



**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA UNIVERSIDAD  
CIENTÍFICA DEL SUR Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE  
MITIGACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA COVID-19”**

Tesis para optar al título profesional de:  
**INGENIERA AMBIENTAL**

Presentado por:

Daniella Loayza Pastor (0000-0002-8149-3593)

Asesor:

Wilmer Lescano Lozada (0000-0002-8273-4969)

Lima – Perú

2023

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Lima, 13 de abril del 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. Ing. Mirtha Rosario Nazario Ramirez
Miembro: Mg. Lic. Vanessa Caldas Mundo
Miembro: Mg. Ing. Fabiola Herrera Oré

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

**"ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR Y PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA COVID-19"**

Presentada por la/el estudiante/bachiller:

- **Daniella Loayza Pastor**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Asesorado por: Mg. Ing. Wilmer Lescano Lozada

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesis: Daniella Loayza Pastor			Nota (en letras): (Quince)15
Aprobado ( X )	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



**Mg. Ing. Mirtha Rosario Nazario Ramirez**  
Presidente



**Mg. Lic. Vanessa Caldas Mundo**  
Miembro 1



**Mg. Ing. Fabiola Herrera Ore**  
Miembro 2



**Mg. Ing. Wilmer Lescano Lozada**  
Asesor

**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR**

**DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS /  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN<sup>1</sup>**

Lima, 26 de junio del 2023

Señor,  
Dr. Carlos Zavalaga Reyes

**Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación  
Universidad Científica del Sur  
Presente.** –

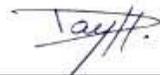
De nuestra consideración,

Yo: Daniella Loayza Pastor, egresada de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Wilmer Lescano Lozada, declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado: Análisis de la huella de carbono de la Universidad Científica del Sur y propuesta de alternativas de mitigación en el contexto de la COVID-19, sustentado para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de mi investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos <sup>2</sup>, que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,



Firma tesista  
DNI: 74356087



Firma del asesor de tesis  
DNI: 42825654

<sup>1</sup> En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD

<sup>2</sup> Los documentos están en: <https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/>

## INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

**Título del documento evaluado.** Análisis de la huella de carbono de la Universidad Científica del Sur y propuesta de alternativas de mitigación en el contexto de la Covid-19

**Autores.** Daniella Loayza Pastor.

**Mecanismo de revisión de originalidad.** Evaluación con Turnitin (ID 2133422509).

**Resultado de la evaluación.** 5%

**Revisado por.** Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

**Comentarios sobre la revisión.** Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.

### Análisis de la huella de carbono

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.juntadeandalucia.es">www.juntadeandalucia.es</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://manglar.uninorte.edu.co">manglar.uninorte.edu.co</a> Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="http://silo.tips">silo.tips</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp">www.ipcc-nggip.iges.or.jp</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://repository.usta.edu.co">repository.usta.edu.co</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://vdocuments.site">vdocuments.site</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://ovacen.com">ovacen.com</a> Fuente de Internet	<1%

# Análisis de la huella de carbono de la Universidad Científica del Sur y propuesta de alternativas de mitigación en el contexto de la COVID-19

## Carbon footprint assessment of Universidad Científica del Sur and mitigation alternatives proposal in the context of COVID-19

Daniella Loayza Pastor <sup>a</sup> y Wilmer Lescano Lozada <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. [daniella.loayza.pastor@gmail.com](mailto:daniella.loayza.pastor@gmail.com)

<sup>b</sup> ALWA Ingeniería Sostenible, Lima, Perú. [wilmer.lescano@alwa.pe](mailto:wilmer.lescano@alwa.pe)

### Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo proponer medidas de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del Campus Villa de la Universidad Científica del Sur tomando como punto de partida la medición de su huella de carbono (HC) del año 2020, el cual es considerado un año atípico debido a las restricciones por la COVID-19. Se aplicó la metodología planteada en el Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero y la ISO 14 064-1. Se obtuvo que las fuentes de emisiones más importantes en el año 2020 fueron el consumo de energía eléctrica (38.76%), transporte de alumnos, docentes y administrativos (31.20%), transporte de agua (19.17%), crianza de animales (6.26%) y viajes laborales (6.08%), respectivamente. Se propuso la instalación de paneles solares, concientizar sobre la eficiencia energética, promover el uso de movilidad sostenible, hacer la conexión a la red pública de agua potable y fomentar las conferencias virtuales como medidas de mitigación.

*Palabras clave:* huella de carbono; medidas de mitigación; GEI; Campus.

### Abstract

This research aimed to propose mitigation measures for Greenhouse Gases (GHG) of the Campus Villa of the Universidad Científica del Sur based on the carbon footprint assessment for the year 2020, considered an atypical year due to the restrictions by the COVID-19. The methodology applied was proposed in the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard and ISO 14 064-1. It was obtained that the most important sources of emissions in the year 2020 were the consumption of electrical energy (38.76%), transport of students, teachers, and administrative staff (31.20%), water transport (19.17%), livestock (6.26%) and work trips (6.08%), respectively. The installation of solar panels, raising awareness about energy efficiency, promoting the use of sustainable mobility, connecting to the public drinking water network, and promoting virtual conferences were proposed as mitigation measures.

*Keywords:* carbon footprint; mitigation measures; GHG; Campus.

## 1 Introducción

Desde el Acuerdo de París, países de todo el mundo se proponen metas con diferentes niveles de ambición que buscan reducir sus emisiones de GEI para conjuntamente mantener la anomalía de la temperatura media global muy por debajo de los 2°C en comparación con los niveles preindustriales [1]. Dichas metas son conocidas como las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) de cada país y contienen acciones de mitigación y adaptación [1,2].

El Perú, siendo el tercer país más megadiverso y considerado “particularmente vulnerable” al cambio climático, ha cumplido con presentar dos metas ambiciosas en sus NDC, comprometiéndose a limitar sus emisiones, no condicionadamente, a 208.8 MtCO<sub>2</sub>eq (millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes) y a 179 MtCO<sub>2</sub>eq, condicionadamente al financiamiento internacional, al 2030 [3–5]. En este contexto, el Ministerio del Ambiente creó la herramienta Huella de Carbono Perú (HC Perú), la cual cuenta con un sistema de reconocimiento, a fin de registrar las emisiones GEI y fomentar las acciones de las empresas e instituciones para mitigar o compensar dichas emisiones [6].

La Universidad Científica del Sur (Científica), objeto de este estudio, cuenta con carreras en diversas áreas con un enfoque medioambiental y de sostenibilidad innovador para una universidad peruana [7]. Por ello, formó el Equipo de Sostenibilidad Ambiental, conformado por estudiantes, egresados y docentes; quienes se encargaron de elaborar la HC de los años 2019, 2020 y 2021 utilizando la herramienta HC Perú. Puesto que esta investigación tiene como objetivo proponer alternativas de mitigación de GEI de la Científica a partir del cálculo de la HC del 2020; se trabajó en conjunto con el Equipo de Sostenibilidad Ambiental.