de hidrógeno, conversión de derivados, almacenamiento y transporte de productos finales e intermedios, expendio y comercialización, y uso.

El análisis de la etapa de uso requiere sean considerados particularmente los siguientes:

- hidrógeno como combustible de transporte pesado.
- jet renovable como combustible de aviación.
- Diésel renovable como combustible de transporte
- Metanol para uso como combustible (industrial, transporte, marítimo, etc)
- hidrógeno como combustible para mezcla con gas natural.
- hidrógeno para usos residenciales.
- amoníaco como combustible marítimo.

Se recomienda tener en consideración los estudios ya realizados de recopilación y análisis de la regulación internacional, como los informes “Hidrógeno – cadenas de valor y legislación internacional. GIZ, Fichtner. Chile, 2020¹”; y “Roadmap on Hydrogen Standardisation. European Clean Hydrogen Alliance, 2023²”, entre otros.

8. Actividades mínimas

a. Analizar la regulación vigente de Uruguay aplicable a proyectos de hidrógeno verde y sus derivados, en todas sus etapas, respecto a la seguridad de las personas, bienes, instalaciones y equipos, incluyendo lineamientos de ordenamiento territorial para la reducción del riesgo.

b. Realizar un análisis comparativo entre la normativa vigente en Uruguay con la regulación internacional, para identificar aspectos y mecanismos regulatorios a ser incorporados, respecto a la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, incluyendo lineamientos de ordenamiento territorial para la reducción del riesgo en toda la cadena de valor del Hidrógeno Verde y sus derivados. Elaborar un listado de las necesidades en materia regulatoria para cada etapa asociada a los proyectos de hidrogeno y sus derivados, especificando en cada caso la necesidad de homologación de normas internacionales (especificando cuales) o creación de normativa nacional, contemplando como mínimo:

¹<https://4echile.cl/wp-content/uploads/2021/12/Cadena-de-valor-H2-y-regulacion-internacional.pdf>

²<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/53721>

-
- permisos de instalación/ habilitaciones/ requisitos edilicios.
 - requisitos de las instalaciones y equipos para la producción y almacenamiento de hidrógeno y derivados.
 - requisitos para el transporte de hidrógeno y derivados, por vía terrestre, marítima y por ductos/gasoductos, y para su incorporación en productos químicos para el transporte (carriers).
 - requisitos para las estaciones de recarga de hidrógeno y el expendio de otros derivados.
 - requisitos para el uso de hidrógeno y derivados en equipos e instalaciones con fines energéticos y no energéticos, por ejemplo vehículos, celdas de combustible, etc.
 - requisitos de seguridad para las personas en general y de seguridad laboral, en cualquier etapa de la cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados.
 - lineamientos de ordenamiento territorial, enfocado en aspectos de seguridad, en cualquier etapa de la cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados.

c. Evaluación de al menos 3 casos de estudio hipotéticos concretos, basados en los usos con mayor potencial identificados en la Hoja de Ruta del Hidrógeno Verde y sus derivados. Los casos de estudio serán construidos junto a la contraparte, y debiéndose analizar los requisitos particulares establecidos en el Capítulo 8, Actividad Mínima parte b.

Si a partir del análisis de los casos de estudio surgen nuevos aspectos regulatorios adicionales a los identificados en el Capítulo 8, Actividad Mínima parte b, estos deberán ser contemplados e incluidos en el análisis.

d. Estudio de las especificaciones de calidad requeridas del hidrógeno y de los distintos derivados indicados en el alcance de la consultoría, en función del uso final y los requerimientos para mercado doméstico.

9. Entregables

Informe 1

Fecha de entrega: a los 30 días corridos del inicio de la consultoría

Contenido: Actividades (a) y (b)

Informe 2

Fecha de entrega: a los 60 días corridos del inicio de la consultoría

Contenido: Actividad (c) y (d)

Informe final:

Plazo máximo de entrega final: 90 días desde el inicio de la consultoría.

Contenido: los informes anteriores, un resumen ejecutivo (en español y en inglés).

10. Consideraciones

Todos los informes, con el desarrollo de todas las actividades mínimas anteriormente especificadas, deben ser entregados en formato Word editable y PDF. Cualquiera

elemento gráfico, explicativo o referencial de los informes, deberá entregarse, además, por separado y estar libres de copyright o referenciados al autor cuando corresponda. Asimismo, todos los informes deberán ser entregados en español.

Tras la entrega del informe se realizará una presentación del mismo al equipo de contraparte por parte del consultor.

11. Cualificación del consultor o consultores:

El trabajo previsto podrá ser realizado a través de una empresa, por un consultor individual o un equipo consultor, para lo cual es necesario presentar el CV actualizado de cada integrante y las tareas específicas que realizarán.

Las competencias necesarias para evaluar son:

- Formación en Ingeniería Química, Industrial, o similar, Técnico Prevencionista, valorándose contar con especialización y/o posgrado.
- Experiencia profesional de al menos 10 años de experiencia en el sector energético o industrial, con experiencia comprobable en el análisis de aspectos de seguridad asociados a instalaciones y equipos, y experiencia particular en marcos regulatorios. Se valora la experiencia que involucre su participación comprobable en al menos 3 proyectos referidos a la elaboración de cuerpos regulatorios referidos al sector energético, especialmente relacionados a la cadena de valor del Hidrógeno Verde y sus derivados.
- Experiencia profesional de al menos 5 años de experiencia en el sector energético, con experiencia comprobable en el análisis de la calidad de productos energéticos. Se valora especialmente experiencia en especificaciones de calidad del hidrógeno y de los distintos derivados.
- Conocimientos fluidos del idioma español e inglés.

12. Organización de los servicios

La asignación se realiza bajo responsabilidad de GIZ y la coordinación local con la contraparte ministerial.

13. Programa estimado

- Fecha tentativa de comienzo del proyecto: 10 de julio al 26 de octubre 2023
- Duración de la asignación: 3,5 meses calendario
- La facturación debe ser procesada como se indica a continuación:

Actividad	Fecha estimada de pago
30 % del presupuesto total a la entrega y aprobación del Informe 1	10 de agosto
30 % del presupuesto total a la entrega y aprobación del Informe 2	10 de septiembre
40% del presupuesto total a la entrega y aprobación del Informe Final	25 de octubre

14. Valoración de las ofertas

Criterio	Puntaje
Comprensión de la Convocatoria: Comentarios sobre los términos de referencia	5
Metodología: Implementación de la consultoría y presentación de actividades en su relación con experiencias anteriores validadas en los proyectos de referencia	40
Cronograma de trabajo: Plan de trabajo	5
Experiencia Profesional: Proyectos de referencia relevantes en los últimos 5 años (máximo 2 páginas con CV actualizado a la fecha de presentación de oferta (máximo 3 páginas)	50
Total	100

15. Especificación de los insumos

Días de honorarios	Número de expertos y expertas	Número de días por experto o experta	Observaciones
Labores previas y posteriores	1	10	
Ejecución	1	50	
Gastos de viaje	Número de expertos y expertas	Número de días/noches por experto o experta	Observaciones
Viáticos país de asignación			
Viáticos por pernoctación país de asignación			
Gastos de viaje (tren, automóvil)			

Oferta Económica

Las ofertas económicas corresponderán al 30% del total del puntaje.

Todas las otras propuestas recibirán puntos en proporción inversa, según la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje obtenido} = \text{Puntaje máximo alcanzable} * (\mu/z)$$

donde:

μ = Monto de la propuesta con valor más bajo recibido

z = Monto de la propuesta evaluada

El puntaje final será calculado de la siguiente manera:

Puntaje técnico x 70% + Puntaje económico x 30%

El contrato se adjudicará a la propuesta que obtenga mayor puntaje. En caso de que el proponente que obtenga el mejor puntaje no pueda formalizar el contrato, se adjudicará el contrato al segundo lugar.