

Análisis y proyecciones de las emisiones derivadas de la generación de electricidad en la República Dominicana

Juan González-Minaya^(a,b), Frank Montero-Díaz^(a), Iván Jiménez-Durána^(a), Yaset Rodríguez-Rodríguez^(a), Miguel Aybar-Mejía^(a), Iván Relova-Delgado^(a)

A: Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana. Juan González-Minaya, ORCID: 0000-0002-5630-1158, 1115823@est.intec.edu.do; Fran Montero-Díaz, ORCID: 0000-0002-3415-4548, fmontero75@ieee.org; Iván Jiménez-Durán, ORCID: 0000-0003-2256-5267, ivan.jimenez@intec.edu.do; Yaset Rodríguez-Rodríguez, ORCID: 0000-0003-3937-2031, yaset.rodriguez@intec.edu.do; Miguel Aybar-Mejía, ORCID: 0000-0002-4715-3499, Iván Relova-Delgado, ivan.relova@intec.edu.do

b: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana. Juan González-Minaya, ORCID: 0000-0003-0733-8592, juan.gonzalez@ambiente.gob.do



RESUMEN

Las emisiones de gases de efecto invernadero en la República Dominicana siguen una tendencia al alza debido al aumento sostenido de la demanda de electricidad (CNE, 2022). Sin embargo, el país se ha comprometido a reducir sus emisiones totales de GEI en un 27% para 2030 (NDC-RD, 2020). Este artículo presenta el análisis del comportamiento de las emisiones del subsector eléctrico en República Dominicana y propone una estrategia para determinar el potencial de reducción de emisiones para el año 2030. Esto se logra a través de un análisis del crecimiento proyectado de la matriz de generación eléctrica y la integración de energías renovables al mix de generación. Se actualizaron las emisiones de la subcategoría Industrias Energéticas (1.A.1) del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SENI), Sistemas Aislados y Autoprodutores para el periodo de 2010 a 2021 para establecer las tendencias de emisiones en el país. Para el cálculo de las emisiones se siguieron las directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, considerando los datos de actividad reportados por los organismos e instituciones nacionales en el Balance Nacional Neto de Energía (BNEN) para seis (06) combustibles: gas natural, diésel, fueloil, carbón sub-bituminoso, bagazo de caña de azúcar y gasolina. Posteriormente, se tomó como año base el 2021 para proyectar las emisiones hasta el 2030, considerando los datos del Plan Nacional de Energía 2022-2036, que prevé un aumento del 4,8% en la generación con gas natural para el 2025 y del 5,4% del 2026 al 2030, manteniendo constantes las matrices de generación con otros combustibles. Los datos proyectados se compararon con las emisiones evitadas previstas para el mismo periodo debido al aumento de la generación eólica, solar fotovoltaica y biomasa a partir de las concesiones otorgadas por la Comisión Nacional de la Energía (CNE) entre 2019 y mayo de 2021. Las principales conclusiones del análisis muestran una reducción de la intensidad media anual de las emisiones totales, disminuyendo del 4,7% en 2015 al 2% en 2020. Las emisiones evitadas previstas debido al crecimiento de la generación eléctrica renovable ascienden a 3.294,45 Gg CO₂eq, lo que corresponde al 21,95% de las emisiones totales que se prevé disminuirán en la subcategoría de Industrias Energéticas en 2030. Esto, a su vez, representa el 5,93% respecto a los compromisos del país en su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC-RD_2020) de reducir sus emisiones totales en un 27% para 2030. Se recomienda realizar este tipo de análisis cada dos años para conocer, monitorear y comparar mejor el comportamiento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la subcategoría. De esta forma, se obtendrá una proyección más precisa del cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones asumidos para 2030 y se podrán adoptar las medidas necesarias para garantizar su aplicación.

OBJETIVOS

Calcular las emisiones proyectadas netas al año 2030 en el subsector generación de electricidad, a fin de verificar el posible nivel de cumplimiento de las metas establecidas en el NDC_RD-2020.

Calcular las emisiones GEI en el subsector generación de electricidad para la serie temporal 2010-2021.

Analizar el comportamiento de las emisiones GEI en el subsector generación de electricidad para la serie temporal 2010-2021.



Central de generación termoeléctrica a carbón mineral (Fuente: Feliz et al. 2020).

RESULTADOS

Las emisiones totales expresadas en GgCO₂eq (giga gramos de CO₂ equivalente), para la serie temporal 2010-2021 variaron su intensidad en función del tipo de combustible y tecnología predominantes en la matriz energética de la República Dominicana.

Durante el periodo 2010-2015 se observó un aumento en la intensidad de las emisiones alcanzando 2,195.95 Gg CO₂ equivalente, lo que representa a un aumento anual promedio de 4.75%. Este comportamiento puede atribuirse a un aumento en la demanda promedio de energía eléctrica y una matriz de generación predominante a base de combustibles fósiles.

Durante el periodo 2015-2020 se observó una disminución en la intensidad de las emisiones alcanzando 1,215.27 Gg CO₂ equivalente, lo que representa a un aumento anual promedio de 2%. Este comportamiento puede atribuirse a la entrada en operación la termoeléctrica a carbón Punta catalina, que obligó a salir del sistema de generación eléctrica a plantas de generación a partir de Fueloil, reduciendo cerca de un 60% el consumo del referido combustible para el año 2020.

A partir del año 2022, se observa una disminución de la intensidad de las emisiones cada cinco años. Esto se debe a que la combustión con gas natural, establecida por la CNE (2022) como combustible de transición, tiene un menor factor de emisión, lo que se traduce en menores emisiones de CO₂eq a la atmósfera que otros combustibles utilizados en la matriz energética.

Las emisiones evitadas para el año 2025 a partir de la generación eléctrica con las tecnologías eólica, solar fotovoltaica y de biomasa sólo representan el 10.84% de las emisiones proyectadas que deben ser evitadas, este porcentaje se duplica hacia el año 2030, llegando hasta el 21.95% del total de las mismas.

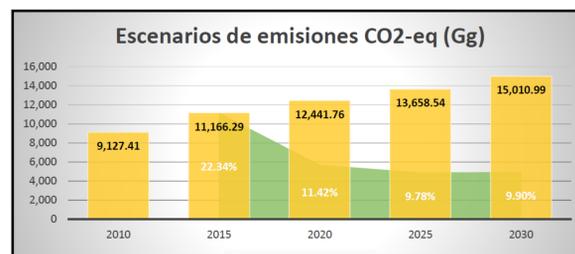


Figura 1. Emisiones de los tres gases sumadas y expresadas en Gg CO₂eq, y porcentaje de reducción de las emisiones (%).

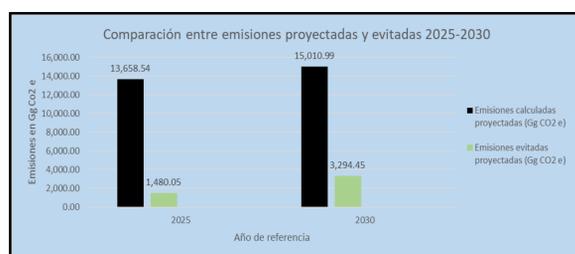


Figura 2. Comparación de las emisiones generadas (color negro), y las emisiones evitadas (Color verde), para los años 2025 y 2030.

MATERIALES Y MÉTODOS

Empleando datos de actividad del balance nacional de energía neta y mediante el uso del programa de inventario del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) se calcularon las emisiones para el subsector generación de electricidad para la serie temporal de datos disponibles (2010-2021). Tomando como año base el 2021 se calcularon las emisiones GEI proyecciones al año 2030, considerando un crecimiento promedio anual de un 5.1% en la matriz de generación eléctrica a gas natural (combustible de transición energética del país) y manteniendo invariable el resto de la matriz a base de otros combustibles.

Posteriormente, se estimaron las emisiones proyectadas evitadas considerando los proyectos de generación a partir de energía renovables instalados y los que cuentan con licencia definitiva para su instalación. Se realizó una suma algebraica para determinar las emisiones netas del subsector de generación de electricidad, a partir de este resultado se calculó el porcentaje de reducción de las emisiones para el subsector objeto de estudio y su impacto en la reducción GEI total del país.

CONCLUSIONES

La intensidad media anual de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la República Dominicana disminuyó entre 2010 y 2020, pasando del 4,7% en 2015 al 2% en 2020. A partir de 2021, las emisiones se estabilizaron con una tasa de crecimiento anual aproximada del 1,95%. La reducción de la intensidad de las emisiones se atribuye a tres factores principales: 1) la retirada del sistema de las centrales térmicas basadas en fueloil o su conversión a gas natural; 2) el uso del gas natural como combustible de transición en la matriz energética; y 3) la integración y operación de nuevas centrales térmicas que utilizan fuentes renovables.

Las emisiones evitadas previstas debido al crecimiento de la generación eléctrica renovable ascienden a 3.294,45 Gg CO₂eq, lo que corresponde al 21,95% del total de emisiones que se prevé reducir en la subcategoría de Industrias Energéticas en 2030. Además, esto representa el 5,93% respecto a los compromisos adquiridos por el país en su NDC-RD_2020 de reducir sus emisiones totales de GEI en un 27% para 2030.

Sería recomendable que este tipo de análisis se realizara cada dos años para conocer, monitorear y comparar el comportamiento de las emisiones de GEI. De esta manera, se puede obtener una mejor proyección del cumplimiento de los compromisos de reducción del país para 2030 y tomar las medidas necesarias para asegurar su cumplimiento, al tiempo que se atiende la demanda energética derivada del crecimiento económico del país.

REFERENCIAS

- Asociación Dominicana de la Industria Eléctrica (2021). Energías Renovables Siguen Repuntando. Informe anual 2021. <https://www.adie.org.do/wp-content/uploads/2022/03/ADIE-Informe-2021.pdf>
- Berigüete, R., Ramírez, O., Galindo, L., Alatorre, J. (2020). Transición energética de la República Dominicana: ¿cómo las estrategias de descarbonización del sector eléctrico aceleran la participación del sector privado en la contribución determinada a nivel nacional CDN?\", Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/151), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.
- Comisión Nacional de Energía (2022). Plan Energético Nacional 2022-2036. <https://www.cne.gob.do/documentos/plan-energetico-nacional-2022-2036/>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC]. (2022). Sexto informe de evaluación del IPCC: Cambio Climático 2022. Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. <https://www.unep.org/es/resources/informe/sexta-informe-de-evaluacion-del-ipcc-cambio-climatico-2022>
- Liriano, H., Sánchez, Z., González, C., Boluda, C., Jauregui, U., Rodríguez, Y. (2022). Natural Gas as a Potential Source for Energetic Sustainable Development in the Dominican Republic: a Review. Ciencia, Ambiente y Clima, Vol. 5, No. 1, enero-junio, 2022. <https://doi.org/10.22206/cac.2022.v5i1.pp39-52>
- Rodríguez, J., Hidalgo, M., Piña, E., (2021). Guía para la Elaboración de Inventarios de Emisiones Atmosféricas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Santo Domingo, República Dominicana.

DATOS DE ESTA INVESTIGACIÓN

Área Académica: Área de Ciencias Básicas y Ambientales.

Fuente de financiamiento: Ninguno.

Fondos: Propios.

Duración del proyecto: 3 meses.

Co-Investigadores: Frank Montero-Díaz, Iván Jiménez-Durána, Yaset Rodríguez-Rodríguez, Miguel Aybar-Mejía, Iván Relova Delgado.

Objetivos de Desarrollo Sostenible:



Palabras claves: Cambio climático, Matriz energética, Combustibles fósiles, Gases de Efecto Invernadero, Emisiones.

Keywords: Climate change, Energy matrix, Fossil fuels, Greenhouse gases, Emissions.