



## ***ESTUDIO SOBRE HIDRÓGENO VERDE***

### ***APORTE AL 3er. Congreso del Pueblo – 2023***

#### **INTRODUCCIÓN**

En el último Congreso 2021 del PIT CNT, se debatió sobre el concepto de desarrollo para los trabajadores. La respuesta que surgió fue: “El Desarrollo es un conjunto de políticas centradas en la persona, no en los bienes. Se trata de desarrollar las capacidades de la gente para que pueda realizar lo que considere valioso para sí. Bajar la brecha de productividad con los países líderes, generando empleo decente y de calidad.”

En esta línea, los trabajadores abogamos por un Desarrollo sostenible en lo económico, social y ambiental, con base en la inclusión social y territorial, la participación equitativa de género, la consolidación de las libertades, la democracia, los derechos humanos, la cultura, la enseñanza, lo que debería traducirse en una mejora de las condiciones de vida de las personas en los territorios que habitan.

Esta forma de ver la vida por parte de los trabajadores, deja claro que la preocupación de la organización sindical va más allá de la defensa de los derechos del trabajador. Como ciudadanos, nos ocupa el bienestar de toda la sociedad y el futuro de nuestras generaciones.

Con este marco de inquietudes, conocimientos y compromisos, los trabajadores proponemos analizar y discutir de manera colectiva, el plan estratégico para la denominada segunda etapa de cambio de Matriz Energética, presentado por el Ejecutivo. Este plan propone, entre otros componentes, el desarrollo industrial de Hidrógeno Verde (H2V) para el mercado internacional y local.. En este contexto, nos ocupa el debate sobre los impactos económicos, sociales, ambientales, la soberanía y del empleo que puede generar este proyecto.

Para poder abordar el tema de manera integral, en primera instancia se convocó a compañeros que integran los sindicatos más involucrados en esta temática, así como a otras organizaciones sociales, así como al Departamento de Desarrollo Productivo, y se tomó la decisión de estudiar el tema y

participar en los lugares adecuados para lograr la formación necesaria. Poco a poco se han ido incorporando más interesados, buscando consolidar el conocimiento y abrirlo a la sociedad, con el objetivo de garantizar que el proceso del H<sub>2</sub>V se lleve a cabo de manera equitativa, sostenible y con la participación activa de los trabajadores y la sociedad en su conjunto.

Aún existe mucha incertidumbre a nivel mundial y nuestro país no es la excepción. Quienes hemos participado en este conversatorio, tenemos diferentes opiniones y puntos de vista, y sobre todo muchas dudas. Es un problema complejo, y como tal, no tiene una única definición, ni tendrá una única solución. Es por eso que resulta imprescindible la participación activa de todos los actores, en un diálogo abierto que permita forjar un futuro energético sostenible y equitativo para todos.

## **SITUACIÓN ENERGÉTICA**

La energía, como cimiento fundamental de nuestra existencia, ha impulsado el progreso económico y tecnológico en los últimos dos siglos a través de la explotación masiva de combustibles fósiles. Sin embargo, este modelo energético ha tenido consecuencias nefastas para el planeta. El agotamiento de los recursos fósiles y el impacto negativo de su uso continuo en el cambio climático, nos exigen actuar con urgencia. Sobre todo, los países “desarrollados” enfrentan la urgente necesidad de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, pero a su vez, éstos también buscan fortalecer su seguridad energética.

En este contexto, se ha intensificado la búsqueda de soluciones más limpias y sostenibles, existen grandes grupos inversores y empresas transnacionales, con amplia capacidad financiera, que buscan participar en proyectos que prometen altos rendimientos en el mediano-largo plazo.

El desarrollo de tecnologías como la generación eólica y fotovoltaica ha sido un avance significativo en la producción de energía eléctrica con menor huella de carbono y con mayor soberanía.

En Uruguay - en los últimos seis años - aproximadamente el 95% de la energía eléctrica que se distribuye por la red de UTE es de fuentes renovables (hidroeléctrica, eólica, biomasa y solar en orden de importancia). De éstas, la eólica y solar tienen un potencial enorme de expansión.

Pero, a pesar de estos esfuerzos globales, persisten desafíos en el control efectivo de las emisiones de carbono hacia la atmósfera y se requiere una mayor investigación y desarrollo de alternativas energéticas más eficientes para abordar con celeridad la urgencia del cambio climático.

El H<sub>2</sub>V, emerge como una solución prometedora en esta búsqueda, ya que su producción a partir de fuentes de energía renovable ofrece la oportunidad de descarbonizar sectores clave, como el

transporte y la industria. Su potencial como alternativa de energía limpia, su capacidad para conservar la energía eléctrica renovable y sus múltiples usos, como en la producción de fertilizantes, entre otros, lo convierten en un tema interesante de investigar y desarrollar.

No obstante, como ha sido reconocido en diversos foros internacionales y consagrado en documentos como el Acuerdo de París, hay responsabilidades compartidas pero diferenciadas de los estados, en función de las capacidades respectivas y de los contextos nacionales diferentes. Por ello, la urgente necesidad de descarbonización de los países desarrollados no debería determinar nuestro modelo de desarrollo ni nuestra matriz energética.

### **La Mirada de Nuestros Técnicos**

El Hidrógeno ( $H_2$ ) es el primer elemento químico, muy abundante en la naturaleza y con una gran diversidad de utilización en el sistema productivo. En la tierra, se encuentra siempre combinado químicamente con oxígeno (formando agua), carbono (formando hidrocarburos) o con ambos (y otros elementos) formando las moléculas que forman a todos los seres vivos.

Según el estado del conocimiento actual, sería el único combustible capaz de reemplazar a los combustibles de origen fósil en uso, eliminando las emisiones de anhídrido carbónico ( $CO_2$ ).

Hace mucho se produce industrialmente el hoy llamado  $H_2$  negro o gris. La producción de este  $H_2$  emite  $CO_2$ , igual que la quema de esos combustibles fósiles. El  $H_2$  producido a partir de gas natural se designa como azul, si se capturan las emisiones de  $CO_2$  resultantes (una tecnología que aún no ha demostrado ser viable a gran escala). Finalmente, el Hidrógeno verde, es el que se obtiene de un proceso de electrólisis (rotura de la molécula) del agua, con energía eléctrica de origen renovable, donde los productos finales son Hidrógeno y Oxígeno.

## **HIDRÓGENO VERDE EN URUGUAY. LINEAMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA H2U**

### **Los proyectos anunciados**

GRAN ESCALA	MEDIANA ESCALA	PEQUEÑA ESCALA
<b>Proyecto HIF</b> Gasolina para exportación LUGAR: Paysandú – ANCAP/ALUR 2 GW Renovables (1,34 GW Eólica/0,66 GW Solar) 1 GW Electrolizador (PEM) 6.900 m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /d (77 l/s) 100.000 ton H <sub>2</sub> /año 710.000 ton CO <sub>2</sub> /año 180.000 ton e-gasolina/año (480.000 ton e-metanol/año)  Inversión: 4.000 millones USD (50% para renovables y 50% planta química) 1,2 millones para invertir en I+D+i	<b>Proyecto Tambor - Enertrag</b> Metanol para exportación LUGAR: Tambores 470 MW Renovables 150 MW Electrolizador 550 m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O/d 13.000 ton H <sub>2</sub> /año 95.000 ton CO <sub>2</sub> /año 70.000 ton e-metanol/año  Inversión: 600 millones USD	<b>Proyecto H24U</b> Piloto Fondo Sectorial de Hidrógeno (MIEM/ ANII/LATU) Saceem-CIR – Mercado doméstico transporte forestal LUGAR: Pueblo Centenario 10 MW Renovables 5 MW Electrolizador 9 m <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O/d 263 ton H <sub>2</sub> /año 9 Camiones (reemplazo de 8 a los 5 años)  Inversión: 43 millones USD

Fuente: MIEM. Puesta a punto Grupo Interinstitucional. Julio 2023

**Localización.** La Hoja de Ruta H<sub>2</sub>U propone dos opciones: On-shore (en tierra) y Off-shore (en el mar). Los tres proyectos anunciados hasta ahora son “on-shore”, generando inquietud e incertidumbre en alguno de los territorios en que se pretende implementar los proyectos.

**Justicia Ambiental - Soberanía Nacional.** La distribución equitativa de beneficios y cargas ambientales es esencial para garantizar un entorno saludable y sostenible para todas las comunidades.

**Desafío de la gobernanza.** Las colaboraciones con capitales transnacionales presentan grandes desafíos, más aún cuando operan en Zonas Francas. Estas colaboraciones no siempre benefician plenamente a los países receptores y pueden poner en riesgo la soberanía sobre los recursos naturales y los procesos si no se logra que se desarrollen **bajo un adecuado rol directriz del estado**. La estructura de producción y la gobernanza de esta industria deben ser cuidadosamente consideradas, es fundamental mantener la vigilancia y asegurarse de que estas asociaciones sean equitativas y respeten los intereses y derechos del país.

Si bien Uruguay puede contribuir al esfuerzo global de descarbonización mediante la producción de H<sub>2</sub>V, es esencial que esta contribución no resulte en una pérdida local. La gestión responsable de los recursos naturales debe prevalecer, evitando regalar recursos a empresas extranjeras multinacionales. En última instancia, el esfuerzo por mejorar el ambiente a nivel global debe traducirse en mejoras concretas en la calidad de vida de todos los habitantes presentes y futuros del país.

Es crucial asegurar que el desarrollo de la industria del H<sub>2</sub>V beneficie a la población local y al país en su conjunto, manteniendo un equilibrio territorial y previniendo la explotación irresponsable de los recursos.

**Condiciones de inversión.** Hay que revisar las condiciones de inversión extranjera directa (esta afirmación no refiere exclusivamente a las inversiones en el sector Hidrógeno verde sino para todos los sectores de actividad.) No se trata de excluir al sector privado, sino de establecer las reglas de juego y definir su rol en el proceso. Hasta ahora, la experiencia demuestra que las grandes inversiones no han “derramado” capacidades tecnológicas nacionales. Y sí está demostrado que en la mayoría de los campos somos capaces de la generación de conocimiento propio de nivel mundial

**Desarrollo endógeno.** Para evitar perpetuar la dependencia de los países en desarrollo, reproduciendo el patrón primario exportador es necesario, entre otras cosas, apoyarnos en nuestras capacidades de innovación para escalar y desarrollar nuevas cadenas de valor; pero, también, explorar instancias de integración regional.

Se debería explorar adicionalmente al intercambio con centros de referencia de países centrales la colaboración / cooperación científico tecnológica con centros de investigación y desarrollo en países vecinos gestando sinergias con los investigadores locales en la búsqueda de tecnologías capaces de permitirnos escalar en la cadena de valor del H2V.

Además, es posible que lo que la escala nacional no puede solucionar, sí pueda ser posible en un mercado regional más amplio de demanda de H2V. En tal sentido, consideramos conveniente mirar los procesos regionales y generar alianzas que potencien y complementen nuestros procesos.

**El Rol del Estado.** En 2018, bajo la administración del Frente Amplio, el MIEM convocó a UTE y ANCAP para trabajar colaborativamente en el denominado “Proyecto Verne”. El mismo proyectaba la utilización de energía eléctrica de la red de UTE para producir H2V para sustituir al gasoil en el sector de transporte de carga.

La estrategia incluía la implementación de un proyecto piloto a pequeña escala como oportunidad para adquirir conocimiento y establecer una base sólida y coherente para gestionar el proceso.

En 2020, la nueva administración, con su impronta, reafirmó el compromiso con la transición energética pero desestimó el Proyecto Verne y presentó -en 2022- la Hoja de Ruta H2U con un nuevo marco programático.

El gobierno reestructuró el diseño institucional, implementó nuevos acuerdos, definió nuevos lineamientos y propuso un potencial de escala significativamente mayor ya que su principal objetivo es la exportación.

En el nuevo diseño institucional, el MIEM es el articulador y se suman nuevos actores: Ministerio de RREE, MEF, MTOP, OPP, Ministerio de Ambiente, ANIL, CONICYT y ANDE y UTE, ANCAP,

MDN y MVOT, URSEA, LATU y ANP.

**Empresas Públicas.** Es indispensable concebir la transición energética como un plan de desarrollo nacional y del sector energético, liderado por el estado y sus empresas públicas. Los trabajadores consideramos que estas deberían involucrarse fuertemente en estos proyectos porque desempeñan un papel crucial en términos de soberanía, desarrollo de capacidades y creación de conocimiento interno. Además de su potencial de demanda, son las únicas que pueden asegurar la redistribución de ganancias a la población (a través de las rentas estatales por los negocios del H<sub>2</sub>V).

La ausencia de un marco regulatorio para la producción y comercialización del H<sub>2</sub>V y la necesidad de contar con el mismo hace necesario contar con todas las capacidades locales que pueden contribuir con su conocimiento y experticia a la elaboración del mismo. En tal sentido en la ANCAP existe acumulación relevante sobre producción de H<sub>2</sub>V y derivados.

Adicionalmente, se impone una revisión de las políticas de componente nacional de la inversión y también de las condiciones de financiamiento de las empresas públicas para no convertir al capital nacional público y privado en "peones" del capital extranjero.

**ANCAP.** Actualmente ANCAP subsiste principalmente por el monopolio en la importación de crudo y su refinamiento para producir combustibles, que serán sustituidos por el H<sub>2</sub> en las próximas décadas. Sin embargo, el gobierno plantea que ANCAP “va a estar jugando sin el monopolio” en estos proyectos. Como ha dicho el Ministro Omar Paganini, estos proyectos a gran escala tienen “un riesgo comercial importante y es bueno que los privados lo asuman para evitar poner en riesgo las finanzas del Estado”.

El H<sub>2</sub>V se transformó en un gran programa para capitales privados que podrían apropiarse de nuestros recursos naturales si no se defiende la soberanía nacional con la pasión que debería hacerse.

**UTE.** La transformación del sector eléctrico nacional se dio con la participación de actores privados, estimulados por exenciones tributarias y contratos que garantizaban la rentabilidad del negocio. Pero la UTE cumplió un rol clave por su poder monopsónico, dado que es la única entidad compradora y distribuidora de la energía eléctrica producida por privados.

Con la puesta en marcha de la hoja de ruta del H<sub>2</sub>V -al igual que con ANCAP- UTE no mantendría el monopolio sobre un eslabón clave del sector eléctrico como lo es la transmisión. De hecho, ya existe un decreto, que permite la compra-venta de energía entre privados. Esto es grave porque abre la posibilidad para inversores privados de instalar generadores eólicos o fotovoltaicos al margen de

la red estatal de energía. Existe el riesgo de fomentar una competencia en el mercado local entre la producción de H<sub>2</sub>V destinado a la exportación, con potenciales ganancias millonarias, y la generación para consumo eléctrico interno. Esto podría impactar en el suministro energético local para usos humanos o aumentar los precios debido a la competencia con productos de alto valor en el mercado internacional.

**OSE.** Según los cálculos de los volúmenes netos de agua necesarios para cumplir las metas de producción de H<sub>2</sub>V fijadas por el gobierno en la hoja de ruta, en consumo no es significativo comparado con ninguna de las otras actividades productivas, ni con el consumo de agua por la población. Esto no quiere decir que el agua no deba considerarse con cuidado, es esencial tener una mirada integral, especialmente en el contexto de la crisis hídrica que atraviesa Uruguay. Al respecto, algunos compañeros proponen discutir la implementación de un canon, por la utilización del agua, a todos los emprendimientos del país.

Es necesario garantizar que cada empresa sea capaz de demostrar científicamente, antes de la instalación, que su consumo de agua no pone en riesgo la disponibilidad del recurso para otras actividades productivas, ni afectará la cantidad y calidad del agua de consumo humano. Asimismo, debería explorarse la posibilidad de implementar un instrumento que ya existe en la normativa nacional como lo es el canon por el uso de este elemento vital y priorizar el uso de agua de corrientes fluviales antes que la subterránea.

**Mercado Laboral - Formación de Recursos Humanos.** Las tecnologías a instalarse no existen en el país; no hay técnicos con formación específica, ni en los aspectos tecnológicos ni los ambientales.

Una vez instaladas las plantas, la mayoría de los empleos permanentes estarán en el sector industrial. Sin embargo, también habrá componentes importantes vinculados a la construcción y al transporte de mercaderías y productos finales. Si bien estos sectores están desarrollados en Uruguay, el sector industrial aún no.

La demanda laboral de esta industria, es alta para profesionales en Tecnología e Ingeniería; al día de hoy, el país no cuenta con suficiente personal capacitado y tampoco consigue formar en cantidades suficientes, considerando todas las universidades, tanto públicas como privadas.

La estrategia H2U debería generar impactos directos e indirectos significativos en el sector educativo a corto plazo, incluso antes de la ejecución de los proyectos. Si no se aborda adecuadamente, la falta de personal calificado podría convertirse en un cuello de botella para su desarrollo.

El CONICYT planteó hacer un mapeo exhaustivo para identificar posibles obstáculos y brechas en toda la Hoja de Ruta, y para determinar las áreas de conocimiento necesarias, clasificando los niveles de formación desde académicos y profesionales hasta técnicos, maestrías, doctorados, investigadores y operarios. En este análisis, se resalta la importancia de las maestrías y doctorados en campos altamente especializados, mientras que la formación tecnológica se presenta como el desafío más significativo y escalable en el proceso de implementación.

Resulta crucial establecer estrategias que permitan apropiarse de todos los procesos para que el crecimiento sea uniforme y justo. Esto implica estimular la producción y la difusión de conocimiento, que permita asimilar la tecnología y los procedimientos involucrados, con especial énfasis en la generación de conocimiento propio.

Por otro lado, a nivel regional existen líneas de investigación comunes y complementarias, sería importante crear redes de conocimiento regional para fortalecer los procesos.

**Impactos Locales.** La instalación de plantas, de generación y transformación de  $H_2V$ , producirán impactos directos e indirectos en las localidades cercanas relacionados al incremento de población económicamente activa, el comercio de bienes y servicios, transporte, entre otros. Es imprescindible generar mecanismos que amortigüen estos impactos y prevean la reparación justa de las afectaciones causadas.

Aunque hay gran incertidumbre en torno a los proyectos, para el proyecto Tambor se calcula que harán falta cerca de 2000 trabajadores, nacionales y extranjeros, en la etapa de construcción. En el caso de este proyecto, los trabajadores deberán convivir con aproximadamente 1500 pobladores de Tambores, la localidad más cercana.

La experiencia en proyectos similares, nos alerta sobre los efectos significativos de tantos trabajadores sobre las condiciones de vida de las comunidades durante y después de las obras.

Es imprescindible estudiar de manera conjunta qué tipo de infraestructuras urbanas y viales se necesitarán para acompañar ese desarrollo, incluyendo la provisión de viviendas temporales con servicios básicos, atención médica y servicios sociales; cuáles permanecerán y en qué condiciones.

También debe ser cuidado el impacto sobre la población en regiones cercanas. Además de la afectación de la forma de vida de poblaciones rurales que desarrollan emprendimientos familiares o de pequeña escala, debe considerarse la afectación de los recursos naturales que les permiten la subsistencia.

Además, es importante considerar el imaginario de desarrollo local, los miedos y las ilusiones.



Resulta primordial contener a la población, y en conjunto, establecer mecanismos que contribuyan a ampliar sus capacidades y oportunidades.

Se deberían anticipar y gestionar también, aspectos como el aumento de la demanda de servicios, la seguridad pública, la prostitución, la salud sexual, las adicciones y otras consecuencias en el tejido social.

**Potenciales Impactos Negativos - Conocidos y por Conocer.** Se debe prestar mucha atención al hecho de que algunas de las tecnologías a desarrollar son nuevas a la escala que se las propone, por lo que sus posibles impactos aún son desconocidos en profundidad.

Por otro lado, para mitigar los impactos negativos del uso intensivo del territorio y los recursos naturales, es imprescindible generar información seria que permita dimensionar impactos y tomar decisiones preventivas de manera integral.

Particularmente, el uso del agua debe ser estudiado en profundidad y discutido ampliamente por ser un bien social.

Es especialmente relevante articular un diálogo de saberes, formales e informales, para tomar mejores decisiones y de forma democrática.

## CONCLUSIÓN

Este breve análisis plantea numerosas reflexiones e interrogantes. En líneas generales, resulta imprescindible construir un dialogo social que permita abordar estos aspectos y otros que puedan surgir en el proceso. Existen aspectos cruciales que aún deben abordarse en profundidad, como el cómo llevar a cabo estos proyectos, cuál es su propósito último y cómo se gestionarán en términos de participación, control estatal y beneficio social. Para avanzar en la implementación de estos proyectos, es necesario establecer prioridades y considerar cuidadosamente la implementación de mecanismos de control estatal y social que garanticen un desarrollo equitativo y sostenible.

Agosto 2023