

Hidrógeno verde en Mauritania

A. CIFRAS CLAVE

La industria del hidrógeno verde en Mauritania se encuentra en sus inicios, muy poco desarrollada aún; de hecho, la producción aún no ha comenzado. Sin embargo, se considera como un sector prioritario en el país a corto y medio plazo, abierto a la inversión extranjera y que puede ofrecer nichos de oportunidades para empresas españolas punteras de este sector.

Perspectivas de producción	12 Mt de H2V. Es una estimación, dependerá de los proyectos firmados entre las grandes corporaciones y el Gobierno mauritano. El potencial actual de electrólisis es de 90 GW.
Volumen de exportación	La exportación dependerá de la producción tanto del hidrógeno verde como de los minerales derivados. Se prevé exportar la totalidad de la producción.
Potencial de producción de energías renovables	<ul style="list-style-type: none"> • Energía solar: el potencial de la energía fotovoltaica es de 2.000-2.300 kWh por m² al año (457,9 GW). • Energía eólica: el potencial es de 47 GW.
Fortalezas del país	<ul style="list-style-type: none"> • Buena relación con la UE y con las instituciones financieras multilaterales. • Mejora de las perspectivas a corto y medio plazo. • Crecimiento económico en los últimos años. • Potencial eólico y solar para la producción de hidrógeno verde. • Importante industria extractiva para el desarrollo del sector y posterior exportación. • Respaldo institucional plasmado en la realización de misiones y visitas oficiales.
Debilidades del país	<ul style="list-style-type: none"> • Poca diversificación de la economía. • Inexistencia de infraestructuras para la distribución y exportación del hidrógeno. • Inseguridad jurídica y excesiva burocracia.

B. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

B.1. Definición precisa del sector estudiado

El hidrógeno verde (H2V) se está imponiendo como uno de los tipos de energía renovable más adaptada a los objetivos de descarbonización dentro de la estrategia de la transformación. Es denominado “combustible del futuro” debido a la posibilidad de producir combustibles líquidos como alternativa a los combustibles fósiles, a lo que se añade una mayor eficacia en el ámbito del almacenamiento de energía en grandes cantidades y por largos períodos de tiempo.

El H2V se consigue mediante el proceso de electrólisis del agua con el uso de energía renovable. De esta forma, se puede resumir su obtención en tres pasos:

- 1) Generación de energía renovable; se genera electricidad a través de energía renovable, como puede ser eólica, solar o hidroeléctrica.
- 2) Electrólisis de agua: esa electricidad generada alimenta un electrolizador, cuya función es la de separar las moléculas de agua en oxígeno e hidrógeno.
- 3) Recolección y almacenamiento del hidrógeno: el hidrógeno es posteriormente usado como combustible.

A diferencia de otros procedimientos, se considera un proceso completamente limpio, ya que no se hace uso de ninguna fuente dañina para el medio ambiente, como pudiera ser la producción de otros tipos de hidrógenos como el hidrógeno gris o el azul, cuya producción requiere la explotación de gas natural, petróleo y carbón.

Por otra parte, el hidrógeno tiene una serie de utilidades que van más allá de la simple exportación. En la actualidad se hace uso de este en la industria química, como materia prima en el refinado de la industria del acero y para aplicaciones industriales en otras industrias. No obstante, junto a estos usos se espera que otra de las ventajas que presenta sea su utilización como combustible para los vehículos (ya se están realizando pruebas en la industria ferroviaria), o para producir calor en los edificios.

Mauritania, debido a su enorme potencial solar y eólico, a lo que se unen sus vastas extensiones de tierra, ocupa uno de los lugares con mayor potencial del mundo para la producción y el desarrollo de energía limpia a través de múltiples proyectos vinculados al sector, con un efecto de arrastre significativo. Mediante estudios meteorológicos se ha podido confirmar que la capacidad de producción nacional anual de energía solar en el país varía entre 2.000 y 2.300 kWh por m², mientras que la fuerza del viento se sitúa en torno a 9 metros por segundo, sobre todo, en zonas costeras, suponiendo en ambos casos, una de las tasas más altas del mundo, por lo que representa un activo valioso para el futuro de las inversiones verdes en Mauritania. En cuanto a la gran extensión de tierra, también le otorga una ventaja estratégica dado que posibilita que se construyan una mayor cantidad de plantas de electrólisis, imprescindibles para la producción.

Los objetivos sobre el H2V forman parte de una estrategia común para la transformación del sector energético, tanto a nivel nacional, como internacional. En 2020, el país adoptó su estrategia nacional, que se suma a una perspectiva global cuyo objetivo es conseguir un aumento del 60 % en el uso de energías renovables en su *mix energético* para 2030, según el Acuerdo de París. Además, Mauritania es considerada un socio importante dentro de la estrategia *Global Gateway* de la Unión Europea, cuya inversión rondará los 300.000 millones de euros en proyectos de desarrollo global sostenible, y que sitúa al hidrógeno verde como un sector prioritario.

B.2. Tamaño de mercado

Mauritania cuenta, en la actualidad, con el mayor número de potenciales proyectos de hidrógeno renovable del África Subsahariana para el horizonte 2030. Como ya se ha mencionado, la vasta superficie terrestre disponible para su desarrollo, y los recursos renovables de alta calidad, lo convierten en un productor potencialmente competitivo; ejemplo de ello es la capacidad que tiene de producir hidrógeno verde a un coste apenas superior a 2 USD/kg para 2030.

El éxito de estos proyectos dependerá de la movilización de inversiones en la escala requerida. Con este objetivo, se han realizado diferentes estudios, entre los que cabe destacar *Étude d'une feuille de route pour l'industrie*

hydrogène en Mauritanie (2021-2022) elaborado por la consultora AFRY Management Consulting. Este trabajo explora las oportunidades relacionadas con el desarrollo de producción de hidrógeno en el país. En primer lugar, expone una visión general del contexto global para después evaluar las oportunidades económicas del hidrógeno en Mauritania. En este sentido, establece como objetivo capturar el 1,5 % del mercado mundial del hidrógeno y hasta el 1 % del mercado mundial del acero verde para 2050. El estudio también determina la infraestructura requerida, las necesidades de cualificación de la mano de obra y hace recomendaciones para establecer el marco jurídico y contractual del sector. Otros trabajos destacables son **Étude pour la création d'une zone portuaire dédiée aux activités énergétiques** (2022-2024) o **Étude des infrastructures hydrogène en Mauritanie** (en curso).

Uno de los argumentos más importantes de la estrategia mauritana es su buen posicionamiento para el suministro de hidrógeno a los mercados europeos y norteamericanos, cuya demanda supondrá el 30 % de la demanda total prevista para el 2050. El principal mercado de exportación será, *a priori*, la Unión Europea. En el estudio publicado por la Comisión Europea **Une stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre** hace referencia al plan ambicioso de la UE para alcanzar una capacidad de electrólisis de 2 x 40 GW en 2030, es decir, 40 GW en Europa y 40 GW en los alrededores. Mauritania puede, por lo tanto, satisfacer una parte importante de la demanda mundial de hidrógeno y cubrir la nacional. En términos cuantitativos, si dedica el 5 % de su territorio costero al desarrollo de energías renovables, el país podría producir el 14 % de la demanda actual de hidrógeno verde, siendo esta producción de **12 Mt de H2V**.

Actualmente no existe una infraestructura ni medios para poder consolidar un mercado de hidrógeno verde en Mauritania, es decir, aún no puede hablarse en términos comerciales de importación-exportación de hidrógeno verde como una realidad a corto o medio plazo. Sin embargo, existen otras alternativas para el producto que permiten su enfoque hacia la exportación:

- 1) La primera opción se basa en enviar el hidrógeno verde a los mercados mundiales en forma de **amoníaco verde**, obtenido a través de la mezcla de H2V y nitrógeno. A pesar de que el coste de convertir el hidrógeno en amoníaco es alto, el coste del transporte por vía marítima sería inferior al del transporte del hidrógeno líquido, lo que hace del amoníaco una opción viable a corto plazo.
- 2) Otra opción viable es la combinación de la producción de mineral de hierro con hidrógeno verde para producir mineral de hierro reducido para su exportación. A través del hidrógeno verde se puede convertir el mineral de hierro en **hierro briqueteado en caliente (HBI)**, destinado principalmente a la exportación a Europa. El HBI verde es crucial para la descarbonización de la industria siderúrgica, y reduce significativamente las emisiones de CO₂ al reemplazar los altos hornos tradicionales. Se estima que en 2022 las exportaciones de mineral de hierro ascendieron en 2023 a 14 millones de toneladas y generaron 1.370 MUSD en ingresos. Estas soluciones podrían permitir la exportación de productos más refinados.
- 3) La tercera opción que se plantea es el transporte del hidrógeno a Europa a través de un **gaseoducto** que conecte Mauritania y España; lo que supondría una ventaja competitiva para Mauritania respecto a otros competidores extranjeros, ya que se evitaría recurrir al transporte marítimo para llegar al mercado europeo. No obstante, esta opción está supeditada a la movilización de grandes inversiones iniciales y a una estrecha coordinación de todas las entidades. Por otra parte, su implementación requiere también un tiempo considerable, por lo que hay que considerar sus resultados en el largo plazo.

B.2.1. Principales proyectos en curso

El interés de las empresas europeas se refleja ya en diferentes proyectos, algunos en fase avanzada con la firma de la Convención Global y que pueden servir como ejemplo para compañías españolas interesadas en el país:

- **Proyecto AMAN** (CWP Global / Woodside): desarrollado en el norte de Mauritania en una extensión de 8.500 km², el proyecto AMAN supone una inversión de 40.000 MEUR. Se prevé una producción inicial de 1,7 Mt de H2V, y 10 Mt de amoníaco verde como derivado. Se espera usar un total de 30 GW de energía renovable (18 GW de eólica / 12 GW de solar).
- **Proyecto NOUR** (Chariot Energy / Total Energy): tras el estudio de viabilidad concluido en 2022, el proyecto podrá alcanzar hasta 10 GW de electrólisis convirtiéndose en uno de los más grandes del mundo, en una extensión de 5.000 km² y una producción de 1,2 Mt. En una primera fase, se prevé una producción de 150 Kt de H2V al año, alimentada por 1,6 GW de capacidad de electrólisis y 3 GW de energía renovable.



- **Proyecto MASDAR** (Conjunta / Infinity Energy: con una inversión de 34.000 MUSD al noreste de Nouakchott, esta iniciativa espera estar operativa en 2028 en una primera fase. Se prevé una capacidad de electrólisis de 10 GW, con una producción que podría llegar a 8 Mt de H₂V para la exportación.

B.2.2. Proceso de adjudicación de proyectos

Las empresas del sector interesadas en implantarse en Mauritania tendrán que seguir un proceso en cuatro fases:

- 1) **Lancement et préféabilité:** El procedimiento comienza con el lanzamiento de una licitación pública o proposición espontánea, lanzada por la Agencia Mauritana del Hidrógeno Verde (AMHV), a la que responde el promotor con una oferta. En esta etapa, el hito más importante es la negociación y la firma de un **acuerdo marco**. Tras este acuerdo, y la realización de los estudios de viabilidad pertinentes, se dará paso a la firma de una **Convención Global**. Todo en un plazo de dos años, con posibilidad de prorrogar un año más.
- 2) **Développement:** en el plazo de cinco años (pudiendo prorrogarse dos más) deberán realizarse los denominados **Études de faisabilité pour une période de développement donnée**, que incluyen el estudio de impacto medio ambiental y social, la dimensión y localización de las infraestructuras, o el calendario de actividades de explotación, entre otros. Esta etapa finaliza con la **Decisión Final de Inversión (DFI)**.
- 3) **Exploitation – Construction:** una vez realizada la DFI se inicia el período de construcción, que puede abarcar hasta 10 años, y donde destaca la finalización de los acuerdos sobre el terreno y la atribución de la **Licencia de Explotación del Hidrógeno Verde** por el Ministerio, todo ello controlado por la AMHV.
- 4) **Exploitation – Production:** finalmente, tras la obtención de las licencias pertinentes y con las infraestructuras necesarias construidas, la empresa puede dedicarse a la producción del hidrógeno verde durante 35 años, prorrogables hasta dos períodos de 10 años más.

En estas fases pueden darse etapas simultáneas, y en ciertos casos, a cargo de la Agencia Mauritana del Hidrógeno Verde.

B.3. Principales actores

- **Ministerio de Petróleo, Minas y Energía:** constituye el actor más importante del sector. Entre sus actividades se encuentran:
 - La elaboración y la implementación de la política del Gobierno de desarrollo del hidrógeno en consulta con los ministerios implicados.
 - La elaboración de los textos de aplicación según la propuesta de la Agencia Mauritana del Hidrógeno Verde (AMHV) creada para este fin.
 - La atribución, la suspensión, la revocación o, en su caso, la retirada de las licencias de producción.
- **Agencia Mauritana del Hidrógeno Verde (AMHV):** este organismo, cuyo organigrama está en proceso de estudio, se encargará de centralizar el funcionamiento del sector a través de:
 - Regulación de las actividades de reconocimiento, desarrollo, construcción, producción y explotación del hidrógeno verde.
 - Establecimiento de procedimientos para la conclusión de acuerdos marco y convenciones globales.
 - Implementación de procedimientos para la asignación de licencias de explotación.
 - Gestión de las garantías de producción de hidrógeno verde y del catastro de hidrógeno.
- **Empresa Nacional del Hidrógeno:** su actividad se centrará en la participación en los proyectos como inversor por parte del Estado.

C. LA OFERTA ESPAÑOLA

El prestigio y la buena imagen de las empresas españolas del sector de las energías renovables en el extranjero, y su especialización en hidrógeno verde es ya una carta de presentación de la oferta española, y puede favorecer su entrada en el mercado mauritano. Además, en términos de inversión se puede observar el compromiso con esta



nueva fuente de energía, ya que la inversión se sitúa en 21.000 MEUR hasta el año 2030. De hecho, España está entre los diez países de mayor atractivo para invertir en hidrógeno verde del *ranking* elaborado por EY (RECAI). Así pues, aunque sea un sector muy inmaduro, España va camino de convertirse en unos de los líderes globales del mercado. No sólo dispone de una capacidad territorial suficiente como para albergar la tecnología requerida, sino que también cuenta con empresas punteras como **Iberdrola**, **Capital Energy** o **Repsol**, que ya han impulsado más de 100 proyectos que está previsto que alcancen los 16.500 MW de potencia.

Proyectos importantes que pueden servir de referencia: el **Valle Andaluz del Hidrógeno**, desarrollado por CEPSA, que contempla una inversión de 3.000 MEUR y que se espera inaugurar en 2027. Este proyecto ha sido catalogado de interés común por la UE, lo que muestra un compromiso firme por ambas partes para la transición energética. El compromiso es poner en marcha una capacidad total de 2GW de electrólisis, lo que supone 300.000 toneladas de hidrógeno verde en la región andaluza. Otro proyecto destacable es la **planta de Puertollano** (Ciudad Real), desarrollada por Iberdrola, que ya se encuentra produciendo hidrógeno verde desde el año pasado y que se está mostrando altamente eficiente, con una producción de más de 200.000 toneladas al año.

D. OPORTUNIDADES DEL MERCADO

El estudio realizado por AFRY, antes mencionado, indica una serie de oportunidades de mercado en Mauritania fruto de las nuevas infraestructuras que se pretende desarrollar en electricidad, agua e hidrógeno. Estas oportunidades de inversión se han establecido de acuerdo con un criterio temporal (corto, medio o largo plazo) y se han valorado otros seis factores como: ventaja económica, conformidad ambiental, competencias requeridas, contribución social, madurez tecnológica y complejidad de la cadena de suministro. Las oportunidades que se presentan abarcan todo el sector del hidrógeno:

- **Oportunidades prioritarias a corto plazo:**
 - Producción de amoníaco verde para su exportación.
 - Producción de nitrato de amonio para la demanda local y la exportación.
 - producción de hidrógeno líquido para la exportación.
- **Oportunidades a medio plazo:**
 - Producción de metanol para la exportación y e-combustible.
 - Producción de acero verde.
 - Utilización del hidrógeno para equipos mineros (vehículos y trenes).
 - Producción de fertilizantes para la demanda local y la exportación.
- **Oportunidades a largo plazo:**
 - Producción de hidrógeno para uso a pequeña escala (movilidad, edificios, etc.).
 - Producción de hidrógeno para la generación de electricidad.

De la misma forma, podemos destacar que las oportunidades en Mauritania no se limitan única y exclusivamente a la producción de hidrógeno, sino que puede existir un efecto de arrastre en sectores transversales:

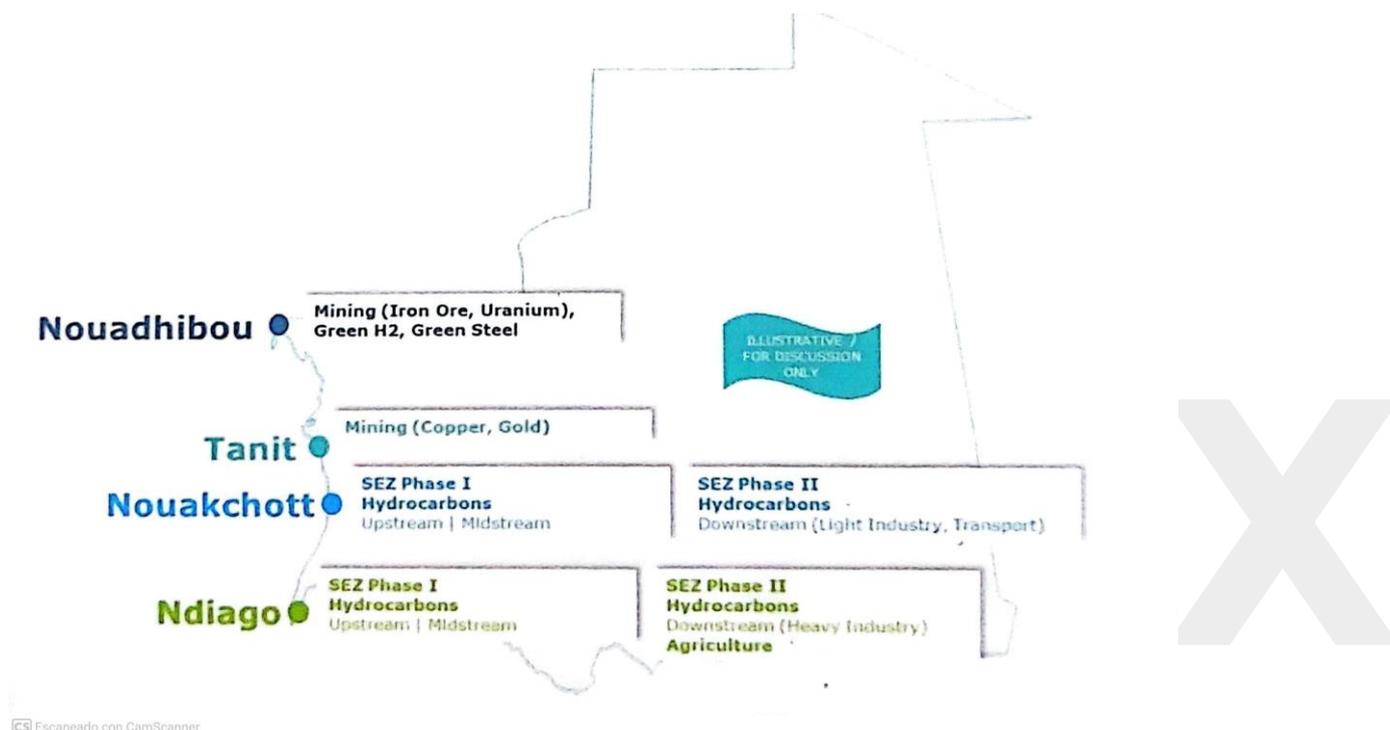
- Desarrollo del sector de infraestructuras terrestres y portuarias para el transporte de los productos derivados (amoníaco verde, hidrógeno o acero verde). La mejora de las infraestructuras también beneficiaría a otros sectores como el minero.
- Desarrollo del sector de infraestructuras del agua y la electrificación.

El Gobierno mauritano es consciente de la necesidad de desarrollar una infraestructura transversal que permita la producción y la exportación del hidrógeno y sus derivados. Esta infraestructura debe buscar sinergias (particularmente energéticas) entre las actividades de los diversos actores, creando ventajas a través de un *hub* industrial-portuario donde se construyan las instalaciones de producción.

E. CLAVES DE ACCESO AL MERCADO

E.1. Distribución

Al tratarse de un sector poco desarrollado por ahora, no existen canales de distribución propiamente dichos ya que con la estructura actual no se puede llevar a cabo la distribución del hidrógeno verde ni su exportación. A pesar de ello, Mauritania cuenta con una posición estratégica idónea para convertirse en uno de los puntos más relevantes del mercado del hidrógeno para su distribución. El país cuenta con hasta cuatro puertos que desempeñan un papel importante en la economía mauritana, como se muestra en la siguiente imagen.



Fuente: Ministerio de Petróleo, Minas y Energía de Mauritania

En lo que al sector del hidrógeno verde se refiere, los puertos de Nouadhibou y Tanit son considerados los esenciales puesto que los otros dos, Nouakchott y Ndiago, están más enfocados en la industria extractiva de hidrocarburos.

El **puerto de Nouadhibou** está llamado a cobrar mayor protagonismo en los próximos años para la distribución y la exportación. Su importancia se refleja por la puesta en marcha de proyectos como el *Puerto en Aguas Profundas* (PEP, por sus siglas en francés), que tiene como objetivo crear la infraestructura indispensable para el desarrollo de la economía y para la consecución de las estrategias sectoriales nacionales. Se espera que el proyecto pueda responder a las necesidades de importación y exportación resultantes del crecimiento de la economía, mejorar las condiciones de suministro del sector minero (equipos e insumos) y servir como apoyo a los proyectos de desarrollo del hidrógeno verde.

Este puerto cuenta con una serie de ventajas territoriales que han determinado su propuesta de desarrollo. Entre ellas se encuentra la disponibilidad de terrenos, la existencia de calados profundos próximos al canal marítimo de acceso a la Sociedad Nacional Industrial y Minera (SNIM), y la proximidad y sinergia con otras actividades industriales. La aprobación del proyecto se ha realizado tras numerosos estudios ambientales y sociales (E.I.E.S.) realizados entre los años 2015 y 2021, y una última actualización en 2023.

El **puerto de Tanit** supone también una apuesta del Gobierno mauritano por apoyar el desarrollo de la energía y el hidrógeno verde en el norte de Mauritania. Este puerto está integrado en la visión de creación de nodos económicos

a largo plazo, capaz de estructurar el espacio económico nacional mauritano a través de corredores nacionales y regionales a lo largo de la costa atlántica. Por otra parte, su posición geográfica le otorga un lugar preponderante para la exportación futura del hidrógeno verde y sus derivados. Se esperan oportunidades en cuanto al desarrollo de estudios de viabilidad y ambientales, al igual que proyectos para dotar al puerto de las infraestructuras adecuadas, como puede ser un gasoducto de hidrógeno verde hacia Europa, que es un objetivo del Gobierno.

E.2. Legislación aplicable y otros requisitos

El [Código del Hidrógeno Verde](#) de Mauritania fue aprobado el 8 de octubre de 2024. El Código ha sido resultado de la negociación y el entendimiento de los distintos actores, entre los que se puede destacar el propio Ministerio de Petróleo, de Minas y Energía y los socios del sector privado, especialmente las empresas que ya se encuentran comprometidas con Mauritania para el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde. El Código establece:

- El marco institucional reglamentario, regulatorio y de control.
- El régimen jurídico, fiscal y aduanero.
- Los derechos y obligaciones de las personas que lleven a cabo una o varias de las actividades de desarrollo y explotación de hidrógeno verde.

El Código del Hidrógeno está compuesto por 10 apartados: 1) Disposiciones preliminares; 2) Actividades de desarrollo y de producción para los proyectos de hidrógeno verde; 3) Actividades de producción de electricidad y articulación a través del Código de la Electricidad; 4) Condiciones para la concesión de un permiso de explotación de hidrógeno verde; 5) Trazabilidad y origen garantizados; 6) Derecho de propiedad del suelo; 7) Régimen fiscal y aduanero; 8) Régimen de cambio y de protección de la inversión; 9) Control administrativo; 10) Disposiciones transitorias y finales.

E.2.1. Incentivos fiscales

Para atraer inversión extranjera, se establecen incentivos fiscales que mejoran el clima de negocios:

- Exoneración de derechos e impuestos para las exportaciones.
- Exoneración del IVA en las compras de bienes y servicios realizadas en el mercado local o importados.
- Reducción de los derechos de aduana de los insumos al 4 % y al 2 % para los proyectos de la primera fase¹.
- Reducción del impuesto sobre los subcontratistas exclusivos autorizados al 4 % o al 2 % para los proyectos de la primera fase (este impuesto sustituye a cualquier otro impuesto).
- Reducción de la tasa impositiva sobre las ganancias para los operadores al 15 % hasta cierto umbral de rentabilidad (factor R), luego 25 %, y 30 % en caso de súper ganancias.
- Facilidades en la deducción de intereses y depreciación para el impuesto sobre las ganancias.
- Reducción de impuestos sobre dividendos y exoneración para los proyectos de la primera fase.
- Exoneración de retención en la fuente para los intereses con instituciones financieras independientes de la empresa.
- Exoneración de la tarifa de producción para los proyectos de la primera fase y para la producción destinada al mercado local.

E.3. Ferias

- **MAURITANIDES:** se trata del evento más grande de la región en petróleo, gas, energía limpia y minería que reúne a los actores, públicos y privados, más relevantes de estos sectores. El evento se celebra cada dos años, siendo la séptima edición en febrero de 2025 <https://www.mauritanidesmr.com/>

¹ Cuando se menciona la primera fase, se está haciendo referencia a todos los proyectos cuya Decisión Final de Inversión (DFI, por sus siglas en inglés) se haya tomado antes del 01/01/2030.

F. CONTACTO

La **Oficina Económica y Comercial de España en Dakar** está especializada en ayudar a la internacionalización de la economía española y la asistencia a empresas y emprendedores en **Mauritania**.

Entre otros, ofrece una serie de **Servicios Personalizados** de consultoría internacional con los que facilitar a dichas empresas: el acceso al mercado de Mauritania, la búsqueda de posibles socios comerciales (clientes, importadores/distribuidores, proveedores), la organización de agendas de negocios en destino, y estudios de mercado ajustados a las necesidades de la empresa. Para cualquier información adicional sobre este sector contacte con:

Avenue Carde 3-5
Plateau
DAKAR 4146 – Senegal
Teléfono: 00 (221) (33) 8892360
Correo electrónico: dakar@comercio.mineco.es
<http://Senegal.oficinascomerciales.es>

Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

Ventana Global
913 497 100 (L-J 9 a 17 h; V 9 a 15 h)
informacion@icex.es

Para buscar más información sobre mercados exteriores [siga el enlace](#)

INFORMACIÓN LEGAL: Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

AUTOR
Carlos Gutiérrez González

Oficina Económica y Comercial
de España en Dakar
dakar@comercio.mineco.es
Fecha: 16/12/2024

NIPO: 22424012X

www.icex.es

