INFORME CIENTÍFICO-TÉCNICO

Revisión crítica y reproducibilidad de tres estudios sobre Chira-Soria, almacenamiento mediante hidrógeno y hexageneración en Gran Canaria

Reconstrucción matemática, análisis de alcance, anexos de cálculo y tres informes formales de revisión por pares

DOCUMENTO TÉCNICO DE APOYO A ARTÍCULO PERIODÍSTICO

Versión 1.0 | 20 de noviembre de 2026 | Canarias Sostenible

Revisión independiente basada exclusivamente en el contenido publicado de los tres artículos científicos citados y en cálculos reproducibles derivados de sus datos.

NOTA DE ALCANCE

Este documento no constituye un dictamen pericial, una revisión editorial oficial ni una acusación de mala praxis. Examina la coherencia numérica, dimensional y metodológica de los artículos publicados. No se ha tenido acceso a los archivos originales de simulación, bases de datos completas ni código fuente de los modelos.

Control documental

Campo	Contenido
Título corto	Revisión técnica de Chira-Soria, H_2 y hexageneración
Tipo de documento	Informe científico-técnico de apoyo
Versión	1.0
Fecha	20 de noviembre de 2026
Entidad editora	Canarias Sostenible
Fuentes primarias	Tres artículos científicos publicados en International Journal of Hydrogen Energy, Journal of Energy Storage y Energy
Estado	Documento final para difusión / adjunto a artículo periodístico
Limitación principal	Sin acceso a los archivos nativos de simulación, series completas de entrada ni código de cálculo de los autores

Índice

- Resumen ejecutivo
- 1. Objeto, alcance y corpus documental
- 2. Metodología y criterio de evidencia
- 3-9. Hallazgos F1-F7
- 10. Matriz definitiva de hallazgos
- 11. Interpretación conjunta y conclusiones
- 12. Recomendaciones de reproducibilidad
- Anexo I. Cálculos reproducibles
- Anexo II. Matriz de evidencia y trazabilidad
- Anexos III-V. Tres informes formales de revisión por pares
- Referencias primarias

Resumen ejecutivo

Este informe examina conjuntamente tres trabajos científicos sobre la evolución del sistema eléctrico de Gran Canaria hacia mayores niveles de penetración renovable, utilizando bombeo hidroeléctrico, almacenamiento con hidrógeno y valorización industrial de excedentes.

La revisión se ha desarrollado en cuatro fases sucesivas: análisis técnico inicial, reconstrucción numérica, comprobación matemática y dimensional y, finalmente, una revisión adversarial en la que cada crítica fue sometida a la interpretación más favorable posible para los autores. Este proceso redujo de forma sustancial el número de objeciones.

El informe no concluye que los trabajos sean inválidos ni que las soluciones propuestas sean inviables. Muchos balances básicos se reproducen correctamente y varias limitaciones están reconocidas expresamente por los propios investigadores. Permanecen, sin embargo, siete cuestiones que no encuentran una explicación suficiente en la información publicada.

Código	Hallazgo principal	Naturaleza	Certeza	Gravedad
F1	Tablas 6 y 7 del artículo A contienen magnitudes de potencia dimensionalmente incoherentes	Error / unidad	Muy alta	Mayor
F2	El 12,36 % adicional de reducción de emisiones no se reproduce	Error porcentual	Muy alta	Mayor
F3	Los 119 depósitos se obtienen de una producción diaria media, no del inventario máximo	Limitación de dimensionamiento	Muy alta	Mayor
F4	El H_2 que cierra el 100 % no tiene capacidad energética ni potencia de reconversión publicadas	Reproducibilidad	Alta	Crítica para 100 %
F5	No se calculan RoCoF ni nadir aunque se formulan conclusiones sobre operación estable y fiable	Alcance del modelo	Muy alta	Crítica para estabilidad
F6	PSA y Haber-Bosch no tienen consumo explícito dentro del balance de 1.811 GWh	Cierre energético	Alta	Mayor

Código	Hallazgo principal	Naturaleza	Certeza	Gravedad
F7	Los ingresos económicos se reproducen con O_2≈165 €/t, mientras la tabla publica 160 €/t	Inconsistencia económica	Muy alta	Moderada

Conclusión de alcance

Los artículos muestran escenarios de modelización técnicamente interesantes y energéticamente plausibles. La documentación publicada, sin embargo, no permite reproducir de forma independiente todas las condiciones necesarias para validar algunas de sus conclusiones más fuertes sobre almacenamiento prolongado, operación 100 % renovable, estabilidad dinámica y producción industrial integrada.

1. Objeto, alcance y corpus documental

El objeto del informe es determinar hasta qué punto los datos, cálculos y metodologías publicados sostienen las conclusiones formuladas en los tres trabajos. No se pretende realizar una nueva planificación energética de Gran Canaria ni evaluar la oportunidad política de las infraestructuras analizadas.

El corpus primario está formado por los siguientes artículos:

[A] Lozano Medina, J. C.; Henríquez Concepción, V.; Mendieta Pino, C. A.; León Zerpa, F. Massive energy storage using H_2 to support the optimal and efficient integration of a pumped hydroelectric power plant. International Journal of Hydrogen Energy 94 (2024), 124-135. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2024.10.338

[B] Lozano Medina, J. C.; León Zerpa, F.; Ramos Martín, A.; Mendieta Pino, C. A. Modelling and operational analysis of reversible hydroelectric solutions in island electricity systems: The case of Gran Canaria. Journal of Energy Storage 173 (2026), 123130. DOI: 10.1016/j.est.2026.123130

[C] Lozano Medina, J. C.; Henriquez Concepción, V.; Pulido Alonso, A.; León Zerpa, F. Beyond power-to-hydrogen: An integrated hexageneration platform for renewable surplus valorization. Energy 363 (2026), 142265. DOI: 10.1016/j.energy.2026.142265

Límite documental

La revisión se circunscribe al contenido de los artículos publicados. La ausencia de un dato en el artículo se califica como limitación de reproducibilidad, no como prueba de que dicho dato no exista en los modelos originales.

2. Metodología y criterio de evidencia

La revisión se articuló en cuatro niveles: lectura técnica, reconstrucción numérica, control matemático-dimensional y revisión adversarial. En la última fase se intentó refutar cada observación utilizando la interpretación más favorable compatible con el texto publicado.

Categoría	Definición	Tratamiento
Error o inconsistencia reproducible	Contradicción que puede comprobarse directamente con cifras, unidades o fórmulas publicadas	Se formula como hallazgo confirmado
Insuficiencia de reproducibilidad	El resultado puede ser correcto, pero faltan parámetros esenciales para verificarlo	Se solicita información adicional; no se afirma falsedad
Limitación de alcance	El modelo aborda una dimensión más estrecha que algunas conclusiones posteriores	Se propone ajustar el lenguaje de la conclusión

No se incorporan al núcleo final observaciones que puedan explicarse razonablemente mediante redondeos, diferencias entre valores nominales y efectivos, o criterios operativos compatibles con el propio artículo.

3. Hallazgo F1 - Inconsistencias dimensionales en las tablas 6 y 7 del artículo A

La tabla 6 del artículo A presenta producción anual, una columna denominada “Average annual power Used (GW)” y otra “Installed power (GW)”. Para el ciclo combinado aparecen 1.793,253 GWh/año, 74,718 GW de supuesta potencia anual usada y 433,10 GW de potencia instalada. Los órdenes de magnitud muestran que, como mínimo, existe un problema de unidades y definición.

Fuente: [A], Table 6.

Una producción de 1.793,253 GWh/año equivale a una potencia media de:

Cálculo de control

1.793.253 MWh / 8.760 h = 204,71 MW.

La cifra 74,718 se reproduce aproximadamente mediante 204,71 × 365 / 1.000 = 74,72, operación que no produce una potencia anual físicamente interpretable.

La misma tabla presenta además valores de potencia instalada rotulados en GW cuando corresponden al orden de cientos de MW. A ello se suma que la columna 2023 no agrega al total publicado: 74,718 + 25,115 + 1,661 + 4,641 + 26,056 + 5,765 = 137,956, mientras la tabla muestra 111,903.

La tabla 7 contiene otra columna denominada “Power effectively used (MW)”. Los valores 32.272,06 y 54.724,30 se reproducen dividiendo energías anuales entre 24 horas, no entre 8.760. El tercer valor, 75.478,46, coincide con 1.811.482,96/24, aunque la producción renovable de la fila es 3.124.866,11 MWh.

Fuente: [A], Table 7.

Clasificación	Valor
Tipo	Error / inconsistencia dimensional
Certeza	Muy alta
Gravedad	Mayor para la reproducibilidad de las tablas

Dictamen

Las tablas deben corregirse o redefinirse. Este hallazgo no demuestra que todo el modelo energético sea incorrecto; demuestra que las magnitudes de potencia de esas tablas no son reproducibles con la definición publicada.

4. Hallazgo F2 - La reducción adicional del 12,36 % no se reproduce

En las conclusiones del artículo A se afirma que, una vez incorporado Chira-Soria, añadir almacenamiento mediante H_2 reduce las emisiones un 12,36 % respecto al sistema ya integrado.

Fuente: [A], Conclusions; Table 7.

Cálculo publicado vs. reproducido

Emisiones con Chira-Soria: 1.720.164,09 tCO_2eq/año.
Emisiones con Chira-Soria + H_2: 1.436.402,00 tCO_2eq/año.

Reducción relativa = (1.720.164,09 - 1.436.402,00) / 1.720.164,09 × 100 = 16,50 %.

Diferencia entre reducciones acumuladas = 36,02 - 23,39 = 12,63 puntos porcentuales.

Ninguna de las dos interpretaciones naturales reproduce el 12,36 %. La explicación más probable es una errata o transposición de cifras, pero el valor publicado debe corregirse.

Clasificación	Valor
Tipo	Error porcentual reproducible
Certeza	Muy alta
Gravedad	Mayor

5. Hallazgo F3 - Los 119 depósitos no representan un inventario máximo demostrado

El artículo A calcula 28.977,88 tH_2/año y divide esa magnitud entre 365, obteniendo 79,39 tH_2/día. Con una densidad de 4,975 kg/m³ a 60 bar obtiene 15.958,08 m³ y, utilizando depósitos de 135 m³, concluye que serían necesarios 119 depósitos.

Fuente: [A], Section 3.5, “Almacenamiento del H_2”.

Comprobación

28.977,88 / 365 = 79,39 tH_2/día.
79.391 kg / 4,975 kg/m³ = 15.958 m³.
15.958 / 135 = 118,21 → 119 depósitos.

La aritmética es correcta. La limitación es temporal: dividir una producción anual entre 365 proporciona un flujo diario medio, no el máximo inventario acumulado durante una secuencia prolongada de excedentes y déficits. El propio artículo utiliza un “annual average day”, adecuado para determinados balances medios, pero que no conserva la cronología necesaria para dimensionar almacenamiento de larga duración.

Clasificación	Valor
Tipo	Limitación de dimensionamiento y alcance
Certeza	Muy alta
Gravedad	Mayor si la cifra se interpreta como capacidad total de larga duración

Dictamen

119 depósitos pueden representar una referencia de un día medio de producción; no constituyen una demostración del inventario máximo necesario para respaldo prolongado.

6. Hallazgo F4 - El H_2 que cierra el 100 % no está completamente dimensionado

El artículo B analiza una configuración dual de bombeo y asigna al hidrógeno un papel de respaldo de larga duración. La Table 9 proporciona 150-250 MW para el electrolizador, pero no cuantifica la capacidad energética del almacenamiento ni la potencia de reconversión a electricidad.

Fuente: [B], Table 9.

Parámetro	Contenido publicado
Electrolyzer capacity	150-250 MW
Hydrogen storage capacity	“Long-duration energy reserve for extreme events”
Reconversion system capacity	“Electricity generation from stored hydrogen”
Operational role	Backup after renewables and pumped hydropower

El propio trabajo atribuye al H_2 aproximadamente el 2,04 % de la demanda anual. Con una demanda de 3.327.872,76 MWh/año, ello equivale a unos 67.889 MWh eléctricos/año. Para comprobar si esa energía puede suministrarse durante los episodios críticos es necesario conocer el inventario máximo de H_2 y la potencia efectiva de reconversión.

Información mínima que falta para reproducir el respaldo

Capacidad en toneladas de H_2; energía química almacenada; energía eléctrica recuperable; potencia de reconversión; rendimiento; autonomía; inventario inicial y final; máximo y mínimo de almacenamiento durante la serie temporal.

Clasificación	Valor
Tipo	Insuficiencia de reproducibilidad
Certeza	Alta
Gravedad	Crítica respecto a la afirmación del 100 % renovable

7. Hallazgo F5 - Balance energético y estabilidad dinámica no son equivalentes

El artículo B declara expresamente que no calcula indicadores dinámicos detallados como RoCoF o frecuencia nadir. En su lugar, evalúa estabilidad mediante proxies operativos, entre ellos reservas, flexibilidad de despacho y capacidad de respuesta.

Fuente: [B], Section 2.3, system stability discussion.

Más adelante, sin embargo, el trabajo utiliza expresiones relativas a “stable and reliable operation” y concluye que sistemas insulares completamente renovables son técnicamente alcanzables bajo el marco propuesto.

Fuente: [B], Conclusions / final discussion.

Demostración energética	Demostración dinámica
Suficiencia anual de energía	Respuesta de frecuencia ante perturbaciones

Demostración energética	Demostración dinámica
Balance entre demanda, renovables y almacenamiento	RoCoF y nadir
Reducción de generación térmica	Estabilidad transitoria y tensión
Flexibilidad y reservas	Potencia de cortocircuito, protecciones y control de convertidores

En un sistema aislado, ambas dimensiones están relacionadas, pero no son equivalentes. La ausencia de un estudio dinámico exhaustivo no invalida un análisis de planificación energética; obliga a limitar el alcance de las conclusiones.

Clasificación	Valor
Tipo	Limitación de alcance
Certeza	Muy alta
Gravedad	Crítica respecto a una interpretación de operación estable y segura del escenario 100 %

Formulación técnicamente prudente

El escenario es energéticamente compatible con una cobertura renovable completa bajo las condiciones modelizadas; la validación de la estabilidad dinámica integral requiere estudios adicionales.

8. Hallazgo F6 - El balance energético de la hexageneración no queda cerrado

El artículo C se define de manera explícita como una evaluación preliminar de ingeniería basada en balances de masa, relaciones estequiométricas y parámetros industriales representativos. Esa delimitación se respeta en este informe.

Fuente: [C], Section 1.1 and methodology.

El consumo específico adoptado es 62,52 kWh/kg H_2 e incluye electrólisis PEM, tratamiento de agua y compresión de hidrógeno. Con las 28.977,88 tH_2/año publicadas, prácticamente todo el excedente de 1.811.482,96 MWh queda ya asignado a producir H_2.

Fuente: [C], Section 2.2 and Table 1.

Control energético

28.977.880 kg × 62,52 kWh/kg ≈ 1.811.697 MWh. La pequeña diferencia respecto a 1.811.482,96 MWh es compatible con el redondeo del consumo específico; el problema no es ese desfase, sino que prácticamente todo el recurso energético queda comprometido antes de contabilizar PSA y Haber-Bosch.

La plataforma integra además separación de N_2 mediante PSA, síntesis Haber-Bosch, compresiones y auxiliares. El artículo no publica consumos energéticos específicos para esas etapas dentro del mismo presupuesto de 1.811 GWh.

Clasificación	Valor
Tipo	Cierre energético incompleto
Certeza	Alta
Gravedad	Mayor para interpretar las producciones como capacidad simultánea energéticamente cerrada

Dictamen

La estequiometría y el potencial material preliminar no quedan invalidados. Lo que no puede reproducirse con la información publicada es un balance energético integral de toda la plataforma funcionando con el mismo excedente de entrada.

9. Hallazgo F7 - Los ingresos económicos implican 165 €/t de O_2, no los 160 €/t publicados

La Table 3 del artículo C publica 160 €/t como precio representativo del oxígeno. La Table 4 presenta ingresos de 212,31 M€/año, 169,81 M€/año y 191,06 M€/año para tres escenarios de comercialización.

Fuente: [C], Tables 3 and 4.

Escenario	Con O_2=160 €/t	Con O_2=165 €/t	Publicado
A: H_2 + O_2 + agua	211,155 M€	212,314 M€	212,31 M€
B: NH_3 + O_2 + agua	168,654 M€	169,813 M€	169,81 M€
C: 50 % H_2 + 50 % NH_3 + O_2 + agua	189,904 M€	191,063 M€	191,06 M€

La coincidencia de los tres resultados con 165 €/t hace muy improbable que se trate de redondeos independientes. La explicación más sencilla es que el cálculo interno utilizó aproximadamente 165 €/t y la tabla final publicó 160 €/t.

Clasificación	Valor
Tipo	Inconsistencia económica reproducible
Certeza	Muy alta
Gravedad	Moderada

10. Matriz definitiva de hallazgos

Código	Hallazgo	Tipo	Certeza	Gravedad
F1	Tablas 6 y 7 del artículo A: magnitudes de potencia incoherentes	Error / unidad	Muy alta	Mayor
F2	12,36 % adicional de reducción de emisiones no reproducible	Error porcentual	Muy alta	Mayor
F3	119 depósitos derivados de un flujo diario medio	Limitación de dimensionamiento	Muy alta	Mayor
F4	H_2 de respaldo sin capacidad energética ni reconversión cuantificadas	Reproducibilidad	Alta	Crítica para 100 %
F5	Conclusiones de estabilidad sin RoCoF ni nadir explícitos	Alcance del modelo	Muy alta	Crítica para estabilidad
F6	PSA/Haber-Bosch sin consumo explícito en el balance de 1.811 GWh	Cierre energético	Alta	Mayor
F7	Ingresos implican $O_2 \approx 165$ €/t frente a 160 €/t publicados	Inconsistencia económica	Muy alta	Moderada

11. Interpretación conjunta y conclusiones

La importancia de los siete hallazgos no reside en su número, sino en su posición dentro de la cadena argumental de los tres trabajos. Los errores de tablas y porcentajes del artículo A son corregibles. Las cuestiones más profundas afectan a la resolución temporal del almacenamiento, al papel del H_2 como último respaldo de un sistema 100 % renovable y al salto entre balance energético y estabilidad dinámica.

- Los trabajos constituyen una línea de investigación legítima y relevante para la transición energética de Gran Canaria.
- Una parte importante de los cálculos básicos se reproduce correctamente.
- El primer artículo contiene errores numéricos y dimensionales objetivos que deberían corregirse.
- El almacenamiento de H_2 no queda dimensionado mediante una trayectoria temporal suficiente para demostrar su papel como almacenamiento prolongado.
- El escenario 100 % renovable del segundo artículo no puede reproducirse completamente porque faltan variables esenciales del almacenamiento y reconversión del H_2.
- La ausencia de RoCoF y nadir, reconocida por los propios autores, limita la posibilidad de interpretar el estudio como demostración completa de estabilidad dinámica.
- La hexageneración constituye una evaluación preliminar interesante, pero necesita cerrar los consumos de PSA, Haber-Bosch y auxiliares para sostener una producción simultánea energéticamente integrada.
- La discrepancia del precio del O_2 es concreta, reproducible y de corrección sencilla.

Conclusión científica

Los artículos demuestran escenarios de modelización capaces de justificar nuevas investigaciones y de sostener la plausibilidad de configuraciones con elevada penetración renovable. La documentación publicada, sin embargo, no permite considerar completamente demostradas algunas de las afirmaciones más fuertes sobre almacenamiento prolongado, cobertura 100 % renovable, estabilidad dinámica y producción industrial integrada.

12. Recomendaciones de reproducibilidad

Buena parte de las cuestiones abiertas podría resolverse mediante la publicación de datos y resultados intermedios. A efectos de reproducción independiente, resultaría especialmente útil disponer de:

- Serie cronológica exacta de demanda y generación renovable utilizada en los modelos.
- Energía bombeada, turbinada y estado horario de los embalses.
- Producción, inventario y consumo horario de H_2.
- Capacidad máxima de H_2, potencia de reconversión y rendimiento completo.

- Condición inicial y final de cada almacenamiento.
- Casos y modelos de PSS/E, contingencias y criterios de aceptación.
- Resultados de frecuencia, RoCoF, nadir y tensión si existen.
- Consumos específicos de PSA, Haber-Bosch y auxiliares de la hexageneración.
- Hoja de cálculo o script utilizado para la evaluación económica del artículo C.

ANEXO I - Cálculos reproducibles

ID	Comprobación	Operación	Resultado	Observación
A1	Potencia media de 1.793,253 GWh/año	1.793.253 / 8.760	204,71 MW	Table 6 publica 74,718 GW
A2	Potencia media de 774.529,35 MWh/año	774.529,35 / 8.760	88,42 MW	Table 7 publica 32.272,06 MW
A3	Reducción adicional de emisiones con H_2	(1.720.164,09-1.436.402)/1.720.164,09	16,50 %	Conclusión publica 12,36 %
A4	Depósitos diarios de H_2	(28.977,88/365 ×1000 /4,975)/135	118,21 → 119	Correcto para un día medio
A5	Aporte eléctrico H_2 en artículo B	3.327.872,76 × 0,0204	67.888,60 MWh/año	Falta potencia/inventario para validar cronología
A6	Energía para H_2 en artículo C	28.977.880 × 62,52 /1000	1.811.697 MWh	≈ todo el excedente antes de PSA/Haber-Bosch
A7	Escenario A con O_2=160 €/t	28.977,88×6000 +231.823,04×160 +261.061,08×0,75	211,155 M€	Publicado 212,31 M€
A8	Escenario A con O_2=165 €/t	28.977,88×6000 +231.823,04×165 +261.061,08×0,75	212,314 M€	Coincide con publicado

Nota metodológica

Los cálculos anteriores son operaciones de control reproducibles a partir de las cifras publicadas. No sustituyen los modelos originales de los autores. Cuando una comprobación depende de parámetros no publicados, el informe la clasifica como insuficiencia de reproducibilidad y no como error.

ANEXO II - Matriz de evidencia y trazabilidad

Código	Fuente primaria	Localización	Dato o afirmación revisada	Resultado
F1	[A]	Tables 6 y 7	Potencia anual / "Power effectively used"	No reproducible dimensionalmente con las unidades publicadas
F2	[A]	Conclusions; Table 7	12,36 % adicional de reducción	No reproducible; 16,50 % relativo o 12,63 p.p.
F3	[A]	Section 3.5	119 depósitos de H_2	Reproduce un día medio; no inventario máximo
F4	[B]	Table 9	H_2 como respaldo de larga duración	Faltan capacidad energética y potencia de reconversión
F5	[B]	Section 2.3; final discussion	RoCoF/nadir vs "stable and reliable operation"	Conclusión más amplia que el análisis dinámico publicado
F6	[C]	Sections 2.2-2.7; Table 1	62,52 kWh/kg H_2 y plataforma integrada	No se publican consumos PSA/Haber-Bosch dentro del mismo presupuesto
F7	[C]	Tables 3 y 4	Precio O_2 e ingresos	Los ingresos se reproducen con ≈165 €/t, no 160 €/t

ANEXO III - Formal peer review: International Journal of Hydrogen Energy

Manuscript reviewed

Massive energy storage using H_2 to support the optimal and efficient integration of a pumped hydroelectric power plant

Recommendation

Major Revision

Confidential comments to the Editor

The manuscript addresses a highly relevant problem for isolated power systems: the combination of pumped hydro storage and hydrogen for increasing renewable-energy integration. The general concept is scientifically legitimate and several numerical balances can be reproduced from the published data.

The main concern is the temporal resolution used to size long-duration hydrogen storage. The study constructs an annual average day from the 365 days of 2023 and subsequently sizes hydrogen storage by dividing annual hydrogen production by 365. This does not establish the maximum inventory required by the system.

In addition, Tables 6 and 7 contain dimensional inconsistencies in quantities labelled as power, and the claimed additional 12.36% emission reduction from hydrogen cannot be reproduced from the published emission values.

Major comments to the Authors

1. Chronological storage sizing

Please provide a chronological hydrogen inventory calculation rather than sizing storage from annual production divided by 365. At minimum, report hydrogen production, consumption, maximum and minimum inventory, and initial/final storage state.

2. Table 6 dimensional consistency

The quantities reported under “Average annual power Used (GW)” do not correspond to annual average power derived from the reported energy production. Please revise the calculation and units.

3. Table 7 definition

The “Power effectively used (MW)” column should be defined mathematically. Dividing annual energy by 24 h does not yield annual average power.

4. Emission reduction attributed to hydrogen

Using the published emission values, the relative reduction from the Chira-Soria scenario to Chira-Soria + H_2 is approximately 16.50%. The difference between cumulative reductions is 12.63 percentage points. Please explain or correct the reported 12.36%.

5. Conclusions

The expressions “indisputable solution” and “without limitations or uncertainties” should be reconsidered. A model-based prospective assessment necessarily depends on assumptions and uncertainty.

Overall assessment

The manuscript contains a valuable research idea. Major revision is recommended to align the strength of the conclusions with the temporal resolution of the model and to correct the identified numerical and dimensional inconsistencies.

ANEXO IV - Formal peer review: Journal of Energy Storage

Manuscript reviewed

Modelling and operational analysis of reversible hydroelectric solutions in island electricity systems: The case of Gran Canaria

Recommendation

Major Revision

Confidential comments to the Editor

This manuscript represents a substantial methodological development in the assessment of large-scale storage options for Gran Canaria. The comparison among reversible hydropower configurations is relevant and potentially valuable for island energy planning.

The principal concern is whether the published information is sufficient to reproduce the claim that the system can operate without fossil generation while maintaining long-duration security of supply and stable system operation.

The hydrogen subsystem is essential to the final scenario, yet the manuscript provides only an electrolyzer capacity range of 150-250 MW. The storage capacity and reconversion capacity are described functionally rather than quantitatively. The manuscript also explicitly states that RoCoF and frequency nadir are not calculated, while later conclusions refer to stable and reliable operation.

Major comments to the Authors

1. Hydrogen storage sizing

Please provide maximum H_2 inventory, storage capacity in tonnes, chemical energy capacity, recoverable electrical energy, reconversion power, efficiency, maximum discharge duration and initial/final storage state.

2. Complete hourly energy balance

Please provide a consolidated 8,760-hour balance including demand, renewable generation, direct supply, curtailment, pumping, turbination, reservoir state, electrolysis, hydrogen production, hydrogen inventory and electricity from hydrogen.

3. Energy adequacy versus dynamic stability

Reserve margin and dispatch flexibility are useful indicators but are not equivalent to a full dynamic-stability assessment. Please revise the conclusion accordingly or provide detailed dynamic results.

4. PSS/E results

If PSS/E simulations support system-stability claims, please report network model assumptions, relevant dynamic models, contingencies, disturbances, frequency/voltage response and acceptance criteria.

5. Fully renewable terminology

The manuscript can state that the simulated energy balance reaches zero fossil generation under the model assumptions, but it should avoid implying that this result alone demonstrates all operational requirements of a real isolated system.

Minor clarification

Clarify the power reference associated with the reported combined autonomy values for the dual configuration.

Overall assessment

The proposed configuration is scientifically interesting. Major revision is recommended because the published information does not yet allow an independent reviewer to reproduce the long-duration hydrogen contribution or verify the broader dynamic-stability claims.

ANEXO V - Formal peer review: Energy

Manuscript reviewed

Beyond power-to-hydrogen: An integrated hexageneration platform for renewable surplus valorization

Recommendation

Major Revision

Confidential comments to the Editor

The manuscript presents an interesting integrated concept for valorizing renewable electricity surplus through hydrogen, oxygen, nitrogen, green ammonia and desalinated water. A strength of the paper is that the authors explicitly define it as a preliminary engineering assessment rather than a full process-design or techno-economic study.

The central issue is narrower: the published renewable-energy input appears to be almost entirely allocated to hydrogen production before the additional electricity requirements of nitrogen separation and ammonia synthesis are accounted for. A second, independent issue is a reproducible inconsistency in the oxygen price used in the revenue calculations.

Major comments to the Authors

1. Integrated energy balance

The manuscript adopts 62.52 kWh/kg H_2 for electrolysis, water treatment and hydrogen compression. Please provide the additional electricity requirements of PSA, compression, Haber-Bosch synthesis and auxiliaries, and demonstrate closure of the total platform energy balance.

2. Material potential versus energy-feasible output

Please distinguish clearly between mass-flow potential derived from stoichiometry and simultaneous industrial production achievable within the stated renewable-electricity budget.

3. Oxygen price inconsistency

Table 3 reports 160 €/t O_2, but the three revenue figures in Table 4 are reproduced almost exactly using approximately 165 €/t. Please verify the intended price or revise the revenue values.

4. Water-system boundary

Please clarify whether the reported 261,061.08 m^3/year is gross RO production, water consumed in electrolysis or net water available for sale.

Overall assessment

The integrated concept is scientifically interesting and the preliminary scope is appropriately acknowledged. The manuscript would be significantly strengthened by closing the total electricity

balance or by explicitly describing the product quantities as stoichiometric potentials rather than energy-validated simultaneous industrial outputs.

Referencias primarias

[A] Lozano Medina, J. C.; Henríquez Concepción, V.; Mendieta Pino, C. A.; León Zerpa, F. Massive energy storage using H_2 to support the optimal and efficient integration of a pumped hydroelectric power plant. International Journal of Hydrogen Energy 94 (2024), 124-135. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2024.10.338

[B] Lozano Medina, J. C.; León Zerpa, F.; Ramos Martín, A.; Mendieta Pino, C. A. Modelling and operational analysis of reversible hydroelectric solutions in island electricity systems: The case of Gran Canaria. Journal of Energy Storage 173 (2026), 123130. https://doi.org/10.1016/j.est.2026.123130

[C] Lozano Medina, J. C.; Henriquez Concepción, V.; Pulido Alonso, A.; León Zerpa, F. Beyond power-to-hydrogen: An integrated hexageneration platform for renewable surplus valorization. Energy 363 (2026), 142265. https://doi.org/10.1016/j.energy.2026.142265

Nota final

La función de este informe es facilitar una discusión técnica reproducible. Cuando una discrepancia puede explicarse razonablemente, se retira del núcleo de hallazgos. Cuando faltan datos, se solicita su publicación. La crítica se limita a lo que los artículos permiten comprobar.