Criterios de Hidrógeno

Criterios de Elegibilidad del Hidrógeno del Estándar y el Esquema de Certificación de Climate Bonds

Borrador para consulta pública

NOTA: *Estos criterios pueden utilizarse para certificar instrumentos de Uso de Fondos, instrumentos de deuda vinculados a la sostenibilidad, activos y entidades según el Estándar de Climate Bonds v4.0.*

Revisión	Fecha	Resumen de los cambios
Rev. 0.1	Agosto de 2023	Publicado como borrador para consulta pública

Agradecimientos

Climate Bonds agradece a los miembros del Grupo de Trabajo Técnico (GTT) y del Grupo de Trabajo Industrial (IWG) que han apoyado el desarrollo de estos Criterios. La lista de miembros figura en *el **Apéndice A***.

Damos las gracias especialmente a ***Emre Gençer***, el especialista principal, y a ***Marian Rodríguez*** por coordinar el desarrollo de los Criterios a través del Grupo de Trabajo Técnico.

El Grupo de Trabajo de la Industria realizó una consulta centrada en la utilidad de los criterios y aportó comentarios al respecto, pero esto no refleja automáticamente la aprobación de los criterios por parte de todos los miembros.

Definiciones

Solicitante: término o nombre con el que se designa a cualquier emisor potencial de bonos o entidad corporativa no financiera que pudiera solicitar la Certificación conforme a los Criterios de Hidrógeno.

Captura y almacenamiento de carbono (CCS por sus siglas en inglés): describe un conjunto de tecnologías que capturan CO2 residual, normalmente de grandes fuentes puntuales. Estas transportan el CO2 a un lugar de almacenamiento y lo depositan donde no entrará en contacto con la atmósfera. El CO2 almacenado se inyecta en una formación geológica subterránea, que puede ser un yacimiento agotado de petróleo y gas u otra formación geológica adecuada.

Captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS por sus siglas en inglés): describe un conjunto de tecnologías que capturan el CO2 residual, normalmente procedente de grandes fuentes puntuales, para utilizarlo después en otros procesos o para fabricar productos.

Entidad certificada: la entidad o parte de ella que está siendo certificada bajo el Estándar de Climate Bonds. Actualmente, la Certificación de Entidades se limita a entidades no financieras o segmentos segregados de las mismas, para las que la Climate Bonds Initiative dispone de Criterios Sectoriales para la Certificación de Entidades.

Climate Bonds Initiative (Climate Bonds): organización sin fines de lucro centrada en los inversores, que promueve inversiones a gran escala para lograr una economía mundial baja en carbono y resistente al cambio climático. Climate Bonds pretende desarrollar mecanismos para alinear mejor los intereses de los inversores, la industria y el gobierno para catalizar inversiones a una velocidad y escala suficientes para evitar un cambio climático peligroso.

Estándar de Climate Bonds (CBS por sus siglas en inglés): una herramienta de selección para inversores y gobiernos que les permite identificar bonos verdes cuyos ingresos se utilizan para ofrecer soluciones al cambio climático. Esto puede ser a través del impacto de la mitigación y/o la adaptación al cambio climático o la resiliencia climática. El CBS se compone de dos partes: la norma principal (CBS v4.0) y un conjunto de criterios de elegibilidad específicos por sector. La norma principal cubre el proceso de certificación y los requisitos previos y posteriores a la emisión para todos los bonos certificados, independientemente de la naturaleza de los proyectos de capital. Los Criterios Sectoriales detallan los requisitos específicos para los activos identificados como pertenecientes a ese sector específico. La última versión de los CBS se publica en el sitio web de Climate Bonds.

Consejo del Estándar de Climate Bonds (CBSB por sus siglas en inglés): consejo de miembros independientes que representa colectivamente 34 billones de dólares de activos bajo gestión. El CBSB es responsable de aprobar (i) revisiones del CBS, incluida la adopción de Criterios Sectoriales adicionales, (ii) verificadores aprobados, y (iii) Solicitudes de certificación de un bono en el marco del CBS. La CBSB se constituye, nombra y apoya de acuerdo con los acuerdos y procesos de gobernanza publicados en el sitio web de Climate Bonds.

Certificación de Climate Bonds: permite al emisor utilizar el sistema de certificación de Climate Bonds con relación a la emisión. El sistema de Certificación de Climate Bonds se proporciona una vez que el CBSB está convencido de que el bono se ajusta al CBS.

Interdependencias críticas: los límites e interdependencias del activo o actividad con los sistemas de infraestructuras circundantes. Las interdependencias son específicas del contexto local, pero a menudo están conectadas a sistemas más amplios a través de relaciones complejas que dependen de factores "externos al activo" que podrían causar fallas en cascada o contribuir a beneficios colaterales del sistema.

Bono verde: un bono verde es un bono cuyos ingresos se destinan a proyectos o gastos medioambientales positivos. El término se refiere generalmente a los bonos que se han comercializado como verdes. En teoría, los ingresos de los bonos verdes pueden utilizarse para una amplia variedad de proyectos o gastos medioambientales, pero en la práctica se han destinado principalmente a proyectos relacionados con la mitigación del cambio climático.

Activos y proyectos de producción de hidrógeno: activos y proyectos relativos a la adquisición, instalación, gestión y/o explotación de equipos e infraestructura para la producción de hidrógeno.

Grupo de Trabajo de la Industria (GTI o IWG por sus siglas en inglés): grupo de organizaciones clave que son posibles solicitantes, verificadores e inversores convocados por Climate Bonds. El GTI proporciona información sobre el borrador de los Criterios Sectoriales desarrollados por el GTT antes de que se sometan a consulta pública.

Período de inversión: el intervalo entre la emisión del bono y su fecha de vencimiento. También conocido como madurez del bono.

Empresa/grupo matriz: una empresa se considera matriz de otra entidad (una filial) si ejerce control sobre la filial. Los términos "control"

y "filial" tienen el significado que les asigna la Norma Internacional de Información Financiera 10 (NIIF 10). Un Grupo Matriz está formado por la Sociedad Matriz y todas las sociedades sobre las que la Sociedad Matriz ejerce control. Cuando la Solicitante no pertenece a un grupo de sociedades, el término Sociedad Matriz se aplicará a la Solicitante.

Deuda vinculada a la sostenibilidad (SLD por sus siglas en inglés): cualquier instrumento de deuda cuyas características financieras y estructurales pueden variar en función de si el emisor alcanza objetivos predefinidos de Sostenibilidad/ASG. Dichos objetivos se miden a través de indicadores clave de rendimiento (KPI por sus siglas en inglés) predefinidos y se evalúan con respecto a objetivos de rendimiento predefinidos. Los ingresos de la SLD se destinan a fines generales.

Grupo de Trabajo Técnico (GTT o TWG por sus siglas en inglés): un grupo de expertos clave del mundo académico, agencias internacionales, industria y ONG convocados por Climate Bonds. El GTT desarrolla los Criterios Sectoriales - criterios técnicos detallados para la elegibilidad de proyectos y activos, así como orientaciones sobre el seguimiento del estado de elegibilidad durante la vigencia del bono. Sus recomendaciones preliminares se perfeccionan mediante la participación de expertos del sector financiero en los Grupos de Trabajo del Sector convocados (véase más abajo) y a través de una consulta pública. La aprobación final de los Criterios Sectoriales corresponde a la CBSB.

Índice

1 Introducción 6

1.1 El Estándar de Climate Bonds 6

1.2 Alcance medioambiental 6

1.3 Qué se puede certificar 6

2 Alcance de estos criterios 7

2.1 La cadena de suministro de hidrógeno 7

2.2 Alineación con otros criterios sectoriales 7

3 Criterios de Producción de Hidrógeno 9

3.1 Criterios para las medidas de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno 9

3.1.1 Criterios de mitigación para las medidas y proyectos de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno

3.1.2 Criterios de adaptación y resiliencia para las medidas y proyectos de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno 13

3.2 Criterios para las instalaciones de producción de hidrógeno 15

3.2.1 Criterios de mitigación para las instalaciones de producción de hidrógeno 15

3.2.2 Criterios de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno 20

4 Criterios de suministro de hidrógeno 28

4.1 Criterios de mitigación para los proyectos de suministro de hidrógeno 28

4.1.1 Acondicionamiento con hidrógeno 28

4.1.2 Transporte de hidrógeno 28

4.1.3 Almacenamiento de hidrógeno 30

5 Criterios para las entidades y los bonos vinculados a la sostenibilidad (SLB) 31

5.1 Criterios sectoriales específicos para las sociedades no financieras elegibles 31

5.2 Criterios de los bonos vinculados a la sostenibilidad (SLB) 33

Apéndice A: Miembros del GTT o TWG y del GTI o IWG 35

Lista de figuras

Figura 1: Representación simplificada de las actividades de alcance por módulo y los límites del sistema de contabilidad de GEI 7

Lista de Tablas

Tabla 1: Activos o proyectos incluidos en otros criterios sectoriales de Climate Bonds 8
Tabla 2: Criterios de mitigación para las medidas de descarbonización elegibles, las actividades de retroadaptación y los proyectos en instalaciones que produzcan hidrógeno 10
Tabla 3: Lista de control de adaptación y resiliencia para las medidas de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno 13
Tabla 4: Umbrales de intensidad de carbono del hidrógeno 15
Tabla 5: Criterios para certificar toda una instalación en función del proceso de producción 18
Tabla 6: Criterios de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno 21
Tabla 7: Criterios de mitigación para el acondicionamiento 28
Tabla 8: Criterios de mitigación para el transporte 28
Tabla 9: Criterios de mitigación para el almacenamiento 30
Tabla 10: SLB Certificación por niveles 32
Tabla 11: SLB Certificación por niveles 33

Lista de Apéndices

Apéndice A: Miembros del GTT y del GTI 35

1 Introducción

1.1 El Estándar de Climate Bonds

La demanda de bonos climáticos por parte de los inversores es alta y se espera que aumente de acuerdo con la oferta de productos de calidad en el mercado. Sin embargo, también aumenta la preocupación de los inversores por la credibilidad del etiquetado verde. Las normas, la garantía y la Certificación serán esenciales para mejorar la confianza y la transparencia, lo que a su vez permitirá un mayor crecimiento del mercado.

En la actualidad, el Estándar y Sistema de Certificación de Climate Bonds es una herramienta de selección fácil de usar que proporciona una guía clara a los inversores e intermediarios sobre la integridad climática de los Bonos Certificados por Climate Bonds. Actualmente se están consultando propuestas para ampliar también la Certificación a las entidades con integridad climática.

Una parte fundamental del Estándar es un conjunto de Criterios de Elegibilidad específicos para cada sector. Cada criterio sectorial establece unos puntos de referencia sobre el cambio climático para ese sector, que se utilizan para seleccionar activos y proyectos, y cada vez más entidades, de modo que sólo se certifiquen aquellas que tengan integridad climática, ya sea por su contribución a la mitigación y/o adaptación y resiliencia al cambio climático.

Estos Criterios Específicos del sector se determinan a través de un proceso de participación de múltiples partes interesadas, incluidos el TWG y el IWG, convocados y gestionados por Climate Bonds, y se someten a consulta pública. Por último, son revisados y aprobados por el Consejo del Estándar de Climate Bonds (CBSB).

La segunda parte clave del Estándar de Climate Bonds (CBS) es el CBS general disponible en el Estándar de Climate Bonds v4.0. Este documento establece la gestión común de los ingresos y los requisitos de información que deben cumplir todos los Bonos Certificados por Climate Bonds, además de cumplir los Criterios Específicos del sector.

1.2 Alcance medioambiental

Actualmente, los requisitos de certificación abordan:

- Mitigación del cambio climático; y
- Adaptación y resistencia al cambio climático; y
- Otros impactos medioambientales

1.3 Qué se puede certificar

Siempre que se cumplan los criterios de elegibilidad en los sectores que se indican a continuación, se puede certificar con arreglo a estos criterios:

- Bonos de Uso de Fondos (UdF)[1] que financian medidas de descarbonización en las instalaciones que producen hidrógeno (por ejemplo, retroadaptaciones) - ***ver la Sección 3.1***
- Bonos de Uso de Fondos (UdF) que financian instalaciones de producción de hidrógeno (es decir, activos y actividades) - ***ver la Sección 3.2***
- Bonos de Uso de Fondos (UdF) que financian proyectos de suministro de hidrógeno (es decir, activos y actividades relacionadas con la conversión, el transporte y el almacenamiento de hidrógeno) - ***ver la Sección 4***

Tras la actualización del Estándar de Climate Bonds v4.0, se puede certificar lo siguiente:

- Activos no vinculados a ningún instrumento financiero específico (instalaciones de producción de hidrógeno) - ver *la* ***Sección 3.2***

[1] En este documento se utiliza la abreviatura Uso de Fondos (UdF) para referirse a una serie de instrumentos de financiación específica, como préstamos verdes, repos y valores respaldados por activos. El Anexo 1 del Estándar v3.0 detalla la lista completa de instrumentos que pueden certificarse.

- Entidades (empresas de producción de hidrógeno, empresas de equipos de hidrógeno, operadores de redes de gas, empresas de transporte de hidrógeno, empresas de almacenamiento de hidrógeno) y bonos vinculados a la sostenibilidad (SLB) emitidos por esas entidades - ver *la* ***Sección 5***

Para demostrar el cumplimiento de los siguientes Criterios, de acuerdo con el CSB, es responsabilidad del solicitante proporcionar la información que demuestre el cumplimiento de cada componente de estos Criterios. Los verificadores deben incluir esta información en el alcance de la verificación.

2 Alcance de estos criterios

Los solicitantes de la Certificación deben cumplir los criterios relacionados con los módulos de la cadena de valor en los que participan. Sin embargo, se incluye un objetivo de intensidad de emisiones compatible, que permite diferentes combinaciones de vías de producción y entrega para cumplir con la intensidad total de emisiones requerida. Para que un proyecto obtenga la Certificación, deben tenerse en cuenta las emisiones de GEI ascendentes y descendentes de cada módulo.

2.1 La cadena de suministro de hidrógeno

Los Criterios del Hidrógeno se aplican a los activos, proyectos y entidades elegibles relacionados con la producción, el acondicionamiento, la conversión, el transporte y el almacenamiento de hidrógeno. Abarcan las actividades de toda la cadena de valor del hidrógeno, excepto los usos finales, que forman parte de los criterios de cada sector de uso final.[2] El diagrama a continuación en la **figura 1** es una representación simplificada de las actividades en el ámbito por módulo (dentro de la línea de puntos naranja), y los límites del sistema para la contabilidad de GEI[3] (dentro de la línea de puntos roja). Las emisiones totales de GEI deben incluir las emisiones de los módulos de adquisición de materias primas, producción de hidrógeno, acondicionamiento, transporte, conversión y reconversión.

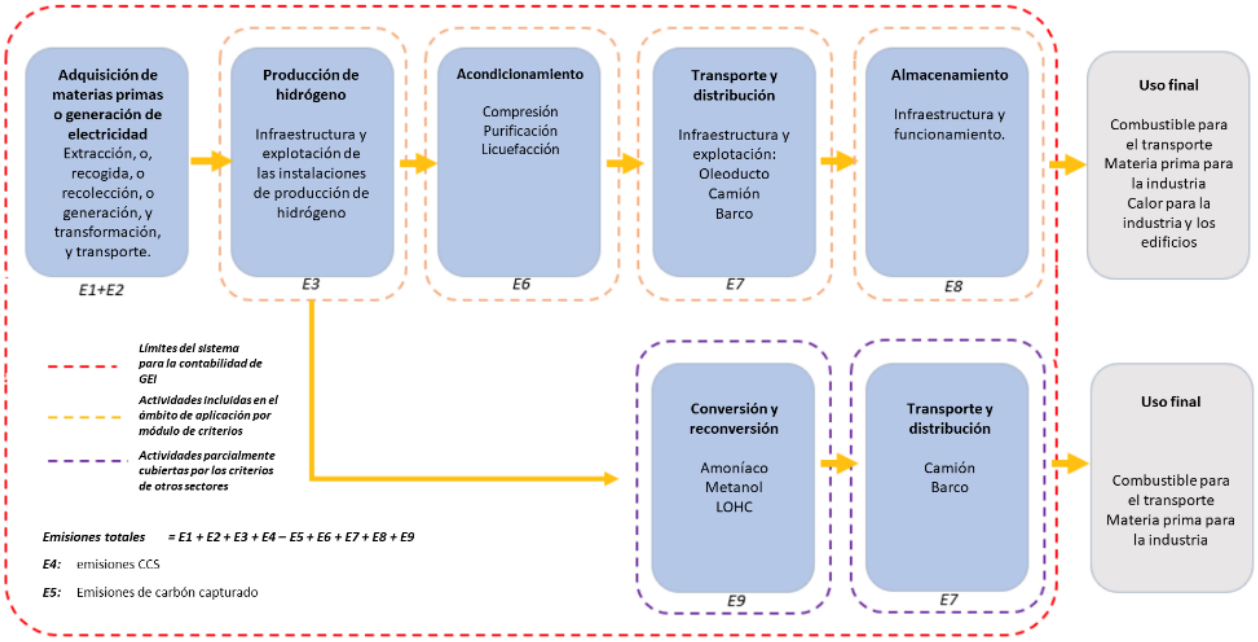

Figura 1. Representación simplificada de las actividades de alcance por módulo y los límites del sistema de contabilidad de GEI[4]

2.2 Alineación con otros criterios sectoriales

[2] Producción de acero, amoníaco, etc.
[3] La contabilidad de GEI debe ser presentada por el productor de hidrógeno
[4] Detalles adicionales en la Tabla 2

En lo que respecta a las certificaciones de bonos de UdF, cuando los ingresos se asignan a varios sectores, puede exigirse la prueba del cumplimiento de varios criterios sectoriales en toda la cartera. Por ejemplo, si el bono de UdF financia tanto actividades relacionadas con el hidrógeno como actividades relacionadas con el acero, el solicitante tendrá que demostrar el cumplimiento de los Criterios del Hidrógeno en el primer caso y de los Criterios del Acero en el segundo.

Con respecto a las certificaciones de SLB y de entidad, cuando los objetivos de rendimiento de SLB o de entidad abarquen múltiples actividades dentro de la entidad, todas esas actividades tendrán que ser evaluadas con respecto a los criterios Sectoriales apropiados y se tendrá que alcanzar un "umbral de aprobación" general. Véase el Estándar de Climate Bonds v4.0.*Parte D Sección 2.3* para más información al respecto.

En algunos casos, puede que no quede claro de inmediato si las actividades, instalaciones o proyectos pueden corresponder a estos criterios o a otros criterios sectoriales. En la **Tabla 1** se aclaran las posibles sobreposiciones y los criterios sectoriales que deben utilizarse.

Tabla 1: Activos o proyectos incluidos por otros criterios sectoriales de Climate Bonds

Parte de la cadena de valor del hidrógeno	Uso potencial de los ingresos	Criterios sectoriales
Producción de hidrógeno	Generación de energías renovables: solar, eólica, marina, hidroeléctrica y geotérmica.	Energía correspondiente pertinente.
Transporte de hidrógeno	Transporte de hidrógeno por camión	Criterios de transporte con bajas emisiones de carbono
Transporte de hidrógeno	Transporte de hidrógeno por barco	Criterios de envío
Uso del hidrógeno	Uso del hidrógeno para la producción de acero, cemento, amoníaco y metanol	Acero, cemento, químicos básicos.

Las siguientes secciones de este documento contienen los criterios por módulo:

- Producción de hidrógeno, Sección **3**
- Suministro de hidrógeno, Sección **4**
    - Acondicionamiento de hidrógeno, Sección **4.1.1**
    - Transporte de hidrógeno, Sección **4.1.2**
    - Almacenamiento de hidrógeno, apartado **4.1.3**

3 Criterios de Producción de Hidrógeno

3.1 Criterios para las medidas de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno

Estos criterios cubren las inversiones de capital (medidas de descarbonización y proyectos específicos) dentro de las instalaciones de producción. Esto difiere de una inversión que financiaría el coste de toda una instalación, ya que se centra en medidas o áreas específicas de mejora dentro de una instalación de producción. Las medidas de descarbonización dentro de las instalaciones de producción de hidrógeno deben cumplir:

- Los criterios de mitigación explicados en la Sección **3.1.1**
- Los criterios de adaptación y resiliencia explicados en la Sección **3.1.2**

En el caso de los proyectos nuevos que no hayan comenzado a funcionar en el momento de solicitar la certificación, los solicitantes deben presentar un plan y un informe cuantitativo con el potencial de reducción de emisiones previsto, los índices de captura y un plan anual de rendimiento climático durante la vigencia del bono. Una vez que el proyecto esté certificado y comience a funcionar, la información presentada se evaluará anualmente durante la vigencia del bono. Si el proyecto no cumple los criterios, se revoca la certificación.

3.1.1 Criterios de mitigación para las medidas y proyectos de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno

La **Tabla 2** enumera las medidas de descarbonización, los proyectos de retroadaptación y las actividades que pueden optar a la Certificación debido a su potencial de mitigación del cambio climático, así como los Criterios de Elegibilidad asociados específicos de dichas inversiones. Se clasifican en tres categorías:

- **Mixto:** varios, que incluye diversas actividades y medidas de descarbonización
    - Fabricación de electrolizadores y membranas para producir hidrógeno
    - Adquisición de electrolizadores para producir hidrógeno
    - Captura y almacenamiento de carbono
    - Captura y utilización del carbono
    - Electrificación

- **Materia prima** que utiliza biogás procedente de
    - Biomasa
    - Vertederos
    - Estiércol
- **Fuente de electricidad** para la producción electrolítica
    - Utilizar energías renovables

Tabla 2: Criterios de mitigación para las medidas de descarbonización, las actividades de retroadaptación y los proyectos elegibles en las instalaciones de producción de hidrógeno

Área	Actividad	Criterios de Mitigación
Varios		
Fabricación de equipos y componentes para producir hidrógeno bajo en carbono.	Electrolizadores y membranas para electrolizadores.	Elegible automáticamente.
Adquisición de equipos y componentes para producir hidrógeno bajo en carbono.	Electrolizadores y membranas para electrolizadores.	Elegible automáticamente.
Captura y almacenamiento de carbono	Infraestructura relacionada con la captura de CO_2 de las emisiones procedentes de la producción de hidrógeno.	• El índice mínimo de captura de los flujos de emisiones de proceso y de combustión debe ser del 90%.[5] • El solicitante debe presentar un informe cuantitativo de rendimiento de las operaciones de CCS, que incluya la siguiente información:[6] ○ Capacidad de tasa de captura prevista, capacidad de tasa de captura máxima, captura anual prevista de CO_2, transporte de CO_2 y almacenamiento de CO_2.[7] • El solicitante debe demostrar las medidas de MRV (monitoreo, reporte y verificación) y de mitigación de las fugas de metano *in situ* y aguas arriba.[8] • Existen pruebas[9] que demuestran que el CO_2 se transportará y almacenará adecuadamente de acuerdo con los criterios que figuran a continuación: **Transporte**[10] 1. El CO_2 transportado desde la instalación donde se captura hasta el punto de inyección no provoca fugas de CO_2 superiores al 0,5% de la masa de CO_2 transportada. 2. Se instalan sistemas adecuados de detección de fugas y se establece un plan de seguimiento, cuyo informe es verificado por un tercero independiente. **Almacenamiento**[11]

[5] Sólo debe demostrarse un índice mínimo de captura en el caso de inversiones específicas en infraestructuras de CCS o UCC. La Certificación de instalaciones completas no necesita cumplir este requisito si la instalación cumple el valor de referencia de intensidad de carbono total de la Tabla 4.
[6] El informe de resultados del CCS debe ser verificado por un verificador externo.
[7] Zhang et al, 2021. https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.estlett.2c00296
[8] Se pueden encontrar orientaciones adicionales en el informe *Best Practice Guidance for Effective Methane Management in the Oil and Gas Sector*. Seguimiento, notificación y verificación (MRV) y mitigación. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. 2019 https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/images/CMM/CMM_CE/Best_Practice_Guidance_for_Effective_Methane_Management_in_the_Oil_and_Gas_Sector_Seguimiento, Notificación y Verificación (MRV) y Mitigación-_FINAL with_covers_.pdf
[9] Directamente del emisor o a través de contratos o acuerdos con terceros.
[10] A partir de los Criterios Técnicos de Selección para calificar como contribución sustancial a la mitigación del cambio climático para el "Transporte de CO2" en el Anexo 1 del Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión
[11] A partir de los criterios técnicos de selección para calificar como contribución sustancial a la mitigación del cambio climático para el "Almacenamiento geológico permanente subterráneo de CO2" en el Anexo 1 del Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión.

Área	Actividad	Criterios de Mitigación
		1. Caracterización y evaluación del complejo de almacenamiento potencial y de la zona circundante, o exploración[12] que se lleva a cabo para establecer si la formación geológica es adecuada para su uso como complejos de almacenamiento de CO_2. 2. Para la explotación de complejos de almacenamiento geológicos subterráneos de CO_2, incluidas las obligaciones de cierre y post-cierre: a) Se aplican sistemas adecuados de detección de fugas para evitar que se produzcan fugas durante el funcionamiento; b) Existe un plan de vigilancia de las instalaciones de inyección, del complejo de almacenamiento y, en su caso, del entorno circundante, cuyos informes periódicos son comprobados por la autoridad nacional competente. 3. Para la exploración y explotación de complejos de almacenamiento, la actividad cumple la ISO 27914:2017225[13] para el almacenamiento geológico de CO_2. Además, se fomenta el uso de los siguientes sistemas de certificación: Certificación de pozos de clase VI de la EPA estadounidense, que incluye la caracterización de yacimientos.[14] El marco de certificación de DNV GL para verificar el cumplimiento de la ISO 27914:2017 captura, transporte y almacenamiento geológico de dióxido de carbono - Almacenamiento geológico.
Captura y utilización del carbono	Infraestructuras relacionadas con la captura, el transporte y la utilización de las emisiones de CO_2procedentes de la producción de hidrógeno.	• El índice mínimo de captura de los flujos de emisión de procesos y energía debe ser del 90%.[15] • El solicitante deberá presentar un informe de rendimiento cuantitativo de las operaciones de CCS, que incluya la siguiente información:[16] • Capacidad de tasa de captura prevista, capacidad de tasa de captura máxima, captura anual prevista de CO_2, transporte de CO_2 y utilización de CO_2. • El solicitante debe demostrar que aplica medidas de monitoreo, reporte y verificación (MRV) y de mitigación de las fugas de metano *in situ* y aguas arriba.[17] • Existen pruebas[18] que demuestran que el CO_2 se transportará adecuadamente de acuerdo con los criterios que figuran a continuación: Transporte[19] • El CO_2 transportado desde la instalación donde se captura hasta el punto de inyección no provoca fugas de CO_2 superiores al 0,5% de la masa de CO_2 transportada. • Se aplican sistemas adecuados de detección de fugas y existe un plan de seguimiento, cuyo informe es verificado por un tercero independiente.

[12] "exploración": la evaluación de posibles complejos con fines de almacenamiento geológico de CO2 mediante actividades de penetración en el subsuelo, como la perforación para obtener información geológica sobre los estratos del posible complejo de almacenamiento y, en su caso, la realización de pruebas de inyección para caracterizar el complejo de almacenamiento

[13] ISO 27914:2017, captura, transporte y almacenamiento geológico de dióxido de carbono - Almacenamiento geológico (versión de [fecha de adopción]: www.iso.org/standard/64148.html).

[14] www.epa.gov/uic/class-vi-wells-used-geologic-sequestration-co2

[15] Sólo debe demostrarse un índice mínimo de captura para las inversiones en infraestructuras de CCS o CCU. La Certificación de instalaciones completas no necesita cumplir este requisito si la instalación cumple el valor de referencia de intensidad de carbono de la Tabla 4.

[16] El informe de rendimiento de la CCS debe ser verificado por una parte independiente

[17] www.dnv.com/news/dnv-gl-launches-certification-framework-and-recommended-practice-for-carbon-capture-and-storage-ccs--108096 Las alternativas de monitorización incluyen mediciones por satélite o con drones. Se pueden encontrar orientaciones adicionales en el informe *Best Practice Guidance for Effective Methane Management in the Oil and Gas Sector. Monitoring, Reporting and Verification (MRV) and Mitigation*. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. 2019 https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/images/CMM/CMM_CE/Best_Practice_Guidance_for_Effective_Methane_Management_in_the_Oil_and_Gas_Sector__Monitoring__Reporting_and_Verification__MRV__and_Mitigation-_FINAL__with_covers_.pdf

[18] Directamente del emisor o a través de contratos o acuerdos con terceros

[19] A partir de los criterios técnicos de selección para calificar como contribución sustancial a la mitigación del cambio climático para el "Transporte de CO2" en el Anexo 1 del Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión.

Área	Actividad	Criterios de Mitigación
		Utilización • El CO_2 debe utilizarse para la fabricación de productos duraderos (por ejemplo, polímeros, materiales de construcción almacenados en edificios o productos reciclables). • El CO_2 no se utiliza para productos que liberan CO_2 inmediatamente después de su uso (como la urea, las bebidas carbonatadas o los combustibles). • El CO_2 no se utiliza para la recuperación mejorada de petróleo ni para la producción de otras formas de energía fósil.
Electrificación de procesos y operaciones específicos.	Reformas, modificaciones y otras infraestructuras necesarias para la electrificación de los procesos.	Elegible automáticamente
Sustitución de materias primas		
Biogás (procedente de biomasa, vertederos o estiércol) como materia prima	Infraestructura de producción de hidrógeno a partir de biogás. Rehabilitación y retroadaptación de instalaciones para utilizar biogás.	• Cuando se utiliza biomasa, la biomasa utilizada cumple los criterios aplicables para el abastecimiento de biomasa establecidos en los Criterios de Bioenergía de Climate Bonds.[20] Sólo son elegibles los desechos y residuos. La madera y otros cultivos dedicados no son elegibles. • El solicitante debe demostrar que aplica medidas de seguimiento, notificación y verificación (MRV) y de mitigación de las fugas de metano in situ y aguas arriba.[21] • Las fugas de metano deben ser inferiores al 0,2%.[22]
Fuente de electricidad		
Energías renovables (eólica, solar, hidráulica, geotérmica)	Infraestructura para producir hidrógeno a partir de fuentes de energía renovables. Rehabilitación y retroadaptación de instalaciones utilizando fuentes de energía renovables.	Elegible automáticamente

20 https://www.climatebonds.net/standard/bioenergy

21 Las alternativas de control incluyen la medición por satélite o mediante drones. Para más información, consulte el informe *Best_Practice_Guidance_for_Effective_Methane_Management_in_the_Oil_and_Gas_Sector*.

Monitoreo_Reporte y_Verificación MRV -_FINAL con_portadas_.pdf (unece.org)

22 El objetivo del 0,2% de intensidad de metano de la Oil and Gas Climate Initiative (OGCI) se utiliza con frecuencia como norma del sector. https://www.ogci.com/methane- emissions

3.1.2 Criterios de adaptación y resiliencia para las medidas y proyectos de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno

Esta sección describe el componente de adaptación y resiliencia de los criterios de elegibilidad de las medidas de descarbonización. Para demostrar su cumplimiento, todas las medidas deben satisfacer los requisitos de las listas de comprobación que se detallan a continuación en *la* ***Tabla 3***.

La lista de comprobación es una herramienta para verificar que el solicitante ha aplicado suficientes procesos y planes en las fases de diseño, planificación y desmantelamiento de una medida para garantizar que el funcionamiento y la construcción del activo minimizan los daños medioambientales y que el activo se adapta y resiste adecuadamente al cambio climático y apoya la adaptación y resiliencia de otras partes interesadas del sistema circundante, si procede.

Deberán abordarse todos los elementos de la lista de control y aportarse las pruebas oportunas de que se cumplen estos requisitos o de que no son aplicables con respecto a la medida o medidas específicas vinculadas al bono. Se espera que las pruebas del solicitante abarquen una serie de informes de evaluación e impacto y datos asociados, incluidos, entre otros, los informes necesarios para cumplir los procesos nacionales y locales de autorización y aprobación. Esto podría incluir Órdenes de Consentimiento de Desarrollo, reglamentos de planificación cumplidos, Evaluaciones de Impacto Ambiental, Evaluaciones de Vulnerabilidad y Planes de Adaptación asociados. Es responsabilidad del solicitante facilitar la información pertinente al verificador. Los verificadores deben incluir esta información en el alcance de la verificación. Para cada pregunta de la Tabla de mando:

- Un "sí" indica que se han aportado pruebas suficientes.
- Un "no" indica que no hay pruebas suficientes.
- En caso de "n/a", justifique por qué la pregunta no es aplicable.

Tabla 3 Lista de control de adaptación y resiliencia para las medidas de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno

No.	Lista de control de adaptación y resiliencia para las medidas de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno	Prueba entregada	Evaluación global
		Debe ser completado por el verificador	
1.	**Sección 1**: se identifican claramente los límites y las interdependencias críticas entre la medida y el sistema en el que opera.		
1.1	Los límites de la medida se definen mediante: 1. un listado de todos los activos y actividades relacionados con el uso de los ingresos de los bonos, 2. un mapa de su ubicación, e 3. identificación de la vida operativa prevista de la actividad, activo o proyecto.		
1.2	Se identifican las interdependencias críticas entre la(s) medida(s) y el sistema en el que opera. La identificación de estas interdependencias debe considerar el potencial de impactos adversos derivados de, pero no limitados a: 1. relaciones de la(s) medida(s) con las zonas inundables cercanas; 2. relaciones de la(s) medida(s) con las masas de agua y cursos de agua circundantes; 3. reducción de la biodiversidad o del hábitat de alto valor de conservación;[23] 4. polvo y otras prácticas que afectan a la calidad del aire; 5. apropiación de tierras o bienes económicos de grupos vulnerables cercanos;[24]		
2.	**Sección 2**: se identifican claramente los límites y las interdependencias críticas entre la medida y el sistema en el que opera.		

[23] Criterios de hábitats de alto valor de conservación (AVC) de acuerdo con www.hcvnetwork.org

[24] Según las normas de rendimiento de la IFC

No.	Lista de control de adaptación y resiliencia para las medidas de descarbonización en las instalaciones de producción de hidrógeno	Prueba entregada	Evaluación global
		Debe ser completado por el verificador	
2.1	Los riesgos climáticos físicos clave y los indicadores de estos riesgos se identifican de acuerdo con las siguientes directrices: • Los riesgos se identifican con base en (a) una serie de amenazas climáticas, y (b) información sobre los riesgos en el contexto local actual, incluida la referencia a cualquier zona de peligro relevante previamente identificada, por ejemplo, zonas de inundación. Es esencial que los riesgos climáticos que se evalúen y aborden cubran aquellos que son de mayor relevancia para las instalaciones e infraestructuras industriales, como las plantas de producción de hidrógeno y otras infraestructuras. Las características físicas del cambio climático que deben tenerse en cuenta en la evaluación de riesgos incluyen: • Aumento de la temperatura o Las altas temperaturas pueden afectar al funcionamiento y la eficacia de determinados tipos de equipos. • Aumento de las precipitaciones o Las fuertes lluvias pueden provocar inundaciones pluviales repentinas, que podrían afectar significativamente a los activos industriales. o La sequía puede alterar o reducir la disponibilidad de agua con el aumento de la temperatura. • Cambios en la nubosidad, la velocidad del viento o el aumento de las temperaturas extremas o Plantea riesgos para la disponibilidad de energía fiable, tanto eléctrica como térmica. • Aumento del nivel del mar o Posibilidad de inundación de las infraestructuras costeras y de los bienes amenazados por las mareas de tormenta. • Aumento de la erosión del suelo o Riesgos para la disponibilidad de materias primas. o Riesgo para las rutas de transporte de las cadenas de suministro. Guía para la realización de Evaluaciones de Riesgos: • Los usuarios deben aplicar escenarios climáticos basados en la ruta de concentración representativa (RCP, por sus siglas en inglés) 4,5 y 8,5 o similar/equivalente para garantizar la consideración del peor escenario posible. • Las evaluaciones de riesgos deben utilizar tanto métodos descendentes como ascendentes que examinen las vulnerabilidades inherentes al sistema en el contexto local. • Se puede utilizar una amplia gama de modelos para generar escenarios climáticos. • Para la Evaluación de Riesgos, se recomienda el Uso de Análisis de Escenarios para Divulgación de Riesgos y Oportunidades establecidos por TCFD.		
3.	**Sección 3**: La medida se adapta a las condiciones del cambio climático durante su vida útil		
3.1	El equipo debe ser tolerante a la gama de riesgos climáticos identificados en la Sección 2 de esta lista de comprobación y no encerrarse en condiciones que puedan dar lugar a una mala adaptación.		
3.2.	Las acciones/estrategias de reducción de riesgos deben ser tolerantes a una serie de amenazas climáticas y no encerrarse en condiciones que podrían dar lugar a una mala adaptación.		
4.	**Sección 4**: La medida no perjudica la resiliencia climática del sistema en el que opera, tal y como indican los límites y las interdependencias críticas con dicho sistema, como se identifica en la Sección 1 de esta lista de comprobación.		

4.1	El equipo en sí no plantea un riesgo significativo de daño al sistema en el que se encuentra o a los activos naturales, sociales o financieros de otros, según el principio de la mejor evidencia disponible durante el periodo de inversión, teniendo en cuenta los límites y las interdependencias críticas definidas en la Sección 1 de esta lista de comprobación. El daño se define como un efecto adverso sobre cualquiera de los siguientes elementos: 1. Efectos adversos en las masas y cursos de agua locales; 2. Contaminación atmosférica por polvo y otros contaminantes; 3. Relación de la medida con las zonas inundables cercanas; 4. Reducción de la biodiversidad o del hábitat de alto valor de conservación;[25] 5. Apropiación de tierras o bienes económicos de grupos vulnerables cercanos[26].		

3.2 Criterios para las instalaciones de producción de hidrógeno

a. Para la Certificación de una instalación completa de producción de hidrógeno, debe:

- Cumplir los criterios de mitigación de la producción de hidrógeno (***Sección 3.2.1***); Y
- Cumplir los criterios de adaptación y resiliencia (***Sección 3.2.2***); Y
- Criterios transversales de mitigación (***Sección 3.2.1.2***);

b. El solicitante deberá demostrar que el hidrógeno bajo en carbono no se utilizará para los siguientes usos finales (Se definirá tras la consulta pública):

- Calefacción de edificios
- Movilidad ligera
- Almacenamiento de electricidad
- Generación de energía

3.2.1 Criterios de mitigación para las instalaciones de producción de hidrógeno

3.2.1.1 Umbrales de intensidad de las emisiones

La producción de hidrógeno debe cumplir unos umbrales específicos de intensidad de carbono durante la vigencia del bono. Estos umbrales figuran *en la* ***Tabla 4.*** e incluir las emisiones de la producción y el suministro. Para demostrar el cumplimiento de cualquiera de los umbrales de intensidad de las emisiones, el solicitante deberá realizar un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para la producción de hidrógeno y calcular las emisiones de GEI de la entrega, tal como se describe en el ***Cuadro 1***. Las emisiones totales de GEI que se compararán con el umbral incluirán tanto las emisiones de producción como las de transporte (ver ***Cuadro 1***).

Tabla 4: Umbrales de intensidad de carbono del hidrógeno[27]

Tipo de activo	Criterios			
	2023[28]	2030	2040	2050
Producción de hidrógeno	3.0 kg/CO_2e/kgH_2	1.5 kg/CO_2e/kgH_2	0.7 kg/CO_2e/kgH_2	0 kg/CO_2e/kgH_2

[25] Criterios de hábitats de Alto Valor de Conservación (AVC) de acuerdo con la Red de AVC

[26] Según las normas de rendimiento de la IFC

[27] La meta de 3,0 kg/CO_2e/kgH_2 se adoptó a partir de la Taxonomía de la UE. Las metas de intensidad de emisiones para 2030 y 2050 se basan en el informe de descarbonización del Consejo del Hidrógeno. Los valores de referencia se tomaron teniendo en cuenta las tecnologías que no deberían incentivarse en una trayectoria de emisiones próximas a cero. El documento de referencia, secciones 4.2.2.1 y 4.2.2.2 contiene información adicional al respecto. Los límites del sistema son las emisiones de ciclo completo.

Cuadro 1: Notas metodológicas para la contabilidad de GEI

Contabilidad total de emisiones de GEI:

Ver **Figura 1**

$$Etotal = E1 + E2 + E3 + E4 - E5 + E6 + E7 + E8 + E9$$

E total: Emisiones totales[29]

E1: Emisiones relacionadas con las materias primas (incluido el abastecimiento[30], la transformación, el transporte y el almacenamiento. Deben incluirse las fugas de metano)

E2: Emisiones anteriores relacionadas con la energía (incluidos el abastecimiento, la transformación, el transporte y el almacenamiento)

E3: Emisiones directas del proceso

E4: Emisiones relacionadas con el consumo de energía de la CCS y fugas

E5: Emisiones de CO_2capturadas

E6: Emisiones de acondicionamiento (energía necesaria para comprimir y purificar el hidrógeno)

E7: Emisiones del transporte hasta el lugar donde se utilizará el hidrógeno (emisiones relacionadas con la energía y la electricidad). Si el productor es responsable del transporte, debe utilizar datos primarios. Si el transporte lo realiza otra parte, puede utilizar datos secundarios del transportista o recurrir a estimaciones.[31]

E8: Almacenamiento de hidrógeno

E9: Conversión y reconversión del *hidrógeno*

- **Emisiones de GEI hasta el punto de producción**

La evaluación del ciclo de vida debe seguir las últimas versiones de la ISO[32] (ISO 14040, ISO 14044 para la evaluación del ciclo de vida).

El factor metodológico en un Potencial de Calentamiento Global para un periodo de 100 años (GWP100) para el metano debe ser de 30.[33]

A efectos comparativos, las emisiones deben estimarse para alcanzar una pureza del hidrógeno de al menos el 99.9% vol y una sobrepresión de al menos 3 MPa.

- **Emisiones de GEI del transporte por hidrógeno**

Deben incluirse las emisiones del transporte de hidrógeno hasta el lugar donde se utilizará el hidrógeno. Incluye las emisiones relacionadas con la energía y la electricidad. La evaluación del ciclo de vida para el transporte y el almacenamiento de hidrógeno debe seguir las últimas versiones de la ISO[1] (ISO 14083:2023 Cuantificación y reporte de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de las operaciones de la cadena de transporte). Los resultados deben ser verificados por un tercero independiente.

Cuando el transporte de hidrógeno incluye procesos de conversión y reconversión, deben incluirse sus emisiones relacionadas con la energía.

[29] Las fugas de hidrógeno deben medirse y mitigarse. Sin embargo, debido a la falta de datos claros disponibles sobre el PCA del hidrógeno, no se incluirá en la contabilidad de GEI. Los criterios se actualizarán para incluir las fugas de hidrógeno en la contabilidad de GEI una vez que la ciencia sobre el PCA del hidrógeno esté más desarrollada.

[30] Dependiendo de la materia prima, puede ser extracción, cultivo o recolección.

[31] Las emisiones de las infraestructuras de transporte, como la construcción de oleoductos o buques, no deben incluirse a efectos de estos criterios.

[32] Normas ISO disponibles en: www.iso.org/standard/38498.html; www.iso.org/standard/37456.html

[33] Sexto Informe de Evaluación - IPCC

Cuadro 2: Notas metodológicas para alcanzar el umbral de intensidad de las emisiones

Los solicitantes que emiten un bono UdF pueden:

- Calcular el umbral **promedio** de intensidad de las emisiones a nivel de la instalación durante el periodo de certificación y demostrar que la instalación cumple ese umbral medio en el momento de la certificación; O bien
- Cumplir el umbral **en el momento de la certificación y comprometerse a 3 evaluaciones anuales** realizadas por un verificador autorizado a lo largo del periodo de certificación para comprobar que, en cada evaluación trienal, la instalación cumple el nuevo umbral de intensidad de emisiones más bajo vigente en ese momento. Si en cualquier verificación trienal no se demuestra que la instalación cumple el umbral de intensidad de emisiones vigente en ese momento, se retirará la certificación; O bien
- Cumplir el **umbral en el momento de la certificación, después a la mitad de la duración del bono y un año antes de que finalice la certificación del bono**. Si en alguna verificación no se demuestra que la instalación cumple el umbral de intensidad de emisiones vigente en ese momento, se retirará la certificación.

Debe suponerse una trayectoria lineal para los periodos de tiempo comprendidos entre las fechas y los umbrales indicados en la **Tabla 4**.

Cuando se evalúen varias instalaciones de producción, deberá hacerse instalación por instalación, es decir, no promediando una cartera de activos.

Ejemplo:

Opción a. Cumple

Un bono a 10 años a partir de 2030 para la producción de hidrógeno puede demostrar que la intensidad de emisiones de la planta al punto de emisión cumple la intensidad media de emisiones de la trayectoria de la planta entre 2030 y 2040:

- Umbral 2030 = 1.5 kg CO2/kg hidrógeno
- Umbral 2040 = 0.6 kg CO2/kg hidrógeno
- (1.5 + 0.6) / 2 = 1.06 kg CO2/kg hidrógeno
- La intensidad de las emisiones de la instalación en 2030 ya es de 1 kg CO_2/kg hidrógeno. **Este valor es inferior al umbral medio necesario (1.06 kg CO_2/kg hidrógeno) y la instalación cumple el criterio. No se requiere ninguna verificación adicional para cumplir los umbrales de intensidad de las emisiones.**

Opción b. Cumple

- Un bono a 10 años a partir de 2035 tendría que demostrar su cumplimiento en los informes anuales para los umbrales de 2035, 2038 y 2041.
- La verificación debe demostrar cada 3 años que se cumplen estos umbrales.

Opción c. Cumple

- Un bono a 10 años a partir de 2030 tendría que demostrar su cumplimiento en los informes anuales para los umbrales de 2030, 2035 y 2039.
- La verificación debe demostrar que se cumplen estos umbrales en cada evaluación.

Para demostrar el cumplimiento de cualquiera de los umbrales de intensidad de las emisiones establecidos *en la* ***Tabla*** **4**, el solicitante debe llevar a cabo una evaluación de las emisiones de GEI tal y como se describe *en el* ***Cuadro 2***.

Solicitantes que deseen obtener la Certificación de una instalación de hidrógeno (no vinculada a ningún instrumento financiero)

La instalación debe cumplir el umbral del itinerario a nivel de instalación en el momento de la Certificación.[34]

3.2.1.2 Criterios transversales

a. Criterios para las nuevas instalaciones que utilicen gas fósil

Cuando se utilice gas fósil, las nuevas instalaciones que comiencen a funcionar en 2023 o después sólo podrán ser elegibles para certificación si aplican la CCS o la CCU. Estas instalaciones pueden optar a la Certificación hasta 2035.[34]

b. Criterios para toda una instalación de producción de hidrógeno bajo en carbono en función de la ruta de producción

Además del valor de referencia de la intensidad de las emisiones, en función de la ruta de producción, las instalaciones deben cumplir los requisitos específicos descritos en la **Tabla 5** .

Tabla 5: Criterios para certificar toda una instalación en función del proceso de producción

Tipo de instalación	Criterios de Mitigación
Utilización de gas fósil	• Deben implantarse CCS o CCU. • Las emisiones relacionadas con las operaciones de CCS o CCU deben incluirse en la evaluación de GEI y llevar a cumplir el valor de referencia de la Tabla 4. • El solicitante debe presentar un informe cuantitativo de rendimiento de las operaciones de CCS, que incluya la siguiente información:[35] ○ Capacidad de tasa de captura prevista, capacidad de tasa de captura máxima, captura anual de CO_2, transporte anual de CO_2, almacenamiento anual de CO_2.[36] • Las fugas de metano deben medirse, o estimarse en el caso de proyectos nuevos, e incluirse en la contabilidad de GEI. El solicitante debe demostrar las medidas de MRV (monitoreo, reporte y verificación) y de mitigación de las fugas de metano *in situ* y aguas arriba.[37] • Existen pruebas[38] que demuestran que el CO_2se transportará y almacenará adecuadamente de acuerdo con los criterios que figuran a continuación: **Transporte**[39] 1. El CO_2 transportado desde la instalación donde se captura hasta el punto de inyección no provoca fugas de CO_2 superiores al 0.5% de la masa de CO_2transportada. 2. Se instalan sistemas adecuados de detección de fugas y se establece un plan de seguimiento, cuyo informe es verificado por un tercero independiente. **Almacenamiento**[40]

[34] Para las Certificaciones de instalaciones completas, no es necesario demostrar una tasa mínima de captura de CCS, dado que las emisiones relacionadas con la CCS deben incluirse en la contabilidad total de GEI. Véase la Tabla 3.

[35] El informe de rendimiento de CCS debe ser verificado por una parte independiente.

[36] Zhang et al, 2021. https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.estlett.2c00296

[37] Se pueden encontrar orientaciones adicionales en el *informe Best Practice Guidance for Effective Methane Management in the Oil and Gas Sector*. Seguimiento, notificación y verificación (MRV) y mitigación. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. 2019 https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/images/CMM/CMM_CE/Best_Practice_Guidance_for_Effective_Methane_Management_in_the_Oil_and_Gas_Sector_Seguimiento, Notificación y Verificación (MRV) y Mitigación-_FINAL with_covers_.pdf

[38] Directamente del emisor o a través de contratos o acuerdos con terceros.

[39] A partir de los criterios técnicos de selección para calificar como contribución sustancial a la mitigación del cambio climático para el "Transporte de CO2" en el Anexo 1 del Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión.

[40] De los criterios técnicos de selección para calificar como contribución sustancial a la mitigación del cambio climático para el "Almacenamiento geológico permanente subterráneo de CO2" en el Anexo 1 del Reglamento Delegado (UE) 2021/2139 de la Comisión.

Tipo de instalación	Criterios de Mitigación
	Caracterización y evaluación del complejo de almacenamiento potencial y de la zona circundante, o exploración[41] se lleva a cabo para establecer si la formación geológica es adecuada para su uso como complejo de almacenamiento de CO_2. 1. Para la explotación de complejos geológicos subterráneos de almacenamiento de CO_2, incluidas las obligaciones de cierre y post-cierre: c) Se aplican sistemas adecuados de detección de fugas para evitar que se produzcan fugas durante el funcionamiento; d) Existe un plan de vigilancia de las instalaciones de inyección, del complejo de almacenamiento y, en su caso, del entorno circundante, cuyos informes periódicos son comprobados por la autoridad nacional competente. 2. Para la exploración y explotación de lugares de almacenamiento, la actividad cumple la ISO 27914:2017225[42] para el almacenamiento geológico de CO_2. Además, se fomenta el uso de los siguientes sistemas de certificación: Certificación de pozos de clase VI de la EPA estadounidense, que incluye la caracterización de yacimientos.[43] El marco de certificación de DNV GL para verificar el cumplimiento de la ISO 27914:2017 Captura, transporte y almacenamiento geológico de dióxido de carbono - Almacenamiento geológico. **Utilización** • El CO_2 debe utilizarse para la fabricación de productos duraderos (por ejemplo, materiales de construcción almacenados en edificios, o productos reciclables que no se incinerarán como alternativa de eliminación final). • El CO_2 no debe utilizarse para productos que liberan el CO_2 inmediatamente cuando se utilizan (como la urea, las bebidas carbonatadas o los combustibles). El CO_2 no se utiliza para la recuperación mejorada de petróleo ni para la producción de otras formas de energía fósil.
Utilización de la electrólisis con fuentes de energía renovables (eólica, solar, hidráulica, geotérmica).	La energía renovable producida in situ debe cumplir los criterios más actualizados de Climate Bonds para la fuente de energía correspondiente.[44,45,46,47] El Solicitante debe demostrar que utiliza únicamente electricidad renovable adicional. Para ello, el Solicitante puede aplicar las siguientes opciones: a) Generación de energía cautiva a partir de fuentes renovables[48], o b) Un acuerdo de compra de energía que demuestre un vínculo comercial del electrolizador con una nueva capacidad de energía renovable; o c) Exceso de electricidad de origen renovable que, de otro modo, se habría restringido. Además, debe demostrarse la correlación temporal[49] y geográfica entre la generación adicional de electricidad renovable y el consumo de electricidad del electrolizador. Para más detalles, véase la Tabla 3.

[41] "exploración": la evaluación de posibles complejos de almacenamiento con fines de almacenamiento geológico de CO2 mediante actividades de intrusión en el subsuelo, como la perforación para obtener información geológica sobre los estratos del posible complejo de almacenamiento y, en su caso, la realización de pruebas de inyección para caracterizar el complejo de almacenamiento.

[42] ISO 27914:2017, Captura, transporte y almacenamiento geológico de dióxido de carbono - Almacenamiento geológico (versión de [fecha de adopción]: www.iso.org/standard/64148.html).

[43] www.epa.gov/uic/class-vi-wells-used-geologic-sequestration-co2

[44] Geotermia www.climatebonds.net/standard/geothermal

[45] Energía hidroeléctrica www.climatebonds.net/standard/hydropower

[46] Energía solar www.climatebonds.net/standard/solar

[47] Energía eólica www.climatebonds.net/standard/wind

[48] Energía producida a partir de fuentes renovables como la eólica, la solar y la generación de pequeñas centrales hidroeléctricas.

[49] Los criterios incluían una correlación temporal mensual como punto de partida. Se actualizará a base horaria en 2030.

Utilización del biogás como materia prima	Las fugas de metano deben medirse, o estimarse en el caso de proyectos nuevos, e incluirse en la contabilidad total de GEI. El solicitante debe demostrar las medidas de MRV (monitoreo, reporte y verificación) y de mitigación de las fugas de metano. • Cuando se utilice biomasa, ésta debe cumplir los criterios aplicables al abastecimiento de biomasa establecidos en los criterios de Bioenergía de Climate Bonds[50]. Sólo son elegibles los desechos y residuos. La madera y otros cultivos dedicados no son elegibles. • Cuando se utilice gas de vertedero, el biogás debe cumplir los criterios de gestión de residuos de Climate Bonds para la recuperación de gas de vertedero.[51] • Al utilizar biometano de estiércol, el biogás debe cumplir los criterios de gestión de residuos de Climate Bonds para el compostaje.[52]

Cuadro 3: Notas para demostrar la adicionalidad y la correlación temporal y geográfica.

a) Un acuerdo de compra de energía que demuestre un vínculo comercial del electrolizador con la nueva capacidad de energía renovable: Los emisores deben demostrar que la central eléctrica renovable empezó a funcionar simultáneamente o después de la instalación del electrolizador. El consumo total de electricidad no puede ser superior a la electricidad suministrada por las nuevas centrales de energía renovable. Un productor puede utilizar más de un Acuerdo de Compra de Energía para cubrir todas las necesidades de electricidad de sus electrolizadores.
b) Exceso de electricidad de origen renovable que, de otro modo, se habría restringido: Proyectos flexibles de producción de hidrógeno centrados en las horas de alta generación renovable y bajo factor de emisión. Los emisores deben demostrar que el electrolizador utiliza energía renovable de una planta renovable existente solo durante las horas del año en que se producen excedentes.
c) Correlación temporal: los emisores deben demostrar que la electricidad se produce y se utiliza simultáneamente, mensualmente, utilizando técnicas de medición telemétrica. También puede utilizarse la electricidad renovable almacenada localmente.
d) Correlación geográfica: los emisores deben demostrar capacidad física para transportar la electricidad desde la planta de generación renovable hasta el lugar de consumo de electricidad. La electricidad no debe pasar por una zona de congestión de la red.

3.2.2 Criterios de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno

3.2.2.1 Lista de control de la adaptación y la resiliencia

En esta sección se describe el componente de adaptación y resiliencia de los criterios de elegibilidad para las instalaciones de producción de hidrógeno. Para demostrar su cumplimiento, todas las instalaciones deben satisfacer los requisitos de las listas de comprobación que se detallan a continuación en la **Tabla 6**.

Las listas de comprobación son herramientas para verificar que el solicitante ha aplicado suficientes procesos y planes en las fases de diseño, planificación y desmantelamiento de una instalación/instalaciones para garantizar que el funcionamiento y la construcción de la instalación minimizan los daños medioambientales y que la instalación se adapta y resiste adecuadamente al cambio climático y apoya la adaptación y resiliencia de otras partes interesadas en el sistema circundante, si aplica.

Deben abordarse todos los elementos de la lista de comprobación y aportarse las pruebas adecuadas de que estos requisitos se cumplen o no son aplicables con respecto a la instalación específica vinculada a la Certificación. Se espera que las pruebas del

[50] https://www.climatebonds.net/standard/bioenergy
[51] Criterios de gestión de residuos de Climate Bonds (climatebonds.net)
[52] Criterios de gestión de residuos de Climate Bonds (climatebonds.net)

solicitante abarquen una serie de informes de evaluación e impacto y datos asociados, incluidos, entre otros, los informes necesarios para cumplir los procesos nacionales y locales de autorización y aprobación. Esto podría incluir Órdenes de Consentimiento de Desarrollo, reglamentos de planificación cumplidos, Evaluaciones de Impacto Ambiental, Evaluaciones de Vulnerabilidad y Planes de Adaptación asociados.

Es responsabilidad del solicitante proporcionar la información pertinente al verificador. Los verificadores deben incluir esta información en el alcance de la verificación.

Para cada pregunta de la tabla de mando:

3. Un "sí" indica que se han aportado pruebas suficientes.
4. Un "no" indica que no hay pruebas suficientes.
5. En caso de "n/a", justifique por qué la pregunta no es aplicable.

Tabla 6: Criterios de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno

No.	Lista de control de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno	Prueba entregada	Prueba entregada
		Debe ser completado por el verificador	
1.	**Sección 1**: se identifican claramente los límites y las interdependencias críticas entre la instalación de producción y el sistema en el que opera.		
1.1	Los límites de la infraestructura se definen mediante: 1. un listado de todos los activos y actividades relacionados con el uso de los ingresos de los bonos, 2. un mapa de su ubicación, y 3. identificación de la vida operativa prevista de la actividad, activo o proyecto.		
1.2	Se identifican las interdependencias críticas entre la infraestructura y el sistema en el que opera. La identificación de estas interdependencias debe considerar el potencial de impactos adversos derivados de, pero no limitados a: 1. Los efectos de la interrupción o interrupción del suministro en los usuarios o poblaciones dependientes de la electricidad; 2. Exacerbación de los incendios forestales; 3. Relaciones del bien/actividad con las masas de agua y cursos de agua circundantes; 4. Relaciones del activo/proyecto con los barrios residenciales que rodean la planta; 5. Daños o reducción del valor de las propiedades vecinas debido al riesgo de caída de las estructuras limítrofes durante las tormentas; 6. Reducción del valor de las propiedades del vecindario debido a la contaminación causada por las instalaciones químicas, debido a fenómenos meteorológicos extremos (por ejemplo, liberación de sustancias químicas tóxicas debido a fallos en los sistemas de seguridad en caso de fenómenos meteorológicos extremos); 7. Reducción de la biodiversidad o del hábitat de alto valor de conservación;[53] 8. Relación del bien/proyecto con las zonas inundables cercanas; 9. Incendios y otras prácticas que afectan a la calidad del aire; 10. Apropiación de tierras o bienes económicos de grupos vulnerables cercanos;[54]		
2.	**Sección 2**: se ha llevado a cabo una evaluación para identificar los principales riesgos climáticos físicos a los que estará expuesta y a los que será vulnerable la instalación de producción durante su vida útil.		

[53] Criterios de hábitats de alto valor de conservación (AVC) de acuerdo con www.hcvnetwork.org

[54] Según las normas de rendimiento de la IFC

No.	Lista de control de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno	Prueba dada	Evaluación global
		Para que el verificador complete	
2.1	Los riesgos climáticos físicos clave y los indicadores de estos riesgos se identifican en función de: • una serie de riesgos climáticos, y • información sobre los riesgos en el contexto local actual, incluida la referencia a cualquier zona de peligro previamente identificada, por ejemplo, zonas inundables. Para tener la certeza de que los activos y las actividades son sólidos y flexibles frente a las incertidumbres del cambio climático, es esencial que los riesgos climáticos que se evalúen y aborden cubran los de mayor relevancia para la producción de hidrógeno. • ¿Se conocen bien los riesgos a los que se enfrenta la instalación hoy? ¿Dentro de cinco años? ¿Dentro de diez años? • ¿Están definidos y detallados los riesgos? • ¿Están identificadas las zonas de riesgo para materiales peligrosos?[55] • ¿Se ha realizado una evaluación de riesgos para identificar los productos químicos tóxicos, inflamables, volátiles y reactivos? [56,57] • ¿Se ha llevado a cabo un Plan de Gestión de Riesgos (PGR) para las sustancias químicas de la lista de sustancias reguladas?[58] • ¿Existe un plan de gestión de accidentes? • El horizonte temporal se fija en función de la gravedad de los riesgos. Lugares de mayor riesgo: plazo más corto (cada 5 años). Lugares de menor riesgo: Más largo (cada 10 años). Véase el apartado 5.3 del documento de referencia para conocer las herramientas y directrices de referencia para evaluar el grado de riesgo. • Cuando no sea posible realizar evaluaciones precisas de la variabilidad climática en lugares concretos, utilice los peores escenarios posibles. En *la **sección 5.3*** del documento de referencia se ofrecen orientaciones opcionales para llevar a cabo las evaluaciones de riesgos. Los impactos potenciales que deben tenerse en cuenta en la evaluación de riesgos incluyen los descritos en las siguientes secciones (2.2-2.9):[59]		
2.2	**Aumento de la temperatura y olas de calor** 1. El posible aumento de la temperatura puede provocar dilataciones y tensiones en las instalaciones, tuberías y accesorios. 2. Podría producirse un aumento de las emisiones de polvo procedentes del emplazamiento. 3. Podría producirse un aumento de los olores procedentes del emplazamiento 4. Aumento de las emisiones fugitivas o difusas del emplazamiento 5. Aumento de la contaminación 6. Aumento del consumo de agua para refrigeración. 7. Aumento del consumo de energía debido al bombeo adicional de agua de refrigeración alrededor del emplazamiento 8. Refrigeración limitada, lo que implica que podría ser necesario reducir el rendimiento o detener los procesos 9. Los productos químicos volátiles pueden superar su intervalo de temperatura durante el transporte		

[55] Los materiales peligrosos incluyen materiales explosivos, inflamables, combustibles, corrosivos, oxidantes, tóxicos, infecciosos o radiactivos (Agencia Federal de Gestión de Emergencias).
[56] El programa informático UCLID (*International Uniform Chemical Information Database*) es una fuente recomendada de datos sobre las propiedades intrínsecas y peligrosas de las sustancias químicas
[57] www.openaccessgovernment.org/climate-toxicology-human-health/68647
[58] EPA - Norma del plan de gestión de riesgos (www.epa.gov/rmp/risk-management-program-rmp-rule-overview)
[59] Asociación de Industrias Químicas, 2021. Salvaguardar las empresas químicas en un clima cambiante. Cómo preparar un plan de adaptación al cambio climático.

2.3	**Frío extremo** 1. Avería de los sistemas de trazado calefactor a) Congelación del agua de refrigeración, lo que provoca obstrucciones, sobre todo en tuberías largas y almacenamiento en zonas expuestas. b) Fallos del proceso 2. Rotura de tuberías, que afecta: 3. Condensado de caldera, agua de proceso, agua de refrigeración, sistemas de efluentes, lo que a su vez puede provocar la interrupción del proceso. 4. Fallo en el control del pH debido a la solidificación de los sistemas cáusticos (como el tratamiento de efluentes). 5. Los procesos catalíticos pueden verse afectados, reduciendo el rendimiento 6. Congelación de los conductos de refrigerante, el equipo y el recipiente de reacción química, lo que provoca un aumento de la temperatura y la presión de reacción. 7. La congelación de las calzadas puede restringir el acceso del personal y de los vehículos de emergencia. 8. Falta de agua para la extinción de incendios 9. Daños en la infraestructura del emplazamiento por la carga de nieve durante periodos prolongados.		
2.4	**Precipitaciones extremas diarias** 1. Las inundaciones podrían provocar un aumento de las aguas superficiales y de las inundaciones repentinas. 2. El acceso o la salida del lugar pueden verse reducidos debido a inundaciones. 3. Las sustancias almacenadas pueden reaccionar con el agua o contaminarse 4. Reacciones químicas incontroladas, por ejemplo, debido a la parada de los sistemas de refrigeración como consecuencia de cortes de electricidad y falta de instalaciones de reserva. 5. Los sistemas de alivio de emergencia, que funcionan a presión atmosférica de descarga, pueden verse afectados debido a la altura estática del agua. 6. Los equipos que procesan materiales calientes pueden verse afectados por el estrés térmico		
2.5	**Aumento de las precipitaciones estacionales** 1. Flujo de tierras o inundaciones de aguas subterráneas. 2. Inundaciones e impactos asociados, como ya se ha señalado.		
2.6	**Aumento del nivel del mar** Si se encuentra cerca de la costa, el lugar podría experimentar un aumento: 1. Riesgo de inundaciones e impactos asociados, según lo identificado anteriormente 2. Corrosión debida al aumento de las salpicaduras de agua salada 3. Reducción de la vida útil de los activos debido a la exposición frecuente al agua salada		
2.7	**Estaciones más secas** 1. Posible aumento del uso o dependencia del agua de red para la supresión del polvo y la limpieza. 2. Posible aumento de las emisiones de polvo procedentes del emplazamiento.		
2.8	**Disminución del caudal del río** 1. Reducción de dilución disponible en el curso de agua receptor para el vertido de efluentes, con el consiguiente aumento de la contaminación.		
2.9	**Incendios forestales** 1. Daños graves en edificios, equipos de proceso e infraestructuras industriales 2. Emisión de contaminantes tóxicos 3. Los disolventes orgánicos volátiles con puntos de inflamación bajos pueden agravar el riesgo de incendio 4. Explosiones 5. Las tuberías para el transporte de petróleo y gas, las instalaciones de almacenamiento de combustible, los tanques externos de techo flotante para líquidos combustibles pueden propagar el fuego 6. Interrupción de la cadena de suministro		

No.	Lista de control de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno	Prueba dada	Evaluación global
		Para que el verificador complete	
3.	**Sección 3**: Se han identificado y planificado, si aún no se han emprendido, las medidas que se han adoptado o se adoptarán para hacer frente a esos riesgos y mitigarlos hasta un nivel tal que la planta de producción se adapte a las condiciones del cambio climático a lo largo de su vida operativa.		
3.1	Los siguientes son ejemplos de actividades de gestión de riesgos[60] que el solicitante de bonos podría considerar, o que podrían adoptarse como parte de la normativa (por ejemplo, códigos y normas). Esta lista no es exhaustiva y los solicitantes deberán evaluar en su totalidad las medidas de mitigación que sean relevantes para los riesgos e impactos climáticos identificados en la evaluación de riesgos. Las medidas dependen de las condiciones específicas y locales de un activo.		
3.2	Aumento de la temperatura y olas de calor 1. Identifique los límites de temperatura que podrían afectar a sus procesos y trabajadores. 2. Inspección periódica y mantenimiento preventivo de instalaciones y equipos. 3. Limpieza periódica de las instalaciones y uso de sistemas de supresión de polvo. 4. Existe y se mantiene eficazmente una reducción adecuada de los olores. 5. Existe un plan adecuado de gestión de olores. 6. Asegúrese de que existe un plan adecuado de emisiones fugitivas o difusas. 7. El agua puede limpiarse y recircularse para su reutilización in situ. 8. Sistemas de refrigeración alternativos. 9. Evaluar la eficacia del sistema de refrigeración actual y proponer mejoras o modificaciones en caso necesario.		
3.3	Frío extremo 1. Identifique los límites de temperatura que podrían afectar a sus procesos y trabajadores 2. Inspeccione y mantenga regularmente el aislamiento, especialmente en tuberías y equipos situados en zonas expuestas de la obra. 3. Considerar la posibilidad de añadir aislamiento a las tuberías que contengan agua Revisar los procedimientos operativos para asegurarse de que las tuberías no quedan llenas de agua estática cuando no se utilizan Identificar los posibles puntos muertos en los que pueda quedar retenida agua estática 4. Revisar la capacidad de los sistemas cáusticos para permanecer en estado líquido a las temperaturas más frías previstas. 5. Inspeccionar y mantener periódicamente las calzadas durante el invierno y eliminar el agua estancada. 6. Asegúrese de que se dispone de gravilla para tratar las superficies de las carreteras 7. Revisar el diseño de las estructuras para soportar mayores cargas.		
3.4	Precipitaciones extremas diarias 1. Existen medidas adecuadas para la gestión de las aguas superficiales y las aguas de inundación previstas. a. Inspección y mantenimiento de los sistemas de drenaje b. Las zonas exteriores en las que se manipulan o almacenan residuos disponen de drenaje contenido c. El sistema de drenaje del emplazamiento y la planta de tratamiento de efluentes tienen suficiente capacidad de almacenamiento o tratamiento 2. Asegúrese de que existen rutas de transporte alternativas adecuadas hacia y desde el emplazamiento.		

[60] Asociación de Industrias Químicas, 2021. Salvaguardar las empresas químicas en un clima cambiante. Cómo preparar un plan de adaptación al cambio climático.

3.5	**Aumento de las precipitaciones estacionales** 1. Asegúrese de que existen medidas adecuadas para la gestión de los flujos de aguas superficiales o subterráneas previstos. 2. Preparar un plan de inundaciones que incluya: a. Evaluación de riesgos de los equipos y servicios de proceso con mayor riesgo de inundación b. Suministro de bombas de emergencia para evacuar el agua de la crecida y determinación del lugar de menor riesgo para el vertido de las aguas de la crecida c. Protección de los sistemas eléctricos y de control d. Identificación y protección de depósitos de fondo plano con riesgo de flotar en aguas de crecida 3. Asegurar una energía de reserva, capaz de funcionar durante fenómenos meteorológicos extremos y garantizar la estabilidad y seguridad de los productos químicos almacenados.		
3.6	**Aumento del nivel del mar** 1. Preparar un plan de inundaciones que incluya: a. Evaluación de riesgos de los equipos y servicios de proceso con mayor riesgo de inundación b. Suministro de bombas de emergencia para evacuar el agua de la crecida y determinación del lugar de menor riesgo para el vertido de las aguas de la crecida. c. Protección de los sistemas eléctricos y de control d. Identificación y protección de depósitos de fondo plano con riesgo de flotar en aguas de crecida 2. Prevenir la corrosión. Las medidas podrían incluir asegurarse de que la planta o el equipo propensos a la corrosión son: a. Protegidos, por ejemplo, con un revestimiento resistente b. Inspección y mantenimiento periódicos		
3.7	Estaciones más secas 1. Existen medidas para revisar y minimizar el uso del agua y maximizar la recogida y el aprovechamiento de las precipitaciones. a. La capacidad de agua de la red es adecuada, teniendo en cuenta la menor disponibilidad de agua de lluvia para actividades como la supresión de polvo y la limpieza. 2. Potencial de aumento de las emisiones de polvo procedentes del emplazamiento.		
3.8	**Disminución del caudal del río** 1. Revisión de la evaluación de riesgos medioambientales de los vertidos al agua procedentes del tratamiento in situ de efluentes 2. Comprobar la evaluación de riesgos medioambientales existente para asegurarse de que el caudal bajo del río utilizado en la evaluación sigue siendo válido; si no es así, discutirlo con la Agencia de Medio Ambiente (inspector local del emplazamiento y equipo de calidad del agua) y llevar a cabo una evaluación de riesgos medioambientales actualizada.		
3.9	**Incendios forestales** 1. Aplicar medidas activas de prevención de incendios, como detectores de incendios, detectores de gas, diseño de sistemas de rociadores, uso de detectores de línea, diseño de sistemas de diluvio, diseño de sistemas de extinción por gas. 2. Aplicar medidas pasivas de protección contra incendios, como la inertización permanente de los almacenes, el soporte de los racks de tuberías, el cableado ignífugo, el uso de revestimiento ignífugo en los cables, la protección de los parques de tanques. 3. Medidas de protección del almacenamiento, como el distanciamiento, para evitar que los incendios se propaguen dentro de un complejo industrial. 4. Gestión de bosques y vegetación.		

No.	Lista de control de adaptación y resiliencia para las instalaciones de producción de hidrógeno	Prueba dada	Evaluación global
		Para que el verificador complete	
4.	**Sección 4**: Las instalaciones no perjudican la resiliencia climática del sistema definido en el que operan, tal y como indican los límites y las interdependencias críticas con dicho sistema, tal y como se identifica en el punto 1 de esta lista de comprobación.		
4.1	Las instalaciones en sí no suponen un riesgo significativo de daño para el sistema en el que están ubicadas o para los activos naturales, sociales o financieros de otros, según el principio de la mejor evidencia disponible durante el periodo de inversión, teniendo en cuenta los límites y las interdependencias críticas definidas en el punto 1 de esta lista de comprobación. 1. Los efectos de la interrupción o interrupción del suministro en los usuarios o poblaciones dependentes de la electricidad; 2. Exacerbación de los incendios forestales; 3. Relaciones del bien/actividad con las masas de agua y cursos de agua circundantes; 4. Relaciones del activo/proyecto con los barrios residenciales que rodean la planta; 5. Daños o reducción del valor de las propiedades vecinas debido al riesgo de caída de las estructuras limítrofes durante las tormentas; 6. Reducción del valor de las propiedades del vecindario debido a la contaminación causada por las instalaciones químicas, debido a fenómenos meteorológicos extremos (por ejemplo, liberación de sustancias químicas tóxicas debido a fallos en los sistemas de seguridad en caso de fenómenos meteorológicos extremos); 7. Reducción de la biodiversidad o del hábitat de alto valor de conservación;[61] 8. Relación del bien/proyecto con las zonas inundables cercanas; 9. Incendios y otras prácticas que afectan a la calidad del aire; 10. Apropiación de tierras o bienes económicos de grupos vulnerables cercanos.[62]		
5.	**Sección 5**: Se dará seguimiento y una evaluación continúa de la pertinencia de los riesgos y las medidas de resistencia, y se realizarán los ajustes necesarios de dichas medidas.		
5.1	Se proporcionan indicadores para los riesgos identificados en el punto 2 de esta lista de control. • Los umbrales de riesgo/niveles de activación, para los que se establecen nuevas medidas de adaptación,[63] son objeto de seguimiento.		
5.2	Se proporcionan indicadores para las medidas de mitigación de riesgos identificadas en el punto 3 de esta lista de control. • Determinar si se han alcanzado los productos y resultados previstos de las medidas de adaptación.[64]		
5.3	Los solicitantes tienen un plan viable para supervisar y evaluar anualmente 1. umbrales/desencadenantes de los riesgos climáticos, rendimiento de la resiliencia climática e idoneidad de la(s) medida(s) de resiliencia climática, y ajustarse en caso necesario para hacer frente a la evolución de los riesgos climáticos.		

[61] Criterios de hábitats de alto valor de conservación (AVC) de acuerdo con www.hcvnetwork.org
[62] Según las normas de rendimiento de la Corporación Financiera Internacional (IFC por sus siglas en inglés)
[63] El proceso de adaptación *Coastal Climate Adaptation Decision Support (C-CADS)*, 2018.
[64] Servicio Nacional de Investigación sobre la Adaptación al Cambio Climático. NCCARF, 2018.

3.2.2.2 Otros impactos medioambientales

Requisitos generales

- Una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de la instalación y su emplazamiento conforme a la normativa local y realizada por un experto tercero independiente.
- Para la producción de hidrógeno mediante plantas desalinizadoras de agua: un plan de gestión de la salmuera, desarrollado y aprobado dentro del proceso de EIA, que aborde todos los riesgos medioambientales potenciales y las medidas de mitigación asociadas a la eliminación de la salmuera y que cumpla los criterios de Climate Bonds para las plantas desalinizadoras en los criterios de Climate Bonds para el sector del agua[65].

Además, se aplican los siguientes requisitos específicos:

a. Prevención de la contaminación

Para el hidrógeno producido a partir de recursos fósiles, las emisiones deben ser inferiores a las mejores técnicas disponibles para el refinado de petróleo y gas.[66]

b. Uso del suelo

- Para el hidrógeno producido a partir de biomasa, las instalaciones deben cumplir el requisito 2 de los criterios de bioenergía de Climate Bonds: reducir el riesgo de impacto indirecto sobre el uso de la tierra.[67]
- En el caso del hidrógeno producido a partir de energías renovables, los emisores deben presentar una evaluación de la utilización del suelo y del cambio de utilización del suelo.

c. Consumo de agua

- Un plan de gestión de los recursos hídricos. Especificación de cuándo se utilizarán los acuíferos de agua dulce, y si estos acuíferos se utilizan actualmente para el consumo humano.[68]
- Licencia de uso del agua expedida por el regulador medioambiental regional como parte del proceso de autorización medioambiental.
- Una evaluación de la disponibilidad local de agua y la demostración de que el uso del agua para la producción de hidrógeno no afecta a la disponibilidad de agua para el consumo humano y la agricultura. Los activos de producción de hidrógeno no deben ubicarse en regiones con un elevado estrés hídrico[69] que no dispongan de desalinización de agua de mar como alternativa.

3.2.2.3 Componente de divulgación

En aras de la transparencia y la divulgación, los solicitantes de bonos que han sido certificados bajo el Estándar de Climate Bonds están obligados a divulgar públicamente lo siguiente con respecto a los activos y el uso de los ingresos incorporados en esa operación:

- Las normas urbanísticas, medioambientales y de otro tipo que la instalación debe cumplir.
- La evaluación del impacto ambiental y las medidas para hacer frente a los posibles riesgos.

[65] Climate Bonds Criterios sobre el agua. 4.2.2. Proyectos y activos de desalinización; y Apéndice 1, Sección 5. Plantas desalinizadoras www.climatebonds.net/files/files/Water%20Criteria%20Document%20Final_100822.pdf.

[66] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0738&from=EN.

[67] Criterios de bioenergía de Climate Bonds www.climatebonds.net/files/files/standards/Bioenergy/Bioenergy%20Criteria%20Document%20Mar%202021.pdf.

[68] Acuífero que contiene menos de 10.000 mg/L de sólidos disueltos totales. Programa de Control de Inyecciones Subterráneas de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. EPA (por sus siglas en inglés) (2014).

[69] Cuando la demanda de agua supera la oferta o cuando la mala calidad limita su uso

4 Criterios de suministro de hidrógeno

Los criterios de suministro de hidrógeno abarcan todas las actividades relacionadas con el acondicionamiento, la conversión, el transporte, la distribución y el almacenamiento del hidrógeno. Estos criterios establecen requisitos específicos por módulo. Las empresas o proyectos dedicados a las actividades de suministro de hidrógeno deberán presentar el valor de referencia de la intensidad de las emisiones del productor de hidrógeno, verificado por una parte independiente, y demostrar el cumplimiento de los valores de referencia de la intensidad de las emisiones en la **Tabla 4.**

Tabla 4. Para obtener la certificación, el proyecto de suministro de hidrógeno deberá:

a. Cumplir los criterios de mitigación para los proyectos de suministro de hidrógeno (***sección 4.1***); Y
b. Cumplir los criterios de adaptación y resiliencia (***sección 4.20***).

4.1 Criterios de mitigación para los proyectos de suministro de hidrógeno

4.1.1 Acondicionamiento con hidrógeno

Tabla 7: Criterios de mitigación para el acondicionamiento

Zona	Actividad	Criterios de mitigación
Compresión o licuefacción	Adquisición de equipos de compresión o licuefacción de hidrógeno.	• Los solicitantes deben demostrar que el equipo que se utilizará para el hidrógeno bajo en carbono cumple el umbral de la • **Tabla 4**, siguiendo la metodología del ***cuadro* 1, sección 3.2.1.1.**
	Funcionamiento de la compresión o licuefacción del hidrógeno.	• Los solicitantes deben demostrar que el equipo que se utilizará para el hidrógeno bajo en carbono cumple el umbral de la • ***Tabla 4,*** siguiendo la metodología del ***cuadro* 1, sección 3.2.1.1.**

4.1.2 Transporte de hidrógeno

Tabla 8: Criterios de mitigación para el transporte[70]

Zona	Actividad	Criterios de mitigación
Tuberías		
Redes de transmisión y distribución	Construcción o explotación de nuevas redes de transporte y distribución dedicadas al hidrógeno.	• El solicitante debe demostrar que las redes se utilizarán para transportar hidrógeno bajo en carbono que cumpla el umbral de • *La* ***Tabla 4,*** siguiendo la metodología del ***cuadro* 1, sección 3.2.1.*1*** • Deben aplicarse mecanismos de detección y reparación de fugas de hidrógeno y medidas paliativas. Un plan de evasión y minimización las fugas de hidrógeno.[71]

[70] La producción de metanol y amoníaco puede certificarse según los criterios de químicos básicos.
[71] Las recomendaciones para mitigar y prevenir las emisiones de hidrógeno de las infraestructuras pueden consultarse en el siguiente enlace https://www.eesi.org/files/H2EmissionsMitigation_FACTSHEET_08MAY2023.pdf.

Zona	Actividad	Criterios de mitigación
		• El solicitante debe seguir las últimas versiones de la norma ISO/TR 15916:2016. Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrógeno.
	Conversión de las redes de gas fósil existentes al 100% de hidrógeno.	• El solicitante debe demostrar que las redes se utilizarán para transportar hidrógeno bajo en carbono que cumpla el umbral de • *La Tabla 4 siguiendo la metodología del* ***cuadro*** **1, sección 3.2.1.1.** • Deben aplicarse mecanismos de detección y reparación de fugas de hidrógeno y medidas paliativas. Debe presentarse un plan para evitar y minimizar las fugas de hidrógeno. • El solicitante debe seguir las últimas versiones de la norma ISO/TR 15916:2016. Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrógeno.
Portadores Orgánicos Líquidos de Hidrógeno (LOHC)	Utilización del LOHC para almacenar y transportar hidrógeno	• El emisor debe demostrar que los Soportes orgánicos líquidos de hidrógeno LOHC (por sus siglas en inglés) se utilizarán para almacenar y transportar hidrógeno bajo en carbono que cumpla el umbral *de* • *La* ***Tabla*** **4***,* siguiendo la metodología del ***cuadro*** **1, sección 3.2.1.1**. Las emisiones procedentes de la producción del soporte químico y de los procesos de hidrogenación y deshidrogenación deben notificarse e incluirse en la contabilidad de con los gases de efecto invernadero GEI siguiendo las normas ISO 14040, ISO 14044 para la evaluación del ciclo de vida.
Transporte por carretera	Transporte de hidrógeno por camión	• El emisor debe cumplir los criterios de transporte bajo en carbono desarrollados por Climate Bonds[72] • El emisor debe demostrar que transportará hidrógeno bajo en carbono, que cumple el umbral *en* • *La* ***Tabla*** **4***,* siguiendo la metodología del ***cuadro*** **1, sección 3.2.1.1**.
Transporte marítimo	Transporte marítimo de hidrógeno	• El emisor debe cumplir los criterios de transporte bajo en carbono desarrollados por Climate Bonds.[73] • El emisor debe demostrar que transportará hidrógeno bajo en carbono, que cumple el umbral *en la* • ***Tabla*** **4***,* siguiendo la metodología del ***cuadro*** **1, sección 3.2.1.1**.

El amoníaco y el metanol son alternativas de almacenamiento y transporte para el hidrógeno. Sin embargo, la producción de amoníaco y metanol se certificará según los criterios de los productos químicos básicos.[74]

[72] CBI Transport Criteria document_Aug2022(1).pdf (climatebonds.net) sección 3.2.2. "Umbrales universales de emisiones", tabla 4; sección 3.5 "Requisitos para el transporte de mercancías por carretera".
[73] CBI Certification - Shipping Criteria V1b 20211215.pdf (climatebonds.net) sección 4 "Criterios de mitigación para buques", y sección 5 "Planes de reducción gestionados".
[74] Se están elaborando criterios para la producción de amoníaco y metanol

4.1.3 Almacenamiento de hidrógeno

Tabla 9: Criterios de mitigación para el almacenamiento

Zona	Actividad	Criterios de mitigación
Infraestructura de almacenamiento		
Almacenamiento subterráneo	Construcción de instalaciones de almacenamiento de hidrógeno	• El solicitante debe demostrar que el hidrógeno almacenado en la instalación es bajo en carbono, lo que cumple el umbral *de la* ***Tabla*** **4.** • Deben aplicarse mecanismos de detección y reparación de fugas de hidrógeno y medidas paliativas. Deberá presentarse un plan para minimizar las fugas de hidrógeno. • El solicitante debe seguir las últimas versiones de la norma ISO/TR 15916:2016. Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrógeno.
	Explotación de instalaciones de almacenamiento de hidrógeno	• El solicitante debe demostrar que el hidrógeno almacenado en la instalación es bajo en carbono, lo que cumple el umbral *de la* ***Tabla*** **4.** • Deben aplicarse mecanismos de detección y reparación de fugas de hidrógeno y medidas paliativas. Debe presentarse un plan para minimizar las fugas de hidrógeno. • El gas colchón no es CO_2 ni metano. • El solicitante debe seguir las últimas versiones de la norma ISO/TR 15916:2016. Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrógeno
	Reconversión de las instalaciones subterráneas de almacenamiento de gas fósil existentes.	• El solicitante debe demostrar que las instalaciones de almacenamiento están dedicadas al 100% al almacenamiento de hidrógeno bajo en carbono, lo que cumple el umbral *de la* ***Tabla*** **4.** • Deben aplicarse mecanismos de detección, reparación y medidas paliativas de las fugas de hidrógeno. Deberá presentarse un plan para minimizar las fugas de hidrógeno. • El gas colchón no es CO_2 ni metano. • El solicitante debe seguir las últimas versiones de la norma ISO/TR 15916:2016. Consideraciones básicas para la seguridad de los sistemas de hidrógeno.
Depósitos de hidrógeno	Adquisición e instalación de depósitos de almacenamiento de hidrógeno comprimido o licuado.	• El solicitante debe demostrar que el hidrógeno almacenado en los depósitos es bajo en carbono, lo que cumple el umbral *de la* ***Tabla*** **4.**

4.2 Criterios de adaptación y resiliencia para los proyectos de suministro de hidrógeno

Esta sección describe el componente de adaptación y resiliencia de los criterios de elegibilidad para los proyectos de suministro de hidrógeno. Para demostrar el cumplimiento, todas las medidas deben satisfacer los requisitos de las listas de comprobación detalladas en *la* ***Tabla 3***.

La lista de comprobación es una herramienta para verificar que el solicitante ha aplicado suficientes procesos y planes en las fases de diseño, planificación y desmantelamiento de una medida para garantizar que el funcionamiento y la construcción del activo minimizan los daños medioambientales y que el activo se adapta y resiste adecuadamente al cambio climático y apoya la adaptación y resiliencia de otras partes interesadas del sistema circundante, si procede.

Deberán abordarse todos los elementos de la lista de control y aportarse las pruebas oportunas de que se cumplen estos requisitos o de que no son aplicables con respecto a la medida o medidas específicas vinculadas al bono. Se espera que las pruebas del solicitante abarquen una serie de informes de evaluación e impacto y datos asociados, incluidos, entre otros, los informes necesarios para cumplir los procesos nacionales y locales de autorización y aprobación. Esto podría incluir Órdenes de Consentimiento de Desarrollo, reglamentos de planificación cumplidos, Evaluaciones de Impacto Ambiental, Evaluaciones de Vulnerabilidad y Planes de Adaptación asociados.

Es responsabilidad del solicitante facilitar la información pertinente al verificador. Los verificadores deben incluir esta información en el alcance de la verificación.

Para cada pregunta de la Tabla de mando:

• Un "sí" indica que se han aportado pruebas suficientes.
• Un "no" indica que no hay pruebas suficientes.
• En caso de "n/a", justifique por qué la pregunta no es aplicable.

5 Criterios para las entidades y los bonos vinculados a la sostenibilidad (SLB)

En las secciones siguientes se detallan criterios similares, aunque distintos, en función de lo que se certifique:

- Toda una entidad (en este caso, un segmento de negocio o parte de una empresa que produce transporta o almacena hidrógeno)- ***sección 5.1***
- Un SLB emitido por una entidad dedicada a la producción, transporte o almacenamiento de hidrógeno - ***sección 5.2***

NOTA: Las propuestas actuales permitirían la certificación de sólo una parte de una empresa o grupo de empresas ("la entidad evaluada"), o un SLB que se refiera sólo a una parte de una empresa o grupo de empresas. Véase el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 Parte D sección 2.2 para más detalles aquí.

5.1 Criterios sectoriales específicos para las sociedades no financieras elegibles

Existen dos niveles de certificación de entidades, descritos en *la* ***Tabla 10***

Tabla 10: Certificaciones por niveles SLB

Nivel de entidad	Requisitos para la certificación de entidades
Nivel 1	**Producción de hidrógeno Criterios de mitigación climática** *1.* En el momento de la certificación, la intensidad media de las emisiones de las instalaciones de producción de hidrógeno de la Entidad Evaluada cumple el umbral de la vía a nivel de entidad y sus Objetivos de Rendimiento futuros para aquellas instalaciones a las que está vinculado el cupón de bono continúan alineándose con esos umbrales decrecientes hasta 2050 (***sección 3.2.1.1, Tabla 4***); *y* *2.* El Plan de Transición de la Entidad Evaluada proporciona pruebas creíbles de que esos futuros Objetivos de Desempeño hasta 2050 se cumplirán (ver el borrador de la Estándar de Climate Bonds v4.0 (***parte D sección 3.2***) para los requisitos detallados con respecto al Plan de Transición); *y* *3.* La entidad evaluada proporciona suficiente transparencia externa y garantía con respecto a estos objetivos de rendimiento y planes de transición (ver el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 (***parte D, secciones 6 y 7***) para conocer los requisitos detallados con respecto a la divulgación y la garantía externa); *y* *4.* Si alguna de las instalaciones de producción de hidrógeno actuales o futuras de las Entidades Evaluadas utiliza materias primas alternativas o combustibles alternativos, aplica la electrificación o utiliza CCUS o CCS, deberá cumplir los respectivos criterios transversales de la ***sección 3.2.1.2, Tabla 5.*** **Suministro de hidrógeno (transporte y almacenamiento) Criterios de mitigación climática** *1.* En el momento de la certificación, la Entidad Evaluada de suministro de hidrógeno demuestra que la intensidad media de las emisiones del hidrógeno que transporta o almacena cumple el umbral de la ruta de la trayectoria[75] (***sección 3.2.1.1, Tabla 4***; *y* *2.* El Plan de Transición de la Entidad Evaluada proporciona pruebas creíbles de que los futuros Objetivos de Rendimiento hasta 2050 serán alcanzados por su proveedor de hidrógeno, (ver el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 (***parte D sección 3.2***) para los requisitos detallados con respecto al Plan de Transición); *y* *3.* La entidad evaluada proporciona suficiente transparencia externa y garantía con respecto a estos objetivos de rendimiento y planes de transición (véase el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 (parte ***D, secciones 6 y 7***) para conocer los requisitos detallados con respecto a la divulgación y la garantía externa); *y* *4.* Las Entidades Evaluadas cumplen los criterios respectivos de *la* ***sección 4***. **Criterios de adaptación y resiliencia de la producción de hidrógeno:** En el momento de la certificación, todas las instalaciones de la entidad evaluada cumplen con los criterios de adaptación y resiliencia descritos en *la* ***sección 3.2.2*** y eso se reevalúa y reconfirma cada cinco años durante la vigencia del bono. **Criterios de adaptación y resistencia del suministro de hidrógeno:** En el momento de la certificación, todos los segmentos o unidades de negocio de la entidad evaluada cumplen los criterios de adaptación y resiliencia descritos en *la* ***sección 4.2*** y eso se reevalúa y reconfirma cada cinco años durante la vigencia del bono.

[75] Es necesario presentar un acuerdo comercial o una política de compra que incluya como requisito una intensidad de emisiones de hidrógeno baja en carbono.

Nivel 2	**Producción de hidrógeno** Los criterios son los mismos que para el nivel 1, salvo en lo que respecta al punto 1: La intensidad media de las emisiones de las instalaciones de producción de hidrógeno de la entidad evaluada no alcanza el umbral de intensidad de las emisiones en el momento de la certificación, pero los futuros objetivos de rendimiento se alinean con esos umbrales de emisiones a nivel de entidad para **2030** y continúan alineándose a partir de entonces hasta 2050 (***sección 3.2.1.1, tabla 4***). **Suministro de hidrógeno** Los criterios son los mismos que para el nivel 1, salvo en lo que respecta al punto 1: La entidad evaluada no puede demostrar que la intensidad media de las emisiones del hidrógeno que se va a transportar o almacenar cumple el umbral de la ruta[76] en el momento de la certificación, pero los futuros objetivos de rendimiento del proveedor de hidrógeno se alinean con esos umbrales de emisiones a nivel de entidad para 2030 y continúan alineándose después hasta 2050 (***sección 3.2.1.1, tabla 4***).

5.2 Criterios de los bonos vinculados a la sostenibilidad (SLB)

Existen dos niveles de certificación SLB, descritos en ***la Tabla 11***:

Tabla 11: Certificaciones por niveles SLB

Nivel SLB	Requisitos para la certificación de entidades
Nivel 1	**Producción de hidrógeno Criterios de mitigación climática** *1.* En el momento de la certificación, la intensidad media de las emisiones de las instalaciones de producción de hidrógeno a las que están vinculados los futuros objetivos de rendimiento de la deuda y sus futuros objetivos de rendimiento para esas instalaciones siguen alineándose con esos umbrales decrecientes hasta 2050 (***sección 3.2.1.1, Tabla 4***); *y* *2.* El Plan de Transición de la Entidad Evaluada proporciona pruebas creíbles de que esos futuros objetivos de desempeño hasta 2050 se cumplirán (ver el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 (***Parte D sección 3.2***) para los requisitos detallados con respecto al Plan de Transición); *y* *3.* La entidad evaluada proporciona suficiente transparencia externa y garantía con respecto a estos Objetivos de Desempeño y Planes de Transición (véase el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 (***Parte D secciones 6 y 7***) para los requisitos detallados con respecto a la divulgación y la garantía externa garantía); *y* *4.* Si alguna de las instalaciones de producción de hidrógeno actuales o futuras de las Entidades Evaluadas utiliza materias primas alternativas o combustibles alternativos, aplica la electrificación o utiliza CCUS o CCS, deberá cumplir los respectivos criterios transversales de la ***sección 3.2.1.2, Tabla 5.*** *5.* En el caso de cualquier planta que entre en funcionamiento después de la fecha de certificación, dicha planta cumplirá los criterios descritos en ***la sección 3.2.1.2,*** desde el primer día de su entrada en funcionamiento. El plan de transición de la empresa incluirá información detallada al respecto.

[76] Es necesario presentar un acuerdo comercial o una política de compra que incluya como requisito una intensidad de emisiones de hidrógeno baja en carbono.

	Suministro de hidrógeno (transporte y almacenamiento) Criterios de mitigación climática *1.* En el momento de la certificación, la entidad evaluada a la que están vinculados los futuros objetivos de rendimiento de la deuda demuestra que la intensidad media de las emisiones del hidrógeno que se va a transportar o almacenar cumple el umbral de la vía[77] (***sección 3.2.1.1, Tabla 4***); *y* *2.* El Plan de Transición de la entidad evaluada proporciona pruebas creíbles de que los futuros Objetivos de Rendimiento hasta 2050 serán alcanzados por su proveedor de hidrógeno, (ver el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 (***Parte D sección 3.2***) para los requisitos detallados con respecto al Plan de Transición); *y* *3.* La entidad evaluada proporciona suficiente transparencia externa y garantía con respecto a estos objetivos de rendimiento y planes de transición (ver el borrador del Estándar de Climate Bonds v4.0 (***Parte D, secciones 6 y 7***) para conocer los requisitos detallados con respecto a la divulgación y la garantía externa); *y* *4.* Las entidades evaluadas cumplen los criterios respectivos de *la* ***sección 4****.* Criterios de adaptación y resiliencia de la producción de hidrógeno: En el momento de la certificación, todas las instalaciones de la entidad evaluada cumplen los criterios de adaptación y resiliencia descritos en *la* ***sección 3.2.2*** y eso se reevalúa y reconfirma cada cinco años durante la vigencia del bono. Criterios de adaptación y resistencia del suministro de hidrógeno: En el momento de la certificación, todos los segmentos o unidades de negocio de la entidad evaluada cumplen los criterios de adaptación y resiliencia descritos en *la* ***sección 4.2*** y eso se reevalúa y reconfirma cada cinco años durante la vigencia del bono.
Nivel 2	Producción de hidrógeno Los criterios son los mismos que para el Nivel 1, excepto: La intensidad media de las emisiones de las instalaciones de producción de hidrógeno de la entidad evaluada no alcanza el umbral de intensidad de las emisiones en el momento de la certificación, pero los futuros objetivos de rendimiento se alinean con esos umbrales de emisiones a nivel de entidad para 2030 y continúan alineándose a partir de entonces hasta 2050 (***sección 3.2.1.1, tabla 4****).* Suministro de hidrógeno Los criterios son los mismos que para el nivel 1, salvo en lo que respecta al punto 1: La entidad evaluada no puede demostrar que la intensidad media de las emisiones del hidrógeno que se va a transportar o almacenar cumple el umbral de la ruta[78] en el momento de la certificación, pero los futuros objetivos de rendimiento del proveedor de hidrógeno se alinean con esos umbrales de emisiones a nivel de entidad para 2030 y continúan alineándose después hasta 2050 (***sección 3.2.1.1, tabla 4***).

[77] Es necesario presentar un acuerdo comercial o una política de compra que incluya como requisito una intensidad de emisiones de hidrógeno baja en carbono.
[78] Es necesario presentar un acuerdo comercial o una política de compra que incluya como requisito una intensidad de emisiones de hidrógeno baja en carbono.

Apéndice A: Miembros del GTT o TWG y del GTI o IWG

Coordinador de Climate Bonds			
Marian Rodríguez Analista superior de investigación	Climate Bonds Initiative		
Asesor técnico principal externo:			
Emre Gençer Investigador principal	Iniciativa energética del MIT		
Miembros del GTT o TWG			
Clarissa Bergman Fonte Investigador en planificación energética	Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil	Álvaro Bobadilla Analista de energía	HINICIO (Chile)
Cédric Philibert Consultor Senior de Energía.	Independiente	María de los Ángeles Valenzuela Gerente Consultor	HINICIO (Chile)
Gabriela Nascimento da Silva Consultor de hidrógeno	KfW (el banco de desarrollo de Alemania)	Marta Lovisolo Asesor en Sistemas de Energías Renovables	Bellona Europa
Giuseppe Bianchi Profesional Senior en Innovación y Descarbonización	Independiente	Patrick Molloy Director de Breakthrough Technologie	Instituto de las Montañas Rocosas (RMI)
Gniewomir Flis Asociado, Asesor principal Hidrógeno	Energy Revolution Ventures	Rachel Fakhry Líder del sector del hidrógeno verde	Campeones del clima. Carrera hacia cero CMNUCC
Graeme Sweeney Presidente del Consejo Consultivo	Plataforma Tecnológica Europea de Emisiones Cero	Zainab Datti Asesor técnico	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (Sociedad Alemana de Cooperación Internacional)
Joe Powell Director del Instituto para la Transición Energética	Universidad de Houston	Zaffar Hussain Jefe de proyecto PtX África	Agora Energiewende
Otros expertos consultados:			
Herib Blanco Analista - Energía del hidrógeno (Power to X)	Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)		

Miembros del GTI o IWG	
CWP Global	Hidrógeno Europa
Hidrógeno Brasil	Grupo de Inversores Institucionales sobre el Cambio Climático (IIGCC)
IFA (Asociación Internacional de Fertilizantes)	NSW | Point Advisory una empresa del Grupo ERM
Sustainalytics	Consultoría Rubicola
Bureau Veritas	Corporación IHI
Carbon Trust	Socalgas
Alianza del Hidrógeno de China	Snam
Eletrobras	JCRA
Industrias Pesadas Kawasaki	
Mizuho Internacional	