



Universidad Tecnológica de Pereira

Juan José Restrepo Londoño.

12/10/2025.

Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión UV012 2025-2 G1.

Pereira, Colombia.

1. Introducción: La evaluación ambiental constituye una herramienta esencial para identificar, analizar y valorar los efectos que un proyecto puede generar sobre su entorno natural, social y tecnológico. Aunque SimuTravel es un proyecto digital, una plataforma web alojada en la nube que simula procesos de viaje en aeropuertos, su desarrollo y operación también implican un consumo de recursos y una huella ambiental indirecta que deben ser gestionados de manera responsable. El uso de servidores en la nube, equipos de cómputo y conexiones permanentes a internet conlleva un consumo energético continuo y la eventual generación de residuos electrónicos, además de una huella de carbono asociada al desplazamiento y trabajo presencial del equipo. Por tanto, resulta necesario evaluar estos impactos para establecer medidas de mitigación que garanticen la sostenibilidad del proyecto. En este sentido, la presente evaluación aplica la metodología causa–efecto y los criterios de ponderación ambiental para identificar y valorar los impactos asociados al ciclo de vida del sistema web. A partir de este diagnóstico, se plantean acciones de mitigación y estrategias de sostenibilidad orientadas a optimizar el uso de recursos tecnológicos, reducir la huella de carbono y promover prácticas ambientales responsables dentro del desarrollo y operación de SimuTravel.
2. La siguiente matriz presenta los principales impactos ambientales asociados al ciclo de vida del proyecto SimuTravel, considerando las fases de diseño, operación y las respectivas acciones de mitigación y control.
Se emplea la escala jerárquica institucional, donde:

- **A** = Aceptable
- **C** = Crítico
- **I** = Inaceptable

Matriz Causa–Efecto del Impacto Ambiental

Impacto Ambiental	Acción del proyecto	Diseño	Operación	Mitigación / Control
Consumo energético	Uso de servidores en la nube y equipos de desarrollo	C	C	Implementar hosting en servidores energéticamente eficientes (AWS Green Energy).
Residuos electrónicos	Uso de computadores, periféricos y dispositivos de prueba	C	C	Crear un plan de reciclaje y disposición final responsable con empresas certificadas
Huella de carbono	Desplazamiento del equipo de trabajo y reuniones presenciales	C	A	Aplicar política de teletrabajo (80 %) y reuniones virtuales.
Consumo de papel	Documentación de requerimientos y reportes	A	A	Implementar política de “Cero papel” mediante almacenamiento digital y firma electrónica.
Consumo de agua	Limpieza de equipos e instalaciones de trabajo	A	A	Promover prácticas de uso racional y mantenimiento programado.
Contaminación acústica	Funcionamiento de equipos de cómputo y ventiladores	A	A	Uso de espacios silenciosos y mantenimiento preventivo.
Riesgo ergonómico y visual	Trabajo prolongado frente a pantallas	C	A	Aplicar pausas activas, ergonomía en el mobiliario y control de iluminación.
Residuos sólidos no tecnológicos	Uso de materiales de oficina	A	A	No aplica impacto directo. Garantizar ubicación en zonas urbanas controladas

Análisis: Según la escala jerárquica aplicada, los impactos ambientales del proyecto SimuTravel son principalmente críticos (C) en el consumo energético, los residuos electrónicos y la huella de carbono. No obstante, estos efectos son mitigables mediante estrategias como el uso de servidores eficientes, teletrabajo y reciclaje tecnológico. Los demás impactos son aceptables (A) y fácilmente controlables. En conjunto, el impacto ambiental global del proyecto se considera aceptable y de baja magnitud.

3. Criterios para Evaluar el Impacto Ambiental: La evaluación de los impactos ambientales del proyecto SimuTravel se realiza aplicando los criterios de valoración establecidos en la metodología institucional. Estos criterios permiten determinar la magnitud, duración, mitigabilidad y significancia de cada efecto ambiental identificado en la matriz causa–efecto.

Criterios de Evaluación del Impacto Ambiental

Criterio	Símbolo	Escala Jerárquica	Descripción
Magnitud (M)	B / M / A	Baja (1), Moderada (2), Alta (3)	Evalúa la intensidad del impacto generado sobre los recursos naturales o tecnológicos
Duración (D)	T / M / P	Temporal (1), Moderada (2), Permanente (3)	Indica el tiempo durante el cual se mantiene el efecto ambiental.
Mitigabilidad (MI)	A / M / B / NM	Alta (1), Moderada (2), Baja (3), No mitigable (3)	Determina la posibilidad de reducir o compensar el impacto mediante acciones de control.
Significancia (S)	B / M / A	Baja (1–3), Moderada (4–6), Alta (7–9)	Representa la importancia relativa del impacto en el contexto del proyecto.

Aplicación al proyecto: Los impactos del sistema digital presentan magnitud baja (1), duración temporal (1), mitigabilidad alta (1) y significancia baja (3), lo cual confirma que el riesgo ambiental es mínimo y controlable.

4. A continuación, se describen las principales variables ambientales que podrían verse afectadas por la ejecución del proyecto SimuTravel, junto con las acciones propuestas para su mitigación y control.

Variables Ambientales y Acciones de Mitigación

Variable Ambiental	Descripción	Possible Impacto negativo	Acción de mitigación/Control
Energía eléctrica	Uso de servidores en la nube y equipos de desarrollo.	Incremento en el consumo energético y emisiones indirectas de CO ₂ .	Implementar hosting en servidores con eficiencia energética y optimizar el uso de recursos.
Residuos electrónicos	Desgaste o sustitución de equipos tecnológicos.	Contaminación de suelos o agua si no se gestionan adecuadamente.	Aplicar un plan de reciclaje tecnológico con empresas certificadas.
Huella de carbono	Desplazamientos presenciales y consumo digital continuo.	Aumento de emisiones asociadas a transporte y electricidad.	Política de teletrabajo (80 %) y reuniones virtuales.
Papel	Uso administrativo o para documentación.	Generación de residuos sólidos y consumo de materia prima forestal.	Estrategia de “Cero papel” mediante digitalización de procesos.
Agua	Limpieza y mantenimiento de equipos e instalaciones.	Consumo innecesario de recurso hídrico.	Promover el uso racional del agua y limpieza programada.
Ruido	Funcionamiento de equipos y ventiladores.	Molestias al personal en espacios cerrados.	Mantenimiento preventivo y adecuación de zonas silenciosas.
Salud ocupacional	Trabajo prolongado frente a pantallas.	Fatiga visual, estrés postural y disminución del bienestar laboral.	Implementar ergonomía, pausas activas y control de iluminación.

Las variables ambientales identificadas presentan impactos de baja a moderada magnitud, todos mitigables mediante acciones preventivas. Las medidas propuestas garantizan un desarrollo tecnológico sostenible, reduciendo la huella ecológica y promoviendo el uso responsable de los recursos durante la operación de SimuTravel.

5. Medidas de sostenibilidad: Con el fin de garantizar que el proyecto SimuTravel mantenga un desempeño ambientalmente responsable durante su ciclo de vida, se

establecen las siguientes medidas de sostenibilidad orientadas a la prevención, mitigación y compensación de los impactos identificados.

- Eficiencia energética: Utilizar servidores en la nube con certificaciones de sostenibilidad (como AWS Green Energy o Google Cloud Carbon-Free), optimizando la capacidad de cómputo y reduciendo el consumo eléctrico.
- Gestión responsable de residuos electrónicos: Implementar un programa de reciclaje y disposición final certificada de equipos tecnológicos, garantizando la correcta separación y aprovechamiento de componentes reutilizables.
- Teletrabajo y movilidad sostenible: Mantener la política de trabajo remoto al menos en un 80 % para reducir la huella de carbono derivada de desplazamientos. Fomentar el uso de transporte público o compartido cuando se requiera trabajo presencial.
- Digitalización de procesos (“Cero papel”): Sustituir la documentación física por sistemas digitales de gestión de información, firmas electrónicas y almacenamiento en la nube.
- Uso racional de recursos: Promover buenas prácticas de consumo de agua, energía y materiales de oficina, priorizando la eficiencia y la reducción de desperdicios.
- Bienestar laboral y salud ocupacional: Aplicar principios de ergonomía, pausas activas y entornos laborales saludables para disminuir los impactos visuales y posturales del trabajo prolongado frente a pantallas.
- Capacitación ambiental: Capacitar periódicamente al equipo en prácticas sostenibles y responsabilidad ambiental en entornos tecnológicos.

La implementación de estas medidas garantiza que el proyecto SimuTravel opere bajo principios de sostenibilidad, reduciendo su huella ambiental y promoviendo un modelo de desarrollo digital responsable, alineado con los objetivos de gestión ambiental y eficiencia de recursos.

6. Bibliografía

- Universidad Tecnológica de Pereira – Univirtual. (2025). *Módulo 3: Evaluación Ambiental de Proyectos*. Programa de Formación Profesional.