



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO**  
**ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**  
**GENERADOS EN EL PROYECTO DE LOS JUEGOS PANAMERICANOS Y**  
**PARAPANAMERICANOS**

**Línea de investigación:**

**Biodiversidad, ecología y conservación**

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniera Ambiental

**Autor:**

Farroñan Lara, Vadir Vicente

**Asesor:**

IMéndez Gutiérrez, Raúl  
(ORCID: 0000-0001-5644-483X)

**Jurado:**

Nizama Espinoza, Victor  
Estrada Lau, Manuel  
Fernandez Ybarra, Felicita Nancy

**Lima - Perú**

**2023**

# ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL PROYECTO DE LOS JUEGOS PANAMERICANOS Y PARAPANAMERICANOS

## INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

10%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://ciencia.lasalle.edu.co">ciencia.lasalle.edu.co</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
5	<a href="http://www.pj.gob.pe">www.pj.gob.pe</a> Fuente de Internet	2%
6	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.utp.edu.pe">repositorio.utp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	FC INGENIERIA Y SERVICIOS AMBIENTALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "PAMA de Palmas del Espino Sectores Palmawasi, Fray	1%



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

**VRIN** | VICERRECTORADO  
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO  
ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
GENERADOS EN EL PROYECTO DE LOS JUEGOS PANAMERICANOS Y  
PARAPANAMERICANOS

Línea de investigación: Biodiversidad, Ecología y Conservación

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de ingeniera ambiental

**Autor:**

Farroñan Lara, Vadir Vicente

**Asesor:**

Ing. Méndez Gutiérrez, Raúl

(ORCID: 0000-0001-5644-483X)

**Jurado:**

Nizama Espinoza, Victor

Estrada Lau, Manuel

Fernandez Ybarra, Felicita Nancy

Lima - Perú

2023

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios y luego con todo mi corazón a mi familia, por el apoyo incondicional a lo largo de mi vida, sin ello no lo habría logrado.

Mi esposa y mis hijos que son mi impulso y fuerza para seguir en el camino de la superación.

Mis padres Vicente y Zoraida, hermanas Diana y Milagros, son ellos que me alentaron a perseguir mis sueños y alumbran mi camino, aunque no los tenga a todos físicamente.

## **AGRADECIMIENTO**

Al concluir y cerrar un ciclo de mi vida, quiero extender un profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento, y siempre fueron apoyo, inspiración y fortaleza.

Mi gratitud también a mi centro de labores, un agradecimiento sincero, gracias a cada docente quienes con su apoyo y enseñanza constituyen la base de mi vida profesional.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	9
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Trayectoria profesional .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. Distinción profesional en la empresa.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3. Descripción de la institución .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.1. Marco legal .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3.2. Objetivos funcionales de la dirección ejecutiva.....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.3. Datos generales del proyecto especial legado juegos Panamericanos y         Parapanamericanos .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.4. Valores.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3.5. Reseña histórica del proyecto especial legado juegos Panamericanos y         Parapanamericanos .....</b>	<b>24</b>
<b>1.3.6. Funciones del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y         Parapanamericanos .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3.7. Misión y visión del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y         Parapanamericanos .....</b>	<b>26</b>
<b>1.4. Organigrama del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y         Parapanamericanos .....</b>	<b>27</b>
<b>1.5. Definiciones básicas.....</b>	<b>27</b>
<b>II. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1. Descripción .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Objetivo.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3. Justificación .....</b>	<b>32</b>

<b>2.4.</b>	<b>Importancia .....</b>	<b>33</b>
<b>2.5.</b>	<b>Alcance .....</b>	<b>34</b>
<b>2.6.</b>	<b>Inventario de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos.....</b>	<b>35</b>
<b>2.7.</b>	<b>Calcular la huella de carbono de los residuos sólidos, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima 2019 .....</b>	<b>46</b>
<b>2.8.</b>	<b>Formular estrategias de prevención y mitigación de los impactos presentes por la generación de gases de efecto invernadero, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos.....</b>	<b>50</b>
<b>III.</b>	<b>APORTES DESTACABLES A LA EMPRESA/INSTITUCIÓN .....</b>	<b>54</b>
<b>IV.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>57</b>
<b>V.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>59</b>
<b>VI.</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>61</b>
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Certificaciones y cursos .....	14
Tabla 2	Conferencias y seminarios y trabajos de campo .....	15
Tabla 3	Experiencia profesional .....	17
Tabla 4	.....	19
Tabla 5	Funciones del proyecto especial legado juegos panamericanos y parapanamericanos .....	19
Tabla 6	Marco normativo.....	21
Tabla 7	Valores Panamericanos.....	24
Tabla 8	Gases de efecto invernadero .....	38
Tabla 9	Fuentes de emisión de residuos solidos .....	39
Tabla 10	Emisiones totales de GEI por categoría 2022.....	39
Tabla 11	Emisiones de tCO <sub>2</sub> e por fuente y categoría.....	41
Tabla 12	Emisiones de los gases GEI por fuentes y categoría .....	42
Tabla 13	Emisiones totales de GEI por categoría.....	42
Tabla 14	Emisiones GEI por fuentes .....	43
Tabla 15	Emisiones totales de GEI por categoría.....	44
Tabla 16	Emisiones GEI por fuentes .....	45
Tabla 17	Indicadores de desempeño .....	45
Tabla 18	Acciones de mitigación de GEI .....	45
Tabla 19	Factores por defecto del carbón orgánico degradable (DOC) .....	48
Tabla 20	Emisión de GEI según fuentes y alcances .....	50
Tabla 21	Acciones de mitigación de los GEI.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Escenarios de los Juegos Panamericanos 2019 .....	26
<b>Figura 2</b> Organigrama del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos .....	27
<b>Figura 3</b> Módulos de plataforma virtual Perú Limpio .....	36
<b>Figura 4</b> Participación por categorías .....	39
<b>Figura 5</b> Participación por categoría.....	43
<b>Figura 6</b> Participación por categoría.....	44
<b>Figura 7</b> Contenedores para el reciclaje de los residuos en los juegos Panamericanos 2019	51

## RESUMEN

**Objetivo.** El presente informe de suficiencia profesional tuvo como objetivo estimar la Huella de Carbono de los residuos sólidos, generados en el proyecto Juegos Panamericanos y Parapanamericanos; mediante el desarrollo del inventario de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), calculando la huella de carbono del proyecto Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, la cantidad de GEI asociados a los residuos sólidos y formulando estrategias de prevención y mitigación de impactos. **Método.** Fue de tipo documental de nivel descriptivo, se utilizó la técnica documental y como instrumentos las fichas de notas documentales y registros estadísticos de los cálculos de huellas de carbono y residuos sólidos generados por las actividades de los Juegos Panamericanos. **Resultados.** Se estimó que la huella de carbono total es de 4 314 tCO<sub>2</sub>eq (Emisiones por actividades administrativas: 1,771.05 tCO<sub>2</sub>eq y emisiones por la operación deportiva: 2,542.75 tCO<sub>2</sub>eq); asimismo, el inventario de los GEI, muestra emisiones directas 1,777.24 tCO<sub>2</sub>eq (41%); indirectas 2,376.55 tCO<sub>2</sub>eq (55%); y Otras emisiones indirectas 160.01 tCO<sub>2</sub>eq (4%); el aporte por la generación de residuos sólidos es de 38.89 tCO<sub>2</sub>eq; los juegos Lima 2019 generaron 30 veces más emisiones de GEI (139 548 toneladas de CO<sub>2</sub>eq) de lo que genera la operación de las sedes deportivas en el 2022. Las estrategias de prevención y mitigación para reducir las huellas de carbono, fueron reducir el consumo de electricidad, consumo de combustible en el transporte y de materias primas como papel y botellas de plástico; por último, reducir el consumo de alimentos con embalaje de plástico excesivo.

*Palabras clave.* huella de carbono, residuos sólidos, gases de efecto invernadero.

## ABSTRACT

**Aim.** The objective of this professional sufficiency report was to estimate the Carbon Footprint of solid waste, generated in the Pan American and Parapan American Games project; through the development of the inventory of Greenhouse Gases (GHG), calculating the carbon footprint of solid waste and formulating strategies for the prevention and mitigation of impacts. **Method.** It was of a documentary type of descriptive level; the documentary technique was used and as instruments the documentary note sheets and statistical records of the calculations of carbon footprints and solid waste generated by the activities of the Pan American and Parapan American games. **Results.** It was estimated that the total carbon footprint is 4,314 tCO<sub>2</sub>eq (Emissions from administrative activities: 1,771.05 tCO<sub>2</sub>eq and emissions from sports operations: 2,542.75 tCO<sub>2</sub>eq); Likewise, the GHG inventory shows direct emissions of 1,777.24 tCO<sub>2</sub>eq (41%); indirect 2,376.55 tCO<sub>2</sub>eq (55%); and Other indirect emissions 160.01 tCO<sub>2</sub>eq (4%); the contribution from the generation of solid waste is 38.89 tCO<sub>2</sub>eq; The Lima 2019 games generated 30 times more GHG emissions (139,548 tons of CO<sub>2</sub>eq) than what is generated by the operation of the sports venues in 2022. The prevention and mitigation strategies to reduce carbon footprints were to reduce the consumption of electricity, fuel consumption in transportation and raw materials such as paper and plastic bottles; Finally, reduce the consumption of foods with excessive plastic packaging.

*Keywords.* carbon footprint, solid waste, greenhouse gases.

## I. INTRODUCCIÓN

La huella de carbono constituye una herramienta importante para medir el impacto ambiental que genera la Emisión de Gases de Efecto invernadero, GEI, en el cambio climático (Espindola y Valderrama, 2018). Los GEI se producen como consecuencia de la actividad directa o indirecta de una empresa o de un individuo, en función a su estilo de vida o actividad económica, cuyo impacto en el medio ambiente dependerá de la cantidad de gases emitidos (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018; Saavedra, 2020; Eckelman, 2018).

Se ha estimado que los países desarrollados, de primer mundo, son lo que más contaminan debido a la mayor producción antropogénica de GEI, relacionado a sus actividades económicas y de mayor consumo. Sin embargo, los mayores esfuerzos para mitigar la emisión de GEI, proviene de las empresas que de manera independiente o por las políticas climáticas que imponen el precio social de carbono, se ven sensibilizadas a dirigir sus esfuerzos, para lograr productos con menor huella de carbono a partir de sus procesos de producción (Cartes, 2021). En este contexto, países de primer mundo como Estados Unidos y la Comunidad Europea ha tomado medidas de incentivo arancelario a las importaciones de productos en función a la emisión de GEI que generaron en el ciclo productivo (Mellado y Carrasco, 2021).

La emisión de GEI puede ser generada por diversas actividades antropogénicas, desde la proveniente de la actividad estudiantil en campus universitarios debido al uso de transporte público (Yañez et al., 2020), pasando por actividades productivas como la lechera donde el mejor nivel de pastoreo estaba relacionado con mejores estándares ambientales (Palacios et al., 2021) y hasta las actividades prestacionales de salud de los hospitales, donde son más contaminantes cuanto más es su complejidad resolutiva (MacNeill et al., 2017; Karliner et al., 2019; Smith y De-Titto, 2018). Obviamente las empresas industriales y de la actividad extractiva como la minera son por mucho las que contaminan más. La relación demográfica poblacional también es un factor directamente relacionada con mayor emisión de GEI en el

mundo (Mellado y Carrasco, 2021).

Para estimación de GEI se consideran emisiones directas, asociada a la fuente controlada o generadas, como el uso de calefacción y combustibles fósiles; indirectas como el uso de energía eléctrica. Estos tipos de emisión se han agrupado en los denominados alcances que forman tres tipos: alcance1, que reúne las emisiones directas de la organización y los alcances 2 y 3 que reúne las emisiones indirectas (Secretaría Distrital de Ambiente, 2015; Ministerio para la Transición Ecológica, 2018). La determinación final se obtiene por la aplicación de fórmulas que se expresan en medidas métricas de toneladas de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>. El proceso de estimación de la huella de carbono también implica la ponderación de la emisión de GEI durante del ciclo de vida en la producción del bien, sobre todo en actividades económicas productivas (Mellado y Carrasco, 2021).

El Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos. Institución pública adscrita al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, cuya finalidad es gestionar, mantener y articular la sostenibilidad del Legado de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos Lima 2019, buscando promover y transformar la cultura deportiva a nivel nacional e internacional, contribuyendo al incremento del desarrollo deportivo del país en beneficio de los niños, adolescentes, jóvenes, personas con discapacidad y población en general, en el marco de sus competencias. Contribuye con lograr ser una sociedad más justa, inclusiva, solidaria y de respeto, impulsando acciones orientadas a la no discriminación y cese del acoso en los espacios deportivos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC, 2023).

En estos juegos se elaboró una estrategia de manejo de residuos sólidos que ha permitido el reciclaje de una serie de elementos; es así que se reciclaron 370 mil botellas de 625 ml, gracias a la habilitación de tachos diferenciados y otros mecanismos de reciclaje en los recintos deportivos y en las villas, donde se alojaron los deportistas; sin embargo, no es

suficiente viendo la envergadura del problema que estos residuos sólidos impactan en el ambiente y la sociedad. Se reciclaron 28,707.60 kilos de cartón, 12,289.90 kilos de plástico y 1,486.60 kilos de papel. Con estas cifras, se logró evitar la tala de 1,500 árboles, en promedio, minimizando considerablemente la deforestación de las masas forestales del país.

Los XVIII Juegos Panamericanos y VI Parapanamericanos "Lima 2019" fueron considerados los primeros Juegos Verdes en la historia de estos eventos deportivos, gracias a que los gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>) emitidos fueron neutralizados con créditos de carbono de los proyectos REDD+ provenientes de la conservación de bosques amazónicos de las ANP, a cargo del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp), organismo adscrito al Ministerio del Ambiente (MINAM, 2019).

Basado en lo precedente de la huella de carbono nace como una medida de cuantificar y generar un indicador del impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático. En ese sentido el presente informe de suficiencia profesional tiene como propósito estimar la Huella de Carbono de los residuos sólidos, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima 2019; mediante el desarrollo de un inventario de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), en el proyecto, calculando la huella de carbono de los residuos sólidos y formulando estrategias de prevención y mitigación de los impactos presentes por la generación de gases de efecto invernadero, generados en el proyecto.

### **1.1. Trayectoria profesional**

Farroñan Lara Vadir Vicente, en adelante “el autor”, es bachiller en ingeniería ambiental, de la Universidad Nacional Federico Villarreal; luego de egreso en esta casa de estudios en 2011, puso en práctica lo aprendido, buscando oportunidades laborales en diferentes instituciones públicas y privadas, buscando en todo momento las mejoras y el fortalecimiento de sus conocimientos, valores y principios profesionales, de la mano de una constante capacitación en el campo de las ciencias ambientales.

En fecha del 21/01/2020, ingresa a laborar al proyecto legado juegos panamericanos y parapanamericanos, cuyas responsabilidades fueron el de planificar, ejecutar y supervisar los servicios (bata gris) de alimentación colectiva a pacientes y personal asistencial, limpieza integral y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos en 10 Centros de Aislamiento y Atención Temporal (CAAT) por la emergencia del COVID-19, en Lima provincia, Puno, Amazonas y Junín; así mismo el de planificar las acciones de gestión de Huella de Carbono por el desarrollo de los Juegos Bolivarianos 2024 y 2025 en Ayacucho- Perú.

- Perfil profesional. Profesional en Ingeniería Ambiental, con conocimiento de la realidad normativa e institucional del país en asuntos ambientales. Con estudios de especialización en Gestión Pública, Gestión de Residuos Sólidos, Calidad ambiental y Huella de Carbono.
- Experiencia y stage profesional en diversas instituciones vinculadas a la gestión ambiental pública y privada, en el diseño y formulación estudios y diagnósticos ambientales, instrumentos de gestión y planificación ambiental, supervisión de planes, programas, proyectos en general.
- Habilidades e Idiomas. Cursos especializados en AutoCAD 2013, nivel 1; ArcGIS v10.1, niveles 1 y 2; Ms Project 2010, nivel básico; Sound Plan y OPEN-NOISE QGIS (Modelo NMPB), Modelo Internacional de Emisiones Vehiculares - IVE versión 2.0.2, Modelo de Dispersión de Contaminantes atmosféricos AERMOD.
- Grado académico. El 05 de febrero de 2009, el Consejo de Facultad, de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo (FIGAE), otorga al autor, el grado de Bachiller en Ingeniería Ambiental. Grado conferido por el Consejo Universitario de la UNFV, el 05 de mayo, del mismo año.
- Certificaciones y cursos. A continuación, se detalla que el bachiller desarrollo estudios en Formulación de perfiles de Proyectos de Inversión Pública en Residuos

Sólidos (PAT/SNIP. MINAM.MEF) United States Agency for International Development; así como, Gestión Pública Municipal en la Universidad ESAN y lo relacionado con el Manejo de residuos sólidos municipales llevado a cabo en la Universidad Nacional Agraria; en ese sentido se hace una breve y detallada descripción de las certificaciones adquiridas en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1**

Certificaciones y cursos

<b>Certificado</b>	<b>Institución</b>	<b>Descripción</b>
<b>Formulación de perfiles de Proyectos de Inversión Pública en Residuos Sólidos (PAT/SNIP. MINAM.MEF)</b>	United States Agency for International Development	El Curso nacional se desarrolló sobre la base de los avances sustanciales de la SEFIN para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), incluyendo las metodologías generales y sectoriales para la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública considerando la valoración de medidas para la gestión de residuos sólidos
<b>Gestión Pública Municipal</b>	UNIVERSIDAD ESAN	En el diplomado se aprendió todas las herramientas metodológicas de administración y normativas para hacer una gestión local y regional exitosa. Podrás desempeñarte a nivel local y regional en la Administración de la Salud, educación, gestión tributaria, seguridad ciudadana, gestión de riesgos de desastres y programas sociales.
<b>Manejo de Residuos Sólidos Municipales</b>	Universidad Nacional Agraria La Molina	Tuvo como objetivo conocer las bases teóricas, prácticas y metodología para la gestión integral de los residuos sólidos municipales. El curso se desarrolló en cuatro (4) módulos, siendo estas las siguientes: i) Marco normativo vigente y aspectos generales de la gestión integral de residuos sólidos municipales, ii) Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RSM), iii) Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales (Programa RECICLA) y iv) Valorización de residuos sólidos

---

orgánicos y aprovechamiento de  
residuos sólidos inorgánicos.

---

*Nota. Currículo vitae (2023)*

**Tabla 2**

*Conferencias y seminarios y trabajos de campo*

<b>Conferencias y Seminarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “IX CONEIA – Trujillo 2014” – Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Ambiental.</li> <li>• TALLER DE MONITERO DE LA CALIDAD DEL AIRE” con técnicas y usos de equipos</li> <li>• organizado por el MINAM (Ministerio del Ambiente).</li> <li>• Conferencia sobre “El cambio climático”.</li> <li>• Conferencia día mundial del agua / UNFV-2011. Asistente</li> <li>• Conferencia del día mundial del medio ambiente/FIGAE – UNFV/ 2011.Asistente</li> <li>• Seminario “Uso del agua en procesos Mineros Metalúrgicos y adecuación a los ECAs y LMP”</li> </ul>
<b>Trabajos de campo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento topográfico con estación total.</li> <li>• Elaboración de un diagnóstico del perfil se suelo.</li> <li>• Monitoreo de aguas residuales, agua de mar, ríos y suelo.</li> <li>• Caracterización de residuos sólidos domiciliarios y determinación de sus parámetros.</li> <li>• Elaboración Manejo de residuos sólidos municipales.</li> <li>• Elaboración de mapas temáticos, hidrológicos haciendo uso del programa ArcGIS 10.1.</li> <li>• Elaboración de planos en general haciendo uso del programa ArcGIS 10.1</li> <li>• ✓ Monitoreo de calidad de suelos</li> <li>• ✓ Monitoreo de calidad de aguas</li> </ul>

*Nota. Currículo vitae (2022)*

Experiencia profesional. A continuación, se detalla la experiencia profesional desarrollada en el Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos Y Parapanamericanos; el Proyecto Especial Para La preparación y desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos Y

Sextos Juegos Parapanamericanos, Lima 2019” y Proyecto Especial para la Preparación Y Desarrollo De Los XVIII Juegos Panamericanos Y Sextos Juegos Parapanamericanos, Lima 2019” Periodo: 31/07/18 – 11/11/18; y que, a continuación, se detalla en la tabla 3.

**Tabla 3***Experiencia profesional*

Empresa	Cargo	Tiempo	Actividades desarrolladas
<b>Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos Y Parapanamericanos</b>	Especialista II en Coordinación en Alimentación & Limpieza y Residuos en Sedes	21/01/2020 - a la fecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de acciones para la medición, verificación y reducción de la huella de carbono asociada a la operación de las sedes deportivas a cargo de Legado.</li> <li>- Gestión de contrato (ejecución y supervisión) de los servicios de limpieza, residuos sólidos y saneamiento ambiental bajo la modalidad de Facility Management (FM) de las sedes deportivas a cargo del proyecto Legado: Complejo Panamericano Costa Verde (San Miguel), Centro de Alto Rendimiento Punta Rocas (Punta Negra), VIDENA (San Luis), Complejo Deportivo Andrés Avelino Cáceres (Villa María del Triunfo), Polideportivo Villa El Salvador (Villa El Salvador) y el recinto Villa Panamericana (Villa El Salvador).</li> <li>- Planificación operativa, ejecución y supervisión de los servicios (bata gris) de alimentación colectiva a pacientes y personal asistencial, limpieza integral y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos en 10 Centros de Aislamiento y Atención Temporal (CAAT) por la emergencia del COVID-19, en lima provincia, Puno, Amazonas y Junín.</li> <li>- Planificación operativa y supervisión de los servicios (bata gris) de alimentación colectiva a personal asistencial y de apoyo, limpieza integral y gestión de residuos peligrosos y no peligrosos en 30 Centros de Vacunación en lima metropolitana y Callao.</li> <li>- Planificación y dimensionamiento de los servicios de alimentación colectiva, limpieza y gestión de residuos para el desarrollo de los Juegos Bolivarianos 2024 y 2025 en Ayacucho- Perú.</li> <li>- Planificación de las acciones de gestión de Huella de Carbono por el desarrollo de los Juegos Bolivarianos 2024 y 2025 en Ayacucho- Perú.</li> </ul>

<b>Proyecto Especial Para La preparación y desarrollo De Los Xviii Juegos Panamericanos Y Sextos Juegos Parapanamericanos, Lima 2019”</b>	Especialista II en Coordinación en Alimentación & Limpieza y Residuos en Sedes	12/11/18 – 20/01/2020	<p>- Formulación de los términos de referencia para la contratación del servicio de alimentación colectiva, limpieza y recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en las sedes de competencia y no competencia de los juegos Lima 2019 por un monto aproximado de 50 MM de soles.</p> <p>Planificación operativa y supervisión de los servicios de alimentación colectiva, limpieza y gestión de residuos en 56 sedes de competencia, entrenamiento y villas satélites durante los Juegos Lima 2019.</p> <p>- Gestión y cierre de contratos de los servicios de alimentación colectiva bajo la modalidad de administración de recursos (CAR) con la Oficina de las Naciones Unidad de Servicios para Proyectos UNOPS y servicios de limpieza y gestión de residuos bajo la Ley de Contrataciones con el Estado.</p> <p>- Coordinación general para el cálculo, compensación y neutralización de emisiones de gases de efecto invernadero asociados al desarrollo del evento Lima 2019.</p>
<b>Proyecto Especial para la Preparación Y Desarrollo De Los Xviii Juegos Panamericanos Y Sextos Juegos Parapanamericanos, Lima 2019” Periodo: 31/07/18 – 11/11/18</b>	Consultor	31/07/18 – 11/11/18	<p>Desarrollo de los procedimientos de los servicios de limpieza a realizar durante la preparación y desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos, Lima 2019.</p> <p>- Elaboración del Plan Operativo integrado de las actividades de alimentación, limpieza y gestión de residuos sólidos de las sedes de competencia y no competencia deportiva de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos, Lima 2019.</p>

*Nota.* Currículo vitae (2023)

Tabla 4

*Experiencia profesional*

<b>Empresa</b>	<b>Cargo</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividades desarrolladas</b>
<b>MINISTERIO DEL AMBIENTE</b>	Especialista Ambiental-Consultor	16/10/17 01/03/18	Elaboración de modelos de informes necesarios para la atención de autorización de registro de operadores y exportación - importación de residuos sólidos, en el marco de la implementación de DL 1278 y su reglamento. Elaboración de estrategia para la gestión de neumáticos fuera de uso (NFU) con fines de coprocesamiento. Análisis de oportunidad Trujillo Lima y Arequipa. Propuesta de reaprovechamiento de NFU en Arequipa - YURA. - Informe técnico sustentatorio para la aprobación, análisis y resolución de consultas del proyecto de reglamento del DL 1278.
<b>CLB Tecnológica S.A.C.</b>	Consultor	8/10/17 14/08/18	Elaboración de capítulos de Línea base de (08) Instrumentos de Gestión Ambiental (seis Declaraciones Ambientales para Actividades en Curso-DAAC de granjas de la empresa REDONDOS S.A: y dos Informes de actualización. Formulación de propuestas normativas: ordenanzas e instrumentos legales en materia de la promoción de reciclaje incluso, contaminación sonora, construcciones sostenibles, entre otras. - Implementación operativa del Programa de Selección Selectiva y recolección Selectiva San Isidro Recicla, desarrollo y supervisión de actividades para el cumplimiento de metas del Plan de Incentivos Municipales. - Reconocimiento de Buenas Prácticas a la Gestión Pública por la Iniciativa “San Isidro Vive Sin Ruido” por la Universidad del Pacífico 2016. - Elaboración de Línea Base Ambiental distrital (caracterización de la dimensión ambiental).
<b>MUNICIPALIDAD DE SAN ISIDRO</b>	Coordinador de la Subgerencia de Medio Ambiente	02/03/15 30/06/17	

*Nota.* Currículo vitae (2023)

❖ **Funciones especial legado juegos panamericanos y parapanamericanos**

Las funciones específicas, fueron las siguientes (Tabla 5).

Tabla 5

*Funciones del proyecto especial legado juegos panamericanos y parapanamericanos*

<b>Función</b>	<b>Descripción</b>
----------------	--------------------

<b>Capacitaciones de desarrollo de capacidades</b>	y Planificar, ejecutar, dirigir y verificar acciones e inversiones para la gestión, mantenimiento, operación, saneamiento físico legal, disposición y sostenibilidad del Legado, en el marco de la normatividad vigente.
<b>Supervisiones e inspecciones</b>	Aprobar y dirigir la implementación de los planes y/o instrumentos de gestión de las sedes de los Clústeres 1, 2 y 3, observando la normatividad vigente.
<b>Reuniones técnicas</b>	Gestionar y realizar las acciones para el uso, aprovechamiento y disposición del Legado; así como, asegurar su sostenibilidad, en el marco de los instrumentos de gestión aprobados y en cumplimiento de la normatividad vigente. Coordinar y articular con entidades públicas de los diferentes niveles de gobierno; entidades privadas; con los organismos del Sistema Deportivo Nacional e Internacional; y, organizaciones de la sociedad civil vinculadas al desarrollo deportivo y/o al desarrollo urbano y socio-económico, para la implementación de los planes y proyectos; así como, para el financiamiento, ejecución, operación y mantenimiento de la infraestructura y/o equipamiento, según corresponda y en el marco de la normatividad vigente.
<b>Implementación de directivas y normas</b>	y Coordinar y articular con entidades públicas de los diferentes niveles de gobierno; entidades privadas; con los organismos del Sistema Deportivo Nacional e Internacional; y, organizaciones de la sociedad civil vinculadas al desarrollo deportivo y/o al desarrollo urbano y socio-económico, para la implementación de los planes y proyectos; así como, para el financiamiento, ejecución, operación y mantenimiento de la infraestructura y/o equipamiento, según corresponda y en el marco de la normatividad vigente.
<b>Elaboración de informes técnicos</b>	Celebrar convenios y/o contratos en el marco de sus competencias.
<b>Funciones complementarias</b>	Prestar servicios para la promoción de las sedes, así como para generar rentas derivadas del alquiler, cesión de derechos de uso o disposición de su propiedad y/o bienes en administración, según corresponda, en el marco de la normatividad vigente.

---

*Nota.* Currículo vitae (2023)

## 1.2. Distinción profesional en la empresa

Como especialista en coordinación de alimentación, limpieza y residuos en sedes forme parte del equipo organizador de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos “Lima 2019”, un evento deportivo internacional del ciclo olímpico que puso en vitrina del continente a nuestro país y que dio la oportunidad de mostrar no solo nuestra competencia deportiva sino también que somos capaces de gestionar y ejecutar proyectos con un impacto en diferentes aspectos: político, económico, social, ambiental, entre otros. Un reto importante y necesario fue lograr que estos sean los primeros Juegos Verdes en la historia de los eventos deportivos de este tipo dejando un legado ambiental para futuros certámenes de esta naturaleza. La cantidad de emisiones de GEI generadas, para los alcances 1, 2 y 3, por las actividades de la sede administrativa y sedes deportivas de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos fue de 139,548 tCO<sub>2</sub>e, las cuales fueron neutralizadas a través de créditos

de Carbono provenientes de áreas naturales protegidas por SERNANP, de proyectos REDD+, que evitan la deforestación y degradación de bosques, permitiendo así que la realización de los Juegos sea Carbono Neutro.

### 1.3. Descripción de la institución

A continuación, se presentan una descripción detallada del proyecto especial legado juegos Panamericanos y Parapanamericanos en Lima, cuyo documento de gestión normativa, describe las funciones específicas a nivel de cargo o puestos de trabajo.

#### 1.3.1. Marco legal

Las funciones desarrolladas en el proyecto especial legado juegos panamericanos y parapanamericanos, se sustentan en las siguientes normas (Tabla 6).

**Tabla 6**

*Marco normativo*

<b>Tipo de Norma</b>	<b>N. de norma</b>	<b>Descripción de la norma</b>
<b>Ley</b>	27658	Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado.
	28036	Ley de Promoción y Desarrollo del Deporte.
	29158	Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
	29370	Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
	30225	Ley de Contrataciones del Estado.
<b>Decreto Legislativo (D.L)</b>	1335	Se dispone la transferencia al Ministerio de Transportes y Comunicaciones del desarrollo de la infraestructura, equipamiento y las operaciones para los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos del 2019.
	1252	Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
	1327	Decreto Legislativo que establece medidas de protección para el denunciante de actos de corrupción y sanciona las denuncias realizadas de mala fe.
	1438	Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Contabilidad.
	1439	Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Abastecimiento.
	1440	Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público.
	1441	Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Tesorería.
<b>Decreto Supremo</b>	004-2013-PCM	Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública.

<b>(D.S.)</b>	002-2015-MINEDU	Crean Proyecto Especial para la preparación y desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos del 2019, en el ámbito del Ministerio de Educación, y modificatorias.
	092-2017-PCM	Política Nacional de Integridad y Lucha contra la Corrupción.
	007-2020	Decreto Supremo que modifica el Decreto Supremo N°002-2015-MINEDU, crean Proyecto Especial para la Preparación y Desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos del 2019, en el ámbito del Ministerio de Educación; en el marco de lo dispuesto por el Decreto de Urgencia N°004-2020.
	018-2019-MTC	Decreto Supremo que modifica el Decreto Supremo N°002-2015-MINEDU que crea el Proyecto Especial para la preparación y desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos del 2019 y Sextos Juegos Parapanamericanos, en el Ámbito del Ministerio de Transportes y Comunicaciones
	017-2018-MTC	Se modifican los artículos 2, 5 y 6 del Decreto Supremo N°002-2015-MINEDU que crea el Proyecto Especial para la preparación y desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos del 2019 en el ámbito del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
	009-2015-MINEDU	Se modifica el D.S. N° 002-2015-MINEDU y se incluye el objeto de programar y ejecutar las acciones necesarias para el desarrollo de los Sextos Juegos Parapanamericanos del 2019.

*Fuente.* Extraída de la Resolución Ministerial 0504-2020-MTC/01

### **1.3.2. Objetivos funcionales de la dirección ejecutiva**

- ❖ Ejercer la dirección, gestión, administración y representación del Proyecto Especial;
- ❖ Dirigir las acciones, servicios y procesos orientados al logro del objeto del Proyecto Especial.
- ❖ Aprobar los planes y/o instrumentos de gestión de las sedes de los Clústeres 1, 2 y 3, y dirigir su implementación.
- ❖ Dirigir las acciones para el uso, aprovechamiento y disposición del Legado; así como, asegurar su sostenibilidad, en el marco de los instrumentos de gestión aprobados y en cumplimiento de la normatividad vigente.
- ❖ Dirigir la articulación con el Sistema Deportivo Nacional e Internacional, la sociedad civil, y entidades públicas y privadas, a efecto de contar con la colaboración, cooperación y participación necesarias para el logro del objeto del

Proyecto Especial;

- ❖ Aprobar los servicios de alquiler, cesión de derechos de uso o disposición de propiedad y/o bienes en administración, en el marco de la normativa vigente.
- ❖ Definir estrategias para la planificación operativa de la gestión del Legado.
- ❖ Conducir las acciones para la gestión de las sedes, con la normatividad vigente.
- ❖ Aprobar o proponer los documentos de gestión del Proyecto Especial, documentos normativos y modificatorias, en el ámbito de su competencia y de las normas.
- ❖ Expedir la resolución de aprobación de las solicitudes de incorporación de sedes al Clúster 1 del Legado, presentadas por los propietarios y/o administradores de las sedes del Clúster 2, con la opinión favorable de la Dirección de Gestión e Integración de Legado, Dirección de Infraestructura y Mantenimiento, Dirección de Operaciones y las unidades funcionales de administración interna.
- ❖ Dirigir y supervisar las acciones para la implementación y mejora continua del Sistema de Control Interno, conforme a lo dispuesto por la Contraloría General de la República.

### **1.3.3. Datos generales del proyecto especial legado juegos Panamericanos y Parapanamericanos**

- Razón social. Proyecto Especial Legado
- Fecha de inicio de Actividades. 15/05/2015
- Tipo. Instituciones Publicas
- Dirección. Av. San Luis Cuadra 11 Nro. S/n (la Videna Puerta 6 Cruce Av. del Aire)
- Resolución Sunat. RS R.S.203-2019
- Web. [www.lima2019.pe](http://www.lima2019.pe)

### **1.3.4. Valores**

Se tiene los siguientes (Tabla 7).

**Tabla 7***Valores Panamericanos*

<b>Valores</b>	<b>Descripción</b>
<b>Respeto</b>	Este principio ético es básico e inspirador para todos los deportistas. Incluye el respeto por sí mismo y por su cuerpo, y el respeto por los demás. También debe tenerse en cuenta el respeto a la competencia a través de valorar el juego limpio (Fair Play) y la lucha contra el dopaje.
<b>Excelencia</b>	Auto exigencia en dar lo mejor de uno en el campo de juego y en su vida personal y profesional. Se valora especialmente, más allá de la victoria o derrota, la participación con alegría de cada atleta en una competencia de alto rendimiento.
<b>Amistad</b>	Herramienta de integración y comprensión mutua entre deportistas y personas. Este valor es entendido como un puente para allanar las diferencias políticas, de género, económicas, raciales y religiosas alrededor del mundo a través del deporte.
<b>Igualdad</b>	La nueva ley aspira a erradicar la discriminación de las mujeres y equiparar sus derechos a los de los hombres en el deporte. Este valor busca resaltar la igualdad de participación en los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos.

*Nota.* Extraído del portal web <https://www.lima2019.pe/juegos-panamericanos>

### **1.3.5. Reseña histórica del proyecto especial legado juegos Panamericanos y Parapanamericanos**

El Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos (en adelante el Proyecto Especial), tiene por finalidad gestionar, mantener y articular la sostenibilidad del Legado de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos del 2019 (en adelante el Legado) para promover y transformar la cultura deportiva a nivel nacional e internacional, contribuyendo al incremento del desarrollo deportivo del país en beneficio de los niños, adolescentes, jóvenes, personas con discapacidad y población en general, en el marco de sus competencias.

Construyendo a partir del Legado, una sociedad más justa, más inclusiva, más solidaria y de mutuo respeto entre hombres y mujeres, impulsando acciones orientadas a la no discriminación y cese del acoso en los espacios deportivos.

### **1.3.6. Funciones del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos**

La Dirección del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, en su ámbito geográfico debe realizar las siguientes Funciones Generales:

- Conducir, programar, organizar, ejecutar, controlar y supervisar los procesos vinculados a los sistemas administrativos de abastecimiento, contabilidad y tesorería, así como de la conducción de las acciones vinculadas al control patrimonial, gestión documental, atención al ciudadano y soporte de los activos y servicios administrativos tecnológicos, de acuerdo con la normatividad vigente.
- Conducir y supervisar los procesos establecidos en el sistema administrativo de gestión de recursos humanos y en los subsistemas de gestión de recursos humanos, que incluye los procesos de selección, incorporación y administración del personal hasta su desvinculación.
- Conducir, ejecutar, supervisar y evaluar las condiciones de trabajo que garanticen la seguridad y salud en el trabajo, así como dirigir programas de bienestar social y programas de servicios médicos para el personal del Proyecto Especial.
- Formular, proponer y cautelar el cumplimiento del Reglamento Interno de Trabajo o el que haga sus veces, así como la legislación laboral vigente para el personal del Proyecto Especial.
- Gestionar y desarrollar los procedimientos administrativos disciplinarios que corresponda aplicar al personal del Proyecto Especial, conforme a la normatividad de la materia; así como custodiar su documentación.

### **1.3.7. Misión y visión del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos**

De acuerdo al Plan Estratégico Institucional del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, aprobado en 2020; es la siguiente.

#### **Misión.**

Mejorar la calidad de vida para todos los ciudadanos a través de la capacidad transformadora del Legado.

#### **Visión.**

Garantizar infraestructura y servicios de calidad a través de la capacidad adquirida en los Juegos, creando valor social y bienestar para todos. (Figura 1)

**Figura 1**

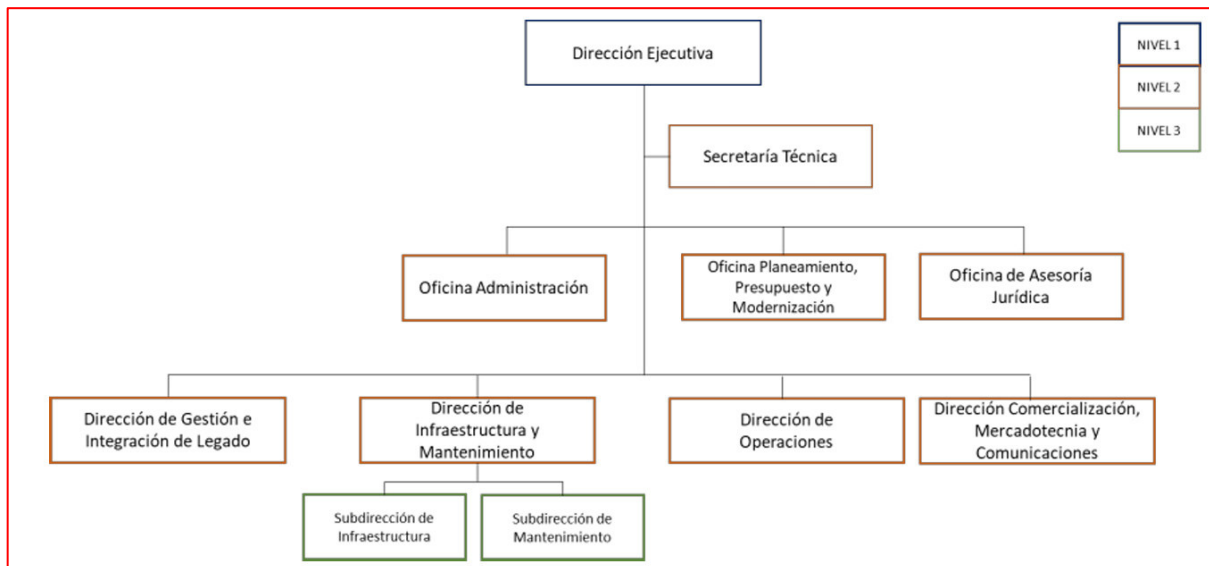


*Escenarios de los Juegos Panamericanos 2019*

## 1.4. Organigrama del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos

De acuerdo con el (ROF) 2023; es la siguiente (Figura 2).

**Figura 2**



*Organigrama del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos*

*Fuente. ROF (2023)*

## 1.5. Definiciones básicas

### a) Adecuación temporal

Se requiere la aplicación temporal y los servicios para permitir que los sitios necesarios puedan celebrar eventos (Espinoza y Valderrama, 2011).

### b) Gases de efecto invernadero

El efecto invernadero se origina porque la energía que llega del sol está formada por ondas de frecuencias altas que traspasan la atmósfera, sin mucha resistencia. La energía remitida hacia el exterior, desde la Tierra está formada por ondas de frecuencias más bajas, y es absorbida por los gases, produciendo el efecto invernadero. Esta retención de la energía hace que la temperatura aumente. En forma simple el efecto invernadero provoca que la energía que llega a la Tierra sea devuelta más lentamente, por lo que es mantenida más tiempo

junto a la superficie elevando la temperatura (Espinoza y Valderrama, 2011).

### **c) Gestión Ambiental**

Es un proceso que contempla la planificación, diseño e implementación de políticas y proyectos para anticipar y/o reducir el impacto ambiental de las actividades del patrimonio cultural y de los recursos naturales para contribuir a la preservación del medio ambiente. Aumenta la eficiencia de uso. Esto incluye, entre otros, la implementación de estrategias de reducción de huella de carbono, gestión de residuos, eficiencia energética, buenas prácticas ambientales para los clientes de la sede (MINAM, 2023).

### **d) Huella de carbono**

La Huella de Carbono es una herramienta que permite calcular la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos durante nuestras actividades individuales o grupales que no pueden dejar de realizarse, los cuales van a la atmósfera y generan el cambio climático; es una de las huellas que deja nuestro paso en el planeta y se expresa en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes. Entre los principales GEI se tienen al Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>) y Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O) (Mellado y Carrasco, 2021).

### **e) Integración Urbana**

Es un proceso que contempla la planificación, diseño e implantación de políticas y proyectos de mejora urbana en torno a la sede para integrarlos socialmente con la propia ciudad como eje urbano. Crear espacios más inclusivos que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas. Incluye la integración con las instituciones, la mejoría de la conectividad entre lugares (transporte público masivo y redes seguras de movilidad no motorizada), la generación de usos que satisfacen las necesidades de su entorno social (El Peruano, 2020).

### **f) Legado**

Según el Decreto de Emergencia núm. 004-2020, el legado de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos de Lima 2019. La infraestructura permanente

construida y mejorada para los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos de Lima 2019 se establecerá como legado. Equipamiento deportivo y no deportivo adquirido para la explotación de las instalaciones y otros bienes muebles necesarios para el funcionamiento logístico de cada recinto, salvo material deportivo (El Peruano, 2020).

**g) Residuo sólido**

Los residuos sólidos son aquellos materiales que se desechan después de haber realizado alguna actividad. Se trata de “sobras de material inservible” que se necesita eliminar adecuadamente para que no se conviertan en basura y originen daños a la salud de las personas o provoquen contaminación en el ambiente. Por ejemplo, el plástico que se convierte en basura en su proceso de degradación, se fragmenta en pedazos muy pequeños llamados “microplásticos”; estos, al llegar al mar, pueden ser confundidos como alimentos por los peces y provocar desórdenes en su alimentación y reproducción (Ministerio del Medio Ambiente [MINAM], 2023).

## II. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

### 2.1. Descripción

Esta parte desarrolla las actividades realizadas en el Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos; asumiendo el cargo de Especialista II en Coordinación en Alimentación y Limpieza de Residuos en Sedes; desarrollando funciones relacionadas con la medición, verificación y reducción de la huella de carbono, la gestión, ejecución y supervisión de los servicios de limpieza, residuos sólidos y saneamiento ambiental; así como la planificación operativa, ejecución y supervisión de los servicios de alimentación colectiva al personal de limpieza integral y gestión de residuos peligrosos; todo ello en el desarrollo de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima - 2019.

El Perú, con la suscripción en julio del año 2016 del Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se comprometió a reducir sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) expresado en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés). De esta forma, el Perú se suma al esfuerzo global para mantener el aumento de la temperatura promedio del planeta por debajo de los 2 grados centígrados, esforzándose hacia la meta de 1.5 grados.

El Acuerdo de París, además compromete a todos los países a crear un Marco de Transparencia Reforzado para proveer la información necesaria sobre sus acciones para reducir emisiones y poder evaluar el cumplimiento del Acuerdo. Es decir, permite hacer un balance global y tomar medidas de ajuste para poder cumplir con éxito las metas.

La Ley N°30754, Ley Marco sobre Cambio Climático, establece que el Ministerio del Ambiente es la autoridad nacional en materia de cambio climático y la autoridad técnico-normativa a nivel nacional en esta materia. En ese sentido, en el marco de sus competencias monitorea y evalúa la implementación de la gestión integral del cambio climático en los tres niveles de gobierno, promoviendo la participación del sector público y los actores no estatales

a fin de fortalecer la gestión integral del cambio climático y al desarrollo sostenible en armonía con la naturaleza.

Por su parte, el artículo 55 del Reglamento de la Ley N°30754, aprobado mediante Decreto Supremo N°013-2019-MINAM, crea la Huella de Carbono Perú como una herramienta digital, gratuita y de carácter voluntario, de promoción de la reducción de GEI por las organizaciones privadas y públicas; con el objetivo de contribuir a la gestión integral del cambio climático y a la implementación de las NDC. En ese sentido, la Décima Disposición Complementación Final del citado Reglamento, establece que el Ministerio del Ambiente aprueba, entre otros, los lineamientos, documentos metodológicos, guías y procedimientos para el funcionamiento de la Huella de Carbono Perú.

Con el desarrollo de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos en el año 2019, y su éxito en materia deportiva para el país. También se deslindaron grandes logros ambientales, como la calificación internacional de ser los primeros Juegos Panamericanos en compensar al ciento por ciento su carbono neutral, obteniendo una certificación genuina de neutralización de Gases de Efecto Invernadero.

En el marco de la misión del Proyecto Especial Legado, guarda garantizar la infraestructura y servicios de calidad a través de la capacidad adquirida en los Juegos, por otro lado, en la visión se sostiene en mejorar la calidad de vida para todos los ciudadanos a través de la capacidad transformadora del Legado. Incluso, uno de los pilares del Proyecto Especial Legado, el urbano ambiental ofrece el potencial para crear sinergias con otros pilares de legado (deportivo, social, institucional y/o económico), seguir escalando estas buenas prácticas de gestión ambiental, apoyar a impulsar su implementación en otros grandes proyectos y poner en agenda la importancia del reto de la conservación de nuestros recursos y el planeta.

Asimismo, el literal e) del Art°65, del Manual de Operaciones y Funciones aprobado

por Resolución Ministerial 320-2019 MTC/01, faculta a la Subdirección de Servicios a los Juegos y Servicios Médicos el proponer el sustento técnico para los proyectos de convenios de cooperación entidades públicas y organismos internacionales y/o contratos instituciones privadas, respectivamente, en el ámbito de sus competencias.

Con estas premisas, y con las capacidades adquiridas en los Juegos podemos atribuir dentro de las capacidades del Proyecto Especial de Legado, el incluir dentro del fomento de la cultura deportiva y competitiva, proyectos que jueguen pared y sumen en gran medida el pilar urbano ambiental del Proyecto Especial.

## **2.2. Objetivo**

### **General**

Estimar la Huella de Carbono de los residuos sólidos, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos.

### **Específicos**

- Desarrollar el inventario de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, en el periodo 2022.
- Calcular la huella de carbono, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima 2019.
- Cuantificar la cantidad de emisiones de GEI por la generación de residuos sólidos del proyecto juegos Panamericanos y Parapanamericanos.

## **2.3. Justificación**

Una de las razones por las cuales se plantea el siguiente informe de suficiencia profesional, es la necesidad estimar, identificar y cuantificar las emisiones de GEI, generados por los residuos sólidos, a partir de las actividades del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos.

Se justifica el trabajo de suficiencia profesional porque permitirá conocer

cuantitativamente el impacto al ambiente de los Juegos Panamericanos, la generación de residuos sólidos atribuibles a su operación, identificando y cuantificando las emisiones de GEI, generados por los residuos sólidos, y las operaciones del Proyecto Especial.

El inventario de GEI es pues un indicador muy útil que nos puede dar cuenta de qué y en qué medida debemos ser más eficientes a fin de reducir los impactos ambientales durante las actividades y ejecución de los procesos del Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima. El indicador “Huella de Carbono” debe dar la pauta y ser la guía en este camino hacia la mejora continua en la gestión ambiental.

#### **2.4. Importancia**

Se pone en manifiesto el compromiso del sector público en mejorar el entorno urbano y socioambiental por medio del empleo del indicador Huella de Carbono, asimismo, permitirá promover la sostenibilidad de todas sus operaciones, identificando oportunidades de mejora, reducción de costos públicos operativos por mantenimiento que con llevará a una reducción de GEI. Finalmente, fomenta la participación y colaboración de la institución en las políticas ambientales del Estado.

Los proyectos ambientales realizan un papel fundamental en la protección del medio ambiente. Estos proyectos no solo contribuyen a la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, sino que también generan beneficios sociales y económicos a largo plazo. Además, los proyectos ambientales son una respuesta directa a los desafíos ambientales globales, como el cambio climático, la deforestación, la contaminación del agua y la pérdida de hábitats.

Estos problemas requieren una acción inmediata y coordinada a nivel local, regional y global. El plan de acción se desarrollará en un contexto específico, que puede ser una región, una comunidad o un área de interés ambiental. Este contexto puede presentar desafíos y

oportunidades particulares que deben ser considerados en la planificación y ejecución de los proyectos.

Es fundamental comprender las características ambientales, sociales, económicas y culturales del contexto en el que se llevarán a cabo los proyectos. Esto permitirá diseñar estrategias efectivas y adaptadas a las necesidades y realidades locales, maximizando así los resultados positivos. En resumen, este plan de acción para proyectos ambientales tiene como objetivo promover la protección del medio ambiente, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. A través de la implementación de proyectos concretos, se busca generar un impacto positivo y duradero en el entorno, involucrando a las comunidades.

## **2.5. Alcance**

Se realizó en el proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos Lima, 2019; considerándose las estimaciones de la Huella de Carbono de los residuos sólidos generados en el proyecto. Para la medición de la huella de carbono, se estableció como año base en 2019, en la cual se dispuso de información relacionado con los residuos sólidos que son absolutamente suficientes y confiables que han garantizado los resultados. Para el cálculo de la Huella de Carbono, se midió la masa de CO<sub>2</sub>, que es equivalente (CO<sub>2</sub>e o CO<sub>2</sub>eq); y se usó así porque el CO<sub>2</sub> es el gas más abundante entre los GEI y se utilizó como referencia en la medición del resto de los elementos; esto permitió, además de obtener el dato, reflexionar sobre los puntos donde hay que actuar para reducir las emisiones, formulando las estrategias de prevención y mitigación de los impactos.

## **2.6. Inventario de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos.**

Introducción. La intervención en los juegos Panamericanos y Parapanamericanos estuvo enmarcada dentro de Perú Limpio, estrategia multisectorial y descentralizada orientada a que los ministerios, los gobiernos regionales y locales se conviertan en agentes de cambio, que promuevan el consumo responsable para no generar residuos sólidos, la separación de los residuos para promover el reciclaje y que desarrollen acciones de educación ambiental que mejoren la cultura ambiental de los servidores públicos y la ciudadanía a nivel nacional.

Como parte de las acciones previas, el MINAM brindó asistencia técnica al equipo de Lima 2019 con la finalidad de promover el consumo responsable de plásticos de un solo uso y la separación diferenciada de residuos aprovechables y no aprovechables. Previo al inicio de los juegos, los 19 mil voluntarios de Lima 2019 fueron capacitados a través de su plataforma virtual en temas vinculados al manejo adecuado de los residuos sólidos. Los voluntarios de servicios al espectador fueron los encargados de informar a los asistentes sobre el uso adecuado de los contenedores diferenciados (Aprovechables y No aprovechables) (Figura 3).

**Figura 3***Módulos de plataforma virtual Perú Limpio*

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

Antes, durante y después de cada actividad deportiva, los voluntarios sensibilizan a los asistentes para mantener las sedes de competencias libres de residuos. Se realizaron 7 capacitaciones al personal y voluntarios de Lima 2019, así como recicladores formalizados con el objetivo de informar y educar sobre la correcta segregación de residuos sólidos y la reducción del consumo de plásticos de un solo uso. Participaron un total de 243 personas.

Se colocaron 3900 contenedores diferenciados en todas las sedes para la separación diferenciada de residuos aprovechables y no aprovechables; mientras que, para la disposición final de los residuos, se articuló con dos asociaciones de recicladores formalizados, quienes se encargaron de recoger los residuos aprovechables como papel, cartón, plástico y vidrio.

Para complementar la intervención, el MINAM participó en la sede cultural de los Juegos Lima 2019, denominada “Culturaymi” que se desarrolló en paralelo a las competencias en el Parque de la Exposición del 27 de julio al 31 de agosto en el Parque de la Exposición.

Estas jornadas estuvieron dirigidas al público en general, en donde participaron 189 promotores ambientales del Programa “Yo Promotor Ambiental” del MINAM y 133 voluntarios de Lima 2019. Asimismo, se informó a 7157 personas sobre Perú Limpio y Perú Natural y se realizaron talleres de compost. Como resultado, el número de residuos generados durante las jornadas fue de 3725 Kg de residuos no aprovechables y 632 Kg de residuos aprovechables (MINAM, 2019).

Emisiones de los GEI de la organización. Los Juegos Panamericanos son el mayor evento deportivo multidisciplinario para los países americanos. Su primera celebración oficial ocurrió en Buenos Aires, Argentina en 1951 y, desde entonces, han tomado lugar dieciocho ediciones. Bajo el contexto de los XVIII Juegos Panamericanos y VI Parapanamericanos celebrados en Lima, Perú, en 2019, se desarrolla esta Guía de Sustentabilidad que tiene por objetivo establecer lineamientos que puedan seguirse por futuros organizadores de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos para disminuir y neutralizar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con el fin de garantizar un evento ambientalmente sustentable.

La sustentabilidad ambiental se refiere a la protección y restauración del ambiente mientras se reconoce su interconexión con objetivos económicos y sociales. Por lo tanto, busca la prevención del aumento de contaminación en los ecosistemas, mantenimiento de la biodiversidad, y la preservación de sistemas que sostengan la vida (el ciclo del agua, la formación del suelo y el disfrute de paisajes naturales). Para satisfacer el objetivo de sustentabilidad, es necesario identificar las fuentes de las emisiones (directas e indirectas) y elaborar una huella de carbono que permita contrarrestar las emisiones del evento.

La guía establece un camino potencial a seguir para la medición de la huella de carbono de futuros Juegos Panamericanos y Parapanamericanos. Así, se presentará cómo se deben calcular las emisiones de GEI, cuáles son los factores del evento que se deben tomar en

consideración y, se emitirán una serie de recomendaciones efectivas para las futuras organizaciones del evento.

Para medir la huella de carbono fue necesario identificar las fuentes de emisión de los GEI. La métrica de los gases que se medirán será el CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e). Los GEI contemplados para la medición de la huella de carbono serán los seis reconocidos en el Protocolo de Kioto que se muestran a continuación (Tabla 8).

**Tabla 8**

*Gases de efecto invernadero*

<b>Gases de Efecto Invernadero (GEI)</b>	<b>Descripción</b>
<b>Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	Gas de Efecto Invernadero de origen natural que también es producido por consecuencia de la quema de combustibles fósiles de depósitos de carbono, como petróleo, gas y carbón; de la quema de biomasa; de cambios en el uso de la tierra; y, de procesos industriales (como producción de cemento). Es el principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta el equilibrio radiactivo de la Tierra. Es el gas de referencia con el cual los otros gases son medidos (CO <sub>2</sub> e).
<b>Metano (CH<sub>4</sub>)</b>	Es el mayor componente del gas natural asociado a los combustibles de hidrocarburos, ganadería, agricultura, rellenos sanitarios, descomposición de residuos orgánicos.
<b>Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)</b>	La mayor fuente antropogénica del óxido nitroso es la agricultura (manejo del estiércol y tierra). También contribuyen el tratamiento de aguas residuales, la combustión de combustibles fósiles y los procesos industriales químicos.
<b>Hidrofluorocarbonos (HFC)</b>	Proviene de sistemas de refrigeración, como del aire acondicionado. Estos gases no destruyen la capa de ozono, pero poseen un potencial de calentamiento muy alto.
<b>Perfluorocarbonos (PFC)</b>	Se utilizan como productos intermedios en la fundición de aluminio, que constituye la principal fuente, seguida de la fabricación de semiconductores. Tienen tiempos de residencia atmosférica extremadamente largos y absorben gran cantidad de radiación infrarroja, por lo tanto, estos compuestos, aun en cantidades relativamente reducidas, tienen la posibilidad de influir sobre el clima por un largo periodo de tiempo.
<b>Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>)</b>	Este gas se utiliza como aislante en interruptores y equipos eléctricos. Es generado también por fugas en procesos de fabricación de algunos semiconductores y manufacturación de magnesio. Tiene un potencial de calentamiento hasta de 22 mil veces más alto que el CO <sub>2</sub>

*Nota.* Extraído del Ministerio del Medio Ambiente (2019)

### Fuentes de emisión de los residuos sólidos. (Tabla 9).

**Tabla 9**

*Fuentes de emisión de residuos solidos*

Fuentes	Descripción	Periodo registrado	Lecciones aprendidas
<b>Generación de residuos solidos</b>	Emisiones producidas por la generación de diferentes residuos sólidos: desecho de alimentos, papel, cartón, textiles, madera, otros. El registro fue tanto en las sedes deportivas como administrativas.	2015-2019	Cálculo de las emisiones de diversos GEI (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> e).

*Nota.* Extraído del Ministerio del Medio Ambiente (2019)

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de todas las sedes de Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, para el año 2022, se muestran en la siguiente tabla y gráfica, donde se aprecia que el 55% de las emisiones corporativas se generan en las fuentes que corresponden a Categoría 2 (Tabla 10).

**Tabla 10**

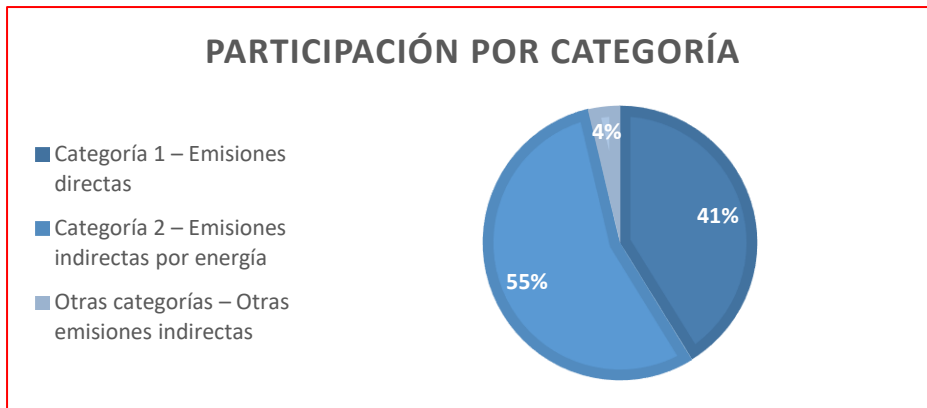
*Emisiones totales de GEI por categoría 2022*

Categoría	Emisiones GEI [tCO <sub>2</sub> e]	Participación General (%)
Categoría 1 – Emisiones directas	1,777.24	41.2 %
Categoría 2 – Emisiones indirectas por energía	2,376.55	55.1 %
Otras categorías – Otras emisiones indirectas	160.01	3.7 %

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Figura 4**

*Participación por categorías*



*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Tabla 11***Emisiones de tCO2e por fuente y categoría*

Categoría	Dióxido de carbono (tCO2)	Metano (tCH4)	Óxido Nitroso (tN2O)	Hidrofluorocarbono (tHFC)	Perfluorocarbono (tPFC)	Hexafluoruro (tSF6)	Trifluoruro de nitrógeno (tNF3)	Emisiones GEI (tCO2e)
Combustión de fuentes fijas	1714.75	0.15	0	0	0	0	0	1720.1
Fuentes fijas biogénicas	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustión de fuentes móviles	44.69	0.01	0	0	0	0	0	45.62
Fuentes móviles biogénicas	0	0	0	0	0	0	0	0.01
Fugas de refrigerantes	0	0	0	0.005	0	0	0	11.4
<b>Categoría 2 – Emisiones indirectas por energía</b>								
Consumo de energía eléctrica	2.368.87	0.12	0.02	0	0	0	0	2,376.55
<b>Otras categorías – Otras emisiones indirectas</b>								
Consumo de agua	115.91	0	0	0	0	0	0	115.91
Consumo de papel	5.1	0	0	0	0	0	0	5.21
Disposición final de residuos sólidos	0	1.39	0	0	0	0	0	38.89

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Tabla 12***Emisiones de los gases GEI por fuentes y categoría*

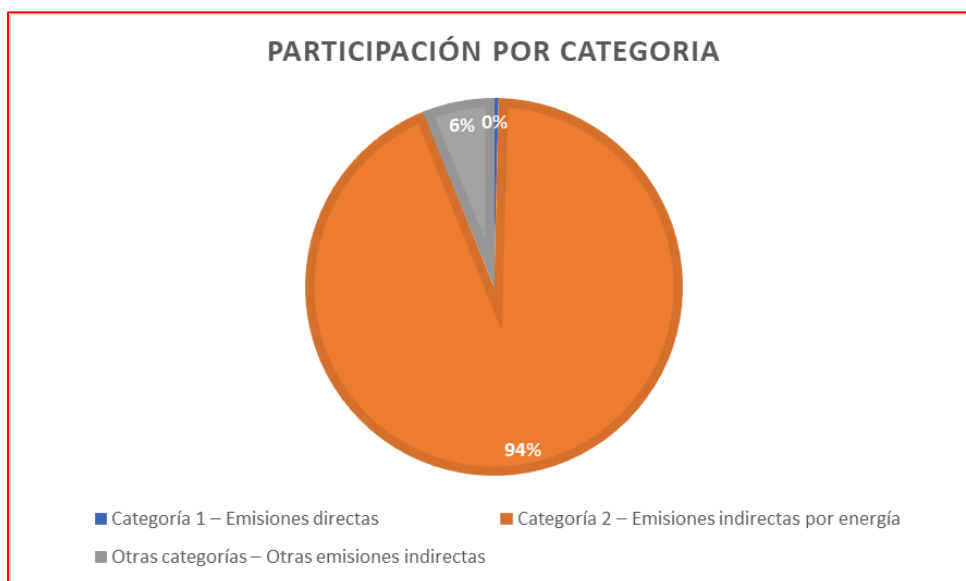
<b>Categoría</b>	<b>Emisiones GEI tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>Participación General (%)</b>
<b>Categoría 1 – Emisiones directas</b>		
Combustión de fuentes fijas	1720.21	39.9%
Fuentes fijas biogénicas	0	0.0%
Combustión de fuentes móviles	45.62	1.1%
Fuentes móviles biogénicas	0.01	0.0%
Fugas de refrigerantes	11.4	0.3%
<b>Categoría 2 – Emisiones indirectas por energía</b>		
Consumo de energía eléctrica	2376.55	55.09%
<b>Otras categorías – Otras emisiones indirectas</b>		
Consumo de agua	115.91	2.68%
Consumo de papel	5.10	0.12%
Disposición final de residuos sólidos	38.89	0.90%
<b>TOTAL, HUELLA DE CARBONO</b>	<b>4313.8</b>	

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Tabla 13***Emisiones totales de GEI por categoría*

<b>Categoría</b>	<b>Emisiones GEI tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>Participación General (%)</b>
Categoría 1 – Emisiones directas	11.4	0.40%
Categoría 2 – Emisiones indirectas por energía	2,376.55	93.50%
Otras categorías – Otras emisiones indirectas	154.8	6.10%

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Figura 5***Participación por categoría*

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Tabla 14***Emisiones GEI por fuentes*

Categoría	Emisiones GEI [tCO <sub>2</sub> e]	Participación General (%)
<b>Categoría 2 – Emisiones indirectas por energía</b>		
Consumo de energía eléctrica	2,376.55	93.50%
<b>Otras categorías – Otras emisiones indirectas</b>		
Consumo de agua	115.91	4.60%
Disposición final de residuos sólidos	38.89	1.50%
<b>TOTAL, HUELLA DE CARBONO</b>	<b>2,542.75</b>	

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Tabla 15***Emisiones totales de GEI por categoría*

<b>Categoría</b>	<b>Emisiones GEI tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>Participación General (%)</b>
Categoría 1 – Emisiones directas	1,765.84	99.70%
Otras categorías – Otras emisiones indirectas	5.21	0.3 % Las

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Figura 6***Participación por categoría*

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Tabla 16***Emisiones GEI por fuentes*

<b>Categoría</b>	<b>Emisiones GEI tCO<sub>2</sub>e]</b>	<b>Participación General (%)</b>
Categoría 1 – Emisiones directas		
Combustión de fuentes fijas	1,720.21	97.10%
Fuentes fijas biogénicas	0	0.00%
Combustión de fuentes móviles	45.62	2.60%
Fuentes móviles biogénicas	0.01	0.00%
Otras categorías – Otras emisiones indirectas		
Consumo de papel	5.21	0.30%
<b>TOTAL, HUELLA DE CARBONO</b>	<b>1,771.05</b>	

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

**Tabla 17***Indicadores de desempeño*

<b>Año</b>	<b>Unidad</b>	<b>t CO<sub>2</sub> / unidad</b>
2022	Consumo de energía (TJ)	0

*Nota.* Extraído del informe del PEJP (2022)

**Tabla 18***Acciones de mitigación de GEI*

<b>Categoría</b>	<b>Nombre de la acción</b>	<b>Reducción GEI</b>
Gestión de residuos sólidos para captura, utilizar o evitar la generación de metano.	Elaboración de compostaje, lombricompostaje y biol	2.52

*Nota.* Extraído del informe del PEJP (2022)

Resumen de resultados. La organización Proyecto Especial Legado Juegos Panamericanos y Parapanamericanos generó 4,314 tCO<sub>2</sub>e

- Además, por quema de biomasa 2.82 tCO<sub>2</sub> y 0.000 tHCFC.
- Se ha considerado una incertidumbre: Aceptable.
- El enfoque de consolidación del límite de información ha sido CONTROL OPERATIVO al 100%.
- El enfoque para las emisiones indirectas por energía importado es el BASADO EN LA UBICACIÓN.
- Los resultados del presente inventario de GEI por límite organizacional son:
- Tabla: Límite organizacional y emisiones de GEI respectivas.

## **2.7. Calcular la huella de carbono de los residuos sólidos, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima 2019**

Desarrollo de herramientas de cálculo para la medición de huellas de carbono para emisiones de residuos sólidos. Para la medición de la Huella de Carbono, se aplica el protocolo internacional GHG Protocol, elaborado por el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council For Sustainable Development (WBCSD) y el Estándar Internacional ISO 14064. Adicionalmente, se utilizarán otras metodologías de manera complementaria, como las aprobadas por el IPCC y el Carbon Neutral Program Guidelines (National Carbon Offset Standard) del Gobierno Australiano, 2010 entre otros.

Para el cálculo de generación de emisiones derivadas de la descomposición de los residuos sólidos se han utilizado los factores de la Guía del IPCC del año 2006, considerando la composición de los residuos sólidos. Además, se han considerado los valores locales de temperatura media, precipitación y tipo de clima para la elección de otros factores.

Se ha tomado la metodología del IPCC para estimar las emisiones de metano, la misma que se basa en el método de Descomposición de Primer Orden (FOD, por sus siglas en inglés). En este método se formula la hipótesis de que el componente orgánico degradable de los desechos, el carbono orgánico degradable (DOC, por sus siglas en inglés), se

descompone lentamente a lo largo de unas pocas décadas, durante las cuales se forman el metano y el dióxido de carbono. Si las condiciones permanecen constantes, el índice de producción del metano depende únicamente de la cantidad de carbono restante en los desechos. La siguiente ecuación es la utilizada para realizar el cálculo de emisiones de metano:

$$\text{Emisiones CH}_4 = (\Sigma \text{CH}_4 \text{ generadot} - R_t) * (1 - \text{OXT})$$

Dónde:

T = Año del inventario

x = Categoría o tipo de desecho y/o material

RT = CH<sub>4</sub> recuperado durante el año T (Gg)

OXT = Factor de oxidación durante el año T (fracción)

Se ha considerado que los Sitios de Eliminación de Desechos Sólidos (SEDS) son gestionados, pero no cubiertos con material aireado y que no recuperan metano, por lo que se considera que: OXT = 0 y RT = 0. Según esta información, la ecuación anterior se reduce a:

$$\text{Emisiones CH}_4 = (\Sigma \text{CH}_4 \text{ generadot})$$

Además, se ha considerado sólo las emisiones del año 2015, motivo por el cual el metano generado se estima con las ecuaciones que presentan a continuación:

$$LO = \text{DDOC}_m * F * 16/12$$

Dónde:

LO = Potencial de generación de metano (Gg CH<sub>4</sub>)

DDOC<sub>m</sub> = Masa del DOC disuelto depositado (Gg)

F = Fracción del CH<sub>4</sub> en el gas de vertedero generado (fracción de volumen)

16/12 = Cociente de pesos moleculares CH<sub>4</sub>/C (cociente)

Para la fracción del CH<sub>4</sub> en el gas de vertedero generado se considera F = 0.5. La

masa del DOC disuelto depositado se estima con la siguiente ecuación:

$$\text{DDOC}_m = W * \text{DOC} * \text{DOC}_f * \text{MCF}$$

Dónde:

$\text{DDOC}_m$  = Masa del DDOC depositado (Gg)

W = Masa de los desechos depositados (Gg)

DOC = Carbono orgánico degradable durante el año de deposición (Gg de C/Gg de desechos)

$\text{DOC}_f$  = Fracción del DDOC que puede descomponerse (fracción)

MCF = Factor de corrección de CH<sub>4</sub> para la descomposición aeróbica durante el año de exposición (fracción)

Los factores por defecto del carbono orgánico degradable (DOC, por sus siglas en inglés) se presentan en la Tabla 19.

### Tabla 19

*Factores por defecto del carbón orgánico degradable (DOC)*

Tipo de residuo	DOC (Cg C / Gg w)
Papel / cartón	0.4
Textiles	0.24
Residuos de alimentos	0.15
Madera	0.43
Otros residuos	0.20

*Nota.* Extraído del informe del Proyecto Especial de Juegos Panamericanos 2022

El valor por defecto del IPCC para la fracción del DOC que puede descomponerse ( $\text{DOC}_f$ )<sup>2</sup> es igual a 0.5, y finalmente, el factor de corrección de metano (MCF)<sup>3</sup> seleccionado fue 1 para un relleno gestionado anaeróbico. Para el presente estudio se utilizó la información de la composición física de residuos sólidos de oficinas administrativas, y la generación de 29.15 kg/día. Oficina, del Estudio de Caracterización de Residuos 2022.

Cálculo de la Huella. El Inventario de GEI de los locales del proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima, para el año 2022 se evidencia un total de emisiones de 4,489.86 t CO<sub>2</sub> eq. De estas, el 47.67% pertenecen al Alcance 1, 39.76% proviene de las emisiones de Alcance 3, el 7.73% corresponden al Alcance 2; mientras que 4.84% corresponde al conjunto de las emisiones por los GEI no-Kyoto y a la quema de biomasa.

La Huella de Carbono ha sido estimada de acuerdo a la información solicitada y suministrada por cada una de las fuentes de emisión de GEI y por cada nivel de actividad identificada, aplicándose los distintos factores de emisión específicos.

Debido a la magnitud de las actividades que generan emisiones de GEI, se ha diferenciado las actividades del evento en actividades de la sede administrativa y actividades de las sedes deportivas. La diferencia radica en la temporalidad y magnitud de actividades, teniendo la sede administrativa del Comité Organizador actividades que registran desde el año 2015 y actividades con magnitudes de las de un edificio con oficinas.

Por otro lado, las sedes deportivas tienen registros de actividad para el año 2019 y las magnitudes de consumo de recursos superiores a las de un edificio con oficinas. Para el caso de las sedes administrativas, se ha recopilado información de los años 2018 y 2019, debido a que no se contaban con registros anteriores a esos años. Por ese motivo, para el cálculo de la Huella de Carbono de las sedes administrativas se proyectaron las actividades para los años 2015, 2016 y 2017 basándose en la cantidad de colaboradores que se tenía en cada año. Emisiones netas de GEI totales Las emisiones de GEI generadas por todas las actividades de Lima 2019 para llevar a cabo el evento fueron:

139 548 toneladas de CO<sub>2</sub>e = 11 629 036 árboles en un año

Las fuentes que emitieron gases de efecto invernadero, son las siguientes (Tabla 20).

**Tabla 20***Emisión de GEI según fuentes y alcances*

Fuentes	Emisiones de GEI [ tCO <sub>2</sub> e]			Participación %
	Sede administrativa	Sedes deportivas	Total	
Alcance 1	407	3846	4254	3%
Equipos fijos propios	0	3846	3846	2.8 %
Equipos móviles propios	94	-	94	0.1 %
Aire acondicionado	313	-	313	0.2 %
Uso de extintores		0.06	0.06	0.0 %
Alcance 2	147	1512	1659	1.2 %
Consumo de energía eléctrica de la red	147	1512	1659	1.2 %
Alcance 3	4775	128 861	133 635	95.8 %
Total, Huella de Carbono	5329	134 219	139 548	100.0 %
Combustión por biomasa	9	78	87	

*Nota.* Extraído del informe de la guía de gestión climática del MINAM (2019)

## **2.8. Formular estrategias de prevención y mitigación de los impactos presentes por la generación de gases de efecto invernadero, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos.**

La aplicación de las estrategias de prevención y mitigación tiene la finalidad de mantener la integridad funcional de los sucesivos Proyectos. Para comprobar la eficiencia de dichas medidas, se emplean indicadores que permitirán monitorear la eficacia de las medidas de mitigación, también ayudaron a formular, en caso de requerirse, medidas emergentes necesarias para aminorar los impactos ambientales en el Proyecto Legado.

Disminución de los GEI durante su gestión. Operaciones. Los organizadores del evento podrían tratar los residuos como un recurso para disminuir costos. Si se especifica y controla el tipo de materiales que se utilizan, será más fácil manejar los distintos tipos de

recursos y aumentar el retorno que pueden obtener (Figura 7).

### Figura 7

*Contenedores para el reciclaje de los residuos en los juegos Panamericanos 2019*



*Nota.* Extraído del informe de la guía de gestión climática del MINAM (2019)

Además, los residuos que no puedan ser utilizados pueden ser dirigidos para reutilizar, reciclar o compostar. Los elementos que se deben considerar para lograr un buen manejo de residuos son:

- Proveer contenedores apropiados para la cantidad y el tipo de basura producidos; esto debe implementarse antes, durante y después del evento.
- Proveer la cantidad suficiente de contenedores que permita la separación de los residuos, tanto para el público como durante las actividades relacionadas a la organización del evento.
- Señalamiento claro de los diversos tipos de basura (carteles, imágenes, distintos colores).
- Comunicar al público qué va a pasar con los residuos para fomentar su contribución.
- Esto puede hacerse mediante carteles, imprimiéndolo en los boletos o con personas que informen durante los eventos.

Acciones de mitigación de los Gases de Efecto Invernadero. Son las siguientes (Tabla 21).

**Tabla 21***Acciones de mitigación de los GEI*

<b>Categoría</b>	<b>Nombre de la acción</b>	<b>Reducción GEI</b>
Gestión de residuos sólidos para captura, utilizar o evitar la generación de metano.	Elaboración de compostaje, lombricompostaje y biol	de 2.52

*Nota.* Extraído del informe de la guía de gestión climática del MINAM (2019)

### **Estrategias para un reporte exitoso de los datos de emisiones provenientes del evento de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos:**

- **Planeación:** La organización de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos requiere de varios años de trabajo. Es necesario planear el cálculo de la huella de carbono para que se puedan recolectar todos los datos durante el proceso.
- **Organización durante la toma de datos:** Las fuentes de emisiones son varias y con diversas unidades de cálculo. Un reporte exitoso implica tener claridad sobre: cómo se va a obtener la información (fuentes), qué factores de emisión son los que se tomarán en cuenta, cuáles son las unidades de medida.
- **Verificación y publicación:** El cálculo de las emisiones puede implicar ciertos errores, por lo que se recomienda que la verificación de los datos sea por parte de dos personas diferentes. Además, es necesario que la publicación de los datos sea clara y de manera ordenada, dado que la experiencia previa permitirá una gestión futura de Juegos Panamericanos y parapanamericanos más sustentable. Asimismo, es menester contar con la verificación de una tercera parte.

Registrar la huella de carbono de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos funciona como un paso clave para disminuir las emisiones de GEI de los eventos de gran magnitud, así como permite el paso hacia la organización de eventos sustentables. Para llevar

a cabo el monitoreo de las emisiones tanto directas como indirectas, es necesario contar con evidencia en forma de documentación para verificar el monto de las emisiones.

El reporte se deberá llevar a cabo vía un sistema integrado de gestión de datos para asegurar la trazabilidad de los datos. Finalmente, en el tema de verificación, es necesario que un tercero verifique que los datos reportados, así como su cálculo, se ha realizado de manera precisa y representativa.

Estrategias para reducir la Huella de carbono. Entre las acciones a realizar para reducir las emisiones de GEI producidas por una actividad, se tienen las siguientes.

- Reducir el consumo de electricidad a través del empleo de equipos con mayor eficiencia energética y la implementación de medidas/prácticas de ahorro de energía eléctrica (por ejemplo: reducción de horas de funcionamiento de equipos de iluminación).
- Emplear recursos energéticos renovables (por ejemplo, implementación de paneles fotovoltaicos).
- Reducir el consumo de combustible en el transporte mediante un mayor empleo de sistemas de transporte masivo o uso de vehículos con combustibles menos contaminantes, así como el uso de la bicicleta.
- Reducir el consumo de materias primas como papel y botellas de plástico.
- Reducir las fugas de los gases refrigerantes usando correctamente el aire acondicionado.

### III. APORTES DESTACABLES A LA EMPRESA/INSTITUCIÓN

El Proyecto Especial es un referente a nivel nacional e internacional en términos de promoción del deporte y difusión de eventos socio culturales, concentrando en sus sedes deportivas una gran proporción de actividades deportivas y no deportivas que originan importantes aportes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, relacionada a la generación de sus residuos sólidos; y cuyas tendencias se estiman continúen en ascenso por su evolución y consolidación como clúster deportivo del país y su diversificada y atractiva oferta de espacios multiusos para el desarrollo de eventos nacionales e internacionales. En este sentido la contribución alineada a las funciones a la institución fueron las siguiente.

- Realizando las capacitaciones y el desarrollo de las capacidades; desde la planificación hasta la implementación de las capacitaciones relacionadas con la gestión, mantenimiento, operación y el saneamiento físico legal de las actividades, acorde al marco normativo vigente en materia ambiental.
- Realizando la supervisión inspecciones permanentes para implementar los instrumentos de gestión ambiental en las sedes de los clústeres 1, 2 y 3 antes, durante y después de los eventos deportivos.
- Gestionando las reuniones técnicas con los trabajadores y ejecutivos del proyecto, para el uso, aprovechamiento y disposición del legado; asegurando en todo momento la sostenibilidad ambiental del proyecto cumpliendo estrictamente con los procesos y procedimientos normativos.
- Coordinación con los diferentes niveles de gobierno nacional, regional y local y la sociedad civil, vinculada con el desarrollo del deporte, el desarrollo social y urbano ambiental de tal manera que los planes se implementen y ejecuten e implementen adecuadamente.
- Apoyo con la parte ejecutiva para celebrar convenios y/o contratos en el marco de

las competencias asignadas, elaborando los informes técnicos preliminares y finales vinculada con los referidos convenios y contratos interinstitucionales.

- Prestar los servicios para a la promoción de las sedes y generar rentas derivadas del alquiler, cesión de derechos de uso o disposición de su propiedad y/o bienes en administración, según corresponda.
- Emitir informes relacionados con la actividad sobre los impactos y vulnerabilidad, planteando el desarrollo y gestión de huella como estrategia para implementar políticas y proyectos con miras a un modelo de desarrollo bajo en carbono y resiliente al cambio climático.
- Lograr acuerdos interinstitucionales vinculados con la actividad permitiendo alinear el CORE del Proyecto Especial a los grandes desafíos y compromisos climáticos como país que derivan del Acuerdo de Paris.
- Identificar la contribución del impacto de generación de residuos sólidos en el inventario de GEI, a través de la cual se deben orientar acciones específicas como la eficiente y gestión integral de residuos sólidos.
- Emitir los informes para conocer el impacto generado por la operación de las sedes deportivas del Proyecto Especial y a la vez crear condiciones amigables pudiendo migrar las acciones y planificación hacia un desarrollo bajo en emisiones de carbono y consumo eficiente de recursos.
- Desarrollo de los reportes de emisiones de gases de efecto invernadero de las sedes de legado.
- Se detalla los aportes específicos en función al proceso de cálculo de la Huella de carbono:
  - Capacitación, seguimiento y mejora en la aplicación de los registros de recopilación de información.

- Con la aplicación de la Huella de carbono, se logró la concientización del personal y la institucionalización del HC.
- Generación de base de datos para la toma de decisiones.

#### IV. CONCLUSIONES

- Se estimó la Huella de Carbono de los residuos sólidos, generados producto de la operación de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, 2022, fue en total 38 toneladas CO<sub>2</sub>eq. Las emisiones totales de GEI por fuente y categoría fue de 4 314 tCO<sub>2</sub>e (Emisiones asociadas a actividades administrativas 1,771.05 tCO<sub>2</sub>eq y el total de las emisiones por la operación deportiva de las sedes son 2,542.75 tCO<sub>2</sub>eq).
- Se determinó el inventario de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), contemplados y reconocido por el Protocolo de Kioto fueron el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de Azufre (SF<sub>6</sub>); se emitieron emisiones directas 1,777.24 tCO<sub>2</sub>eq (41%); indirectas 2,376.55 tCO<sub>2</sub>eq (55%); y Otras emisiones indirectas 160.01 tCO<sub>2</sub>eq (4%); se tuvo la quema de biomasa 2.82 tCO<sub>2</sub> y 0.000 tHCFC.
- Se determinaron a través de los cálculos de la huella de carbono de los residuos sólidos, generados en los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, con los factores por defecto del COC fueron el papel/cartón con el 0.4 Cg C/Gg w; la madera con el 0.43 Cg C/Gg w; textiles con el 0.24 Cg C/Gg w y los residuos de alimentos con el 0.15 Cg C/Gg w. Se obtuvo la métrica de la Huella de Carbono estimada de acuerdo a la información solicitada y suministrada por cada una de las fuentes de emisión; y, las emisiones netas de GEI totales por todas las actividades fueron 139 548 toneladas de CO<sub>2</sub>e = 11 629 036 árboles en un año; en función a las sedes la Huella de Carbono en las sedes administrativas se calculó 5329 t CO<sub>2</sub> e; en las sedes deportivas 134 219 t CO<sub>2</sub> e, sumando en totales fueron las 139 548 toneladas de CO<sub>2</sub>e. Las cantidades representan 30 veces más de lo obtenido por la operación de las sedes al 2022.

- Las estrategias de prevención y mitigación de los impactos presentes por la generación de gases de efecto invernadero, generados en el proyecto de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, Lima 2019; estuvieron enfocadas en el reporte de los datos de las emisiones a partir de la planeación anticipada, la organización durante la toma de los datos y la verificación y publicación de los resultados; en relación a las estrategias para reducir las huellas de carbono, fueron las de reducir el consumo de electricidad empleando recursos energéticos renovables; reducir el consumo de combustible en el transporte y de materias primas como papel y botellas de plástico; por último, reducir el consumo de alimentos con embalaje de plástico excesivo que generen gases refrigerantes.

## V. RECOMENDACIONES

- Qué los Ministerios MINAM, MTC y otros, de manera articulada con los gobiernos locales, desarrollen estudios ambientales sobre Huellas de Carbono, para proteger el ambiente cambiando hábitos de consumo por prácticas más sostenibles; orientadas a realizar actividades como comprar, movilizarte, consumir energía o utilizar la tecnología, de manera que no contaminen el ambiente.
- Difusión permanente de los resultados e implicancias de la Huella de carbono, para el personal que desarrolla actividades en las sedes de los Juegos Panamericanos.
- Capacitación permanente para mejorar el proceso de registro y recopilación de información de las fuentes de emisiones en la institución.
- Continuar con la actualización y calculo sostenido de la huella de carbono con una frecuencia mínima anual para realizar proyecciones y un análisis profundo del comportamiento de nuestra huella.
- Se recomienda establecer una estrategia específica para la reducción de gases de GEI.
- Realizar un seguimiento de la contribución de la generación de residuos a la Huella de carbono institucional a fin de establecer medidas adecuadas para una adecuada gestión integral de residuos sólidos.
- Qué el Proyecto Especial Juegos Panamericanos y Parapanamericanos en Lima, cuantifique los impactos ambientales, definiendo el alcance del cálculo y a través de los datos determine el consumo de energía y uso de recursos; eligiendo una metodología que incluya la ISO 14064 y otros estándares que proporcione las directrices y requisitos para la cuantificación, el seguimiento y la verificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Que el proyecto especial Juegos Panamericanos y Parapanamericanos en Lima;

desarrolle el plan estratégico para mitigar el cambio climático y minimizar los impactos ambientales por estas actividades deportivas y otras funcionales; así como facilitar la eficiencia energética mediante las medidas para su mejora en las operaciones del proyecto.

## VI. REFERENCIAS

- Cartes, F. (2021). *Metodología para la estimación del precio social del carbono en Chile y los países de América Latina y el Caribe Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL.* CEPAL.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46957/1/S2100324\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46957/1/S2100324_es.pdf)
- Espinoza, C. y Valderrama, J. (2011). *Huella del Carbono. Parte 1: Conceptos, Métodos de Estimación y Complejidades Metodológicas.* Revista Información Tecnológica Vol.23 (1). Pp.163-176. Sitio web <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>
- Eckelman. (2018). *The US Health Care Sector's Carbon Footprint: Stomping or Treading Lightly?* 108(52), 556–557. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2017.304160>
- Karliner, J., Slotterback, S., R., B., Ashby, B., & Steele, K. (2019). *Huella Climática del Sector de la salud.*  
[https://media.businesshumanrights.org/media/documents/files/documents/Huella\\_climática\\_del\\_sector\\_salud.pdf](https://media.businesshumanrights.org/media/documents/files/documents/Huella_climática_del_sector_salud.pdf)
- MacNeill, A., Lillywhite, R., & Brown, C. (2017). *The impact of surgery on global climate: a carbon footprinting study of operating theatres in three health systems.* The Lancet Planetary Health, 1(9), e360–e367. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30162-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30162-6)
- Mellado, N. y Carrasco, S. (2021) *Huella de carbono en Latinoamérica como herramienta de medición de impacto ambiental en Instituciones privadas, 2017-2021.* Revista Latina Volumen 5, Número 5. Sitio web <file:///C:/Users/eesquives/Downloads/1050-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4009-1-10-20211103.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente (MINAM, 2019). *Guía de gestión climática responsable para los juegos Panamericanos y Parapanamericanos.* Sitio web <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/678>

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2023). *Juegos Panamericanos y Parapanamericanos 2019*. Sitio web <https://www.lima2019.pe/legado/sobre-legado>

Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). *Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. Gobierno de España, 52. [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacionpoliticas-y-medidas/guia\\_huella\\_carbono\\_tcm30-479093.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacionpoliticas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf)

Palacios, C., Plaza, J., Revilla, I., Nieto, J., Hidalgo, C., & Sánchez, M. (2021). *Milk Quality and Carbon Footprint Indicators of Dairy Sheep Management Systems*. *Animals*, 11(5). <https://doi.org/DOI: 10.3390 / ani11051426>

















Saavedra, E. (2020). *Huella de carbono– emisiones de GEI por uso del sistema de iluminación de la facultad de ingeniería ambiental de la universidad nacional de ingeniería, Lima-Perú*. *SciELO*, 30(1), pp.121–138. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21754/tecnia.v30i1.827>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2015). *Guía para el cálculo y reporte de Huella de Carbono Corporativa*. *Alcaldía Mayor de Bogotá*. [http://www.ambientebogota.gov.co/en/c/document\\_library/get\\_file?uuid=f64a7ccd8a76-4d0d-b6de-33a3f08576fc&groupId=586236](http://www.ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=f64a7ccd8a76-4d0d-b6de-33a3f08576fc&groupId=586236)






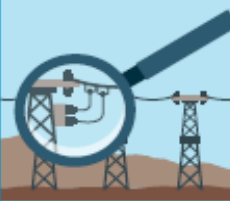

Yañez, P., Sinha, A., & Marcia, V. (2020). *Carbon Footprint Estimation in a University Campus: Evaluation and Insights*. *Sustainability*, 12(1), 1–16. <https://doi.org/DOI:10.3390/su12010181>

**VII.ANEXOS**

### Anexo A Resultados de la Huella de Carbono

Fuente		Participación
<b>Alcance 1</b>		<b>3.0 %</b>
Equipos fijos propios		2.8 %
Equipos móviles propios		0.1 %
Aire acondicionado		0.2 %
Uso de extintores		0.0 %
<b>Alcance 2</b>		<b>1.2 %</b>
Consumo de energía eléctrica de la red		1.2 %
<b>Alcance 3</b>		<b>95.8 %</b>
Traslado casa-trabajo		3.0 %
Traslado de espectadores al evento		4.9 %
Viajes aéreos de turistas		76.8 %
Consumo de agua potable		0.1 %
Consumo de papel		0.1 %
Viajes terrestres		0.0 %
Viajes aéreos		10.3 %
Taxi		0.1 %
Pantalla plasma		0.0 %
Generación de residuos sólidos		0.4 %
Transporte de residuos sólidos		0.0 %
<b>Total Huella de Carbono</b>		<b>100.0 %</b>







## Anexo B Los GEI y su potencial del calentamiento atmosférico

Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Descripción	Potencial de Calentamiento Atmosférico - GWP6	
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )		Gas natural liberado como producto de la combustión de combustibles fósiles, algunos procesos industriales y cambios en el manejo de los diversos usos del suelo.	1
Metano (CH <sub>4</sub> )		Gas emitido en la minería de carbón, rellenos sanitarios, ganadería y extracción de gas y petróleo, y de cualquier fuente de descomposición anaeróbica de residuos orgánicos.	34
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)		Gas producido durante la elaboración de fertilizantes y la combustión de combustibles fósiles, y cuyo contribuyente más significativo es el sector transporte.	298
Hidrofluorocarbonados (HFC)		Se emiten en algunos procesos industriales y se los usa con frecuencia en refrigeración y equipos de aire acondicionado.	140 - 11 700
Perfluorocarbonados (PFC)		Desarrollados e introducidos como una alternativa para reemplazar a algunos gases que destruían la capa de ozono, estos gases son emitidos en una variedad de procesos industriales.	6 500 - 9 200
Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )		Aunque este gas es lanzado en muy pocos procesos industriales, es el más potente de los GEI. Es emitido durante la producción de magnesio y se aplica en algunos equipos eléctricos.	23 500
Trifluoruro de nitrógeno (NF <sub>3</sub> )		Gas utilizado en la fabricación de semiconductores, limpieza térmica o por plasma de reactores CVD. Además es usado en un reactivo selectivo de grabado de capas de silicio.	10 970

Anexo C Limites de la huella de carbono en los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos



### Anexo D Emisiones GEI por el traslado del espectador al evento

Medio de Transporte	Minutos	Cantidad de asistentes encuestados					Emisiones GEI (tCO <sub>2</sub> e)
		VIDENA	VDRC	ESM	CDVMT	PVES	
Bus 	0- 30	324	496	814	346	355	2197
	30- 60	148	375	491	94	116	
	60- +	74	48	123	103	131	
Auto 	0- 30	566	423	605	276	220	4637
	30- 60	348	267	298	189	223	
	60- +	85	29	98	106	131	
Corredor Azul / Metropolitano 	0- 30	81	0	0	1	20	8
	30- 60	51	0	0	0	9	
	60- +	22	0	0	0	12	
Tren 	0- 30	76	0	0	213	235	48
	30- 60	109	0	0	43	79	
	60- +	15	0	0	13	61	
Bicicleta / Caminando  	0- 30	152	281	445	233	135	0
	30- 60	12	17	11	8	0	
	60- +	0	0	0	0	0	
<b>Total</b>		<b>2063</b>	<b>1936</b>	<b>2885</b>	<b>1625</b>	<b>1727</b>	<b>6890</b>

### Anexo E Espectadores asistiendo a los eventos deportivos



## Anexo F Fuentes factores de emisión

Conceptos	Fuente
<b>Datos de Transporte Terrestre</b>	
<b>Rendimientos</b>	
Rendimiento Gasolina	IPCC 2006
Rendimiento Diesel	IPCC 2006
Rendimiento GLP	IPCC 2006
Rendimiento GNV	Plan CC 2014, proyecto de planificación ante el cambio climático del Perú, Fase 1
Rendimiento bicicleta eléctrica	Libélula
<b>Ocupación de Vehículos</b>	
Bus	Estudio obtención créditos VCS tren eléctrico
Combi	Gerencia de transporte urbano
<b>Combustibles: Valor Calórico Neto (VCN)</b>	
VCN Gasolina	Balance Nacional de Energía Perú 2012
VCN Diesel	Balance Nacional de Energía Perú 2012
VCN GLP	Balance Nacional de Energía Perú 2012
VCN GNV	Balance Nacional de Energía Perú 2012
VCN Energía eléctrica	Balance Nacional de Energía Perú 2012
<b>Factores de Emisión Combustión Móvil por Tipo de Combustible</b>	
<b>Gasolina</b>	
CO <sub>2</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006, Plan CC, OMU (CAF)
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
<b>Diesel</b>	
CO <sub>2</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006, Plan CC, OMU (CAF)
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
<b>GLP</b>	
CO <sub>2</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006, Plan CC, OMU (CAF)
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
<b>GNV (Se toma en cuenta el GLC)</b>	
CO <sub>2</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006, Plan CC, OMU (CAF)
CH <sub>4</sub> (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
N <sub>2</sub> O (valor Tabla IPCC)	IPCC 2006
<b>Tren eléctrico</b>	
CO <sub>2</sub> e(calculado)	Calculado por Libélula
<b>Factores de Emisión para Transporte Aéreo</b>	
<b>Vuelos Nacionales</b>	
CO <sub>2</sub>	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
CH <sub>4</sub>	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
N <sub>2</sub> O	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools

Conceptos	Fuente
CO2	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
CH4	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
N2O	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
<b>Vuelos Jet</b>	
CO2	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
CH4	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
N2O	GHG Protocol Website - Calculation Tools - Emission Factors from Cross-Sector Tools
<b>Factores de Emisión para mensajería</b>	
<b>Mensajería aérea</b>	
CO2	2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
CH4	2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
N2O	2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
CO2 eq para vuelo doméstico	2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
<b>Mensajería terrestre</b>	
CO2	2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
CH4	2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
N2O	2012 Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
<b>Factores de Emisión para Fertilizantes</b>	
<b>Compost (0.6%)</b>	
N2O	IPCC 2006
<b>Úrea (46% N)</b>	
N2O	IPCC 2006
<b>Guano (2.6% N)</b>	
N2O	IPCC 2006
<b>Humus de lombriz (0.6%)</b>	
N2O	IPCC 2006
<b>20-20-20 (20% N)</b>	
N2O	IPCC 2006
<b>Factor de Emisión Consumo de Agua</b>	
Sedapal año 2011	Calculado por Libélula en base a la HC de Sedapal
<b>Factor de Emisión Generación Eléctrica</b>	
Factor de la Red Eléctrica Nacional 2014	Calculado por Libélula en base al reporte de SEIN
<b>Factor de Emisión pérdidas en el transporte y distribución de energía Eléctrica</b>	
Factor del IEA	International Energy Agency

Conceptos	Fuente
de papel	
<b>Factor de emisión para Combustión estacionaria</b>	
<b>Gasolina</b>	
CO2	IPCC 2006
CH4	IPCC 2006
N2O	IPCC 2006
<b>Diesel</b>	
CO2	IPCC 2006
CH4	IPCC 2006
N2O	IPCC 2006
<b>GLP</b>	
CO2	IPCC 2006
CH4	IPCC 2006
N2O	IPCC 2006
<b>Gas natural</b>	
CO2	IPCC 2006
CH4	IPCC 2006
N2O	IPCC 2006
<b>Potencial de Calentamiento Global</b>	
CO <sub>2</sub>	IPCC AR5
CH <sub>4</sub>	IPCC AR5
N <sub>2</sub> O	IPCC AR5
HCFC - 23	IPCC AR5
HFC-134a	IPCC AR5
HCFC 22	IPCC AR5
HFC - 410A	IPCC AR5

## Anexo G Generación de residuos sólidos en las sedes deportivas

RECINTO	Generación de Residuos Espectadores (kg/día)	Generación de Residuos Clientes (kg/día)	Generación de Residuos Prensa y Broadcast (kg/día)	Generación de Residuos en áreas comunes	Generación de Residuos Preparación en cocina (kg/día)	Total (kg/día)	Emissiones de GEI en el periodo de evento (tCO <sub>2</sub> e)
Coliseo Miguel Grau	270	158	21	16	0	465	2,54
Estadio UNMSM	1,785	187	45	19	0	2,036	8,55
Costa Verde San Miguel	228	207	42	21	0	497	2,72
Parque Kennedy	0	82	30	8	0	120	0,15
Villa Deportiva Nacional - VIDENA	1,112	1,270	183	127	0	2,692	33,91
Centro de Convenciones de Lima	4	230	516	23	0	773	2,92
Centro de Acreditaciones y Uniformes	0	129	0	13	0	142	1,13
Estadio Nacional	2,300	1,426	165	143	0	4,034	3,39
Coliseo Eduardo Dibos	450	180	75	18	0	723	3,95
Escuela de Equitación del Ejército	86	128	21	13	0	248	0,94
Pollono Las Palmas	22	143	21	14	0	199	1,01
Morro Solar - Chorrillos	0	52	12	5	0	69	0,03
Playa Agua Dulce	0	85	9	8	0	102	0,09
Escuela Militar de Chorrillos	93	153	27	15	0	288	0,61
Lima Golf Club	4	43	5	4	0	57	0,10
Club Lawn Tennis de la Exposición	53	100	13	10	0	176	1,03
Poledeportivo Villa El Salvador	682	176	74	18	0	949	8,37
Complejo Deportivo Villa María del Triunfo	524	459	74	46	0	1,102	11,11
Punta Rocas	48	95	38	9	0	190	0,56
Laguna Bujama	0	60	12	6	0	78	0,16
Río Cañete - Lunahuaná	10	67	12	7	0	95	0,12
Yacht Club Peruano	0	131	9	13	0	153	0,58
Albufera Medio Mundo	0	149	18	15	0	182	0,69
Villa de Atletas	0	11,157	12	1,116	450	12,734	213,88
<b>Total</b>	<b>7,671</b>	<b>16,864</b>	<b>1,433</b>	<b>1,686</b>	<b>450</b>	<b>28,103</b>	<b>309,83</b>