

**Diseño de estrategias de sostenibilidad ambiental para el campus del Instituto
Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa**

Ingrith Dayana Benavides Palacios

Marly Yurley Benavides Chasoy

Facultad De Ingeniería Ambiental y Ciencias Básicas,

Instituto Tecnológico Del Putumayo

Asesor: Esp. Davinson Alexander Moncayo Delgado

Mocoa, Mayo de 2025

Nota de aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Asesor

Mocoa/fecha_____/2025

Dedicatoria

En primer lugar, agradecemos a Dios por habernos permitido llevar a cabo este proyecto y culminar nuestra carrera, por brindarnos la fortaleza y la resiliencia necesarias para no rendirnos en este largo camino. En segundo lugar, a nuestros padres, quienes son el pilar fundamental de nuestra vida y nuestra mayor inspiración para mejorar cada día. Su apoyo incondicional y su amor infinito nos han dado la fuerza para afrontar cada desafío con valentía. Dedicamos este trabajo con mucho amor a ellos.

Agradecimientos

Primero agradecemos a Dios por otorgarnos la sabiduría y la capacidad de resistencia. En segundo lugar, a nuestros padres, quienes nos brindaron su respaldo sin condiciones y su amor irresistible, proporcionándonos el impulso para no rendirnos. A nuestros familiares y amigos, por estar junto a nosotras en los momentos más difíciles. Al ingeniero Juan Díaz, por brindar su conocimiento y recomendaciones, facilitando nuestro desarrollo profesional. A nuestro asesor, el ingeniero Davison Moncayo, por brindarnos respaldo y orientación durante este proceso, cuya paciencia y compromiso nos facilitaron finalizar nuestro proyecto.

Tabla de Contenido

Resumen	15
Abstract	16
Introducción	17
Planteamiento Del Problema.....	19
Descripción del Problema.....	19
Formulación del Problema.....	22
Justificación.....	23
Objetivos	25
Objetivo General.....	25
Objetivos Específicos	25
Marco Referencial	26
Marco Teórico	26
Desarrollo Sostenible	26
GreenMetric	27
Impacto Ambiental.....	27
Green Campus.....	28
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	28
Indicadores Ambientales.....	29

Marco Conceptual.....	31
Desarrollo sostenible.....	31
Desarrollo social.	32
Desarrollo económico.	32
Gestión ambiental.	32
Indicadores ambientales.....	33
Impacto ambiental.....	33
Green campus.....	34
Objetivos de desarrollo sostenible ODS.	34
Marco Contextual	34
Municipio de Mocoa.....	34
Instituto Tecnológico del Putumayo	35
Marco Legal.....	36
Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.....	36
Constitución Política de Colombia en 1991.....	36
Ley 115 de 1994.....	37
Ley 1549 de 2012.....	37
Marco Metodológico	38
Tipo de Investigación	38

Enfoque.....	38
Criterio Configuración e Infraestructura (SI).	41
Relación entre el área al aire libre y el área total SI 1.	42
Área de espacio abierto total dividida por la población total del campus.	43
Criterio Energía y Cambio Climático (EC).	44
Criterio Residuos (WS).....	50
Criterio Agua (WR).	53
Criterio Transporte (TR).	56
Criterio Educación e Investigación (ED).	62
Población y Muestra	68
Instrumentos de Recolección de Información	70
La encuesta.....	70
Grupo Focal.	70
Cuestionario	70
Resultados	71
Diagnóstico del Estado Actual de Sostenibilidad en Procesos y Actividades	
Relacionadas con el Entorno Ambiental del Campus del Instituto Tecnológico del Putumayo –	
Sede Mocoa	71
Criterio de Infraestructura – espacios verdes.....	73
Criterio Energía.....	79

Residuos	87
Criterio Agua	94
Criterio Transporte – movilidad.....	101
Investigación	108
Evaluación de Criterios de Sostenibilidad Ambiental de Procesos y Actividades del	
Campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – Sede Mocoa.....	114
Criterio Entorno e Infraestructura (SI).....	114
Tipo de institución de educación superior.	115
Clima.....	115
Entorno del campus.....	116
Superficie total del campus (m ²)	117
Superficie total de Infraestructura (m ²).....	118
Superficie total de los edificios inteligentes del campus (m ²)	119
Superficie total de aparcamiento (m ²).....	119
Proporción de la superficie al aire libre respecto a la superficie total (SI 1).	119
Superficie del campus cubierto de vegetación forestal (SI 2).....	119
Superficie del campus cubierto de vegetación cultivada (SI 3).	120
Superficie del campus con capacidad para absorber agua (SI 4).....	120
Número total de estudiantes.....	121
Número de personal académico (docentes).	121

Número total de personal administrativo.....	122
Proporción de superficie al aire libre respecto a la población del campus (SI 5).....	122
Presupuesto total de la universidad.....	123
Presupuesto de la universidad para el esfuerzo sostenible.....	123
Presupuesto del Instituto destinado a la sostenibilidad (SI 6).....	123
Criterio Energía y Cambio Climático (EC).	125
Criterio Residuos (WS).....	133
Criterio Agua (WR).	135
Criterio Transporte (TR).....	136
Criterio Educación e Investigación (ED).....	140
Resumen de Criterios Evaluados – Nivel de Sostenibilidad.....	143
Alternativas de Sostenibilidad Ambiental para el Instituto Tecnológico del Putumayo	148
Establecer una Política de Sostenibilidad Ambiental	149
Conclusiones	152
Recomendaciones.....	154
Referencias	155

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Ponderación de criterios o categorías para la evaluación UI Green Metric.</i>	40
Tabla 2 <i>Puntajes máximos de los indicadores del criterio entorno e infraestructura.</i>	41
Tabla 3 <i>Puntajes máximos de los indicadores del criterio Energía y cambio climático metodología Green Metric.</i>	44
Tabla 4 <i>Puntajes máximos de los indicadores del criterio de residuos.</i>	50
Tabla 5 <i>Puntajes máximos de los indicadores del criterio de agua.</i>	53
Tabla 6 <i>Puntajes máximos de los indicadores del criterio transporte.</i>	56
Tabla 7 <i>Puntajes máximos posibles de los indicadores del criterio educación e investigación.</i>	63
Tabla 8 <i>Planta de Personal Administrativo Mocoa.</i>	68
Tabla 9 <i>Contratistas por prestación de servicios.</i>	68
Tabla 10 <i>Planta de Personal Docente.</i>	69
Tabla 11 <i>Tipo de docentes hora catedra.</i>	69
Tabla 12 <i>Programas ofertados por el Instituto Tecnológico del Putumayo.</i>	115
Tabla 13 <i>Distribución de bloques del Instituto Tecnológico del Putumayo sede Mocoa.</i>	117
Tabla 14 <i>Planta de Personal Docente ITP.</i>	121
Tabla 15 <i>Tipo de docentes hora catedra sede Mocoa.</i>	122
Tabla 16 <i>Cantidad de personas del campus del ITP año 2024.</i>	122
Tabla 17 <i>Indicadores del criterio Configuración e infraestructura para el campus ITP.</i>	124
Tabla 18 <i>Consumo de energía año 2023 ITP.</i>	128

Tabla 19 <i>Indicadores del criterio Energía y cambio climático (EC) para el campus ITP.</i>	
.....	132
Tabla 20 <i>Indicadores del criterio de Residuos (WS) para el campus ITP.</i>	134
Tabla 21 <i>Indicadores del criterio de agua (WR) para el campus ITP.</i>	136
Tabla 22 <i>Indicadores del criterio de Transporte (TR) para el campus ITP.</i>	139
Tabla 23 <i>Cursos o créditos totales de los programas de ciclo profesional en el ITP.</i>	140
Tabla 24 <i>Indicadores del criterio de educación e investigación (ED) para el campus ITP.</i>	
.....	143

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Línea de tiempo normas para sostenibilidad ambiental.</i>	36
Figura 2 <i>Actividad que realizan los encuestados en el ITP.</i>	71
Figura 3 <i>Programas al que pertenecen los encuestados.</i>	72
Figura 4 <i>Áreas verdes del ITP.</i>	73
Figura 5 <i>Cubierta de vegetación forestal.</i>	74
Figura 6 <i>Cubierta de vegetación cultivada.</i>	75
Figura 7 <i>Plan de gestión de zonas verdes y biodiversidad.</i>	75
Figura 8 <i>Planificación urbanística del instituto.</i>	76
Figura 9 <i>Bloques académicos y administrativos con espacios verdes.</i>	77
Figura 10 <i>Aporte de las zonas verdes en las personas.</i>	78
Figura 11 <i>Fuentes de energía renovable en el campus universitario.</i>	79
Figura 12 <i>Equipos eléctricos y electrónicos del ITP son amigables con el medio ambiente.</i>	80
Figura 13 <i>Tipos de energía en la Institución.</i>	81
Figura 14 <i>Se desconectan equipos eléctricos en el campus.</i>	82
Figura 15 <i>Monitores sostenibles de los equipos de cómputo.</i>	83
Figura 16 <i>Iluminarias con tecnología de consumo eficiente.</i>	84
Figura 17 <i>Plan de sostenibilidad energética.</i>	85
Figura 18 <i>Programa de reducción de emisión de gases efecto invernadero.</i>	86
Figura 19 <i>Tipos de residuos en la Institución.</i>	87
Figura 20 <i>Suficientes contenedores para recolección de residuos.</i>	88
Figura 21 <i>Tratamiento de residuos orgánicos.</i>	89

Figura 22 <i>Tratamiento de residuos inorgánicos.</i>	90
Figura 23 <i>Plan de uso de residuos sólidos.</i>	91
Figura 24 <i>Política de reducción de consumo de papel y plástico.</i>	92
Figura 25 <i>Eliminación de aguas residuales.</i>	93
Figura 26 <i>Tratamiento del recurso hídrico.</i>	94
Figura 27 <i>Tratamiento del recurso hídrico.</i>	95
Figura 28 <i>Reciclaje del agua.</i>	96
Figura 29 <i>Plan de sostenibilidad sobre recurso hídrico en el campus.</i>	97
Figura 30 <i>Programa de manejo, uso y reúso del agua.</i>	98
Figura 31 <i>Uso de dispositivos eficientes para el cuidado del agua en el ITP.</i>	99
Figura 32 <i>Sistema de captación de agua pluvial en el ITP.</i>	100
Figura 33 <i>El ITP cuenta con vehículos propios.</i>	101
Figura 34 <i>Medio de transporte usado para llegar al ITP.</i>	102
Figura 35 <i>En el transporte que se moviliza para llegar al Instituto, usted lo hace.</i>	103
Figura 36 <i>Año y modelo del transporte usado para llegar al ITP.</i>	104
Figura 37 <i>Numero de trayectos para trasladarse al ITP.</i>	105
Figura 38 <i>Tipos de aparcamiento del el ITP.</i>	106
Figura 39 <i>Iniciativas para reducir el número de vehículos en el campus.</i>	107
Figura 40 <i>Política ambiental sobre investigación y transferencia de tecnología.</i>	108
Figura 41 <i>Grupos de investigación formal en el ITP sobre ambiente o sustentabilidad.</i>	109
Figura 42 <i>Estrategias para incentivar la investigación sobre temas ambientales y de sostenibilidad.</i>	110
Figura 43 <i>Participación del ITP en proyectos nacionales o internacionales de investigación sobre ambiente o sostenibilidad.</i>	111

Figura 44 <i>Eventos escolares relacionados con la sustentabilidad.</i>	112
Figura 45 <i>Estrategias apropiadas para aportar a la sostenibilidad ambiental en el ITP.</i>	113
Figura 46 <i>Mapa de clasificación climática para Mocoa - Putumayo.</i>	116
Figura 47 <i>Mapa área total Instituto Tecnológico del Putumayo.</i>	117
Figura 48 <i>Mapa superficie total de infraestructura del Instituto Tecnológico del Putumayo.</i>	118
Figura 49 <i>Resumen criterio entorno e infraestructura.</i>	144
Figura 50 <i>Resumen criterio energía y cambio climático.</i>	144
Figura 51 <i>Resumen criterio residuos.</i>	145
Figura 52 <i>Resumen criterio agua.</i>	145
Figura 53 <i>Resumen criterio transporte.</i>	146
Figura 54 <i>Resumen criterio Educación e investigación.</i>	146
Figura 55 <i>Valoración del ITP respecto a Green metric.</i>	147

Resumen

Este estudio se enfoca en la identificación y evaluación de criterios de sostenibilidad en los procedimientos y acciones vinculadas con el ambiente en el campus del Instituto Tecnológico del Putumayo - sede Mocoa. Por esta razón, se realizó un análisis del estado actual de la sostenibilidad, donde se evaluaron varios criterios basándose en elementos esenciales como infraestructura, incluyendo áreas verdes, administración del agua, uso de energía, gestión de desechos, transporte e investigación. Adicionalmente, se tomaron en cuenta los aspectos administrativo, técnico y financiero para una valoración completa, aplicando una investigación, descriptiva con enfoque cuantitativo utilizando la metodología Green Metrics de la Universidad de Indonesia basándose en indicadores ambientales.

Se plantearon algunas estrategias que permitirán si son aplicadas mejorar la sostenibilidad ambiental, las cuales pueden ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo, con el propósito de que la Institución pueda favorecer el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y a futuro poder entrar al ranking de los campus sostenibles.

El análisis de los resultados no debe limitarse a la participación y figuración en los rankings, sino que deben convertirse en herramientas de evaluación que proporciona una recomendación a la institución dirigida hacia la necesidad de una visión integral y de largo plazo del proceder verde universitario que deberá conducir a la adopción de un Plan Integral de Gestión Ambiental y que conduzcan a la elaboración de políticas óptimas para la sostenibilidad y el cuidado ambiental.

Palabras claves: campus sostenible, Green Metrics, indicadores de sostenibilidad

Abstract

This study focuses on the identification and evaluation of sustainability criteria in procedures and actions related to the environment on the campus of the Instituto Tecnológico del Putumayo – Mocoa campus. For this reason, an analysis of the current state of sustainability was conducted, in which various criteria were assessed based on key elements such as infrastructure (including green areas), water management, energy use, waste management, transportation, and research. Additionally, administrative, technical, and financial aspects were considered for a comprehensive evaluation. A descriptive study with a quantitative approach was applied, using the Green Metrics methodology from the University of Indonesia, based on environmental indicators.

Some strategies were proposed that will allow, if applied, to improve environmental sustainability, which can be implemented in the short, medium and long term, with the purpose that the Institution can favor the fulfillment of the sustainable development objectives and in the future be able to enter the ranking of sustainable campuses.

The analysis of the results should not be limited to participation and appearance in the rankings, but should become evaluation tools that provide a recommendation to the institution directed towards the need for a comprehensive and long-term vision of the university green procedure that should lead to the adoption of a Comprehensive Environmental Management Plan and that lead to the development of optimal policies for sustainability and environmental care.

Keywords: sustainable campus, Green Metrics, sustainability indicators

Introducción

En 2010, la Universitas Indonesia (UI) estableció una clasificación global de universidades, más tarde denominada UI GreenMetric World University Ranking, con el objetivo de evaluar las iniciativas de sostenibilidad en los campus. El propósito era realizar un sondeo virtual que representara los programas y políticas de las universidades alrededor del mundo en relación a la sostenibilidad (University of Indonesia, 2017).

La clasificación UI Green Metrics, fue desarrollada para formular una estrategia que permita medir el compromiso de las universidades hacia la promoción de formas de funcionamiento sostenibles tomando en cuenta las tres dimensiones más importantes como lo son la educación, la investigación y el ambiente (Suwartha y Sari, 2013). De 1.963 universidades evaluadas, 27 Instituciones de Educación Superior, IES, de Colombia consiguieron ser incluidas en el listado. Las que obtuvieron la mejor puntuación fueron la Universidad del Rosario y la Universidad Javeriana, ambas ubicadas entre las 301 y 400 universidades más destacadas en la contribución a los ODS; cada una consiguiendo un puntaje de 75,8 a 79,2 puntos (Duitama, 2024). De acuerdo con los datos disponibles, el Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) no se encuentra en la clasificación UI GreenMetric en la actualidad, por lo que es una gran oportunidad para que el ITP ponga en marcha y potencie proyectos sostenibles en su campus, con la finalidad de involucrarse en futuras ediciones de esta categoría y así demostrar su compromiso con la sostenibilidad ambiental.

El Instituto Tecnológico del Putumayo es una Institución de Educación Superior creada mediante Ley 65 de 1989 como Establecimiento Público, de carácter Académico del Orden Departamental, con Personería Jurídica, Autonomía administrativa y Patrimonio Independiente,

adscrito al Departamento del Putumayo, que busca una educación de calidad con responsabilidad social (Cánchala, 2022).

El documento consta de seis capítulos, el primero identifica la problemática sobre la sostenibilidad ambiental y se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo lograr que el Instituto Tecnológico del Putumayo avance hacia un campus más verde?, y como objetivo general se plantea Proponer estrategias de sostenibilidad ambiental para el campus universitario del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa.

El capítulo dos presenta el marco referencial, que incluye los marcos teórico, conceptual, contextual y legal, en el que se reconocen conceptos, teorías y regulaciones relacionadas con el desarrollo sostenible; en cambio, el capítulo tres presenta la metodología fundamentada en el método Green Metric y la valoración de criterios de sostenibilidad. El capítulo cuatro analiza los hallazgos del estudio, que incluyen encuestas, el cuestionario Green Metric y sugerencias de intervención; el quinto capítulo presenta las conclusiones, y el sexto capítulo expone las recomendaciones.

Planteamiento Del Problema

Descripción del Problema

Durante las últimas décadas, el ser humano ha contribuido de manera inconsciente a la degradación acelerada del ambiente generada por múltiples factores; entre los cuales se encuentran la baja sensibilidad ambiental, el avance tecnológico sin responsabilidad social, la economía capitalista centrada en la acumulación de recursos económicos a costa de la destrucción de la naturaleza, la educación poco centrada en la realidad y el contexto socio económico y político de un mundo globalizado con graves afectaciones al medio ambiente y con pocas alternativas financiadas para el desarrollo sostenible de la sociedad (Castillo, 2012).

En relación a lo anterior, Varios expertos proponen que el crecimiento económico, la insatisfacción y la escasa confianza en los dirigentes políticos, la desigualdad social y la continua polución del medio ambiente moldean la realidad de sus residentes, provocando una crisis económica a nivel mundial. Esta serie de acciones impactan significativamente en el bienestar de la humanidad, al estar desconectados de los principios de reciprocidad con el planeta tierra, comprometiendo y forzando a los actores educativos a aportar a la comunidad mediante el compromiso indispensable de incluir en su cotidianidad normas ecológicas basadas en la realidad (Ruano, 2022).

De ahí qué, las actividades de los proyectos, planes o programas generan varios impactos en el medio ambiente, algunos de ellos son palpables y otros intangibles, pero en ambas situaciones provocan alteraciones en las condiciones ambientales y en la sociedad, evidentemente, con distinta intensidad y duración de exposición (Enshassi et al., 2014). Los impactos se manifiestan en los procesos ecológicos, mientras que otros inciden en la salud de las personas. La polución ambiental, el deterioro y desgaste de los terrenos, las alteraciones

climáticas, la desertificación y la sequía, son algunos de los aspectos más destacados (Pérez, 2017).

En el contexto actual de creciente conciencia ambiental y preocupación por el cambio climático, las instituciones educativas, incluidas las universidades, enfrentan el desafío de abordar su impacto ambiental y adoptar prácticas más sostenibles. Los campus universitarios, al ser espacios que albergan una diversidad de actividades académicas, administrativas y de vida estudiantil, tienen un considerable potencial para generar impactos ambientales negativos en términos de consumo de recursos naturales, producción de residuos, emisiones de gases de efecto invernadero y degradación del entorno natural.

En este sentido, el campus universitario Instituto Tecnológico del Putumayo (ITP) tampoco es ajeno a estos desafíos. A pesar de los esfuerzos realizados hasta el momento, persisten problemáticas relacionadas con la gestión ineficiente de los recursos, la falta de conciencia ambiental y la limitada implementación de prácticas sostenibles. Por ejemplo, se tiene un área aproximada en infraestructura de 2,5 hectáreas, de las cuales alrededor de 7.000 m² aún están en construcción; carece del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS); en cuanto a conservación de agua, el consumo promedio es de 750 m³, sin aprovechamiento de lluvias ni sistemas de reutilización de aguas; el consumo de energía en las instalaciones oscila entre 4.500 kW y 6.000 kW, sin implementación de sistemas de generación de energía propia; además, no toda la infraestructura favorece el uso energético ni aprovecha la luz solar, la iluminación de ahorro tipo LED y los sistemas eléctricos para el encendido y apagado de luminarias. Asimismo, las aulas antiguas carecen del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y del reglamento técnico de iluminación y alumbrado.

En cuanto al manejo de residuos en el Instituto tecnológico del putumayo sede Mocoa, actualmente no hay programas de manejo, no se hace aprovechamiento de residuos orgánicos que pueda ser utilizado en el Jardín Botánico. A pesar de contar con un área aproximada de 10,5 has de naturaleza, no se evidencia un programa de protección y conservación para las especies forestales y animales, ni se han adecuado espacios o sensibilizado a la comunidad educativa sobre su cuidado. Asimismo, no existe una regulación del número de vehículos en el campus, lo que incrementa la emisión de carbono y el nivel de contaminantes.

Se evidencia una brecha entre las políticas y objetivos de sostenibilidad establecidos por la institución y su efectiva implementación en la vida cotidiana del campus. Esto genera impactos no solo en el campus, sino también en la comunidad educativa y que se reflejan en ambientes no apropiados que pueden incidir en la integridad física y social de quienes a diario conviven en las instalaciones.

A esto se suma, la falta de una gestión integral y efectiva de la sostenibilidad ambiental en el campus universitario, empezando porque no se asignan recursos para temas ambientales, en este sentido, se plantea varios desafíos que requieren ser abordados, por ende, la estrategia Green Campus, permitirá determinar si el Instituto Tecnológico del Putumayo puede estar en el ranking de universidades sostenibles.

Con respecto a lo anterior, es crucial que el Instituto Tecnológico del Putumayo avance hacia un modelo de gestión ambiental más efectivo y sostenible, contribuyendo así a la formación de una comunidad educativa más comprometida con la protección del ambiente y el desarrollo de soluciones innovadoras para los lograr una sostenibilidad ambiental.

Formulación del Problema

Con respecto al anterior planteamiento, se ha formulado la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo lograr que el Instituto Tecnológico del Putumayo avance hacia un campus más verde?

Justificación

Las instituciones de educación superior no solo deben instruir, sino también impulsar los principios medioambientales a través de la implementación de acciones para disminuir los efectos que surgen de sus actividades, de tal forma que sean los elementos clave para impulsar la sostenibilidad en la sociedad. En este contexto, hay un conjunto de universidades ecológicas conocidas a nivel global como Green Campus. En la Cumbre Río+20, se congregaron representantes de Instituciones de Educación Superior (IES) con el objetivo de establecer compromisos en relación a la crisis medioambiental presente en el planeta y la obligación de las universidades en este sentido. Esto posibilitó la creación de directrices y tendencias vinculadas al asunto, promoviendo el trabajo colaborativo y el respaldo de las universidades para potenciar su rendimiento ambiental (García y Agudelo, 2013).

De acuerdo con la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (2020), La universidad sustentable actual, tanto pública como privada, comprendida desde la estrategia greening, ha asumido de manera responsable compromisos ambientales, los cuales se enmarcan en normas y/o declaraciones institucionales como en acciones para modernizar ecológicamente los campus. De igual manera están incluyendo en sus planes de estudio acciones ambientales, que surgen a partir de la adopción por la Unesco de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) (DEDS) y, en 2015, de la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Las prácticas de evaluación y seguimiento de sostenibilidad son necesarias particularmente con respecto al establecimiento de enfoques participativos en el nivel institucional y fomento de una cultura de colaboración en la transición a universidades sostenibles. La academia en general, incluyendo estudiantes y docentes, deben buscar y experimentar nuevos caminos hacia una cultura

de cooperación que permita ampliar nuevas ideas sobre universidades sostenibles siguiendo un enfoque cualitativo (Disterheft et al., 2015).

Según Croog, (2016) Las instituciones de educación superior necesitan de la implementación de estrategias de sostenibilidad para diseñar y promulgar iniciativas como proyectos o actividades que construyan o restauren conexiones entre las universidades y la comunidad, motivando el desarrollo de organizaciones comunitarias que aúnen esfuerzos en beneficio de la calidad ambiental.

En Colombia las Instituciones de Educación superior se están preocupando por implementar sistemas o programas de Gestión Ambiental que les permitan ser parte de los Campus Sustentables. Teniendo en cuenta que un campus verde o Green Campus puede proporcionar un ambiente restaurador en el ámbito de estudio ya que reduce el nivel de fatiga mental, mejora la capacidad de aprendizaje y, por lo tanto, mejora el rendimiento académico de los estudiantes e incluso, contribuye a disminuir la tasa de deserción (Hajrasouliha, 2017).

De ahí la necesidad de identificar los impactos ambientales generados en el campus del Instituto Tecnológico del Putumayo sede Mocoa, diagnosticando a través de indicadores ambientales con la utilización de la metodología del sistema de medición ambiental UI GreenMetric, como se encuentra actualmente el Instituto Tecnológico del Putumayo en sostenibilidad ambiental y en consenso diseñar estrategias de mejora que permitan medir el compromiso de la Institución para el fomento de formas sostenibles de funcionamiento, tomando en cuenta las tres dimensiones más importante como lo son la educación, la investigación y el ambiente (Suwartha y Sari, 2013), esto con el propósito de contribuir al aumento del nivel de sostenibilidad que el Instituto requiere para ser un campus sostenible, y garantizar espacios educativos de calidad.

Objetivos

Objetivo General

Proponer estrategias de sostenibilidad ambiental para el Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa

Objetivos Específicos

Realizar un diagnóstico del estado actual de sostenibilidad en procesos y actividades relacionadas con el entorno ambiental del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa

Evaluar criterios de sostenibilidad ambiental de procesos y actividades del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa

Plantear alternativas de sostenibilidad ambiental para el Instituto Tecnológico del Putumayo

Marco Referencial

Marco Teórico

Desarrollo Sostenible

La iniciativa de Campus Sostenibles surge a partir del informe Brundtland emitido por las Naciones Unidas en 1987, con el objetivo de satisfacer la demanda de desarrollo que asegure el cuidado y bienestar del planeta sin poner en riesgo a las futuras generaciones, a través de instrumentos que favorezcan la protección del medio ambiente y faciliten la investigación eficaz de un camino seguro hacia un desarrollo justo y de alta calidad social (Agut et al., 2007).

Hernández et al., (2017): Es necesario considerar el desarrollo sostenible como una nueva interacción con el medio ambiente, con un propósito más elevado que el balance entre el crecimiento económico y la preservación de la naturaleza; es necesario incorporar el potencial ecológico, el progreso tecnológico, la cultura y la sociedad para edificar un desarrollo sustentable que pueda satisfacer simultáneamente las necesidades fundamentales de la humanidad, mejorando así su calidad de vida. (página63)

Hoy en día, el crecimiento económico está vinculado al desarrollo sostenible, tal como se demuestra en los postulados de Ortiz et al., (2020): es un requisito esencial para el progreso humano, siempre que genere oportunidades equitativas para todos. Si no las produce, al menos debe permitir la existencia de los mecanismos institucionales, mediante la intervención del Estado, para alcanzar las igualdades, así como las libertades que impulsan el progreso. (página 244)

GreenMetric

El Ranking GreenMetric es una propuesta de Universitas Indonesia (UI) que se inició en 2009 con el propósito de proporcionar el resultado de una encuesta en línea acerca de la situación actual y las políticas de campus verde y sostenible en universidades alrededor del mundo. De esta manera, mediante la recopilación de datos en seis componentes diferentes, se logra un valor que facilita la recolección y evaluación de los esfuerzos de cada universidad en la puesta en marcha de programas y políticas (Universidad Nacional de Colombia, 2023).

En términos generales, el ranking se sitúa dentro del contexto conceptual de áreas como el medio ambiente, la economía y la equidad, procurando que los indicadores y categorías sean relevantes para todos estos campos. Estos indicadores y las ponderaciones se han creado para mostrar el menor sesgo posible. Participan muchas universidades del mundo lo que implica que el UI GreenMetric, es reconocido como el primer y único ranking mundial de universidades en materia de sostenibilidad.

En la actualidad, la red abarca 1477 universidades participantes de 95 países, un total de más de 48.892.548.416 USD destinados a la investigación en materia de medio ambiente y sostenibilidad, entre los países latinoamericanos se encuentra Brasil, México y Colombia con la Universidad del Rosario como la mejor del país, rankeada en el puesto 30. (GreenMetric, 2024).

Impacto Ambiental

Los impactos ambientales pueden ser definidos como los cambios en los parámetros ambientales², en un periodo de tiempo específico y sobre un área definida, que son producidos por el desarrollo de una o varias actividades antropogénicas (Wathern, 2013).

El impacto ambiental (IA) se refiere a la modificación positiva o negativa que se manifiesta en alguno o todos los elementos del entorno, en la salud humana o en el bienestar

social, que surge de la ejecución de una acción o actividad humana. Cualquier proyecto, programa, plan, ley, medida administrativa o actividad productiva que el ser humano tenga en mente llevar a cabo no se considera un suceso independiente dentro del contexto geográfico, dado que está relacionado con la historia del medio ambiente, las maneras de aprovechar y utilizar los recursos naturales (Pérez, 2017).

Green Campus

Green Campus es un programa global, establecido por la Fundación para la Educación Ecológica (FEE) para universidades alrededor del mundo, con el objetivo de potenciar la sostenibilidad en las facultades involucradas. Green Campus proporciona un enfoque que busca, a través de un análisis inicial y la formación de un comité ambiental, involucrar a toda la comunidad universitaria en iniciativas de mejora de las instituciones educativas. Las que logran poner en práctica esta metodología, a través de un plan de acción propio y cumplir con los objetivos establecidos, son reconocidas con una Bandera Verde (Foundation for Environmental Education (FEE), 2025).

De esta manera, la universidad sostenible tiene la tarea de prever el futuro del medio ambiente desde el conocimiento y desde su etapa productiva, que se lleva a cabo a través de la investigación y la sensibilización de la sociedad. Para lograrlo, es imprescindible que las universidades estén al tanto de su misión social, enfocándose en la identificación de factores que potencien su excelencia académica, tanto en su compromiso social como en su responsabilidad con el medio ambiente (Viebahn, 2002).

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción destinado a beneficiar a las personas, el

planeta y la prosperidad. Además, busca robustecer la paz global y el acceso a la justicia. En este sentido y articulándose con los ODS, esta investigación busca contribuir con los objetivos de la Agenda 2030 en Educación de calidad, Ciudades y comunidades sostenibles, Producción y consumo responsables, Acción por el clima, Agua limpia y saneamiento, Energía asequible y no contaminante, que se espera lograr a través de la implementación de estrategias de Campus sostenible (Naciones Unidas, 2015).

Indicadores Ambientales

Según Sterimberg et al., (2004), menciona que son los encargados de describir y exhibir los estados y las dinámicas ambientales más relevantes, o sea, el estatus y la tendencia de, por ejemplo: la biodiversidad, la cantidad y calidad del agua, la calidad del aire, la carga de contaminantes, la polución urbana, la disponibilidad y extracción de ciertos recursos naturales (bosques, agricultura, pesca), la generación de residuos sólidos, la aplicación de agroquímicos, la frecuencia

El avance significativo en los indicadores ambientales y de desarrollo sostenible (IA/IDS), comienza a finales de los años 80 en Canadá y ciertos países europeos. El impulso subsiguiente, más amplio, fue dado por la Cumbre de la Tierra, quien en su Agenda 21 (capítulo 40), estableció la importancia de disponer de información ambiental e indicadores de desarrollo sostenible para supervisar el progreso en el desarrollo sostenible. Así pues, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, junio 1992) estableció la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS), con la finalidad de aportar a la supervisión del avance hacia el desarrollo sostenible. Esta Comisión elaboró un programa de trabajo en IDS que resultó relevante en la elaboración de hojas metodológicas y ciertos conjuntos de indicadores de desarrollo sostenible (DS) en los países que participaron en la Conferencia (Martínez, 2007).

De igual manera, Martínez, (2007) menciona que:

La generación segunda de indicadores se refiere al progreso efectuado desde la perspectiva multidimensional del desarrollo sostenible. Es necesario progresar en el diseño e implementación de sistemas de detección de intrusiones, que incluyen indicadores ambientales, sociales, económicos e institucionales. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Banco Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) llevaron a cabo un proyecto en Cali, enfocado en llevar a cabo una iniciativa de desarrollo de Indicadores ambientales para América Latina y el Caribe, y de esta manera, proporcionar un marco conceptual y estructurado adecuado para la región regional, de manera georreferenciada. En Colombia, existen múltiples iniciativas realizadas para crear sistemas de información e indicadores ambientales y de gestión. La primera iniciativa de un organismo público a nivel nacional para identificar indicadores se llevó a cabo en 1996 por la Unidad de Política Ambiental (UPA) (hoy Dirección de Política Ambiental) del Departamento Nacional de Planeación (DNP), a través de un acuerdo de colaboración técnica con el CIAT (p.27).

El Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del sector Agropecuario (SIPSA), surgió como respuesta a la necesidad del Departamento Nacional de Planeación (DNP) de contar con una herramienta para monitorear el avance de las políticas y acciones derivadas del componente ambiental del Plan Nacional de Desarrollo.

El Ministerio del Medio Ambiente, hoy denominado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con la asesoría técnica de la CEPAL y el apoyo financiero del PNUD emprendió en el año 2000 un proceso colectivo para la creación del Sistema de Indicadores Ambiental, se seleccionaron 4 categorías principales, que interactúan dentro del Marco Ordenador de indicadores Presión-Estado-Respuesta (PER).

- Patrimonio natural: "oferta ambiental", o del estado presente del patrimonio natural, y se centra en aspectos biofísicos y ambientales. En esta se abordan temas, subtemas e indicadores vinculados a las calidades de las aguas superficiales (volumen y calidad), las calidades y limitaciones de las aguas marinas, la oferta del ecosistema en cuanto a áreas, coberturas y usos del suelo, entre otros asuntos.

- Demanda y Uso de Recursos Naturales y Ambientales: recursos naturales y servicios ambientales, especialmente la necesidad de energía, agua, madera y recursos acuáticos, así como de asuntos ambientales característicos de la ciudad, tales como: espacios públicos, ruido, calidad visual, entre otros.

- Generación y gestión sostenible de desechos: Principalmente abarca lo vinculado a desechos sólidos, agroquímicos, residuos tóxicos y las acciones vinculadas a su gestión sostenible, que incluye el reaprovechamiento, el reciclaje, la correcta disposición, entre otros.

- Institucionalidad en la administración ambiental: reacción de la sociedad ante los desafíos medioambientales. Esta clasificación pretende reflejar los esfuerzos sociales y económicos, los recursos humanos, financieros e institucionales enfocados en la administración ambiental y la reacción y respuesta institucional para prevenir y asistir en situaciones de emergencia y catástrofes.

Marco Conceptual

Desarrollo sostenible.

El principio del desarrollo sostenible percibe el desarrollo como un proceso equilibrado, en el que la utilización de los recursos, la orientación de las inversiones, la dirección del cambio tecnológico y las modificaciones institucionales deben ajustarse a las demandas de las

generaciones actuales y venideras. Por lo tanto, el desarrollo se manifiesta como un proceso que demanda un avance mundial, tanto en términos económicos y sociales como en los aspectos ambientales y humanos (Martínez, 2012).

Desarrollo social.

En la perspectiva teórica planteada por Sen (2000: 19), se describe el desarrollo humano o social "como un proceso de ampliación de las libertades auténticas de las que gozan las personas", en la que "la libertad verdadera (...) se manifiesta en la habilidad del individuo para alcanzar diversas combinaciones alternativas de funcionamientos" (Sen, 1992: 81) que posibilita [a la persona], en los contextos sociales, económicos, culturales, políticos y medioambientales donde se halle, realizar (Palencia et al., 2011).

Desarrollo económico.

Desde los años 90, el estudio de los límites al crecimiento económico ha culminado con la investigación de las conexiones entre el desarrollo económico y la condición del medio ambiente. El crecimiento económico sostenible implica un proceso de expansión económica autónoma de la renta per cápita que incluye modificaciones estructurales como la repartición de la renta y la riqueza, la diversificación de la estructura de producción y de los patrones de consumo, y la preservación del medio ambiente (Márquez, 2020).

Gestión ambiental.

Partiendo que de que manejo ambiental indica la forma como se establecen políticas y normas que permitan a los seres humanos convivir en armonía con su medio ambiente, para lograr un desarrollo sostenible.

En este sentido, el manejo Ambiental va de la mano con la gestión Ambiental, (Castro et al., 2016), afirman que La gestión ambiental corporativa se refiere a la acción y efecto de gestionar el medio ambiente, un instrumento indispensable en toda organización para establecer y poner en práctica las regulaciones ambientales y ecológicas, además de definir políticas y establecer estrategias ambientales y ecológicas propias de la entidad. Significa el esfuerzo que las compañías deben hacer para tratar el entorno en el que llevan a cabo sus operaciones y asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los procesos de producción que realizan.

Indicadores ambientales.

Los indicadores son cifras estadísticas o mediciones de una determinada situación, variación en la calidad o modificación en el estado de algo que se está evaluando. Ofrecen datos y detallan la situación del fenómeno en estudio, pero con un sentido que trasciende lo que está vinculado directamente con un parámetro individual (OECD, 2004).

En el ámbito ambiental Los indicadores, idealmente, forman un sistema de señales precisas y oportunas acerca de un proceso ambiental específico. Específicamente contruidos para valorar los procesos en términos de establecer objetivos cuando estos existan, o al menos en relación a los niveles registrados en un año base (Quiroga, 2009).

Impacto ambiental.

El impacto ambiental se refiere a la modificación del medio ambiente, causada de manera directa o indirecta por un proyecto o actividad en una zona específica. En términos básicos, el impacto ambiental se refiere a la alteración del medio ambiente provocada por la acción humana o natural (Gestión de Recursos Naturales, 2018).

Green campus.

Significa universidad o campus verde, trata tres elementos: Incorporación de la dimensión ambiental en el plan de estudios; puesta en marcha de planes, programas, proyectos, acciones y actividades de administración ambiental en el campus (agua, energía, desechos), y estudio ambiental (Naciones Unidas, 2015).

Objetivos de desarrollo sostenible ODS.

son el núcleo de la Agenda 2030 y exhiben una perspectiva completa, no visible y una renovada cooperación internacional. En suma, forman una perspectiva del futuro que deseamos. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible también son un instrumento de planificación y monitoreo para las naciones, tanto a escala nacional como local. Con su visión a largo plazo, serán un respaldo para cada nación en su camino hacia un desarrollo sostenible, inclusivo y en concordancia con el medio ambiente, mediante políticas públicas e instrumentos de planificación, presupuesto, supervisión y evaluación (Quiroga, 2009).

Marco Contextual

Municipio de Mocoa

El municipio está localizado al noroccidente del departamento del Putumayo, sobre la margen derecha del río Caquetá y limita al Norte con el departamento del Cauca, al Sur con los municipios de Villagarzón, Puerto Guzmán y Puerto Caicedo, al Occidente con el municipio de San Francisco y al Oriente con el municipio de Puerto Guzmán y el departamento del Cauca. (Alcaldía Municipal de Mocoa, Putumayo, 2021)

Su territorio abarca 1.263 km², con una altitud que oscila entre los 250 y los 3.400 m.s.n.m.; una temperatura de 18 a 26C, lluvias que oscilan entre 3.600 y 8.000 ml anuales y una

humedad relativa promedio del 90%. Estas condiciones le otorgan una diversidad de estratos térmicos, áreas de vida y una vocación productiva variada.

El municipio tiene una población total de acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2023 de 63,639 habitantes: 32,860 mujeres (51.6%) y 30,779 hombres (48.4%). Tiene como capital la ciudad de Mocoa y como centros poblados la Tebaida, El Pepino y Puerto Limón. Mocoa tiene 42 barrios en 620 has, y en todo el municipio 52 veredas, (DANE, 2023).

La economía se apoya mayoritariamente en el sector primario mediante las actividades de agricultura, pecuaria, forestal, la minería de subsistencia por medio de las microempresas, y en el sector de servicios mediante las instituciones oficiales, educativas, oficios y el comercio en general.

Instituto Tecnológico del Putumayo

Se trata de una entidad de educación superior establecida por la ley 65 de 1989, como entidad pública de naturaleza académica del orden departamental, con personalidad jurídica administrativa independiente y patrimonio propio vinculado al departamento del Putumayo.

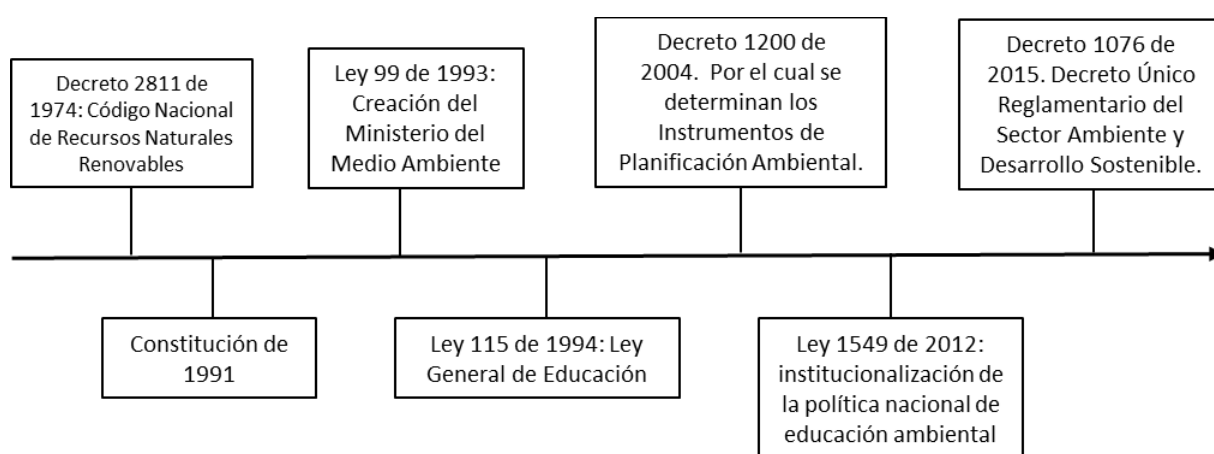
El Instituto Tecnológico del Putumayo es una institución pública de educación superior comprometida con el progreso regional, enfocada en la educación de técnicos, tecnólogos y profesionales. Mediante ciclos de capacitación preliminar, se fomenta la formación de ciudadanos y líderes en la transformación de su ambiente como lugar de construcción del tejido social, promoviendo la conversación de los valores y conocimientos con los progresos científicos, tecnológicos y sociales globales, con el objetivo de fortalecer la identidad y la unión a nivel regional y nacional.

Marco Legal

A pesar de que en Colombia y el mundo se ha diseñado un marco legal para la sostenibilidad ambiental, el estudio se enfatiza en las normas colombianas en las que se enmarca y que lo justifican.

Figura 1

Línea de tiempo normas para sostenibilidad ambiental.



Nota. Resumen de las normas sobre medio ambiente y sostenibilidad ambiental

Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

A partir de la realización de la primer Cumbre de la Tierra en la ciudad de Estocolmo, Suecia en 1972, y como compromiso ante esta, Colombia formula el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en 1974, como primer acto legislativo propio del tema ambiental (Red por la Justicia Ambiental en Colombia, 2018).

Constitución Política de Colombia en 1991

La cual incluye de forma expresa artículos con rigor específico en temas ambientales como las riquezas naturales, saneamiento ambiental, ambiente sano, planificación y manejo de los recursos naturales, protección, entre otros (Asamblea Nacional Constituyente, 2020).

Ley 115 de 1994

La cual establece las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación (Ley General de Educación) y regula los temas concernientes con la educación superior e incluso ordena tener en cuenta la protección ambiental, la ecología y la preservación de los recursos naturales a través de todos los niveles de educación (Congreso de la República de Colombia, 1994).

Ley 1549 de 2012.

Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial (Red por la Justicia Ambiental en Colombia, 2018). Esto potencia la dimensión ambiental en el ámbito educativo especialmente en las Universidades como instituciones de formación profesional.

Marco Metodológico

El presente estudio corresponde a una investigación aplicada porque se enfoca en diseñar una estrategia Green Metrics para el campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa, tomando como referente el programa Green Metrics, teniendo en cuenta que para este tipo de Instituciones de carácter educativo es la metodología de evaluación de sostenibilidad más adecuada, más utilizada, además de ser sin ánimo de lucro.

El criterio de inclusión de los indicadores de evaluación para el campus se hace partiendo de la evaluación del Green Metric Ranking para las universidades en el mundo que evalúa las practicas sostenibles. La metodología utilizada por esta organización está basada bajo tres dimensiones generales: Medio Ambiente, Economía y Equidad, utilizando indicadores distribuidos en los criterios infraestructura (incluyendo espacios verdes), energía, residuos, agua, transporte e investigación.

Tipo de Investigación

Descriptiva, teniendo en cuenta que el propósito es observar, caracterizar y describir la información que concierne al uso y funcionamiento de las instalaciones, procesos administrativos y académicos, programas, actividades y acciones desde el componente ambiental, llevadas a cabo en el campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa.

Enfoque

Cuantitativo, se aplicaron técnicas empírico-analíticas para el análisis de datos con base en cálculos de indicadores y pruebas estadísticas. Para la aplicación del método se implementaron las siguientes fases:

Fase 1: Realizar un diagnóstico del estado actual de sostenibilidad relacionadas con el entorno ambiental del campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa

Se aplicaron diversas acciones con el fin de recolectar información acerca del desarrollo los diferentes procesos y actividades en el Instituto identificando cuáles y de qué forma se relacionan con el aspecto ambiental o la sostenibilidad. En la primera actividad se indagó sobre organismos (Red ambiental) y programas de tipo ambiental al interior de la institución, solicitando información correspondiente de manera oficial, verificando que esta información fuera completa y exacta para proceder a procesar. Dicha información se parametrizó según los criterios e indicadores de la metodología Green Metrics.

Se sumó a esta información, la aplicación de una encuesta en plataforma con la participación de Administrativos, docentes, estudiantes y se confronto con entrevistas a grupos focales de estudiantes y docentes con el propósito de tener en cuenta sus puntos de vista frente a la sostenibilidad actual del ITP y planteamiento de propuestas para incluirlas como parte de las posibles estrategias que permitan mejorar las condiciones ambientales de la institución.

Fase 2: Evaluar criterios de sostenibilidad ambiental de procesos y actividades del campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa

Se utilizó el método Green Metric para evaluar el nivel de sostenibilidad de la institución a través de indicadores distribuidos en 6 criterios los cuales son infraestructura (incluyendo espacios verdes), energía, residuos, agua, transporte e investigación. Esta medición permite comparar la evolución de la institución (5 años atrás), e identificar en que aspectos debe mejorar para garantizar mejor desempeño, y avanzar en el aporte a los ODS (University of Indonesia, 2017).

Algunos indicadores son definidos como una opción dentro de un listado de posibilidades, acordes a la identificación de procesos y actividades en la Institución y otros son el resultado de

mediciones obtenidas a través de fórmulas propuestas por la metodología UI Green Metric, de la Universidad de Indonesia (2018).

Para el cálculo del puntaje de cada indicador, se tiene en cuenta algunas condiciones o factores particulares del Instituto, por ejemplo la relación del área de espacio abierto hacia el área total, el área en el campus cubierto de bosque (se calcularon con la herramienta Google Earth (2020), el área de espacio abierto total dividida por la población total del campus, se utilizará un formato de cuestionario seleccionando la opción a la cual corresponde cada caso, las que influirán en el cálculo y serán tenidas en cuenta para el análisis cualitativo del resultado total.

Se asignan puntajes a los indicadores, de acuerdo al desempeño donde el mejor resultado conlleva a mayor puntuación y menor resultado conlleva a menor puntuación o incluso cero (0). Algunos indicadores se definieron como opción dentro de un listado de posibilidades, y otros como resultado de aplicación de fórmulas propuestas por la metodología UI Green Metric, de la Universidad de Indonesia (2018).

Para el cálculo del puntaje de cada indicador, es necesario indicar algunas condiciones o factores particulares del Instituto a través de un formato de cuestionario donde se seleccionará la opción a la cual corresponde cada caso (estas se seleccionarán con el símbolo de llaves []). Estas selecciones influirán en el cálculo y serán tenidas en cuenta para el análisis cualitativo del resultado total. Para calcular el nivel de sostenibilidad ambiental del Campus del ITP para el año 2023, se desarrollaron los criterios o categorías y sus respectivos indicadores siguiendo el orden sugerido por UI Green Metric. En la tabla 1 se muestra la ponderación de los criterios o categorías para la evaluación aplicada.

Tabla 1

Ponderación de criterios o categorías para la evaluación UI Green Metric.

Código	Criterio – Categoría	Porcentaje de puntos totales (%)
SI	Entorno e infraestructura	15
EC	Energía y cambio climático	21
WS	Residuos	18
WR	Agua	10
TR	Transporte	18
ED	Educación e Investigación	18
Total		100

Nota. Esta tabla tomada de la Universidad de Indonesia, (2018), muestra los criterios generales para evaluación de sostenibilidad.

Criterio Configuración e Infraestructura (SI).

En la tabla 2 se muestran los indicadores específicos y los puntos concedidos. Cada indicador se identifica con la sigla en inglés de la categoría y un número.

Tabla 2

Puntajes máximos de los indicadores del criterio entorno e infraestructura.

No	Categorías e	Puntaje	Puntaje	Ponderación
1	Entorno e	máximo	obtenido	15%
	infraestructura (SI)			
SI 1	La relación del área de espacio abierto hacia el área total	300		
	< 1%		0	
	1% - 70%		0.25×300	
	> 70% - 85%		0.50×300	
	> 85% - 92%		0.75×300	
	> 92%		1.00×300	
SI 2	Área en el campus cubierto de bosque	200		
	< 1 %		0	
	1% - 2%		0.25×200	
	> 2% - 9%		0.50×200	
	> 9% - 22%		0.75×200	
	> 22%		1.00×200	

SI 3	Área en el campus cubierta de vegetación plantada	300	
	< 1%		0
	1% - 9%		0.25×300
	> 9% - 19%		0.50×300
	> 19% - 34%		0.75×300
	> 34%		1.00×300
SI 4	Área en el campus para absorber agua	200	
	< 1%		0
	1% - 2%		0.25×200
	> 2% - 14%		0.50×200
	> 14% - 29%		0.75×200
	>29 %		1.00×200
SI 5	El área de espacio abierto total dividida por la población total del campus	300	
	< 1 m2		0
	1 – 3 m2		0.25×300
	> 3 – 27 m2		0.50×300
	> 27 – 83 m2		0.75×300
	> 83 m2		1.00×300
SI 6	Presupuesto universitario para el esfuerzo sostenible	200	
	< 1%		0
	1% - 3%		0.25×200
	> 3% - 5%		0.50×200
	> 5% - 10%		0.75×200
	>10%		1.00×200
Total		1500	15

Nota. Esta tabla tomada de la Universidad de Indonesia, (2018), muestra los indicadores y puntajes máximos para el criterio de infraestructura.

Relación entre el área al aire libre y el área total SI 1.

Es la proporción de superficie al aire libre respecto a la superficie total. Este

corresponde al primer indicador **SI.1** y se calcula con la ecuación 1.

Ecuación 1. Cálculo de la relación entre el área de espacio abierto y el área total.

$$SI. 1 = \frac{AT - APB}{AT} * 100\%$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2018

Donde:

SI.1 es la Relación entre el área de espacio abierto y el área total.

AT es el Área total en planta del campus principal

APB es el Área total de la planta baja del campus principal de los edificios.

Para la evaluación del indicador se debe seleccionar una de las siguientes opciones de acuerdo al resultado de relación entre el área al aire libre y el área total:

[1] <1%

[2] 1% - 70%

[3] > 70% - 85%

[4] > 85% - 92%

[5] > 92%

De igual manera y teniendo en cuenta la tabla del criterio SI se realiza la comparación de estos resultados de acuerdo a los rangos establecido en la guía, lo cual aplica para SI (2, 3, 4 Y 6).

Área de espacio abierto total dividida por la población total del campus.

Este indicador de código **SI.5** se calculó con la ecuación 2

Ecuación 2. Cálculo del área de espacio abierto total dividida por la población total del campus

$$SI. 5 = \frac{(AT - APB)}{(ER + PAA)}$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2018.

Donde:

SI.5 es el Área de espacio abierto total dividida por la población total del campus.

AT es el Área total en planta del campus principal

APB es el Área total de la planta baja del campus principal de los edificios

ER es el número total de estudiantes regulares

PAA es el número total de personal académico y administrativo

Y para su evaluación se realiza la comparación con la tabla del criterio SI.

Criterio Energía y Cambio Climático (EC).

Este criterio tiene el mayor peso o ponderación para la calificación total de la metodología Green Metric. Los máximos puntajes posibles se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3

Puntajes máximos de los indicadores del criterio Energía y cambio climático metodología Green Metric.

No	Categorías e indicadores	puntaje máximo	Puntaje obtenido	Ponderación
2	Energía y cambio climático (EC)			21%
EC 1	Uso eficiente de electrodomésticos	200		
	< 1%		0	
	1% - 25%		0.25×200	
	> 25% - 50%		0.50×200	
	> 50% - 75%		0.75×200	

	> 75%	1.00×200
EC 2	Implementación de construcción inteligente	300
	< 1%	0
	1% - 25%	0.25×300
	> 25% - 50%	0.50×300
	> 50% - 75%	0.75×300
	> 75%	1.00×300
EC 3	Número de fuentes de energía renovables en el campus	300
	0	0
	1	0.25×300
	2	0.50×300
	3	0.75×300
	> 3	1.00×300
EC 4	El consumo total de electricidad dividido por la población total del campus (kWh por persona)	300
	> 2424 kWh	0
	> 1535 - 2424 kWh	0.25×300
	> 633 - 1535 kWh	0.50×300
	279 - 633 kWh	0.75×300
	< 279 kWh	1.00×300
EC 5	La proporción de energía renovable producida para el uso de energía	200
	< 1%	0
	1% - 25%	0.25×200
	> 25% - 50%	0.50×200
	> 50% - 75%	0.75×200
	> 75%	1.00×200
EC 6	Elemento de implementación de construcción ecológica	300
	Ninguno	0
	1	0.25×300
	2	0.50×300
	3	0.75×300
	> 3	1.00×300
EC 7	Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	200
	Ninguna. Seleccione esta opción si es necesario un programa de reducción, pero no se ha hecho nada	0

	Programa en preparación (por ejemplo, estudio de viabilidad y promoción)	0.25×200
	Programa (s) tiene como objetivo reducir las emisiones directas de las fuentes de propiedad o controladas por la universidad, y que incluye las emisiones de flotas universitarias y vehículos	0.50×200
	Programa (s) tiene como objetivo reducir las emisiones indirectas de la electricidad comprada	0.75×200
	Programa (s) tiene como objetivo reducir las emisiones indirectas de todas las otras fuentes que ocurren como resultado de las operaciones de la Universidad, pero provienen de fuentes no propiedad o controladas por la Universidad, tales como desplazamiento de empleados, viajes aéreos y consumo de papel	1.00×200
EC 8	La relación de la huella de carbono total divide la población del campus	300
	> 2.05 metric ton	
	> 1.11 – 2.05 metric ton	
	> 0.42 – 1.11 metric ton	
	0.10 – 0.42 metric ton	
	< 0.10 metric ton	
	Total	2100
		21

Nota. esta tabla muestra los puntajes máximos del criterio de energía según la Universidad de Indonesia, 2018.

A continuación, se detalla el procedimiento para calcular los indicadores del criterio energía y cambio climático.

Uso de aparatos de bajo consumo de energía. Este indicador EC.1, evalúa la proporción de aparatos y electrodomésticos que están funcionando y sean de tipo ahorradores o eficientes en consumo eléctrico, respecto al total de aparatos que hay en la Institución y se expresa en porcentaje.

Se calculó con la ecuación 4

Ecuación 4. Cálculo del uso eficiente de los electrodomésticos

$$EC.1 = \frac{EUE}{ET} * 100\%$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2019.

Donde:

EC.1 es el uso eficiente de los aparatos eléctricos

EUE es la cantidad de aparatos eléctricos de uso eficiente.

ET es la cantidad total de aparatos eléctricos.

Implementación de edificios inteligentes. Este indicador **EC.2**, consiste en el cálculo de la relación entre el área de construcción inteligente y el área total edificada, expresado en porcentaje. Se calculó con la ecuación 5.

Ecuación 5. Cálculo del porcentaje de Implementación de edificación inteligente.

$$EC.2 = \frac{ACI}{ATE} * 100$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2019

Donde:

EC.2 es el porcentaje de Implementación de edificación inteligente.

ACI es el área de construcción inteligente.

ATE es el área total de edificios del campus principal.

Fuentes de energía renovables en el campus y la capacidad producida en kilovatios

hora. En esta opción se debe seleccionar a cuál de las siguientes opciones corresponde el caso de la institución en estudio:

[1] No aplicable, [2] Bio Diesel, [3] Biomasa limpia, [4] Energía solar, [5] Geotérmica, [6] Energía eólica, [7] Energía hidroeléctrica y [8] Combina calor y potencia.

Proporción del consumo total de electricidad respecto a la población del campus.

Este indicador codificado como **EC.4**, consiste en el cálculo de la proporción de electricidad total utilizada dividida en la población total del campus para el año de estudio.

Se calculó con la ecuación 6.

Ecuación 6. Cálculo del consumo total de electricidad por persona en el año

$$EC.4 = \frac{EA}{(ER + PAA)}$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2018

Donde:

EC.4 es el consumo total de electricidad por persona.

EA es el uso de electricidad por año.

ER es el número total de estudiantes regulares.

PAA es el número total de personal académico y administrativo.

Proporción de producción de energía renovable respecto al consumo de energía. Este indicador de código EC.5 consiste en calcular la proporción de energía renovable producida dividida en la cantidad total de electricidad por año consumida, y se determinó con la ecuación 7.

Ecuación 7. Proporción de energía renovable producida respecto a la energía total utilizada

$$EC.5 = \frac{EFR}{ET} * 100\%$$

Donde:

EC.5 es la Proporción de energía renovable producida respecto a la energía total.

EFR es la electricidad usada producida por fuentes renovables.

ET es la cantidad total de electricidad por año consumida.

Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Para este indicador **EC.7**, se debe seleccionar de entre las siguientes opciones respecto a si la institución posee programas de reducción de gases de efecto invernadero o similares:

[1] Ninguno, [2] Programa en preparación, [3] Programa con objetivos definidos, [4] Programa diseñado y [5] Programa implementado.

Proporción de huella de carbono total respecto a la población del campus. Este indicador **EC.8** consiste en calcular la huella de carbono total dividida por la población total del campus, expresado en tonelada métrica por persona y está dada por la ecuación 8.

Ecuación 8. Cálculo de la huella de carbono por persona.

$$EC.8 = \frac{HCT}{P}$$

$$(ER + PAA)$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2018.

Donde:

EC.8 es la Huella de carbono por persona. HCT es la huella de carbono total.

ER es el número total de estudiantes regulares

PAA es el número total de personal académico y administrativo.

Criterio Residuos (WS).

En la siguiente tabla se muestran los puntajes máximos posibles para los indicadores de este criterio.

Tabla 4

Puntajes máximos de los indicadores del criterio de residuos.

No	Categorías e indicadores	puntaje máximo	Puntaje obtenido	Ponderación
3	Residuos (WS)			18%
WS 1	Programa de reciclaje de residuos universitarios	300		
	No aplica		0	
	Parcial (1% - 25% of waste)		0.25×300	
	Parcial (> 25% - 50% of waste)		0.50×300	
	Parcial (> 50% - 75% of waste)		0.75×300	
	Extensivo (>75% waste free)		1.00×300	
WS 2	Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus	300		
	No aplica		0	
	1 programa		0.25×300	
	2 programas		0.50×300	

	3 programas	0.75×300	
	Más de 3 programas	1.00×300	
	Tratamiento de residuos orgánicos	300	
	Descarga abierta	0	
	Parcial (1% - 25% tratado)	0.25×300	
	Parcial (> 25% - 50% tratado)	0.50×300	
WS 3	Parcial (> 50% - 75% tratado)	0.75×300	
	Extensivo (> 75% tratado y reciclado)	1.00×300	
WS 4	Tratamiento de residuos inorgánicos	300	
	Quemado en área abierta	0	
	Parcial (1% - 25% tratado)	0.25×300	
	Parcial (> 25% - 50% tratado)	0.50×300	
	Parcial (> 50% - 75% tratado)	0.75×300	
	Extensivo (> 75% tratado y reciclado)	1.00×300	
WS 5	Tratamiento de desechos tóxicos	300	
	No gestionado	0	
	Parcial (1% - 25% tratado)	0.25×300	
	Parcial (> 25% - 50% tratado)	0.50×300	
	Parcial (> 50% - 75% tratado)	0.75×300	
	Extensivo (> 75% tratado y reciclado)	1.00×300	
WS 6	Disposición de alcantarillado	300	
	Sin tratamiento en cursos de agua	0	
	Tratada convencionalmente	0.25×300	
	Tratado técnicamente	0.50×300	
	Tratamiento para bajar de ciclo	0.75×300	
	Tratamiento para ciclismo	1.00×300	
	Total	1800	18

Nota. La tabla muestra los indicadores del criterio de residuos según la Universidad de Indonesia, 2018.

Programa de reciclaje de residuos universitarios. Este indicador de código **WS.1** consiste en seleccionar la condición actual en la que se encuentra la institución frente a una política o similar, acerca de la concientización respecto al reciclaje. Se debe seleccionar una de las siguientes opciones: [1] No existe, [2] Parcial (donde se recicla entre 1% a 25% de los

residuos), [3] Parcial (donde se recicla entre 25% a 50% de los residuos), [4] Parcial (donde se recicla entre 50% a 75% de los residuos) y [5] Extensivo (donde se recicla más del 75% de los residuos).

Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus. Con el código **WS.2**, este indicador refleja la existencia y avance de programas destinados al esfuerzo para la reducción de uso de papel y plástico por parte del personal académico, docente y administrativo de la institución. Se debe elegir una de las siguientes opciones: [1] No existe, [2] existe 1 programa, [3] existen 2 programas, [4] existen 3 programas y [5] existen más de 3 programas.

Tratamiento de residuos orgánicos. Este indicador de código **WS.3** evidencia el nivel de procesamiento y aprovechamiento de los residuos orgánicos como material vegetal y sobrantes de alimentos, donde se debe elegir una de las siguientes opciones: [1] No se procesa, [2] Parcial entre 1% a 25% tratado, [3] Parcial entre 25% a 50% tratado, [4] Parcial entre 50% a 75% tratado y [5] Extensivo, más del 75% tratado y reciclado).

Tratamiento de desechos inorgánicos. Este indicador con código **WS.4** describe el nivel de tratamiento o aprovechamiento de los residuos inorgánicos como papel, plástico, metal y vidrio entre otros, y se debe elegir una de las siguientes opciones: [1] No se procesa, [2] Parcial entre 1% a 25% tratado, [3] Parcial entre 25% a 50% tratado, [4] Parcial entre 50% a 75% tratado y [5] Extensivo, más del 75% tratado y reciclado).

Gestión de desechos tóxicos. Si la institución produce desechos tóxicos como en este caso, este indicador de código **WS.5** refleja el nivel de tratamiento de este tipo de residuo. También se tiene en cuenta como tratado, si estos residuos se ponen a disposición de un tercero que los reciba y los procese independientemente. Para este indicador, se debe seleccionar una de

las siguientes opciones:

[1] No tratado, [2] Parcial entre 1% a 25% tratado, [3] Parcial entre 25% a 50% tratado, [4] Parcial entre 50% a 75% tratado y [5] Extensivo, más del 75% tratado y reciclado.

Eliminación de aguas residuales. Este indicador de código **WS.6** muestra el tipo de tratamiento de los efluentes residuales (alcantarillado y pluvial) empleado por la institución. Si la institución está conectada a una red de acueducto y alcantarillado a través de un servicio público, esta cuenta como procesamiento. Se elige una de las siguientes opciones:

[1] Sin tratamiento en cursos de agua, [2] Tratado convencionalmente, [3] Tratado técnicamente, [4] Tratamiento para bajar de ciclo y [5] Tratamiento para ciclismo (reúso).

Criterio Agua (WR).

Este criterio evalúa el desempeño de los esfuerzos y actividades de la institución frente al tema de agua que se utiliza para el desarrollo de todas sus funciones. Los puntajes máximos posibles para este criterio se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5

Puntajes máximos de los indicadores del criterio de agua.

No	Categorías e indicadores	puntaje máximo	Puntaje obtenido	Ponderación
4	Agua (WR)			10%
WR 1	Implementación del programa de conservación del agua	300		
	Ninguno (se necesita un programa de conservación, pero no se ha hecho nada)		0	
	1% - 25%: Programa en preparación (por ejemplo, estudio de viabilidad y promoción)		0.25×300	
	> 25% - 50%: implementado en una etapa temprana (por ejemplo, medición del volumen potencial de esorrentía superficial)		0.50×300	
	> 50% - 75% de agua conservada		0.75×300	

	> 75% de agua conservada	1.00×300	
WR 2	Implementación del programa de reciclaje de agua	300	
	Ninguno (se necesita un programa de reciclaje de agua, pero no se ha hecho nada)	0	
	1% - 25%: Programa en preparación (por ejemplo, estudio de viabilidad y promoción)	0.25×300	
	> 25% - 50%: implementado en una etapa temprana (por ejemplo, medición del volumen potencial de escorrentía superficial)	0.50×300	
	> 50% - 75% de agua reciclada	0.75×300	
	> 75% de agua reciclada	1.00×300	
WR 3	El uso de electrodomésticos que ahorran agua	200	
	Ninguno (se necesitan electrodomésticos eficientes en agua, pero no se ha hecho nada)	0	
	1% -25%: Programa en preparación (por ejemplo, estudio de viabilidad y promoción)	0.25×200	
	> 25% - 50% de electrodomésticos de bajo consumo instalados	0.50×200	
	> 50% - 75% de electrodomésticos de bajo consumo instalados	0.75×200	
	> 75% de los electrodomésticos eficientes en agua instalados	1.00×200	
WR 4	Agua tratada consumida	200	
	Ninguna	0	
	1% - 25% de agua tratada consumida	0.25×200	
	> 25% - 50% de agua tratada consumida	0.50×200	
	> 50% - 75% de agua tratada consumida	0.75×200	
	> 75% de agua tratada consumida	1.00×200	
	Total	1000	10

Nota. Esta tabla indica los puntajes máximos del criterio de agua según la Universidad de Indonesia, 2018.

Implementación de un programa de conservación del agua. Este indicador de código **WR.1** refleja la condición o el avance de la institución respecto a políticas, programas o actividades para la conservación del agua. Se debe elegir una de las siguientes opciones:

[1] No existe programa, [2] Programa en preparación, [3] Implementado en una etapa temprana, [4] Entre 50% a 75% de agua conservada y [5] más del 75% de agua conservada.

Implementación de un programa de reciclaje de agua. Este indicador codificado como **WR.2** muestra en qué nivel la institución ha desarrollado e implementado planes o programas para el reúso de agua, se selecciona una de las siguientes opciones:

[1] No existe programa, [2] Programa en preparación, [3] Implementado en una etapa temprana, [4] Entre 50% a 75% de agua reciclada y [5] más del 75% de agua reciclada.

Uso de aparatos con consumo eficiente de agua. Este indicador **WR.3** determina el estado de implementación y avance de planes y programas de suministro, instalación y puesta en marcha de aparatos sanitarios y electrodomésticos caracterizados como ahorradores y de bajo consumo de agua para su funcionamiento. Se debe elegir entre las siguientes opciones:

[1] No existe programa, [2] Programa en preparación, (p. ej. se identifica como prioridad la selección de aparatos que consuman agua de forma eficiente) [3] Menos del 25 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados, [4] Entre el 25 % y el 50 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados [5] Entre el 50 % y el 75 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados, [6] Más del 75 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados.

Consumo de agua canalizada. Este indicador **WR.4**, determina cual es el porcentaje del agua que se consume en condición de tratada o potable, respecto a la cantidad total de agua consumida, y se tienen en cuenta como válidas, todas las fuentes que abastecen el agua incluyendo externos como empresas de servicios públicos. Se debe seleccionar una de las siguientes opciones:

[1] Sin agua tratada, [2] Entre 1% a 25% de agua tratada consumida, [3] Entre 25% a 50% de agua tratada consumida, [4] Entre 50% a 75% de agua tratada consumida y [5] más del 75% de agua tratada consumida.

Criterio Transporte (TR).

El criterio de transporte evalúa las condiciones que muestra la institución respecto a la tipología y disposición de los sistemas disponibles para la movilidad de la comunidad docente, estudiantil y administrativa. En la siguiente tabla se muestran los puntajes máximos disponibles para los indicadores de este criterio.

Tabla 6

Puntajes máximos de los indicadores del criterio transporte.

No	Categorías e indicadores	puntaje máximo	Puntaje obtenido	Ponderación
5	Transporte (TR)			18%
TR	La relación de vehículos totales	200		
1	(automóviles y motocicletas) dividida por la población total del campus			
	> = 1		0	
	> = 0.5 a <1		0.25×200	
	> = 0.125 a 0.5		0.50×200	
	> = 0.045 a <0.125		0.75×200	
	<0.045		1.00×200	
	Servicios de transporte	300		

TR 2	El servicio de transporte es posible pero no proporcionado por la Universidad	0
	El servicio de transporte está disponible y la Universidad contribuye con algunas de sus costos	0.25×300
	El servicio de traslado es proporcionado por la Universidad y es regular, pero no gratuito	0.50×300
	El servicio de transporte es proporcionado por la Universidad, regular y gratuito	0.75×300
	El servicio de transporte es proporcionado por la Universidad, regular, gratuito y de cero emisiones. O el uso de la lanzadera no es posible (no aplica)	1.00×300
TR 3	Política de vehículos de emisión cero (ZEV) en el campus	200
	Los vehículos de emisión cero no están disponibles	0
	El uso de vehículos de emisión cero no es posible o práctico	0.25×200
	Los vehículos con cero emisiones están disponibles, pero no provistos por la universidad	0.50×200
	Los vehículos de emisión cero están disponibles y son provistos por la universidad y con cargo	0.75×200
	Los vehículos de emisión cero están disponibles y son proporcionados por la universidad de forma gratuita	1.00×200
TR 4	La proporción de vehículos de emisión cero (ZEV) dividido por la población total del campus	200
	<= 0.002	0
	> 0.002 a <= 0.004	0.25×200
	> 0.004 a <= 0.008	0.50×200
	> 0.008 a <= 0.02	0.75×200
	> 0.02	1.00×200
TR 5	Relación del área de estacionamiento con el área total del campus	200
	Más del 8%	0
	> 6% - 8%	0.25×200
	> 4% - 6%	0.50×200
	1% - 4%	0.75×200

	<1%	1.00×200	
TR 6	Programa de transporte diseñado para limitar o disminuir el área de estacionamiento en el campus durante los últimos 3 años (desde 2015 hasta 2017)	200	
	No aplica	0	
	Programa en preparación (por ejemplo, estudio de viabilidad y promoción)	0.25×200	
	Programa que resulta en menos del 10% de disminución	0.50×200	
	Programa que resulta en una disminución de entre 10% y 30%	0.75×200	
	Programa que resulta en más de 30% de disminución / o estacionamiento está restringido	1.00x200	
TR 7	Número de iniciativas de transporte para disminuir los vehículos privados en el campus	200	
	No aplica	0	
	1 iniciativa	0.25×200	
	2 iniciativas	0.50×200	
	3 iniciativas	0.75×200	
	> 3 iniciativas	1.00×200	
TR 8	Política de ruta peatonal en el campus	300	
	La ruta peatonal no es aplicable	0	
	Los senderos peatonales están disponibles	0.25×300	
	Los senderos peatonales están disponibles, y el diseño para la seguridad.	0.50×300	
	Los senderos peatonales están disponibles, el diseño para la seguridad y conveniente	0.75×300	
	Los senderos peatonales están disponibles, su diseño es seguro, conveniente y, en parte, tiene características amigables para discapacitados.	1.00×300	
	Total	1800	18

Nota. Esta tabla muestra los máximos puntajes del criterio de transporte según Universidad de Indonesia, 2018.

Número de vehículos propiedad del ITP. Esta opción consiste en indicar la cantidad de automóviles propios o externos administrados en la institución.

Cantidad de autos que ingresan a la Institución diariamente. Consiste en realizar un conteo de automóviles de la comunidad académica (estudiantes y profesores) por día que acceden

a la institución. Se puede calcular con una muestra y en todo caso se deben tener en cuenta los periodos como vacaciones y recesos.

Número de motocicletas que ingresan al Instituto diariamente. Consiste en un conteo de motocicletas de la comunidad académica (estudiantes y profesores) por día que acceden a la institución. Se permite calcular con una muestra y en todo caso se deben tener en cuenta los periodos como vacaciones y recesos.

Proporción de vehículos totales (automóviles y motocicletas) respecto a la población total del campus. Este indicador **TR.1** calcula la proporción de vehículos automóviles y motocicletas que ingresan al campo respecto a la población total de la institución y se calcula con la ecuación 9.

Ecuación 9. Cálculo de la relación total de vehículos por población del campus.

$$TR.1 = \frac{AC + AI + MI}{ER + PAA} * 100\%$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2019.

Donde:

TR.1 es La relación del total de vehículos dividido por la población total del campus.

AC Son los vehículos usados por el campus.

AI Son los vehículos automóviles que ingresan diariamente.

MI Son las motocicletas que ingresan diariamente.

ER es el número total de estudiantes regulares.

PAA es el número total de personal académico y administrativo.

Servicios de traslado. Este indicador **TR.2** describe en qué condición la institución presta servicio de transporte de modalidad autobús para la movilidad interna en el campus o estos servicios se pueden realizar con autobuses, taxis o minifurgonetas que circulen dentro del campus. Se debe seleccionar una opción de las siguientes que refleje la condición observada:

[1] Servicio posible pero no proporcionado por la Universidad, [2] Servicio disponible y la Universidad contribuye con los costos, [3] Proporcionado por la Universidad, pero no gratuito, [4] Proporcionado por la Universidad y es gratuito, [5] Proporcionado por la Universidad gratuito y cero emisiones.

Proporción de Servicios de traslado respecto a la población del campus TR 3. Para el cálculo del **TR 3** se tiene en cuenta la siguiente operación:

$$Pst = St / \text{población}$$

Pst= Proporción de Servicios de traslado respecto a la población del campus

St= servicios de traslado

Número de vehículos operados en la Institución. Refleja la cantidad de vehículos tipo autobuses o microbuses que sean operados al interior de la institución.

Número promedio de vehículos de cero emisiones en el campus por día. Esta opción cuantifica el promedio de vehículos cero emisiones, empleados en el campus incluyendo los propios y externos por día.

La proporción de bicicletas respecto a la población del campus. Este indicador TR.4 calcula la proporción de la cantidad de vehículos cero emisiones, respecto a la población total del campus como lo indica la ecuación 10.

Ecuación 10. Cálculo de la relación vehículos cero emisiones por persona.

$$TR.4 = \frac{PVC}{(ER + PAA)}$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2019.

Donde:

TR.4 es la relación vehículos cero emisiones por persona. PVC es el promedio de vehículos cero emisiones.

ER es el número total de estudiantes regulares.

PAA es el número total de personal académico y administrativo.

Tipos de zonas de aparcamiento TR 5. Para este indicador se tienen en cuenta los siguientes rangos:

Espacio abierto o de tipo horizontal= 0,25*200

Combinación de espacio abierto y edificios= 0,50*200

Edificio o espacio vertical=0,75*200

El aparcamiento está restringido=1,00*200

Programa de transporte diseñado para limitar o disminuir el área de estacionamiento en el campus. Este indicador **TR.6** establece la existencia y puesta en marcha

de programas para limitar o disminuir el área destinada para estacionamiento en la institución en los últimos tres (3) años con el fin de promover el uso de transporte masivo y alternativo, y limitar el transporte personal. Para definir esta opción, se debe elegir una opción de las siguientes: [1] nada (0 puntos), [2] si el programa está en preparación (50 puntos), [3] si existe un programa que disminuye hasta 10% (100 puntos), [4] Si existe un programa que disminuya entre 10% a 30% (150 puntos), y [5] si existe un programa que disminuya más de 30% (200 puntos).

Iniciativas de transporte para reducir el número de vehículos privados en el campus.

Este indicador de código **TR.7** refleja la condición presente en la institución respecto a las iniciativas implementadas para disminuir el uso de medios de transporte para varias personas que sólo use una persona, y promover el uso de transportes personales sostenibles, transporte compartido o medios de transporte masivo. Se debe seleccionar una de las siguientes opciones:

[1] nada (0 puntos), [2] tarifa de aparcamiento muy cara (50 puntos), [3] coches compartidos (50 puntos), [4] estación de metro/tranvía/autobús dentro del campus (50 puntos), y [5] servicio de metro/tranvía/autobús dentro del campus (50 puntos)

Política en materia de peatones y bicicletas en el campus. Se refiere al indicador **TR.8** en el cual se debe describir en que condición se encuentra la disponibilidad de las rutas peatonales y cuál de las siguientes opciones se ajusta: [1] si no se cuenta con rutas peatonales o bici rutas (0 puntos), [2] El uso de la bicicleta no es posible o práctico, pero hay zonas peatonales (99 puntos), [3] Hay zonas peatonales y carril bici (198), [4] Hay zonas peatonales y carril bici, y el Instituto proporciona bicicletas de forma gratuita (300 puntos).

Criterio Educación e Investigación (ED).

Este criterio se refiere a las condiciones y características de la institución

que se reflejan de manera activa y positiva a favor de la sostenibilidad. Está compuesto por los indicadores mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 7

Puntajes máximos posibles de los indicadores del criterio educación e investigación.

No	Categorías e indicadores	puntaje máximo	Puntaje obtenido	Ponderación
6	Educación e investigación (ED)			18%
ED 1	La proporción de cursos de sostenibilidad con respecto a cursos / asignaturas totales	300		
	> 1%		0	
	1% - 3%		0.25×300	
	> 3% - 8%		0.50×300	
	> 8% - 17%		0.75×300	
	> 17%		1.00×300	
ED 2	La relación entre la financiación de la investigación de sostenibilidad y la financiación total de la investigación	300		
	<1%		0	
	1% - 7%		0.25×300	
	> 7% - 14%		0.50×300	
	> 14% - 30%		0.75×300	
	> 30%		1.00×300	
ED 3	Número de publicaciones de sostenibilidad	300		
	0		0	
	1-20		0.25×300	
	21 – 83		0.50×300	
	83 – 299		0.75×300	
	> 300		1.00×300	
ED 4	Número de eventos de sostenibilidad	300		
	0		0	
	1-4		0.25×300	
	5-17		0.50×300	
	18 – 47		0.75×300	
	> 47		1.00×300	
ED 5	Organizaciones estudiantiles de sostenibilidad	300		
	0		0	

	1-2	0.25×300	
	3-4	0.50×300	
	5-9	0.75×300	
	> 10	1.00×300	
ED 6	Existencia de un sitio web de sostenibilidad administrado por la universidad	200	
	No disponible	0	
	Sitio web en progreso o en construcción	0.25×200	
	El sitio web está disponible y accesible	0.50×200	
	El sitio web está disponible, accesible y actualizado ocasionalmente	0.75×200	
	El sitio web está disponible, accesible y actualizado regularmente	1.00x200	
ED 7	Existencia del informe de sostenibilidad publicado	100	
	No disponible	0	
	El informe de sostenibilidad está en preparación	0.25×100	
	El informe de sostenibilidad está disponible	0.50×100	
	El informe de sostenibilidad está disponible y se actualiza anualmente	0.75×100	
	El informe de sostenibilidad está disponible, accesible y actualizado anualmente	1.00x100	
	Total	1800	18

Nota: Esta tabla muestra los puntajes máximos del criterio de educación e investigación según la Universidad de Indonesia, 2018.

Cantidad de cursos ofertados relacionados con la sostenibilidad. Esta característica identifica el número de cursos o materias ofertadas por la institución las cuales en su temática enuncia de forma directa La sostenibilidad ya sea ambiental, social o económica, teniendo en cuenta las prácticas a través de la profesión o la vida cotidiana.

Cantidad total de cursos ofertados. Esta es la cantidad total de cursos que la institución oferta teniendo en cuenta todos los programas y todas las modalidades.

Proporción de cursos de sostenibilidad divididos en los cursos totales. Este indicador de código ED.1 calcula con la ecuación 12.

Ecuación 12. Proporción de cursos de sostenibilidad.

$$ED.1 = \frac{CS}{CT} * 100\%$$

ED1. es la proporción de cursos relacionados con la sostenibilidad.

CS es la cantidad de cursos relacionados con la sostenibilidad.

CT es la cantidad total de cursos ofertados.

Total, de recursos de investigación dedicados a la sostenibilidad. Esta condición evidencia el financiamiento que destina la institución a los proyectos de investigación que poseen temas o componentes relacionados de manera directa con la sostenibilidad.

Total, de recursos dedicados a la investigación. Este rubro muestra la cantidad total del financiamiento destinado a los proyectos de investigación de la institución, expresado en pesos colombianos.

Proporción de financiación de la investigación sobre sostenibilidad respecto a la financiación total de la investigación. Este indicador de código ED.2 muestra la relación entre los recursos destinados a la investigación sobre sostenibilidad respecto al total de los recursos destinados a la investigación, expresado en porcentaje y está definido con la ecuación 13.

Ecuación 13. Cálculo de la proporción de la financiación de la investigación sobre la sostenibilidad.

$$ED.2 = \frac{RIS}{RIT} * 100\%$$

Fuente: Universidad de Indonesia, 2019.

Donde:

ED2 es la proporción de la financiación de la investigación sobre la sostenibilidad.

RIS son los recursos destinados a la investigación sobre la sostenibilidad.

RIT son los recursos totales destinados para la investigación.

Cantidad de publicaciones académicas sobre la sostenibilidad. Este indicador de código ED.3 expresa el promedio de cuántas publicaciones indexadas ha realizado la institución, relacionadas con el ambiente o la sostenibilidad de manera anual. Se debe seleccionar un intervalo entre 0, 1 a 20, 21 a 83, 84 a 100, 101 a 300, y mayor que 300.

Cantidad de eventos relacionados con la sostenibilidad. Indicador de código ED.4 el cual evidencia el promedio de actividades académicas, científicas o culturales lideradas u organizadas por la institución como encuentros, foros, talleres, seminarios, congreso, etc., relacionadas con el ambiente o la sostenibilidad de manera anual. Para este caso, se debe elegir una opción entre los intervalos 0, 1 a 4, 5 a 17, 18 a 47 y mayor que 47.

Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con la sostenibilidad. Indicador de código ED.5 que enumera los grupos, asociaciones o colectivos liderados y conformados por los estudiantes de la institución con el propósito de tratar temas ambientales o sobre la sostenibilidad. Se debe seleccionar una opción entre los intervalos 0, 1 a 2, 3 a 4, 5 a 10 y mayor que 10.

Existencia de un sitio web de sostenibilidad dirigido por la Institución. Este indicador de código ED.6 evidencia la existencia, soporte y actualización de un sitio web dirigido por la institución donde se oriente información relacionada con temas ambientales o de sostenibilidad, orientado a estudiantes, profesores, funcionarios e incluso comunidad externa. Se debe seleccionar una opción de las siguientes: no disponible, sitio en construcción, sitio disponible, Sitio disponible actualizado de vez en cuando y sitio disponible y actualizado regularmente.

Dirección del sitio web sobre sostenibilidad. De acuerdo con el punto anterior, se debe indicar la dirección web del sitio relacionado con la sostenibilidad si este está disponible, como evidencia de dicho indicador.

Existencia de un informe sobre sostenibilidad publicado. Indicador de código ED.7 que muestra la condición de existencia de un informe periódico sobre la sostenibilidad en la institución, publicado por esta misma donde se refleje una de las siguientes opciones: No disponible, informe en preparación, informe disponible, informe disponible y Se actualiza anualmente, e informe disponible, accesible y que se actualiza anualmente.

Fase 3: Plantear alternativas de sostenibilidad ambiental para el Instituto Tecnológico del Putumayo

Una vez determinadas las oportunidades de mejora, después de identificar los criterios críticos y que se pudiesen abordar según las limitaciones técnicas y financieras del Instituto, se plantearon estrategias que permiten al campus ser sostenible en el corto, mediano y largo plazo y ser medido como Green Campus, que deben ser abordadas y analizadas por las directivas de la Institución y designar recursos económicos para su implementación.

Población y Muestra

La población universo, según datos administrativos es de 1.828 estudiantes en la sede Mocoa, un total de 18 administrativos de planta, 75 Contratistas por prestación de servicios, 37 docentes de planta y 100 docentes hora catedra, como se indica en las siguientes tablas.

Tabla 8

Planta de Personal Administrativo Mocoa.

NIVEL	TIPO DE VINCULACIÓN	CARGO
Directivo	Periodo	1
Directivo	Libre Nombramiento	3
Profesional	Carrera Administrativa	4
Técnico	Carrera Administrativa	5
Asistencial	Carrera Administrativa	5
Total		18

Nota. Esta tabla muestra la planta de personal de la institución en la vigencia 2024.

Tabla 9

Contratistas por prestación de servicios.

Contratistas	Área misional	Área de apoyo	Área de evaluación
Bachiller		3	
Técnico o Tecnólogo	6	16	
Profesional	15	32	3
Total	21	51	3

Nota. Esta tabla muestra los docentes de Mocoa por prestación de servicios para el año 2024

Cantidad de docentes por programa, especificando cada programa ofrecido en la sede de Mocoa. (por facultad, no se encuentran clasificados por programa)

Cantidad total docentes teniendo en cuenta los de planta o contrataciones.

Tabla 10

Planta de Personal Docente.

Sede / ampliación Mocoa	Ocasional Auxiliar	Planta Asociado	Titular	Provisional Auxiliar
Docente M/T	0	0	0	1
Docente T/C	9	5	4	8
TOTAL	15	6	6	10

Nota. Esta tabla muestra la planta de personal docente contratado vigencia 2024

Tabla 11

Tipo de docentes hora catedra.

Nivel/sede	Mocoa
Tecnólogo	1
Profesional	38
Especialista	40
Magister	20
Doctor	1
TOTAL	100

Nota. Esta tabla muestra las profesiones de los docentes hora catedra en el periodo 2024

Población Muestra

La población muestra se determinó de manera aleatoria simple, donde se supone que cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser incorporado a esa muestra, ya que el fin era evidenciar conocimientos sobre sostenibilidad ambiental. La muestra de un total de 334 encuestados distribuidos en 290 estudiantes, 28 docentes, 7 directivos, 7 administrativos y 2 decanos, quienes de manera voluntaria diligenciaron el formulario de encuesta en línea.

Instrumentos de Recolección de Información

La encuesta.

Según Marradi (2007), define a la encuesta como una técnica de producción de datos que, mediante la utilización de cuestionarios, permite indagar sobre múltiples temas de los individuos o grupos estudiados: hechos, actitudes, creencias, opiniones, pautas de consumo, hábitos, prejuicios predominantes.

Para el desarrollo de la investigación, se empleó la técnica de encuesta como herramienta de medición, utilizando un cuestionario de preguntas cerradas estructurado en seis componentes: infraestructura, energía, residuos, agua, transporte e investigación. Este instrumento fue aplicado a docentes, estudiantes y personal administrativo. (Ver anexo 1)

Grupo Focal.

Se caracteriza por ser un grupo de discusión que posibilita el diálogo sobre un asunto en especial, vivido y compartido mediante experiencias comunes, a partir de estímulos específicos para el debate que reciben los participantes. Se aplicó dos (2) grupos focales compuestos por estudiantes de diferentes programas académicos, docentes y administrativos, con el fin de dialogar sobre temas ambientales que incluyeron los componentes seleccionados, para identificar los indicadores que serán evaluados.

Cuestionario

Se diseñó un cuestionario con el método Green Metric con el que se evaluaron los indicadores de sostenibilidad ambiental en el Campus del Instituto Tecnológico del Putumayo. (Ver anexo 2)

El análisis se hizo en Excel, donde se ponderaron porcentajes y contrastaron resultados de las respuestas brindadas como se indica en el siguiente capítulo.

Resultados

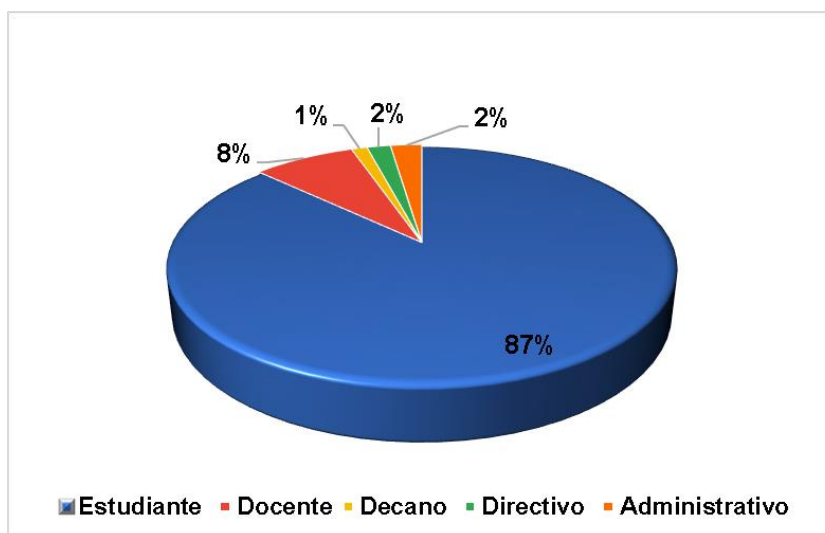
Diagnóstico del Estado Actual de Sostenibilidad en Procesos y Actividades Relacionadas con el Entorno Ambiental del Campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – Sede Mocoa

Se muestran los siguientes resultados

En la figura 2, revelan que la encuesta fue diligenciada principalmente por la comunidad estudiantil con un 87%, con una proporción menor de docentes del 8%, directivos 2%, administrativos 2% y una mínima participación de decanos con un 1%. Esto refleja una mayor disponibilidad a brindar información y tocar temas concernientes a lo ambiental en el Instituto por parte de los estudiantes.

Figura 2

Actividad que realizan los encuestados en el ITP.

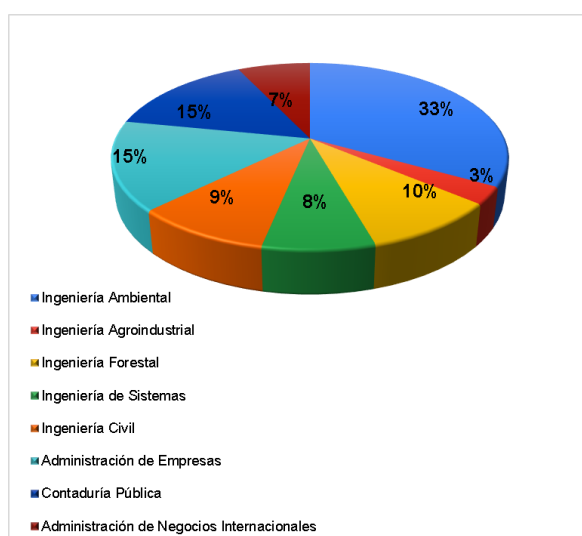


Nota. Este gráfico muestra las actividades de la comunidad educativa encuestada.

El Instituto Tecnológico del Putumayo cuenta con diversos programas académicos, como se indica en el siguiente gráfico, quienes participaron de la encuesta en su mayoría pertenecen al programa de Ingeniería Ambiental con un 33%, lo cual refleja el interés en temas relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente en el campus académico, con 15% participaron personal de los programas de Administración de Empresas y Contaduría Pública, con 10% Ingeniería Forestal, 9% Ingeniería Civil, 7% Administración de Negocios, y con un 3% Ingeniería Agroindustrial, como se indica en la siguiente figura.

Figura 3

Programas al que pertenecen los encuestados.



Nota. La figura representa los diferentes programas educativos a los que están inscritos los encuestados.

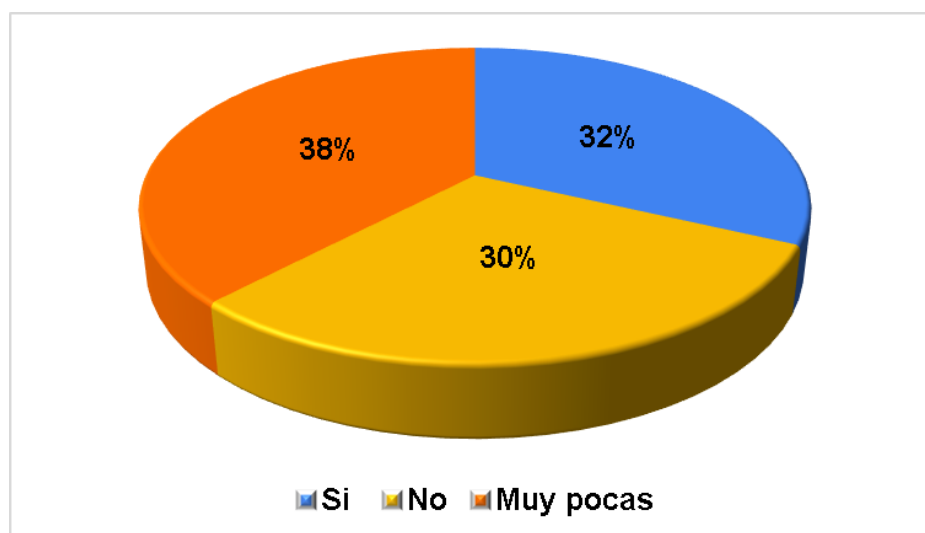
Se evidencia la importancia de incluir a todos los programas del Instituto en sensibilización sobre temas de sostenibilidad ambiental con el fin de que contribuyan a mejorar las condiciones del campus académico.

Criterio de Infraestructura – espacios verdes

En cuanto a las áreas verdes en el ITP, un 32% de encuestados afirma que son suficientes, un 30% que no lo son y la mayoría de encuestados con un 38% considera que las áreas verdes del Instituto son muy pocas, lo que sugiere una preocupación considerable de un 70% sobre la necesidad de disponibilidad de estos espacios, la urgencia de mejorar las áreas verdes en el instituto y ampliar con sistemas de jardines, jardines verticales, macetas decorativas con plantas, árboles y césped natural, que cambiaría el aspecto convirtiéndolo en un lugar más agradable y acogedor, como se indica en la siguiente figura.

Figura 4

Áreas verdes del ITP.



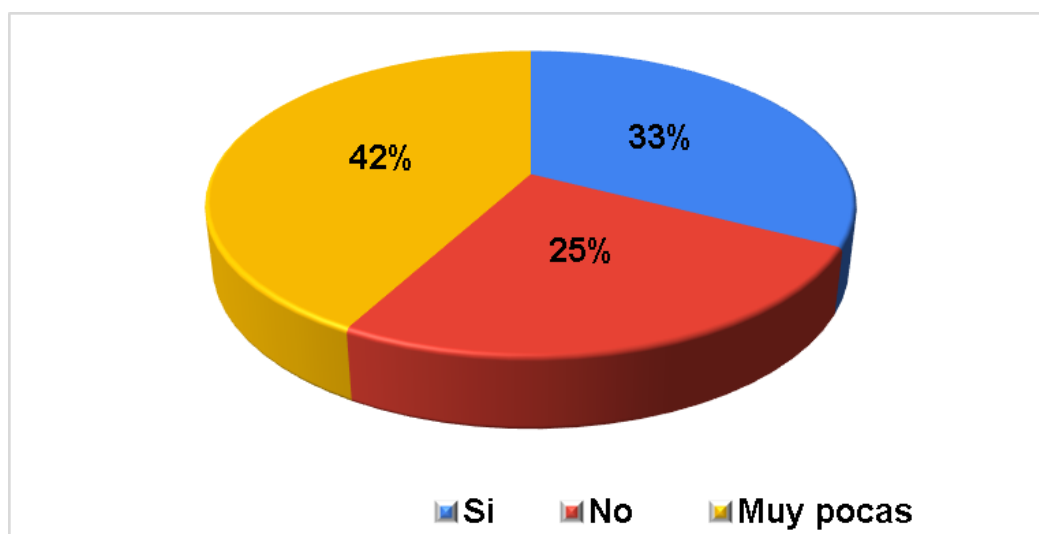
Nota. El gráfico muestra las apreciaciones de los encuestados frente a la suficiencia de áreas verdes en el ITP.

En cuanto a si es suficiente la cubierta de vegetación forestal (árboles grandes y sotobosque) en el Instituto, la mayoría de los encuestados con un 42% considera que hay muy poca, un 25% que no cuenta y solo un 33% cree que es suficiente. Esto podría indicar una

percepción generalizada de que es necesario mejorar la vegetación forestal en la institución, lo cual incrementa los ecosistemas en el campus, redundando en bienestar para la comunidad educativa, ya que el contacto con zonas verdes contribuye a generación de aire puro, fresca, fomenta la creatividad, tranquilidad y satisfacción al estar en contacto con un ambiente apropiado. Como se evidencia en el siguiente gráfico.

Figura 5

Cubierta de vegetación forestal.



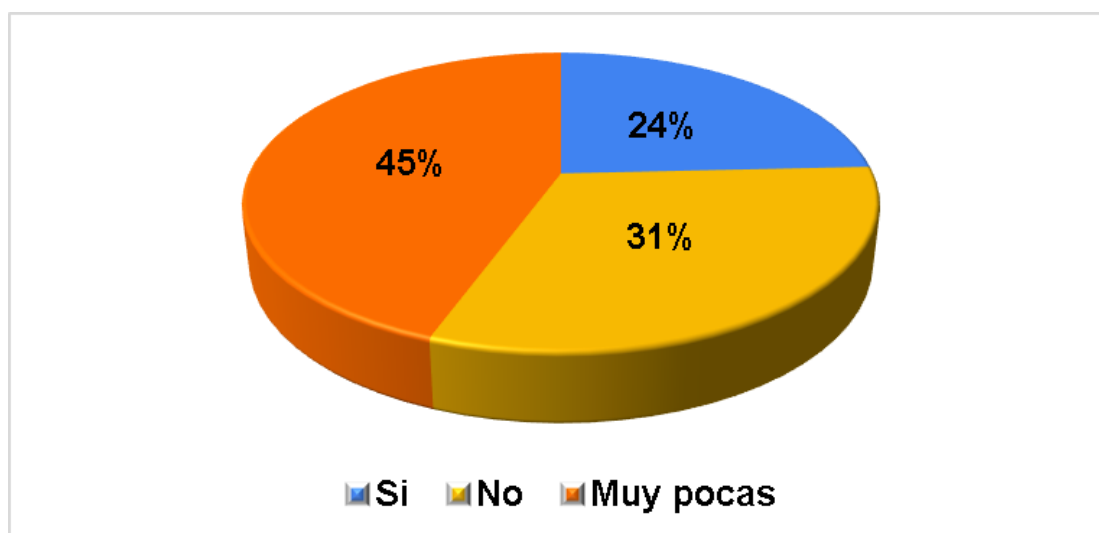
Nota. El grafico muestra las opiniones de los encuestados frente a la vegetación forestal del ITP.

Con relación a la suficiente cubierta de vegetación cultivada (césped, jardines, cubiertas ajardinadas, plantaciones al interior) del ITP, en el siguiente gráfico se evidencia que el 31% de los encuestados afirman que no se cuenta, el 45% de los encuestados considera que el Instituto tiene una cantidad insuficiente de áreas verdes y solo el 24% manifiesta que si cuenta con suficiente vegetación cultivada. Se evidencia el desconocimiento de lo que es una vegetación cultivada por parte de los encuestados y la necesidad de que todos los actores del Instituto sean

capacitados para generar sensibilización y que sirvan de base para futuras decisiones y acciones relacionadas con la planificación y mejora de las áreas verdes en el Instituto, con el objetivo de crear un entorno más saludable y sostenible.

Figura 6

Cubierta de vegetación cultivada.

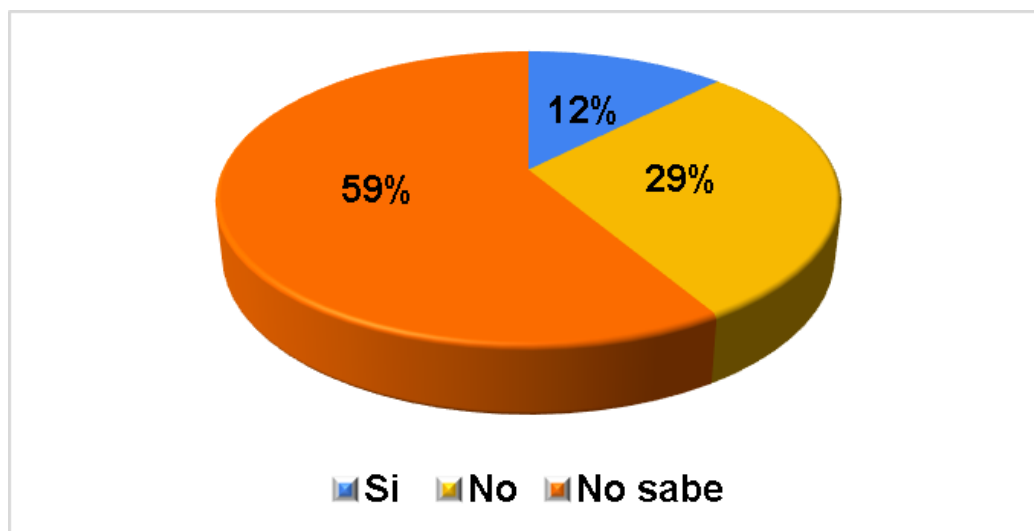


Nota. El grafico muestra las opiniones de los encuestados frente a la vegetación cultivada en ITP

En cuanto a la implementación de un plan específico, eje estratégico o línea de acción de sostenibilidad o ambiental sobre la gestión de las zonas verdes y la biodiversidad en la institución, solo un 12% de los encuestados reconocen que, si las hay, un 59% no están seguras o desconocen la existencia de dichas medidas y un 29% manifiestan que no se implementa.

Figura 7

Plan de gestión de zonas verdes y biodiversidad.

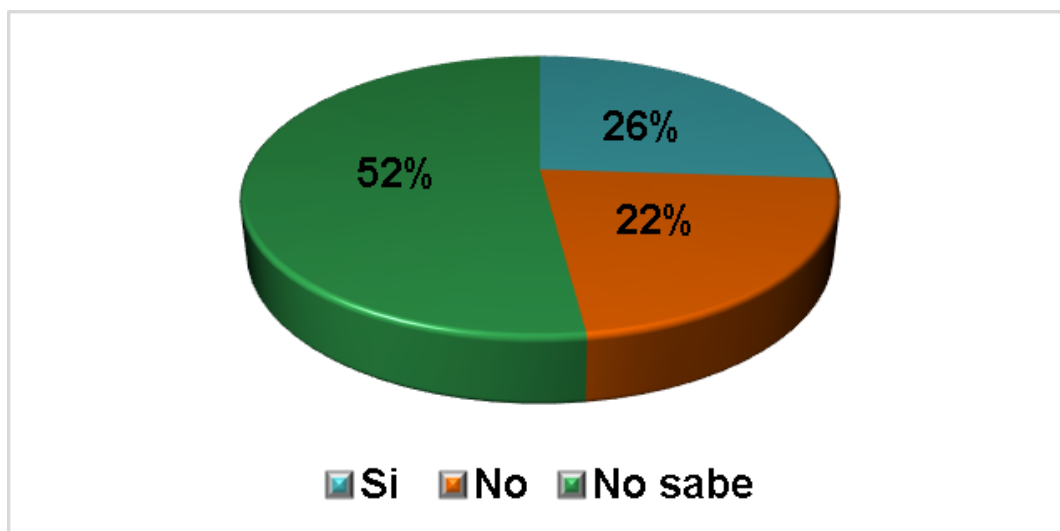


Nota. El grafico representa afirmaciones sobre planes de sostenibilidad en el ITP.

Con respecto a que, si la planificación urbanística del instituto incluye criterios de sostenibilidad o ambientales, el 26% de los encuestados afirman que sí, mientras el 22% consideran que no, en general existe una falta de conocimiento o información por parte de la mayoría de los encuestados sobre si la planificación urbanística del instituto considera criterios de sostenibilidad ambiental, con el 52%. Esto sugiere la necesidad de una mayor difusión y concienciación sobre la importancia de la sostenibilidad ambiental en la planificación del campus.

Figura 8

Planificación urbanística del instituto



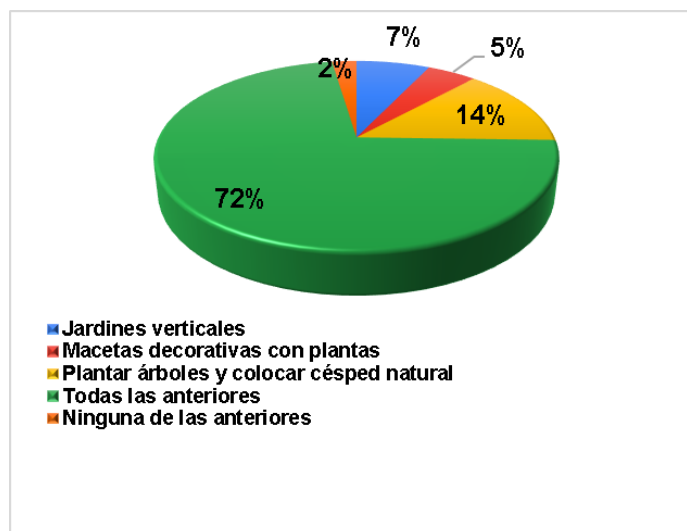
Nota. El grafico muestra opiniones de encuestados frente a planificación urbanística.

En cuanto a opiniones sobre el espacio de los bloques académicos y administrativos, como se aprecia en el siguiente grafico la mayoría de los encuestados con un 72% consideran que la inclusión de jardines verticales, macetas decorativas con plantas y la plantación de árboles y césped natural mejorarían significativamente estos espacios. El 7% afirman que solo los jardines verticales; el 14% consideran que plantar árboles y colocar césped natural; el 5% opina que colocar macetas decorativas con plantas; solo el 2% de los encuestados indicaron que ninguna de las opciones anteriores sería beneficiosa.

Se concluye sobre la importancia de incluir en la planificación urbanística del campus del Instituto más plantaciones verdes para mejorar el aspecto del mismo.

Figura 9

Bloques académicos y administrativos con espacios verdes.



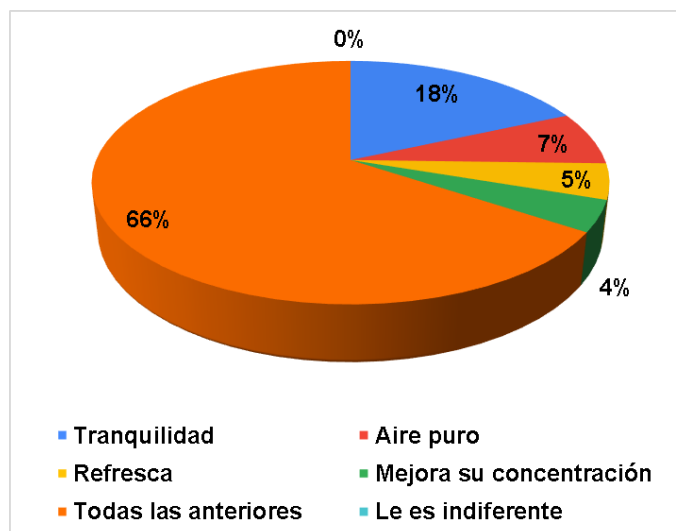
Nota. El gráfico muestra opiniones de encuestados sobre espacios verdes en el ITP.

Con respecto a aportes de las zonas verdes, como se indica en el siguiente gráfico, el 18% de los encuestados considera que estar en contacto con zonas verdes aporta tranquilidad; el 7% aire puro; el 5% refresca; el 4% mejora su concentración; el 66% de los encuestados considera que aporta respirar aire puro, tranquilidad, frescura y mejora su concentración.

Se puede concluir que hay una percepción generalizada de los múltiples beneficios de un espacio con condiciones ambientales adecuadas, estos resultados respaldan la importancia de tener zonas verdes en el entorno, ya que proporcionan beneficios para la salud mental y física.

Figura 10

Aporte de las zonas verdes en las personas.



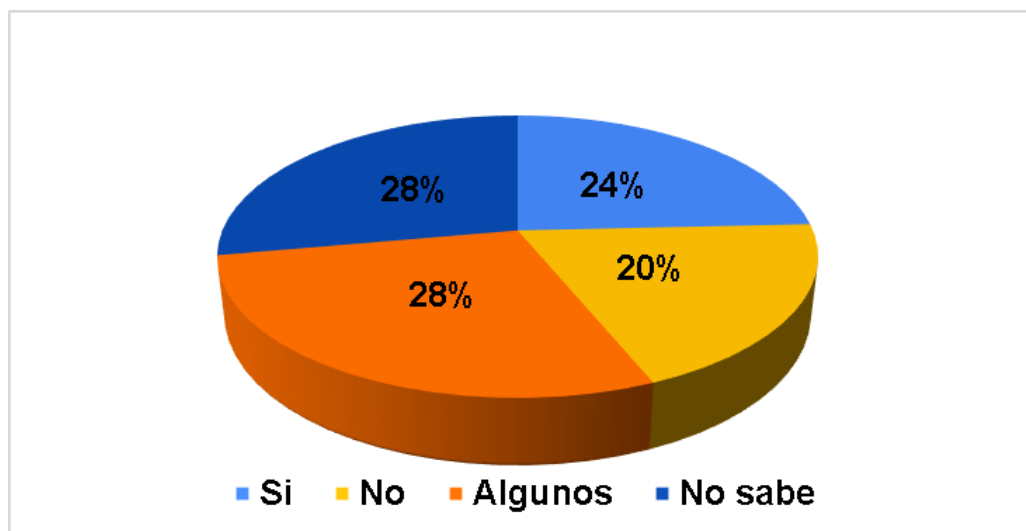
Nota. El grafico muestra que diversas opiniones frente al aporte de zonas verdes en la vida diaria

Criterio Energía

De acuerdo con la existencia de fuentes de energía renovable en el Instituto, se indica en la figura 11, que el 24% de los encuestados afirmó la presencia de fuentes de energía renovable en el campus; el 28% dice que existen algunas fuentes de energía renovable; mientras que el 28% de los encuestados manifiesta que no sabe si existen y el 20% que no las hay, se contrasta esta información con lo que se recogió de la entrevista a grupos focales, donde algunos docentes manifiestan que se tienen algunos paneles solares que alimentan los servidores de la Institución pero no es suficiente, se evidencia la necesidad de socializar las estrategias implementadas por la institución para el conocimiento de las mismas.

Figura 11

Fuentes de energía renovable en el campus universitario.

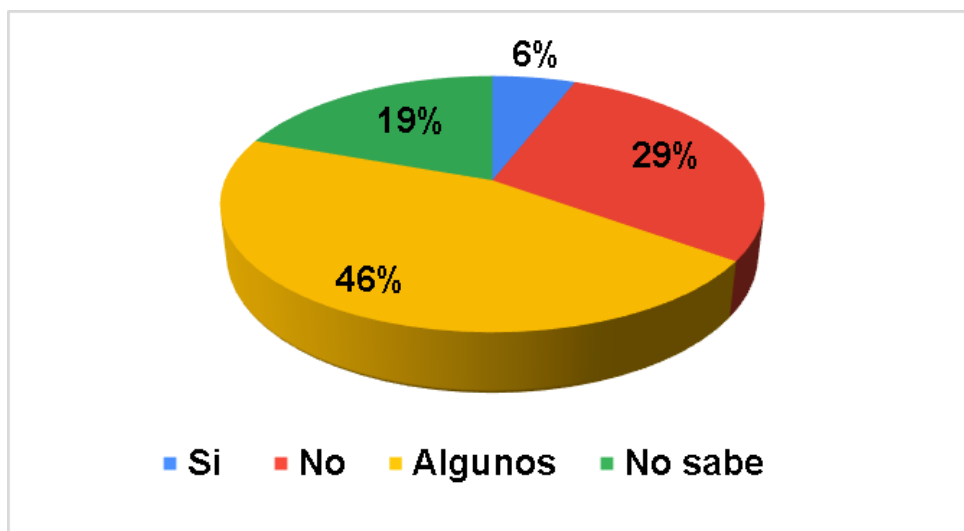


Nota. El gráfico muestra diferentes opiniones de los encuestados frente a las energías renovables del campus.

Con respecto a que, si los equipos eléctricos y electrónicos que utiliza la Institución son amigables con el medio ambiente, en el gráfico 12 se muestra que la mayor parte de los encuestados (46%) cree que solo algunos equipos lo son, como son bombillas de ahorro energético que ahorran entre un 60 y 70%; el 19% afirma que no lo son; el 19% que no saben y solo el 6% que si lo son. Esto sugiere la necesidad de una evaluación más específica y posiblemente la implementación de más equipos sostenibles que aporten a la sostenibilidad ambiental del campus.

Figura 12

Equipos eléctricos y electrónicos del ITP son amigables con el medio ambiente.



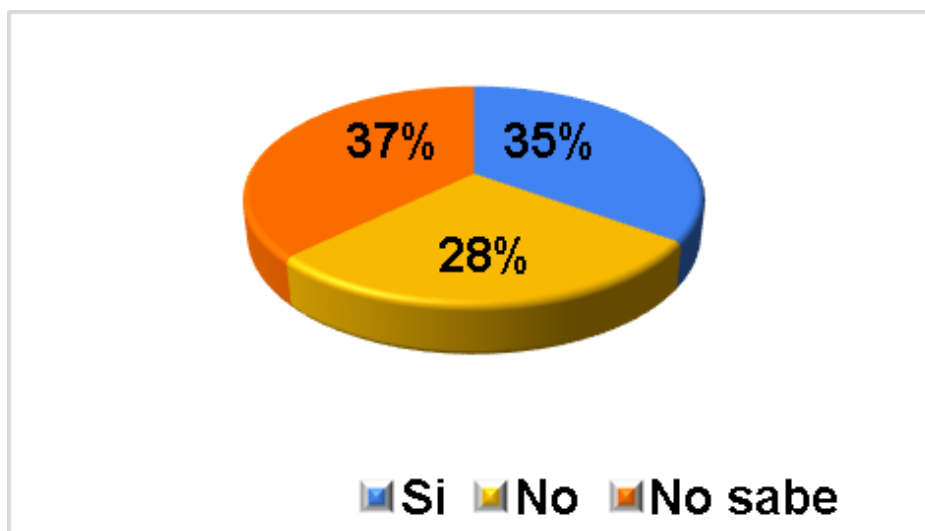
Nota. El grafico indica opiniones sobre equipos eléctricos en el ITP.

En cuanto al uso de diferentes tipos de energía al interior de la institución, el siguiente grafico muestra que existe un nivel significativo de desconocimiento sobre el uso de diferentes tipos de energía al interior de la institución con un 65%; comparado con el 35% que manifiestan que si tienen conocimiento.

Se ve la necesidad de evidenciar las alternativas energéticas con que cuenta la institución, ya que, mediante observación e indagación directa en los grupos focales, se indica que se cuentan con paneles solares con una capacidad de 40 kW.

Figura 13

Tipos de energía en la Institución.

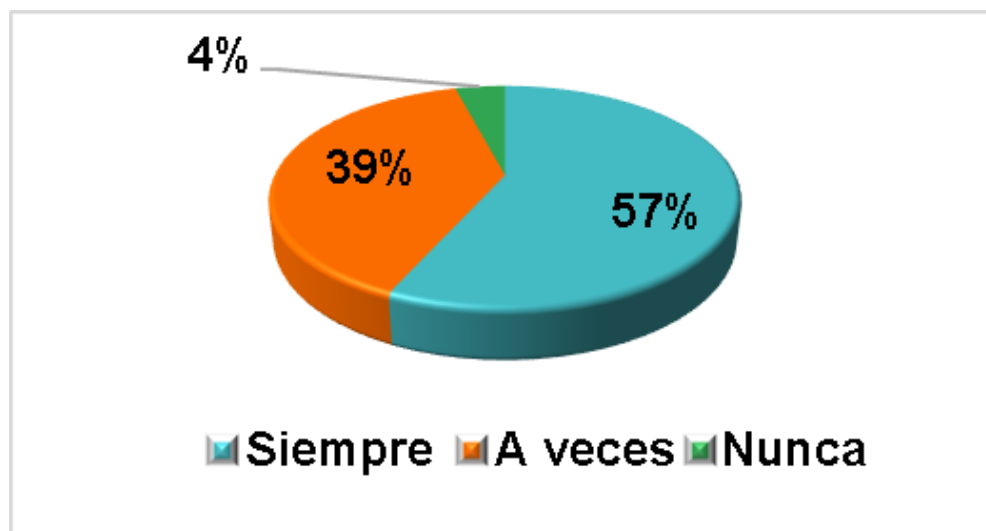


Nota. El grafico muestra las opiniones con respecto al uso de los diferentes tipos de energía.

Al respecto sobre si se desconectan equipos eléctricos en las oficinas o salones de clases cuando no se usan, la mayoría de las personas encuestadas (57%) indicaron que siempre los desconectan; el 39% afirman que a veces y el 4% nunca lo hacen. A pesar de que hay una conciencia sobre el ahorro de energía y la importancia de reducir el consumo eléctrico innecesario en la mayoría, se requiere hacer campañas de sensibilización a la comunidad educativa, como se indica en el siguiente gráfico.

Figura 14

Se desconectan equipos eléctricos en el campus.



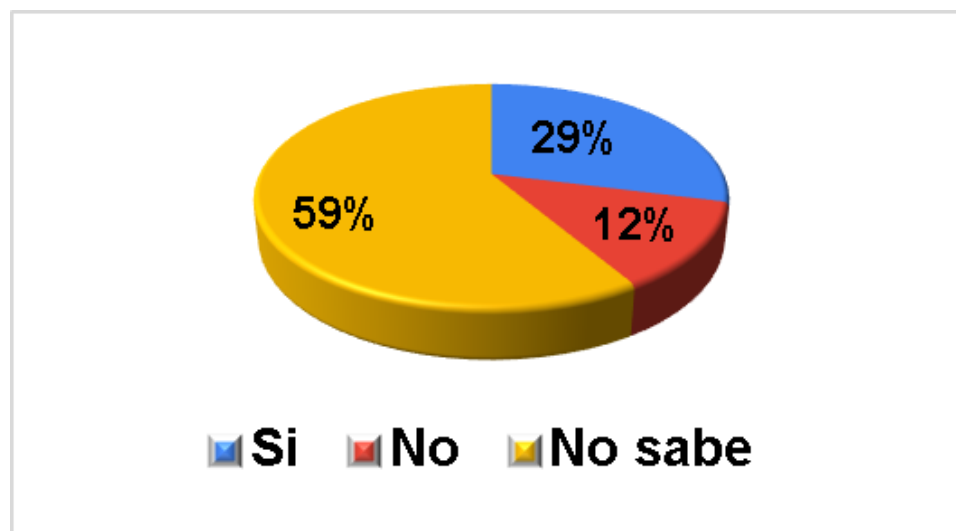
Nota. El grafico muestra la responsabilidad de los encuestados frente al uso de equipos eléctricos.

Acorde con los equipos de cómputo que tiene el Instituto, el 59% de las personas encuestadas indicaron no saber si los equipos de cómputo cuentan con monitores LCD o LED; el 29% manifiestan que si saben que cuentan con monitores ahorradores y el 12% afirman que no cuentan, como se indica en el grafico 15.

Esto evidencia la necesidad por parte de la institución de dar a conocer las estrategias amigables con el medio ambiente que se implementan en el campus, ya que por observación directa la mayoría de equipos son todo en uno y ahorradores y solo unos pocos usan CPU y consumen bastante energía.

Figura 15

Monitores sostenibles de los equipos de cómputo.



Nota. El grafico muestra las opiniones de encuestados sobre equipos de cómputo sostenibles

Con respecto a que, si las iluminarias en el campus cuentan con tecnologías de consumo eficiente, el grafico indica que el 23% de los encuestados cree que las luminarias en el campus cuentan con tecnologías de consumo eficiente, y ahorran entre el 60 y 70% de energía; mientras que el 27% piensa lo contrario; la mayoría de los encuestados con el 50% indicó que no sabe si las luminarias en el campus cuentan con tecnologías de consumo eficiente.

Figura 16

Iluminarias con tecnología de consumo eficiente.

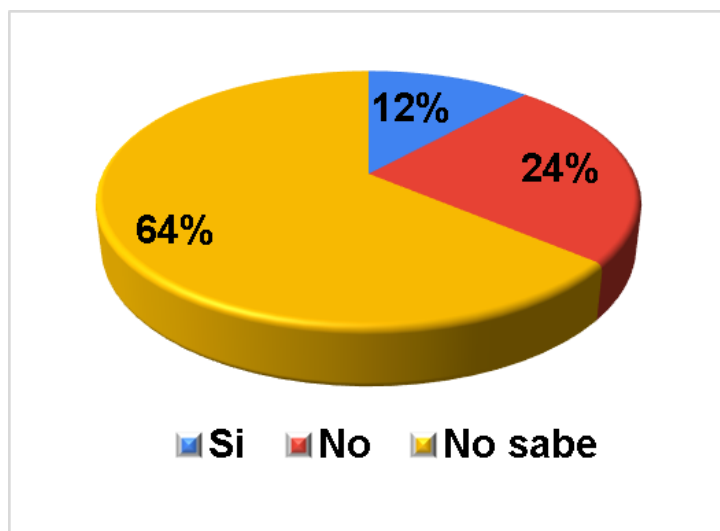


Nota. El grafico indica el conocimiento del ITP con respecto a iluminarias de usos eficiente.

Con respecto a la implementación de un plan específico, eje estratégico o línea de acción de sostenibilidad ambiental que incluya aspectos relacionados con alumbrado, climatización y energías renovables, en el siguiente grafico se evidencia que en la mayoría de las personas encuestadas el (64%) no saben si se implementa un plan específico, eje estratégico o línea de acción de sostenibilidad ambiental que incluya aspectos relacionados con alumbrado, climatización y energías renovables; el 12% afirman que si se hace y el 24% que no se ve la necesidad de que la administración de a conocer los planes o programas que cuentan con estrategias de sostenibilidad ambiental en temas energéticos.

Figura 17

Plan de sostenibilidad energética.



Nota. El grafico evidencia porcentaje el conocimiento del ITP con respecto a la implementación de un plan específico, eje estratégico o línea de acción de sostenibilidad ambiental que incluya aspectos relacionados con alumbrado, climatización y energías renovables.

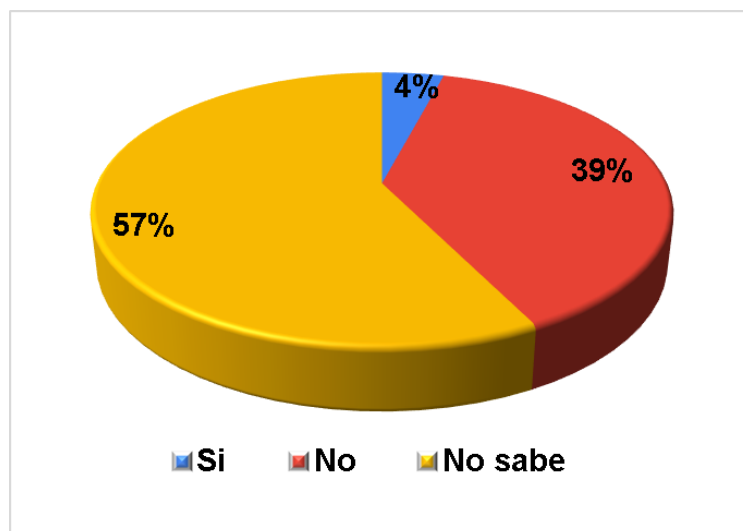
¿Se cuenta con un Programa de reducción de emisión de gases de efecto invernadero?

A continuación, da a conocer los resultados con respecto a si se cuenta con un Programa de reducción de emisión de gases de efecto invernadero. El grafico indica que solo el 4% de las personas encuestadas indicaron que el Instituto cuenta con un programa de reducción de emisión de gases de efecto invernadero; mientras que el 39% indicó que no y en su mayoría con un 57% indicaron que no saben si cuentan con un programa de reducción de emisión de gases de efecto invernadero.

De ahí la importancia de difundir los planes y programas que aportan al desarrollo sostenible del campus y si no se cuentan, empezar a planificarlos para generar compromisos ambientales en la Comunidad Educativa.

Figura 18

Programa de reducción de emisión de gases efecto invernadero.



Nota. El grafico representa el conocimiento del ITP en cuento al un programa de reducción de gases de efecto invernadero.

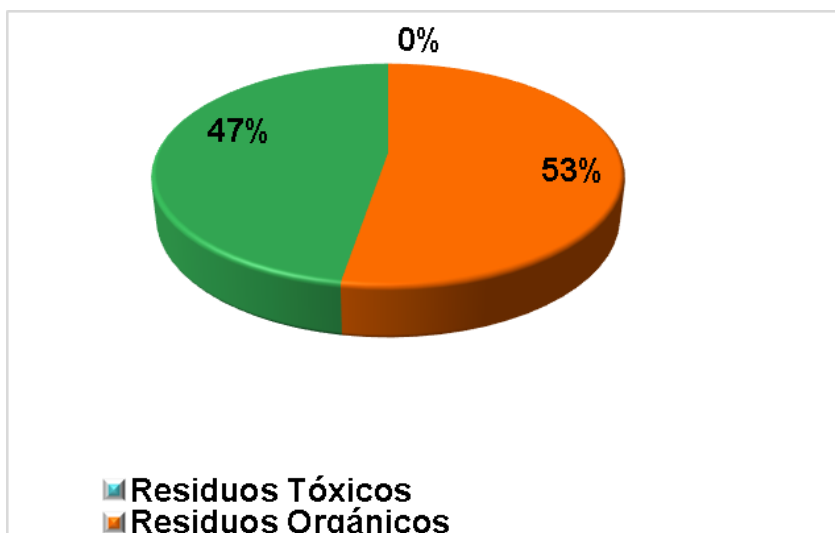
Residuos

En grafico el tipo de residuos generados en el ITP dando como resultado que el 53% de los encuestados afirman que en el campus se generan principalmente residuos orgánicos; y el 47% afirman que se generan residuos inorgánicos; desconocen todos si en el campus se generan residuos tóxicos.

Se puede analizar que si se generan residuos en la Institución y que es necesario implementar un programa de aprovechamiento o uso sostenible de estos.

Figura 19

Tipos de residuos en la Institución.



Nota. El grafico presenta el tipo de residuos generados en el ITP.

En el grafico muestra si hay suficientes contenedores debidamente marcados, dando como resultado que, para la recolección de residuos evidencia que el 50% de los encuestados manifiesta que no hay suficientes contenedores y debidamente marcados para la recolección de residuos.

Mientras que el 40% afirma que si los hay y son suficientes; mientras que el 10 % no sabe.

Los resultados evidencian la necesidad de tomar medidas para abordar las preocupaciones de aquellos que se sienten insatisfechos con la situación actual del campus.

Figura 20

Suficientes contenedores para recolección de residuos.



Nota. El grafico se enfoca en los contenedores debidamente demarcados para recolección de residuos

En cuanto al tratamiento de residuos orgánicos, el siguiente grafico muestra que el porcentaje más alto de los encuestados (78%) indicó que los residuos orgánicos se desechan en el vehículo recolector de basura; el 10% afirma que se convierten parcialmente en abono usado en el campus; el 4% que en su totalidad se convierte en abono usado en el campus y el 8% manifiestan que se desechan en un vertedero al aire libre.

Esto sugiere que los métodos de tratamiento de residuos orgánicos en el campus son insuficientes y poco sostenibles, no se hace un debido aprovechamiento para las mismas plantas.

Figura 21

Tratamiento de residuos orgánicos.



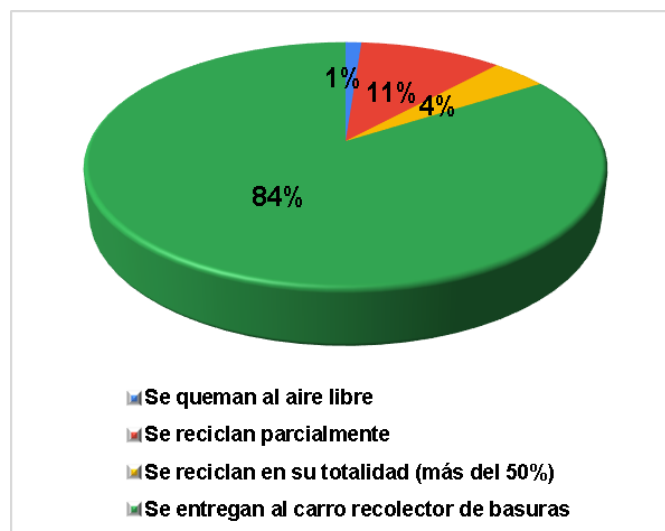
Nota. El grafico muestra el conocimiento de los encuestados frente al tratamiento de los residuos orgánicos en el ITP.

Con respecto al tratamiento de residuos inorgánicos, El 11% de los encuestados afirman que los residuos inorgánicos se reciclan parcialmente; el 4% manifiestan que se reciclan en su totalidad; el 1% aseguran que se queman al aire libre y la gran mayoría de los encuestados (84%) menciona que se entregan al carro recolector. Como se indica en el siguiente gráfico.

Se puede concluir que en el ITP hay una alta dependencia en los servicios municipales de recolección de residuos que no hacen separación, lo que evidencia en una contribución al mal manejo de los mismos. Son pocos los que hacen reciclaje o afirman que se recicla en el campus lo que implica que se requiere un programa para el reciclaje de la totalidad de los residuos orgánicos en aras a contribuir a la sostenibilidad ambiental del campus y del medio ambiente local.

Figura 22

Tratamiento de residuos inorgánicos.



Nota. El grafico muestra el conocimiento de los encuestados frente al tratamiento de los residuos inorgánicos en el ITP.

En cuanto a si se implementa un plan específico, eje estratégico o línea de acción de sostenibilidad ambiental para la minimización, recogida selectiva y manejo adecuado de los residuos sólidos, el 59% de los encuestados indicaron que no saben si el Instituto cuenta con un plan específico de sostenibilidad ambiental para la gestión de residuos sólidos; el 31% afirman que no cuenta; mientras que el 10% opina que sí, lo que sugiere una falta de información o claridad sobre las acciones que se están llevando a cabo en este sentido dentro del campus y si no lo hubiere evidencia la necesidad de hacerlo para que se dé un manejo adecuado, como se indica en el siguiente gráfico.

Figura 23

Plan de uso de residuos sólidos.



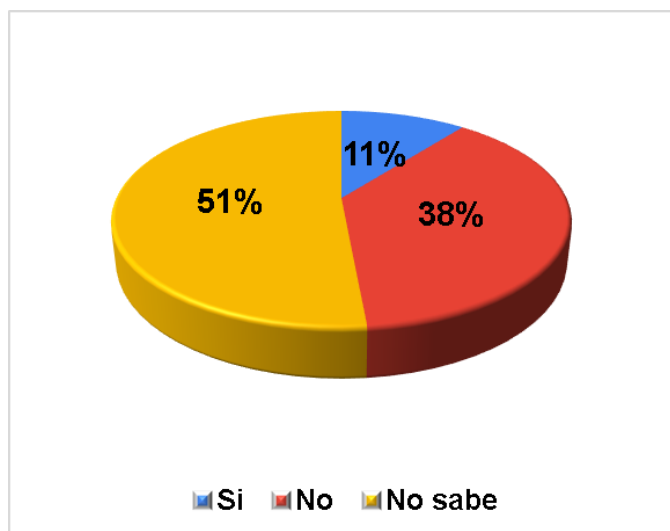
Nota. El grafico muestra el conocimiento de los encuestados frente a un plan de manejo de residuos sólidos en el ITP

Teniendo en cuenta si en el Instituto existe alguna política para reducción del consumo de papel y plástico a continuación, el grafico muestra que la mayoría de los encuestados (51%) no saben si en el instituto existe alguna política para la reducción del consumo de papel y plástico; el 38% de los encuestados afirman que no existe tal política, mientras que un 11% indican que sí existe.

Se evidencia dualidades, desconocimiento y falta de información oportuna sobre las estrategias y acciones del Instituto frente a reducción del consumo de papel y plástico.

Figura 24

Política de reducción de consumo de papel y plástico.

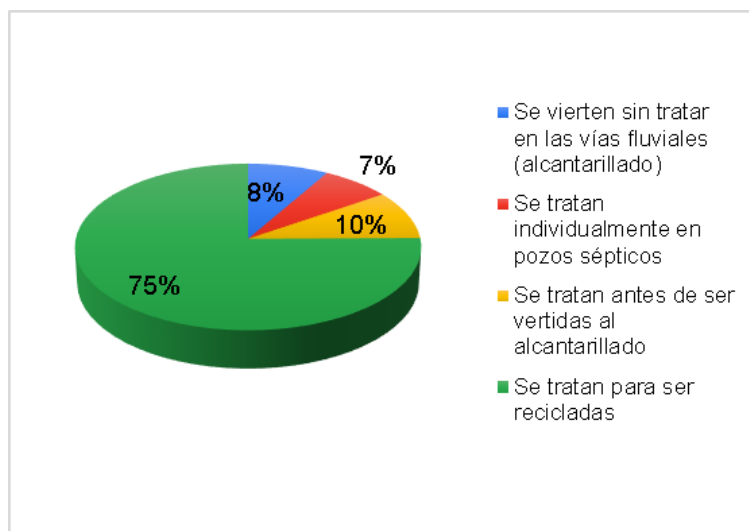


Nota. El grafico muestra el conocimiento de los encuestados frente a la política de reducción de consumo de papel y plástico en el ITP

En cuanto a cómo es la eliminación de aguas residuales los resultados del grafico indican una tendencia positiva sobre la perspectiva hacia el tratamiento y reciclaje de aguas residuales teniendo en cuenta que el 75% señalan que estas son tratadas para ser recicladas, sobre todo las aguas residuales de los laboratorios con sistema de tuberías; el 10% afirman que se tratan antes de ser vertidas al alcantarillado; el 8% manifiestan que se vierten sin tratar en las vías fluviales (alcantarillado) y el 7% menciona que se tratan individualmente en pozos sépticos.

Figura 25

Eliminación de aguas residuales.



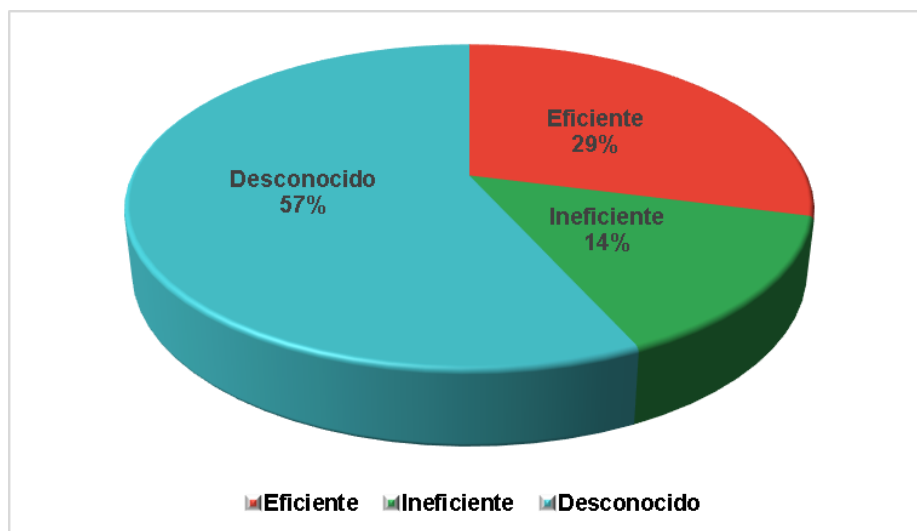
Nota. El grafico muestra el conocimiento de los encuestados frente a la eliminación de aguas residuales en el ITP.

Criterio Agua

Para el Tratamiento del recurso hídrico – uso del agua, el siguiente grafico muestra que la mayoría de las personas encuestadas (57%) desconocen cual es el tratamiento del recurso hídrico o uso del agua; mientras que el 29% afirma que es eficiente y el 14% que es ineficiente, pues se desperdicia en lavado de aulas y patios. Esto indica que existe falta de información o conciencia sobre este tema entre la población encuestada.

Figura 26

Tratamiento del recurso hídrico.



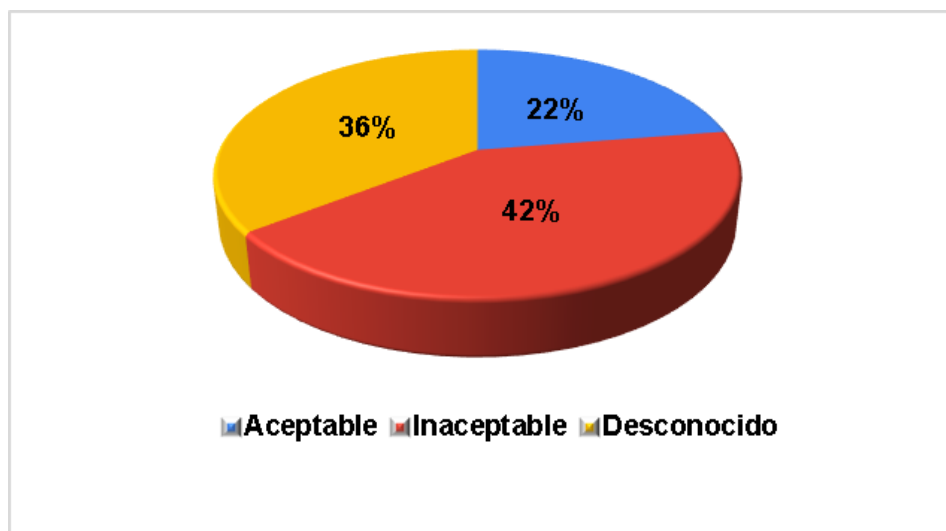
Nota. El grafico muestra el conocimiento de los encuestados frente al uso del agua en el ITP.

Con respecto a los esfuerzos para reducir su consumo el grafico indica que en cuanto a reducción del consumo del recurso hídrico en el Instituto muestra diversas opiniones; el 22% de los encuestados considera que los esfuerzos son aceptables; el 42% de los encuestados considera que los esfuerzos son inaceptables, y el 36% desconocen si en el campus se reduce el consumo de agua.

Se puede concluir que no las acciones no son significativas en relación al tratamiento del recurso hídrico.

Figura 27

Tratamiento del recurso hídrico.

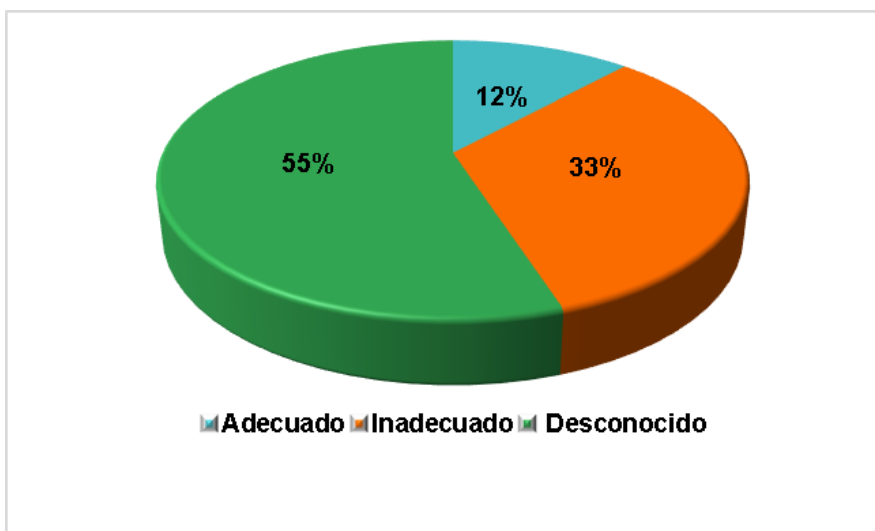


Nota. El grafico muestra el conocimiento de los encuestados frente los esfuerzos para reducir su consumo de agua en el ITP.

En cuanto al reciclaje del agua, se evidencia según la mayoría de los encuestados que son el 55%, que desconocen si existe tratamiento del recurso hídrico o se recicla el agua. Por otro lado, el 33% manifiestan que se hace uso inadecuado del recurso hídrico es decir no se recicla o reutiliza, lo que indica que no hay información sobre tratamiento del recurso hídrico y la reutilización del agua de manera eficiente; solo un 12% afirma que es adecuado, como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 28

Reciclaje del agua.



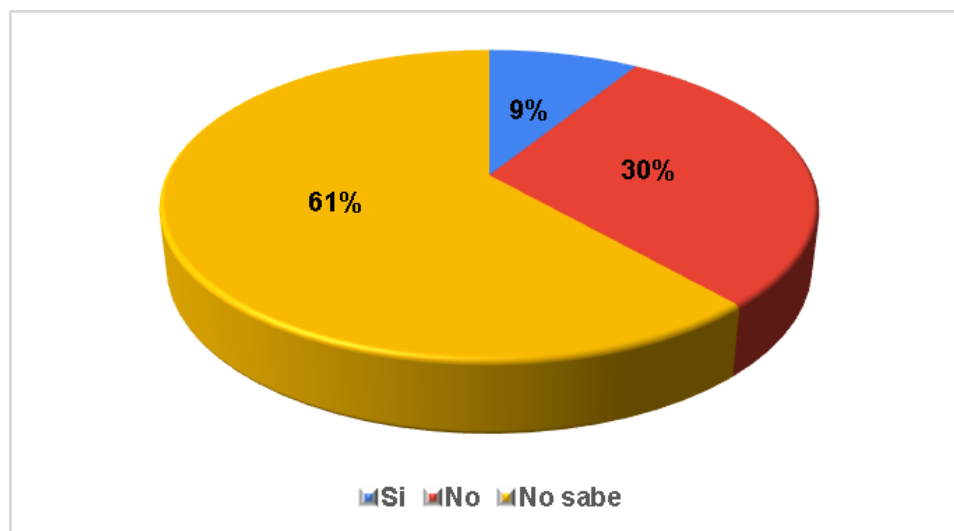
Nota. El grafico evidencia las opiniones de los encuestados frente al reciclaje del agua en el ITP.

Como resultado a si se implementa un plan específico, eje estratégico o línea de acción de sostenibilidad ambiental que incluya aspectos de ahorro en agua, sanidad para consumo humano, riego y gestión de aguas residuales, se presenta el siguiente grafico que indica que el 61% de los encuestados manifiestan que no saben si se implementa un plan específico de sostenibilidad ambiental en cuanto al recurso hídrico en el campus a lo cual se suma que el 30% afirman que no se implementa y solo el 9% manifiesta que sí.

Esto sugiere una falta de información y conciencia sobre la importancia de gestionar de manera sostenible los recursos hídricos, reciclar y reutilizar.

Figura 29

Plan de sostenibilidad sobre recurso hídrico en el campus.

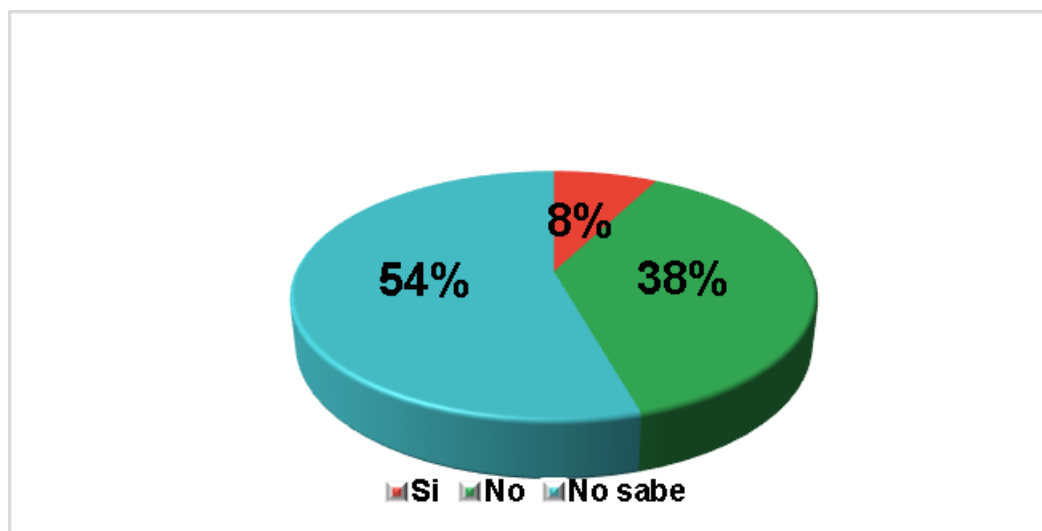


Nota. El grafico representa las opiniones de los encuestados frente conocimientos sobre el plan de sostenibilidad del recurso hídrico en el ITP.

El conocimiento de los encuestados sobre, si se cuenta con Programa de manejo, uso y reúso del agua se representa en el grafico mostrando que solo el 9% de las personas encuestadas afirman que cuentan con programas de manejo, uso y reúso del agua puede indicar una falta de conciencia o acciones concretas en torno a la gestión sostenible del recurso hídrico por parte de la comunidad educativa del Instituto; mientras que el 30% de los encuestados afirman que no existen programas y el 61% respondieron que no saben, lo que implica que hay un desconocimiento generalizado sobre la existencia o implementación de programas de manejo del agua en su entorno o no lo hay.

Figura 30

Programa de manejo, uso y reúso del agua.

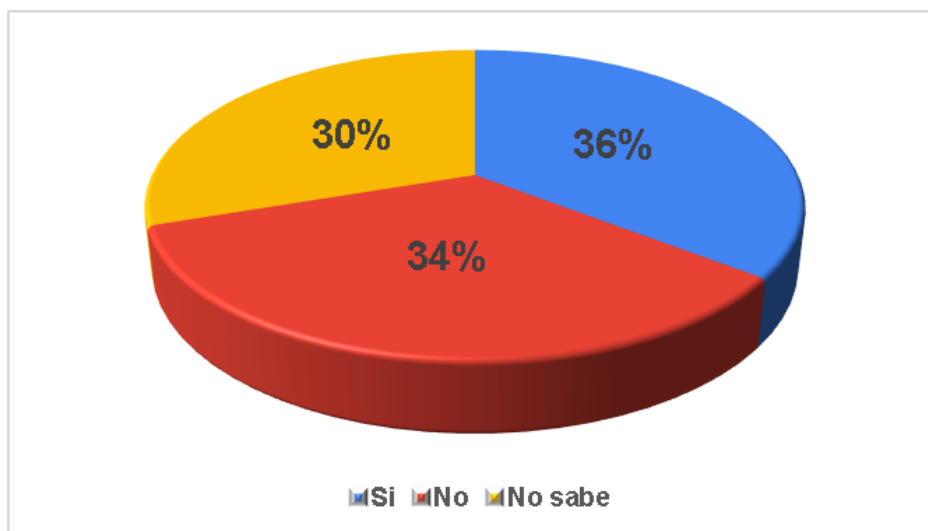


Nota. El grafico representa las opiniones de los encuestados frente a conocimientos sobre Programa de manejo, uso y reúso del agua en el ITP.

Con respecto a si el Instituto cuenta con el uso de dispositivos eficientes en el cuidado del agua (inodoros, llaves, etc), se obtuvo como resultado que el 36% de los encuestados manifiestan que el campus si cuenta con dispositivos ahorradores de agua mientras que el 34% afirma que no, y el 34% responde que no sabe; lo que indica que un grupo importante de encuestados no tiene certeza acerca de si el Instituto cuenta con dispositivos eficientes en el cuidado del agua, pues no los identifica en el campus.

Figura 31

Uso de dispositivos eficientes para el cuidado del agua en el ITP.



Nota. El grafico representa las opiniones de los encuestados frente uso de dispositivos de uso eficiente en el instituto.

Teniendo en cuenta la opinión de los encuestados sobre si el Instituto cuenta con Sistema de captación de agua pluvial, es importante destacar que más de la mitad de las personas encuestadas, un 53%, indicaron que no saben si el Instituto cuenta con un Sistema de captación de agua pluvial; el 36% afirman que el campus no cuenta y solo el 11% manifiestan que si se cuenta, esto podría deberse a que este pequeño porcentaje son administrativos y a la falta de comunicación por parte de estos a la comunidad educativa acerca de las iniciativas relacionadas con la captación de agua pluvial, como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 32

Sistema de captación de agua pluvial en el ITP.



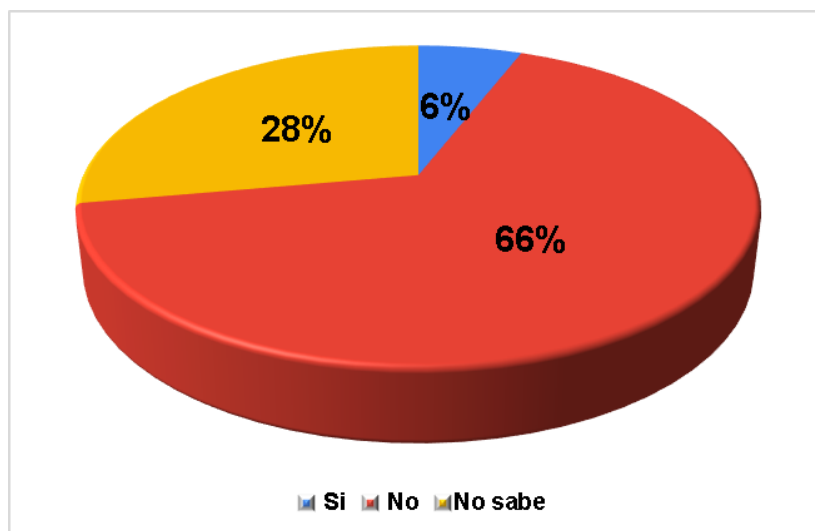
Nota. El grafico muestra las opiniones de los encuestados frente a la captación de agua pluvial.

Criterio Transporte – movilidad

Como resultado de las encuestas sobre si el Instituto cuenta con vehículos propios, el grafico evidencia que la mayoría de las personas encuestadas (66%) afirman que el Instituto no cuenta con vehículos propios a lo que se suma que el 28% manifiestan no saber; solo el 6% comenta que, si tiene vehículos propios, lo que implica que este porcentaje son administrativos que tienen el conocimiento pero que no lo hacen conocer a la comunidad educativa y que probablemente solo está para el uso de estas personas.

Figura 33

El ITP cuenta con vehículos propios.

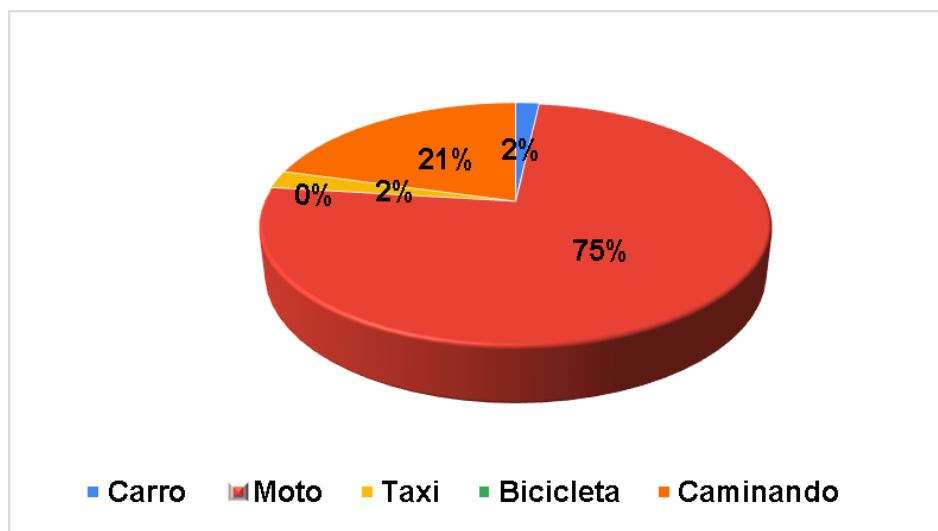


Nota. El grafico muestra las opiniones de los encuestados con respecto a los vehículos propios del ITP.

Como resultado sobre el medio de transporte utilizado por lo encuetados se muestra en el siguiente grafico representando que el 75% de los encuestados utilizan la moto como medio de transporte para llegar al Instituto, es más popular y agiliza tiempos entre la comunidad educativa; el 21% llega caminando al campus porque sus residencias están cercanas o no cuentan con recursos para vehículos o pagar transporte público; el 2% utiliza taxi en su mayoría docentes y el 2% usa carro que son la mayoría de administrativos y docentes. No se utiliza la bicicleta como opción de transporte que ayudaría en gran medida a la sostenibilidad ambiental del campus.

Figura 34

Medio de transporte usado para llegar al ITP.

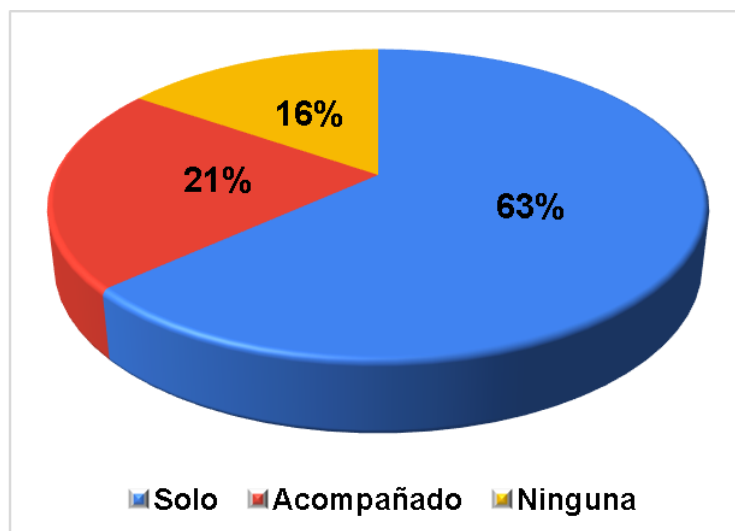


Nota. El grafico muestra el tipo de vehículo utilizado para transportarse al ITP

Teniendo en cuenta el medio de transporte que se moviliza para llegar al Instituto, se obtuvo que el 63% de los encuestados se desplaza al Instituto de manera individual. El 21% lo hace acompañado y el 16% restante que llega a pie o en taxi ninguna de las opciones. La preferencia mayoritaria por el transporte individual puede estar relacionada con la falta de infraestructura de transporte del mismo instituto. Como se muestra a continuación:

Figura 35

En el transporte que se moviliza para llegar al Instituto, usted lo hace.

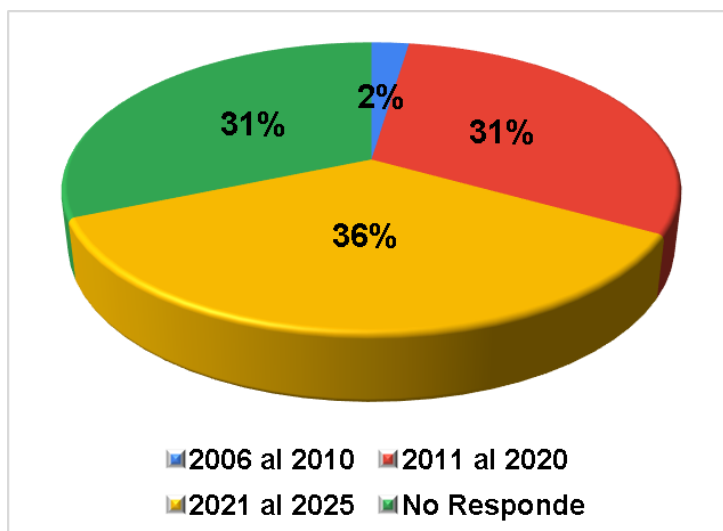


Nota. El grafico muestra de qué manera se movilizan los encuestados hacia el Instituto.

El siguiente grafico muestra el año y el modelo del transporte (carro/moto) en el que se moviliza al Instituto obteniendo que la mayoría de las personas encuestadas 36% se movilizan al Instituto en medios de transporte relativamente modernos, especialmente aquellos cuyo año y modelo se encuentran entre 2021 y 2025, lo que indica que la emisión de gases es menor. Con el 31% de encuestados tienen vehículos modelo entre 2011 al 2020 y el 2% modelos 2006 al 2010, algunos de estos vehículos tienen motor de 2 tiempos que emiten gran cantidad de gases. El 31% de encuestados no responde que puede equivaler a quienes andan a pie o en taxi.

Figura 36

Año y modelo del transporte usado para llegar al ITP.

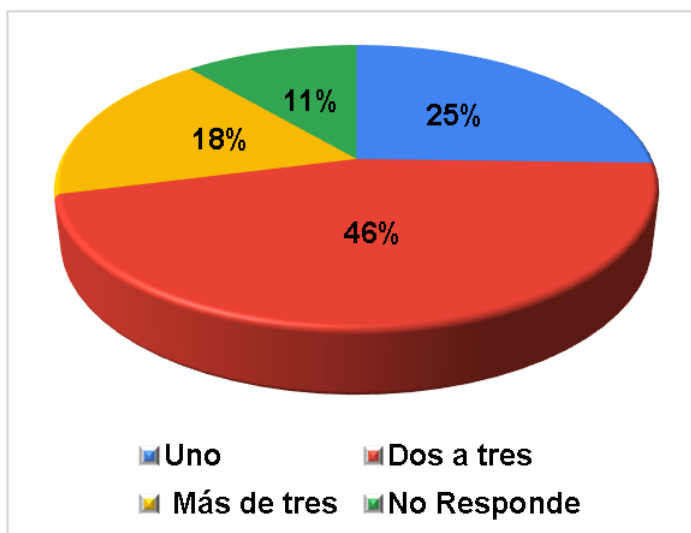


Nota. El grafico muestra el año de los vehículos utilizados para transportarse hacia el ITP.

En cuanto la cantidad de trayectos realizados en el día para trasladarse al Instituto, Se evidencia en el siguiente gráfico, el predominio de trayectos múltiples, es decir que la mayoría de los encuestados con el 46% realizan entre dos a tres trayectos diarios, y el 18% afirma que más de 3, en comparación con el 25% que solo se moviliza una vez y con el 11% que no responde; lo que sugiere una alta movilidad y posibles desafíos relacionados con el tráfico y la gestión del tiempo, se identificó un alto Impacto ambiental debido al tráfico y a las emisiones de gases, lo que requiere implementar políticas de movilidad más sostenibles también es necesario Incentivar el uso de transporte público, bicicletas, o la creación de rutas eficientes podría ayudar a reducir el número de trayectos y, por lo tanto, mejorar la calidad de vida en el campus y en lo local.

Figura 37

Numero de trayectos para trasladarse al ITP.



Nota. El grafico muestra la cantidad de trayectos realizados hacia el ITP durante un día.

Para los tipos de aparcamiento en el Instituto, en el siguiente grafico se muestra que la mayoría de los encuestados con un 67% manifiestan que se sitúan en espacio abierto o de tipo horizontal; el 12% afirman que hay aparcamiento en combinación de espacio abierto y edificio; el 9% aduce que el aparcamiento está restringido por lo que deben dejar sus vehículos afuera del campus; el 2% manifiesta que el aparcamiento que usa está en edificio o espacio vertical, que corresponde a directivos de la Institución y el 10% no responde porque no los usa.

Se evidencia que no hay proyección en la construcción de infraestructura sobre aparcamiento en los edificios y el poco espacio abierto es limitado para la cantidad de vehiculos que a diario se movilizan en el campus; se requiere planificar estrategias al respecto.

Figura 38

Tipos de aparcamiento del el ITP.



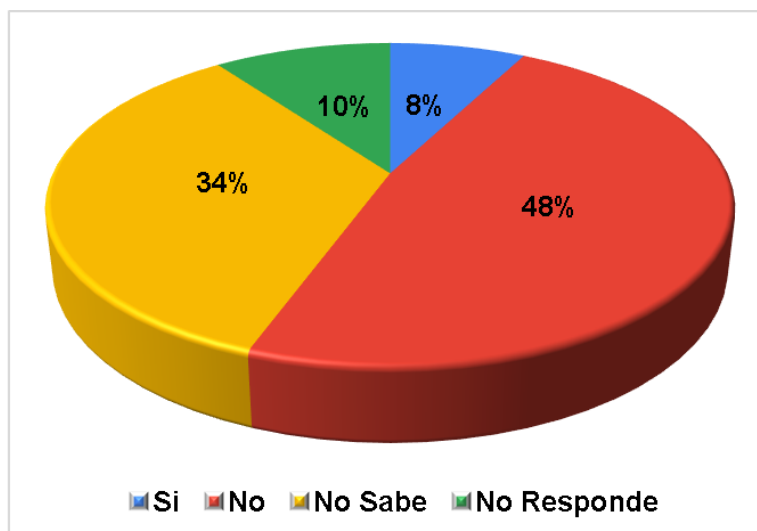
Nota. El grafico indica la opinión de los encuestados sobre el tipo de aparcamiento del ITP

El gráfico muestra el resultado sobre el conocimiento de los encuestados en cuanto a si se cuentan con iniciativas para reducir el uso de vehículos privados en el campus obteniendo que solo un 8% de los encuestados indica que existen iniciativas para reducir el uso de vehículos privados en el campus; mientras que el 48% de los encuestados afirma que no hay iniciativas, el 10% de los encuestados no respondió a la pregunta, por desinterés o porque no tienen vehículos.

En conclusión, se requieren generar estrategias conjuntas entre la comunidad educativa para la reducción del uso de vehículos en el campus y una comunicación efectiva para informar y educar a la comunidad sobre las iniciativas existentes y futuras.

Figura 39

Iniciativas para reducir el número de vehículos en el campus.



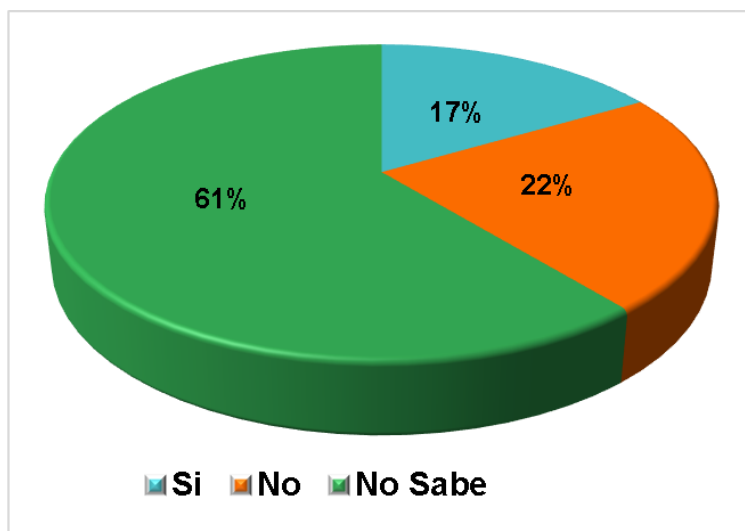
Nota. El grafico indica la opinión de los encuestados respecto a iniciativas para reducir el uso de vehículos privados en el instituto.

Investigación

Como resultado de si existe una política ambiental o de sustentabilidad en el Instituto que haga mención expresa a la investigación y transferencia de tecnología, en el grafico siguiente se muestra que un 61% de los encuestados no sabe sobre la existencia de políticas ambientales que mencionen expresamente a la investigación y la transferencia de tecnología, y el 22% afirma que no, es evidente que hay una falta de comunicación efectiva sobre las políticas de sustentabilidad del Instituto o no las hay; mientras que el 17% reconoce la existencia de políticas en mención, son administrativos y docentes de la institución quienes tienen el conocimiento pero no las promueven en la comunidad educativa.

Figura 40

Política ambiental sobre investigación y transferencia de tecnología.

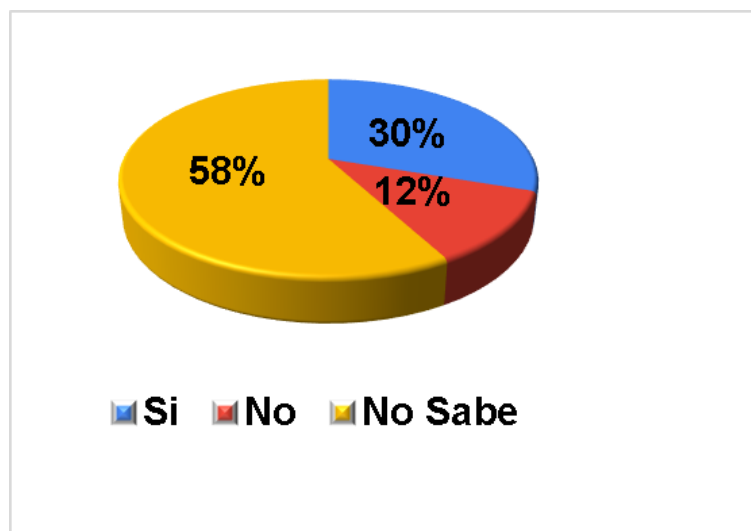


Nota. El grafico indica el conocimiento de los encuestados con respecto a si el instituto cuenta con una Política ambiental sobre investigación y transferencia de tecnología.

A continuación, el siguiente grafico muestra que el 30% de los encuestados indicaron que sí existe en el Instituto algún grupo de investigación específico sobre ambiente o sustentabilidad formalmente constituido y algunos pertenecen a este; mientras que el 58% de los encuestados indicaron no saber y el 12% que no existen, se evidencia la importancia de brindar comunicación y difusión de la existencia de grupos de investigación sobre ambiente y sustentabilidad en el Instituto, para que los miembros de la comunidad puedan involucrarse y aprovechar los recursos disponibles en esta área y trabajar por la sostenibilidad ambiental del campus.

Figura 41

Grupos de investigación formal en el ITP sobre ambiente o sustentabilidad.

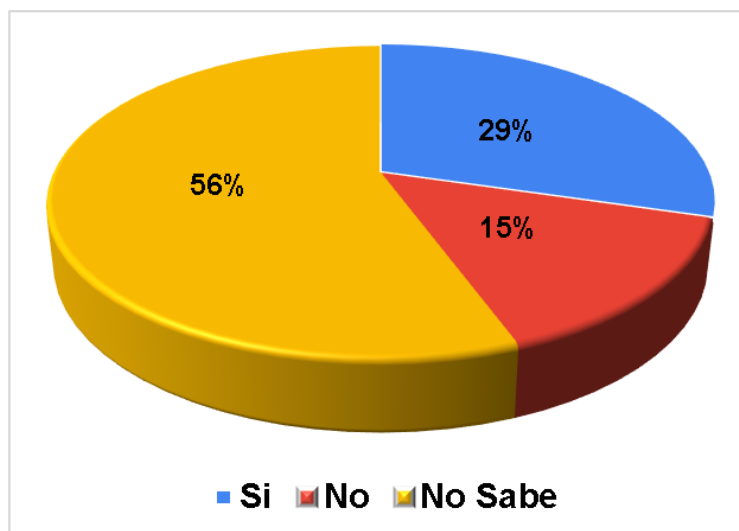


Nota. El grafico representa las opiniones de encuestados frente al conocimiento de grupos de investigación sobre ambiente o sustentabilidad en el ITP.

En cuanto a estrategias para incentivar la utilización del Instituto y de sus campus o instalaciones en la realización de investigaciones sobre temas ambientales y de sostenibilidad en el siguiente grafico se evidencia que una mayor parte de los encuestados 56% no sabe si existen estrategias para incentivar la utilización del Instituto y su campus o instalaciones en la realización de investigaciones sobre temas ambientales y de sostenibilidad y el 15% manifiesta que no existen, lo cual indica que no se involucra a toda la comunidad educativa en estos temas o no hay la suficiente información o comunicación sobre las estrategias existentes. Solo el 29% afirma que si existen porque son parte de las mismas o tienen conocimiento; de ahí la importancia de publicar y dar a conocerlas a toda la comunidad educativa.

Figura 42

Estrategias para incentivar la investigación sobre temas ambientales y de sostenibilidad.

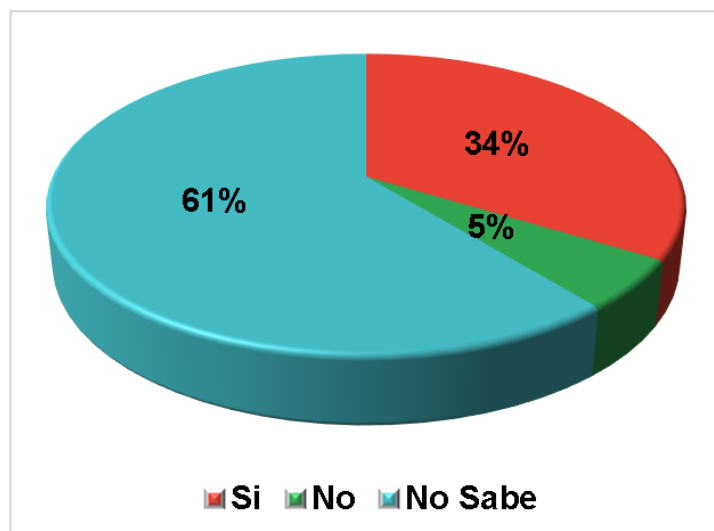


Nota. El grafico indican el conocimiento de los encuestados respecto a estrategias para incentivar la investigación sobre temas ambientales y de sostenibilidad donde se tiene en cuenta al instituto.

El siguiente grafico representa que el 34% de los encuestados afirman que la Universidad ha participado en proyectos de investigación sobre ambiente o sostenibilidad, lo cual implica que tienen el conocimiento o que son parte de los grupos de investigación de la institución. Por otro lado, el 5% de los encuestados indican que la Universidad no ha participado en este tipo de proyectos y el 61% de los encuestados respondieron que no saben, se evidencia que el Instituto no cuenta con estrategias de comunicación y difusión de sus proyectos de investigación en el campo del ambiente y la sostenibilidad, de ahí la importancia de dar a conocer estos procesos.

Figura 43

Participación del ITP en proyectos nacionales o internacionales de investigación sobre ambiente o sostenibilidad.

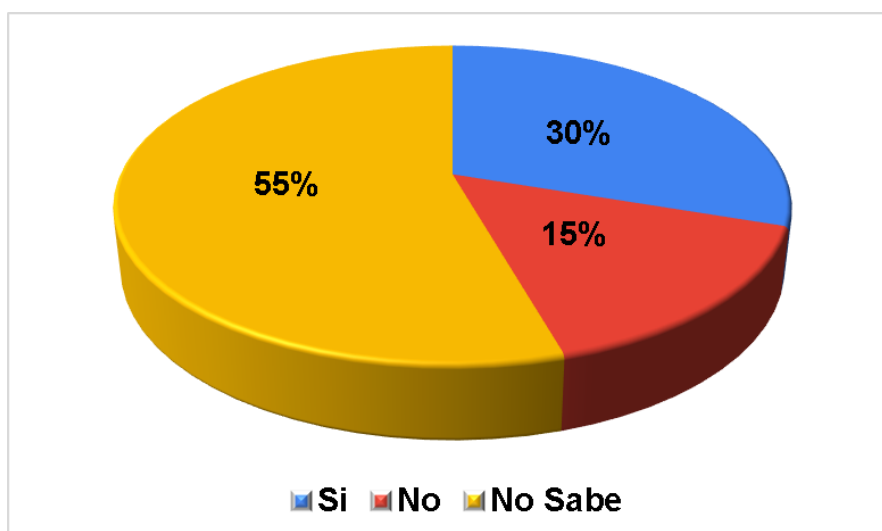


Nota. El grafico indica el conocimiento de los encuestados frente proyectos ambientales nacionales o internacionales donde ha participado el instituto.

Con respecto a eventos escolares relacionados con sustentabilidad el siguiente grafico muestra que el 30% de los encuestados indicaron que si se han realizado eventos escolares relacionados con la sustentabilidad; el 15% respondieron que no se han llevado a cabo este tipo de eventos y el 55% de los encuestados indicaron que no saben si se han realizado.

Figura 44

Eventos escolares relacionados con la sustentabilidad.



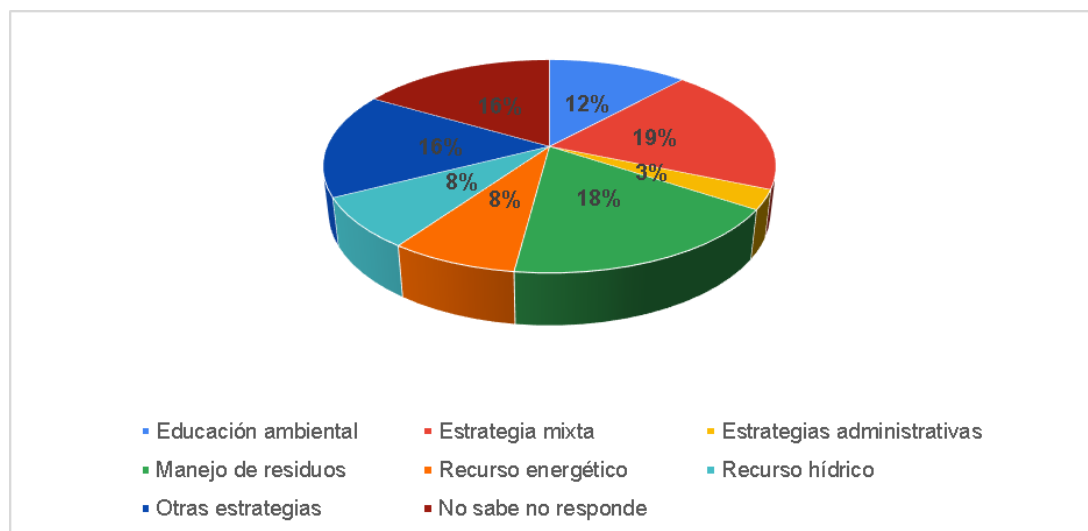
Nota. El grafico indica el conocimiento de los encuestados respecto a eventos escolares en el ITP, relacionados con la sustentabilidad.

Los resultados evidencian la necesidad de promover una mayor conciencia sobre la importancia de la implementación de actividades y eventos que fomenten prácticas sostenibles entre la comunidad educativa y difundir los que se han desarrollado para conocimiento de todos.

En cuanto a las estrategias que serían apropiadas para implementar en el Instituto, en pro de aportar a la sostenibilidad ambiental. En el siguiente grafico se muestra que la mayor proporción de encuestados con un 19% favorece una estrategia mixta donde se haga educación ambiental y uso sostenible de recursos y manejo de residuos, indicando que estos enfoques son vistos como los más efectivos para abordar la sostenibilidad ambiental. Un 18% afirman que el manejo de residuos es una buena estrategia; con el 16% manifiestan que otro tipo de estrategias más eficaces como edificaciones inteligentes y sostenibles, uso y aprovechamiento sostenible de recursos y manejo de residuos eficiente; otro 16% no responde no tiene interés en la sostenibilidad del campus; el 12% aduce que la educación ambiental a toda la comunidad educativa es primordial para la sostenibilidad del campus; con el 8% argumentan que estrategias para el recurso hídrico y el recurso energético que disminuyan el consumo y sean eficientes; el 3% afirman que estrategias administrativas para que sea una política del Instituto que el campus sea sostenible. Todas las estrategias sugieren la importancia de aplicarlas para garantizar un campus sostenible.

Figura 45

Estrategias apropiadas para aportar a la sostenibilidad ambiental en el ITP.



Nota: El grafico representa las opiniones de los encuestados frente a estrategias de sostenibilidad ambiental.

Evaluación de Criterios de Sostenibilidad Ambiental de Procesos y Actividades del Campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – Sede Mocoa

Acorde con la segunda fase del estudio, para la evaluación de criterios de sostenibilidad ambiental se utilizó el método Green Metric con el cual se evaluó el nivel de sostenibilidad del Instituto Tecnológico del Putumayo a través de indicadores distribuidos en 6 criterios los cuales son infraestructura (incluyendo espacios verdes), energía, residuos, agua, transporte e investigación. Esta medición permite a la Institución comparar la evolución en el tiempo e identificar en que aspectos debe mejorar para garantizar mejor desempeño.

Criterio Entorno e Infraestructura (SI).

En este criterio se determinaron las condiciones físicas del entorno donde se encuentra ubicado el campus, así como la distribución de sus espacios e infraestructura.

Para el cálculo de los indicadores, fue necesario determinar factores que fijan condiciones de organización y climáticas, los cuales se tuvieron en cuenta para el análisis de esta

evaluación. Según el resultado obtenido para cada indicador, se asignó puntaje de acuerdo con la ponderación establecida por la metodología Green Metric.

A continuación, se detalla el procedimiento de cálculo para cada uno de los indicadores de este criterio.

Tipo de institución de educación superior.

Se presentaron dos opciones para seleccionar: [1] General, [2] Especializada. Para el caso de estudio, se seleccionó “General”, ya que el Instituto Tecnológico del Putumayo ofrece programas tecnológicos y de pregrado, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12

Programas ofertados por el Instituto Tecnológico del Putumayo.

Programa ofertado	Nivel educativo	Modalidad
Ingeniería Ambiental	Pregrado	Presencial
Ingeniería Forestal	Pregrado	Presencial
Ingeniería de Sistemas	Pregrado	Presencial
Administración de Empresas	Pregrado	Presencial
Ingeniería Civil	Pregrado	Presencial
Contaduría pública	Pregrado	Presencial
Ingeniería Agroindustrial	Posgrado	Presencial
Administración de Negocios Internacionales	Posgrado	Presencial

Nota. Esta tabla muestra según Sigedin Académico del ITP, los programas ofertados y la modalidad.

Clima.

Debido a que la ubicación de la institución en estudio es la ciudad de Mocoa Putumayo (Colombia), el clima correspondiente es “Tropical húmedo”, de acuerdo con la información

recopilados, en la sede Mocoa el Instituto cuenta con una sola área global y varios bloques como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 13

Distribución de bloques del Instituto Tecnológico del Putumayo sede Mocoa.

N.º	Bloque	Dirección
1	Figura Planos ITP	Sede Aire Libre Br. Luis Carlos Galán (Calle 17, Carrera 17, Mocoa.
2	Nuevo bloque	Sede Aire Libre Br. Luis Carlos Galán (Calle 17, Carrera 17, Mocoa.

Nota. Esta tabla muestra la distribución de los bloques del ITP.

Superficie total del campus (m²)

Se apoyó en mapas y planos. El área total en planta del campus se toma como el espacio donde se desarrollan actividades académicas incluyendo bosques y campos si comparten tal propósito. Las áreas en planta de los bloques de la institución en estudio se calcularon con la herramienta Google Earth (Ver figura 47), el predio cuenta con 13 ha (130.000 m²) de las cuales 7.1 ha (71.000 m²) tienen fines académicos, el restante es área verde sin uso.

Figura 47

Mapa área total Instituto Tecnológico del Putumayo.

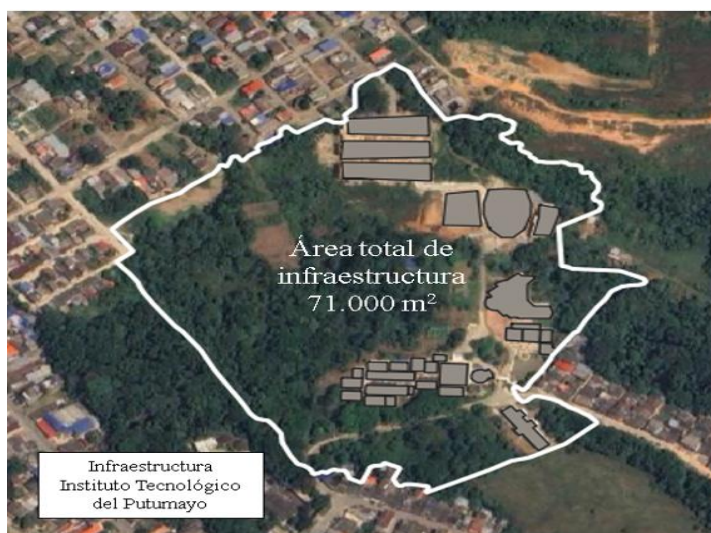


Nota. Este mapa representa el área total del ITP, tomado de Google Earth ajustado por la autora (2024).

Superficie total de Infraestructura (m²)

Figura 48

Mapa superficie total de infraestructura del Instituto Tecnológico del Putumayo.



Nota. Este mapa representa el área total de bloques del ITP, tomado de Google Earth ajustado por la autora (2024).

El mapa anterior, se cuantifica en m², valor obtenido a través de la medición en los

planos de la infraestructura de la institución, teniendo en cuenta el área total de las edificaciones incluyendo planta baja y las demás plantas (todos los pisos, o suelo construido en materiales no naturales, para un total de 1.41 ha (14.076 m²).

Superficie total de los edificios inteligentes del campus (m²)

El campus del Instituto Tecnológico del Putumayo no cuenta con edificios inteligentes.

Superficie total de aparcamiento (m²)

Esta opción se cuantifica en m², valor obtenido a través de la medición en los planos de la infraestructura de la institución, para un total de 0.0589 ha (589 m²).

Proporción de la superficie al aire libre respecto a la superficie total (SI 1).

Es la proporción de superficie al aire libre respecto a la superficie total. Este corresponde al primer indicador **SI.1** y se calcula con la ecuación 1.

AT = 71000 m² tienen fines académicos, el restante es área verde sin uso

APB = 14.074 m²

$$SI. 1 = \frac{71.000 \text{ m}^2 - 14.074 \text{ m}^2}{71.000 \text{ m}^2} * 100\% = 80.18 \%$$

La relación de espacio abierto respecto al área total del campus del ITP es de 80.18%, obteniendo 150 puntos.

Superficie del campus cubierto de vegetación forestal (SI 2).

El indicador de código SI.2 corresponde al porcentaje de área del campus cubierta de vegetación de tipo bosque (principalmente árboles) respecto al área total del campus. Estos datos fueron suministrados por la administración del ITP que refieren que hay 10.9 ha (109.000 m²) con respecto al área total 130.000 m².

$$AT=130000 \text{ m}^2$$

$$Avf = 109000 \text{ m}^2$$

$$SI\ 2 = 109000 \text{ m}^2 * 100\% / 130000 \text{ m}^2$$

$$SI\ 2 = 83.83\%$$

Este indicador SI.2 obtuvo como resultado el 83.84% de área cubierta por bosque o vegetación forestal, teniendo en cuenta la guía, el valor es superior al 22% obteniendo 200 puntos.

Superficie del campus cubierto de vegetación cultivada (SI 3).

Este indicador codificado como SI.3, indica el porcentaje del área del campus cubierta de vegetación plantada, excluyendo los bosques (incluye jardines, césped, cubiertas ajardinadas y plantaciones de interior, a efectos de vegetación y tipos de plantaciones similares). Según datos suministrados por la Administración se cuentan con 539 m² de jardineras.

$$AT=130000 \text{ m}^2$$

$$Avc = 539 \text{ m}^2$$

$$SI\ 3 = 539 \text{ m}^2 * 100\% / 130000 \text{ m}^2$$

$$SI\ 3 = 0.41\%$$

Este indicador SI.3 obtuvo como resultado 0.41% de área cubierta por vegetación plantada, obteniendo 0 puntos, lo cual no es significativo frente a la evaluación del método Green metric.

Superficie del campus con capacidad para absorber agua (SI 4).

Este indicador de código SI.4 consiste en calcular el porcentaje de superficies disponibles en el campus que puedan funcionar como área para absorber agua proveniente

de precipitación. Incluye las áreas artificiales que sean permeables y que permitan al agua fluir hacia el suelo natural. Estas áreas fueron suministradas por Administración del ITP, para un total de 30000 m²,

$$AT=130000 \text{ m}^2$$

$$Cpa = 3000 \text{ m}^2$$

$$SI\ 4= 30000 \text{ m}^2 * 100\% / 130000 \text{ m}^2$$

$$SI\ 4= 23.077\%$$

En este indicador SI.4 se obtienen 150 puntos.

Número total de estudiantes.

Se obtuvo la cantidad de estudiantes regulares, los cuales corresponden a matriculados activos que cursan semestre regular y presencial en el Instituto tecnológico del putumayo sede Mocoa, datos suministrados por Coordinación Académica, para un total de 1.828 estudiantes.

Número de personal académico (docentes).

Corresponde a la planta docente teniendo en cuenta los de planta o contrataciones, en total son 137 docentes, como se indica en las siguientes tablas:

Tabla 14

Planta de Personal Docente ITP.

Sede / ampliación Mocoa	Ocasional	Planta		Provisional
	Auxiliar	Asociado	Titular	Auxiliar
Docente M/T	0	0	0	1
Docente T/C	9	5	4	8
TOTAL	15	6	6	10

Nota. Esta tabla muestra la planta de personal docente contratado medio tiempo y tiempo completo

vigencia 2023

Tabla 15

Tipo de docentes hora catedra sede Mocoa.

NIVEL/SEDE	MOCOA
Tecnólogo	1
Profesional	38
Especialista	40
Magister	20
Doctor	1
TOTAL	100

Nota. Esta tabla muestra las profesiones de los docentes hora catedra en la sede Mocoa para el periodo 2023

Número total de personal administrativo.

Esta cantidad de personal Administrativo de la institución y empleados que prestan servicios para el funcionamiento de la misma. En total 93 según datos suministrados.

Proporción de superficie al aire libre respecto a la población del campus (SI 5).

Este indicador de código **SI.5** se calculó con la ecuación 2

AT = 71.000 m² tienen fines académicos, el restante es área verde sin uso m²

APB = 14.074 m²

ER = 1.828 estudiantes

PAA = 231

Tabla 16

Cantidad de personas del campus del ITP año 2024.

Periodo	Cantidad de estudiantes	Cantidad de profesores	Cantidad de administrativos
2023	1.828	137	93
Total, comunidad del campus			2.058

Nota. Esta tabla muestra datos de la cantidad de personas del campus según fuente del Instituto Tecnológico del Putumayo

$$SI. 5 = \frac{(71.000 \text{ m}^2 - 14.074 \text{ m}^2)}{(1828+230)}$$

$$SI. 5 = 27.64 \text{ m}^2 \times \text{persona}$$

El resultado indica que por persona que hace uso del campus, le corresponden 27.64 m², obteniendo un puntaje de 225 por debajo del indicador de Green Metric.

Presupuesto total de la universidad.

En esta opción se indica el presupuesto universitario de los meses de junio a diciembre del último año (2023) invertido por la institución y brindado por la Administración, expresado en pesos colombianos (COP). Para un total de \$ 18,633,558,233.00

Presupuesto de la universidad para el esfuerzo sostenible.

A partir del presupuesto total del Instituto, se estudiaron los gastos, costos e inversiones realizadas para el año 2023, donde se determinaron cuáles de estos rubros fueron para el esfuerzo sostenible o con propósito de sostenibilidad ambiental en COP. También se tienen en cuenta los costos para funcionamiento que sean amigables con el ambiente y los eventos científicos, académicos e investigativos relacionados con temáticas ambientales. El monto está en \$ 14.750.000

Presupuesto del Instituto destinado a la sostenibilidad (SI 6)

Este indicador de código SI.6 calcula el porcentaje del presupuesto invertido para el esfuerzo sostenible respecto al presupuesto total invertido, de acuerdo con la ecuación 3.

$$SI.6 = \frac{\$14.750.000}{\$18.633.558.233} * 100\%$$

\$18,633,558,233.00

SI.6= 0.0792 %

El resultado indica que el presupuesto del Instituto para el esfuerzo sostenible es muy bajo con respecto al presupuesto total, obteniendo un puntaje de 0 muy por debajo del indicador de Green Metric.

Tabla 17

Indicadores del criterio Configuración e infraestructura para el campus ITP.

N.	Categoría e indicadores	Puntos	Puntuación obtenida	Ponderación	Ponderación obtenida
1	Entorno e infraestructura (SI)	1500		15%	
SI 1	Proporción de superficie al aire libre respecto a la superficie total	300	150	45	22.5
SI 2	Superficie del campus cubierta de vegetación forestal	200	200	30	30
SI 3	Superficie del campus cubierta de vegetación plantada	200	0	30	0
SI 4	Superficie del campus con capacidad para absorber agua	300	150	45	22.5
SI 5	Proporción de superficie al aire libre respecto a la población del campus	300	225	45	33.75
SI 6	Presupuesto de la universidad destinado a la sostenibilidad	200	0	30	0
	TOTAL	1500	725	15	7.25

Nota. La tabla muestra los resultados del criterio de infraestructura del ITP

El Instituto Tecnológico del Putumayo en este criterio obtuvo un puntaje poco satisfactorio ya que está por debajo del puntaje óptimo de Green Metric en casi la mitad, obteniendo 725 puntos de los 1.500 posibles.

Criterio Energía y Cambio Climático (EC).

Este criterio consiste en la evaluación de las actividades del Instituto Tecnológico del Putumayo, respecto al uso de energía (electricidad) y su posición frente al cambio climático.

A continuación, se detalla el procedimiento para calcular los indicadores del criterio energía y cambio climático.

Uso de aparatos de bajo consumo de energía (EC.1)

Este indicador EC.1, evalúa la proporción de aparatos y electrodomésticos que están funcionando y sean de tipo ahorradores o eficientes en consumo eléctrico, respecto al total de aparatos que hay en la Institución y se expresa en porcentaje. Estas cantidades se obtuvieron gracias a un inventario existente en la institución de aparatos y electrodomésticos incluyendo los puntos fijos como luminarias, sistemas de aire acondicionado, cámaras de seguridad, videoproyectores; y puntos móviles como televisores y computadores. No se incluyeron los puntos eléctricos ocasionales como tomacorrientes destinados a cargadores de teléfonos celulares, computadores portátiles y otros aparatos que los estudiantes o visitantes pueden llegar a utilizar. Se verificó que hay un total de 63 televisores todos led y computadores 239 en total de los cuales 234 son todo en uno y 5 usan cpu. Se calculó con la ecuación 4.

$$EC.1 = \frac{297}{302} * 100\%$$

$$EC.1 = 98.34\%$$

Este indicador EC.1 indicó que la proporción de aparatos eficientes del Instituto es del 98.34% de acuerdo con el conteo que se realizó, obteniendo 200 puntos.

Área de construcción inteligente total del campus principal. Está área consiste en el espacio funcional que se encuentra bajo cobertura de sistemas en instalaciones para el control inteligente de la iluminación, aire acondicionado, control de ingreso, sensores de los aparatos sanitarios, vigilancia y comunicación e interconexión. Está área se midió en los planos de la infraestructura proporcionada por la institución, donde se verifica que no hay construcciones inteligentes. La puntuación obtenida es 0

Implementación de edificios inteligentes. Este indicador **EC.2**, consiste en el cálculo de la relación entre el área de construcción inteligente y el área total edificada, expresado en porcentaje. Se calculó con la ecuación 5.

$$EC.2 = \frac{0}{14.076 \text{ m}^2} * 100$$

$$EC.2 = 0\%$$

Para este indicador EC.2 se obtuvo 0% como resultado de la relación entre el área de construcción inteligente total del campus equivalente a 0 m², respecto al área total equivalente a 14.076 m², asignando 0 puntos.

Producción de energía renovable en el campus. Este indicador de código **EC.3** consiste en numerar la cantidad de fuentes de energía renovables o alternativas a la convención que es provista por el operador de energía eléctrica, que posea la institución. El Instituto cuenta con energía solar. Según la guía Green metric el puntaje es de 75.

Fuentes de energía renovables en el campus y la capacidad producida en kilovatios

hora. En esta opción se seleccionó energía solar y produce un total de 40 kW/hora, que es mínima con respecto al consumo total de energía

Uso total de electricidad por año. Para esta opción se realizó un inventario de consumo eléctrico del año 2023 en el campus a partir de las facturas de electricidad desde enero hasta diciembre para totalizar la cantidad de kilovatios por hora consumidos en dicho año, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 18

Consumo de energía año 2023 ITP.

Mes	Consumo (KW/hora)
Enero	250
Febrero	250
Marzo	560
Abril	1620
Mayo	3360
Junio	3040
Julio	2480
Agosto	3000
Septiembre	2160
Octubre	560
Noviembre	3040
Diciembre	3000
Total	23.320

Nota. Esta tabla evidencia el consumo de energía según fuente del Instituto Tecnológico del Putumayo.

Se obtuvo que, para el año en estudio, la institución consumió un total de 23.320 KW por hora.

Proporción del consumo total de electricidad respecto a la población del campus.

En este indicador codificado como **EC.4**, se calculó de la proporción de electricidad total utilizada dividida en la población total del campus para el año 2023. Se calculó con la ecuación 6.

$$EC.4 = \frac{23.320 \text{ kW/año}}{(1.828 + 231)}$$

$$EC.4 = \frac{23.320}{2.058} = 11.33 \text{ kW/persona}$$

La institución consumió 11.33 kW por persona en promedio durante el año 2023, que corresponde a la relación entre los 23.320 KW/hora y las 2.058 personas que hicieron uso del campus durante ese periodo, obteniendo 0 puntos.

Proporción de producción de energía renovable respecto al consumo de energía EC

5. Este indicador de código EC.5 calculó la proporción de energía renovable producida dividida en la cantidad total de electricidad por año consumida, y se determinó con la ecuación 7.

$$EC.5 = \frac{40 \text{ kW}}{23.320 \text{ kW}} * 100\%$$

$$EC.5 = 0.171 \%$$

Se obtiene 0 puntos.

Elementos de implementación de construcción ecológica EC 6. Este indicador EC.6

refleja la cantidad de elementos o componentes de implementación de edificios verdes o ecológicos según las políticas de construcción y renovación que puede tener la Universidad, los cuales pueden ser ventilación, iluminación natural, sensores movimiento, muros verdes, entre otros. Este indicador se expresará como cantidad en número de elementos.

Este indicador EC.6 reveló que la institución no cuenta con sistemas o componentes que se puedan considerar como edificio verde y, por lo tanto, este indicador obtuvo 0 puntos.

Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Para este indicador **EC.7**, se revisaron las opciones y el Instituto no cuenta con programas de reducción de emisiones obteniendo un puntaje de 0.

Huella de carbono total. Para esta opción, se calculó la huella total producida por la institución en el año 2023 según la emisión de CO₂ en toneladas métricas. Dicho cálculo se realizó con la herramienta Carbon Footprint (2020) en su versión web, mediante la cual se ingresó la información para realizar el cálculo.

Emisiones de CO₂ derivadas del consumo eléctrico

$$= (\text{consumo de electricidad al año en kWh} / 1000) \times 0,84$$

$$= (22920 \text{ kWh}/1000) \times 0,84$$

$$= 19,2528 \text{ toneladas métricas}$$

Nota. Consumo de electricidad anual en el ITP = 22920 kWh, 0,84 es el coeficiente para convertir los kWh en toneladas métricas (fuente: www.carbonfootprint.com)

Transporte al año (coche)

$$= (\text{número de coches que entran en el ITP} \times \text{cantidad de trayectos} \times \text{distancia}$$

aproximada de un vehículo cada día solo dentro del campus (en kilómetros) * 240/100) * 0,02

$$= ((27 \times 2 \times 0,5 \times 240)/100)) \times 0,02$$

$$= 1,296 \text{ toneladas métricas}$$

Notas. 240 es la cantidad de días laborables al año, 0,02 es el coeficiente (fuente: www.carbonfootprint.com) para calcular las emisiones en toneladas métricas por 100 km de recorrido (coches).

Transporte al año (motocicleta)

= (número de motocicletas que entran en el ITP * x cantidad de trayectos * distancia aproximada de un vehículo cada día solo dentro del campus (en kilómetros) * 240/100) * 0,01

$$= ((600 \times 2 \times 5 \times 240)/100) \times 0,01$$

$$= 43,2 \text{ toneladas métricas}$$

Notas. 240 es la cantidad de días laborables al año. 0,01 es el coeficiente (fuente: www.carbonfootprint.com) para calcular las emisiones en toneladas métricas por 100 km de recorrido (motocicletas)

Total de emisiones al año

= total de emisiones derivadas del consumo de electricidad + transporte (coche, motocicleta)

$$= 19,2528 + (1,29 + 43,2)$$

$$= 63,74 \text{ toneladas métricas}$$

Proporción de huella de carbono total respecto a la población del campus. Este indicador **EC.8** se calculó con la ecuación 8.

$$EC.8 = \frac{63,74 \text{ toneladas métricas}}{(1.828 + 231)}$$

$$EC.8 = \frac{63,74 \text{ toneladas métricas}}{2.058} = 0.03 \text{ tonelada métricas}$$

Este indicador EC.8 calculó una huella de carbono por persona equivalente a

0.03 toneladas métricas como resultado de la relación entre los 63.74 Ton de CO₂ y las 2.058 personas del campus, obteniendo un puntaje de 300.

Tabla 19

Indicadores del criterio Energía y cambio climático (EC) para el campus ITP.

Código	Indicador	Puntaje máximo	Puntuación obtenida	Ponderación 21%	Ponderación obtenida
Energía y cambio climático (Energy and Climate Change - EC)		2100		21	
EC 1	Uso de aparatos de bajo consumo de energía.	200	200	42	42.00
EC 2	Implementación de edificios inteligentes.	300	0	63	0
EC 3	Producción de energía renovable en el campus.	300	75	63	16
EC 4	Proporción del consumo total de electricidad respecto a la población del campus	300	0	63	0
EC 5	Proporción de producción de energía renovable respecto al consumo de energía	200	0	42	0
EC 6	Elemento de implementación de construcción ecológica.	300	0	63	0
EC 7	Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	200	0	42	0
EC 8	Huella de carbono por persona	300	300	63	63
Total		2100	575	21	6

Nota. La tabla muestra los resultados de la puntuación obtenida por el ITP en el criterio de energía con respecto a Green Metric

Este criterio no tuvo como resultado 575 puntos de 2100 puntos posibles. Una posible causa para las limitaciones en este caso es la baja tecnología y recursos, teniendo en cuenta que la implementación de fuentes de energía alternativas es costosa.

Criterio Residuos (WS).

En este criterio se realizó la evaluación del uso y tratamiento de los materiales residuales producidos por la institución de acuerdo con su funcionamiento, teniendo en cuenta a los estudiantes, profesores y personal administrativo.

Programa de reciclaje de residuos universitarios. En este indicador de código **WS.1**, el Instituto tiene un convenio de reciclaje de residuos sólidos con el grupo Gera (Gestores de Residuos de la Amazonia S.A.A BIC. E.S.P), quienes hacen la recolección de estos, dos o tres veces por semana, pero como tal no existe un programa establecido, por ende, se evalúa como parcial (donde se recicla entre 25% y el 50% de los residuos), obteniendo 150 puntos.

Programa para reducir el uso de papel y plástico en el campus. Con el código **WS.2**, El Instituto no tiene un programa para reducir el uso de papel y plásticos, por ende, tiene un puntaje de 0.

Tratamiento de residuos orgánicos. Este indicador con código **WS.3**, el Instituto no hace tratamiento o procesamiento de residuos orgánicos, los desecha en recipientes que los recoge el carro recolector de basura del municipio, obteniendo un puntaje de 0.

Tratamiento de residuos inorgánicos. Este indicador con código **WS.4**, en el ITP se hace una aplicación de un tratamiento parcial a los residuos inorgánicos como plástico y papel, para reciclaje y envío a centros de reciclaje como se mencionó anteriormente. Según los datos suministrados por la institución en el cuestionario Guía de observación, se hace tratamiento Parcial entre 25% a 50%, obteniendo 150 puntos.

Gestión de desechos tóxicos. En este indicador de código **WS.5** el Instituto hace manejo de laboratorios donde se desechan residuos de reactivos químicos, y se les hace un tratamiento parcial entre 25% a 50%, pero se deben mejorar las condiciones de vertimientos, por ende, obtiene un puntaje de 150 puntos.

Eliminación de aguas residuales. En este indicador de código **WS.6** muestra como en el campus se realiza tratamiento convencional a los efluentes sanitarios, utilizando el alcantarillado público, no se hace tratamiento, por ende, se asigna un puntaje de 0 en este indicador.

En la siguiente tabla se resume el resultado de los puntajes obtenidos por el ITP en el criterio de residuos.

Tabla 20

Indicadores del criterio de Residuos (WS) para el campus ITP.

Código	Indicador	Puntaje máximo	Puntuación obtenida	Ponderación 18%	Ponderación obtenida
	Residuos (Waste - WS)	1800			
WS 1	Programa de reciclaje de residuos universitarios	300	150	54	27
WS 2	Programa para reducir el uso de papel y plástico en el Campus	300	0	54	0
WS 3	Tratamiento de residuos orgánicos	300	0	54	0
WS 4	Tratamiento de residuos inorgánicos	300	150	54	27
WS 5	Gestión de desechos tóxicos	300	150	54	27
WS 6	Eliminación de aguas residuales	300	0	54	0
	Total	1800	450	18	4.5

Nota. Esta tabla muestra el puntaje obtenido por ITP en el criterio de residuos

frente al Green Metric

En este criterio se presentó un resultado poco satisfactorio, específicamente a la falta de programas específicos para reciclaje y aprovechamiento de residuos de la

institución, según la cifra del puntaje obtenido correspondiente a 450 sobre 1800 puntos posibles, como se muestra en la tabla 17.

Criterio Agua (WR).

Se evalúo el desempeño de los esfuerzos y actividades de la institución frente al tema de agua que se utiliza para el desarrollo de todas sus funciones.

Implementación de un programa de conservación del agua. Este indicador de código **WR.1** En el Instituto no existen políticas, programas o actividades para la conservación del agua ya sea como el aprovechamiento de agua lluvia, tanques de almacenamiento, entre otros, para este indicador se obtiene 0 puntos.

Implementación de un programa de reciclaje de agua. Este indicador codificado como **WR.2** muestra qué la Institución no ha implementado programas de reciclaje de agua, no hace reúso de agua para lavado y saneamiento, sistemas de riego e incluso consumo, en este criterio se obtiene 0 puntos.

Uso de aparatos con consumo eficiente de agua. Este indicador **WR.3**, según datos suministrados por la Institución solo se cuenta con menos del 25 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados, cabe señalar que solo en las aulas que están en construcción y algunas de edificios más nuevos, en este criterio se obtienen 50 puntos.

Consumo de agua canalizada. Este indicador **WR.4**, el Instituto obtiene 0 puntos, ya que no cuenta con consumo de agua canalizada y tratada.

En este criterio el Instituto obtuvo un puntaje muy bajo (50 puntos de 1000 puntos posibles), el manejo dado ha sido únicamente el convencional (servicio de acueducto municipal), no se hace aprovechamiento de aguas canalizadas o lluvia, generando una

posibilidad de mejora relevante que ayude a la institución a implementar mejoras sostenibles respecto al manejo del agua. En la siguiente tabla se muestra el resumen de resultados de este indicador.

Tabla 21

Indicadores del criterio de agua (WR) para el campus ITP.

Código	Indicador	Puntaje máximo	Puntuación obtenida	Ponderación 10%	Ponderación obtenida
	Agua (Water - WR)	1000			
WR 1	Implementación de un programa de conservación del agua	300	0	30	0
WR 2	Implementación de un programa de reciclaje de agua	300	0	30	0
WR 3	El uso de aparatos con consumo eficiente de agua	200	50	20	5
WR 4	Consumo de agua canalizada	200	0	20	0
	Total	1000	50	10	0.5

Nota. Esta tabla muestra el puntaje obtenido en el criterio de agua por el ITP

En este criterio se presentó un puntaje correspondiente a 50 respecto a los 1000 puntos posibles, como se muestra en la tabla 21.

Criterio Transporte (TR).

Se evaluó la movilidad de la comunidad docente, estudiantil y administrativa.

Número de vehículos propiedad del ITP. La Institución cuenta con 1 vehículo propio sin embargo no está en uso.

Cantidad de autos que ingresan a la Institución diariamente. Se hizo conteo en los días de mayor afluencia al Instituto por un periodo de dos semanas, de acuerdo con estos conteos el promedio diario de vehículos que ingresan es de 27 vehículos.

Número de motocicletas que ingresan al Instituto diariamente. Se hizo conteo en los días de mayor afluencia al Instituto por un periodo de dos semanas, de acuerdo con estos conteos realizados, el promedio diario de motos que ingresan es de 600.

Número de vehículos operados en la Institución. El Instituto no cuenta con buses que funcionen internamente.

Número promedio de vehículos de cero emisiones en el campus por día. Solo se cuentan bicicletas que son vehículos cero emisiones y son de propiedad de estudiantes, para un total de 6 que ingresan al campus diariamente.

Proporción de vehículos totales (automóviles y motocicletas) respecto a la población total del campus. Este indicador **TR.1** se calcula con la ecuación 9.

$$TR.1 = \frac{1 + 27 + 600}{1.828 + 231} * 100\%$$

$$TR.1 = \frac{628}{2.058} * 100\%$$

$$TR.1 = 0.30\%$$

Teniendo en cuenta que la proporción de vehículos es baja con respecto al número de personal del campus, se le asigna un puntaje de 200 puntos.

Servicios de traslado TR 2. Debido a que el campus no provee servicio de transporte para su uso interno, la opción a seleccionar es “servicio posible pero no proporcionado por la Universidad”, se asigna 0 puntos.

Política de vehículos de emisión cero en el campus TR 3. Debido a que el campus no cuenta con una política, la puntuación asignada es 0 puntos.

La proporción de bicicletas respecto a la población del campus. Este indicador TR.4 se calcula con la ecuación 10.

$$TR.4 = \frac{6}{(1.828 + 231)}$$

$$TR.4 = \frac{6}{2.058}$$

$$TR.4 = 0.0029$$

En este criterio se obtiene un puntaje de 50 puntos

Relación del área de estacionamiento con el área total del campus TR 5. Teniendo en cuenta el resultado de el cuestionario suministrado por el instituto se tiene:

$$TR.5 = \frac{589 \text{ m}^2}{130000 \text{ m}^2} * 100$$

$$TR.5 = 0.45\%$$

Con un puntaje de 200

Programa de transporte diseñado para limitar o disminuir el área de estacionamiento en el campus TR 6. Teniendo en cuenta que el instituto no tiene un programa de transporte, el puntaje obtenido en este indicador es 0 puntos.

Iniciativas de transporte para reducir el número de vehículos privados en el campus.

El instituto no presenta iniciativas de transporte para reducir el número de vehículo privados en el campus, por lo tanto, su puntaje es de 0 puntos

Política en materia de peatones y bicicletas en el campus. Se refiere al indicador **TR.8** para este indicador y teniendo la cuenta los resultados del cuestionario, se obtuvo como resultado [2] El uso de la bicicleta no es posible o práctico, pero hay zonas peatonales, con una puntuación de 75 puntos.

Para la institución, este criterio de transporte obtuvo un puntaje poco satisfactorio, debido a la ausencia de planes o actividades que promuevan el transporte masivo o compartido, así como también se carecen de condiciones propicias para el uso de vehículos cero emisiones como bicicletas. En la tabla 21 se muestra el puntaje obtenido y el detalle de cada indicador evaluado.

Tabla 22

Indicadores del criterio de Transporte (TR) para el campus ITP.

Código	Indicador	Puntaje máximo	Puntuación obtenida	Porcentaje 18%	Ponderación obtenida
	Transporte (Transportation - TR)				
TR 1	Proporción de vehículos totales (automóviles y motocicletas) respecto a la población total del campus	200	200	36	36
TR 2	Servicios de traslado (estos servicios se pueden realizar con autobuses, taxis o minifurgonetas que circulen dentro del campus.)	300	0	54	0
TR 3	Política de vehículos de emisión cero en el campus	200	0	36	0
TR 4	La proporción de bicicletas dividido por la población total del campus	200	50	36	9
TR 5	Tipos de zonas de aparcamiento	200	200	36	36
TR 6	Programa de transporte pensado para limitar o disminuir la zona de aparcamiento en el campus en los últimos 3 años (de 2020 a 2023)	200	0	36	0
TR 7	Iniciativas de transporte para reducir el número de vehículos privados en el campus	200	0	36	0
TR 8	Política en materia de peatones y bicicletas en el campus	300	75	54	13.5
Total		1800	525	18	5.25

Nota. La tabla muestra el puntaje obtenido por el ITP en el criterio de transporte

El instituto obtuvo un puntaje de 525 con respecto a los 1800 puntos posibles en el criterio Transporte TR.

Criterio Educación e Investigación (ED).

Este criterio muestra la relación educación y sostenibilidad.

Cantidad de cursos ofertados relacionados con la sostenibilidad. En cuanto a cursos o materias ofertadas por la institución en donde se hable de sostenibilidad ambiental, social o económica, dentro de la malla curricular para los programas profesionales se contemplan 37 créditos o cursos de sostenibilidad ambiental.

Cantidad total de cursos ofertados. En total en los programas profesionales del Instituto se contemplan 1.315 créditos o cursos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 23

Cursos o créditos totales de los programas de ciclo profesional en el ITP.

Programas Profesionales	Total créditos	Sostenibilidad ambiental
Administración Empresas	169	3
Ingeniería de Sistemas	142	2
Ingeniería Ambiental	146	15
Ingeniería Forestal	167	8
Ingeniería Civil	165	2
Contaduría Pública	178	2
Administración de Negocios Internacionales	171	2
Ingeniería Agroindustrial	177	3
TOTAL	1315	37

Nota. La tabla muestra los créditos totales de las carreras del ITP con respecto a los

créditos de sostenibilidad ambiental

Proporción de cursos de sostenibilidad divididos en los cursos totales ED 1. Este indicador de código ED.1 calcula con la ecuación 12.

$$ED.1 = \frac{37}{1315} * 100\%$$

$$ED.1 = 2.81 \%$$

Para este indicador, la proporción de créditos de sostenibilidad que ofrece el Instituto dio como resultado el 2.81%, obteniendo un puntaje de 0 puntos

Proporción de financiación de la investigación sobre sostenibilidad respecto a la financiación total de la investigación ED 2.

Total de recursos de investigación dedicados a la sostenibilidad. El financiamiento que destina la institución a los proyectos de investigación y que se relaciona de manera directa con la sostenibilidad es bajo, sin embargo, no se pudo obtener datos sobre los montos específicos, por lo que se evalúa como \$ 10.000.000 en pesos colombianos.

Total de recursos dedicados a la investigación. financiamiento destinado a los proyectos de investigación de la institución, \$ 120.000.000 pesos colombianos.

Este indicador de código ED.2 está definido con la ecuación 13.

Ecuación 13. Cálculo de la proporción de la financiación de la investigación sobre la sostenibilidad.

$$ED.2 = \frac{10.000.000}{120.000.000} * 100\%$$

$$ED.2 = 8.33\%$$

Se evalúa a la Institución con 150 puntos.

Cantidad de publicaciones académicas sobre la sostenibilidad ED 3. Este indicador de código ED.3. El intervalo de publicaciones indexadas que el Instituto ha realizado es de 16, que está en el rango entre 1 a 20. Obteniendo un puntaje de 75 puntos.

Cantidad de eventos relacionados con la sostenibilidad. Indicador de código ED.4. El Instituto ha realizado en el periodo en mención unos 10 eventos relacionados con seminarios, talleres, foros, este indicador obtiene 150 puntos.

Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con la sostenibilidad. Indicador de código ED.5 El Instituto cuenta con 4 grupos de investigación o semilleros, ubicándose en un rango de 3 a 4, obteniendo un puntaje de 150 puntos.

Existencia de un sitio web de sostenibilidad dirigido por la Institución. Este indicador de código ED.6. La institución no cuenta con un sitio web que haga referencia directamente a temas ambientales y de sostenibilidad o de investigaciones en estos aspectos.

Dirección del sitio web sobre sostenibilidad. No cuenta con un sitio específico.

Por lo tanto, su puntuación es de 0 puntos.

Existencia de un informe sobre sostenibilidad publicado. Indicador de código ED.7 La Institución no cuenta con informe periódico de sostenibilidad publicado en el sitio web de la misma. Su puntaje es de 0.

En cuanto al criterio de educación e investigación, El Instituto obtuvo un puntaje muy bajo en comparación con el método Green Metric, y en parte se debe a no tener acceso a información de montos específicos de la institución frente a sostenibilidad y el bajo número de eventos y escasos informes y sitios que muestren aspectos de sostenibilidad en los procesos educativos e investigativos, como se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 24

Indicadores del criterio de educación e investigación (ED) para el campus ITP.

Código	Indicador	Puntaje máximo	Puntuación obtenida	Porcentaje 18%	Ponderación obtenida
Educación (Education - ED)					
ED 1	Proporción de cursos (asignaturas) de sostenibilidad divididos en los cursos totales.	300	0	54	0.00
ED 2	Proporción de financiación de la investigación de sostenibilidad dividida por la financiación total de la investigación.	300	150	54	27.00
ED 3	cantidad de publicaciones académicas sobre sostenibilidad	300	75	54	13.50
ED 4	Cantidad de eventos relacionados con la sostenibilidad.	300	150	54	27.00
ED 5	Número de organizaciones estudiantiles relacionadas con la sostenibilidad.	300	150	54	27.00
ED 6	Existencia de un sitio web de sostenibilidad dirigido por la Institución.	200	0	36	0.00
ED 7	Existencia de un informe de sostenibilidad publicado.	100	0	18	0.00
Total		1800	525	18	5.25

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos por ITP en el criterio de educación e investigación

El instituto obtuvo un puntaje de 525 con respecto a 1800 puntos posibles.

Resumen de Criterios Evaluados – Nivel de Sostenibilidad

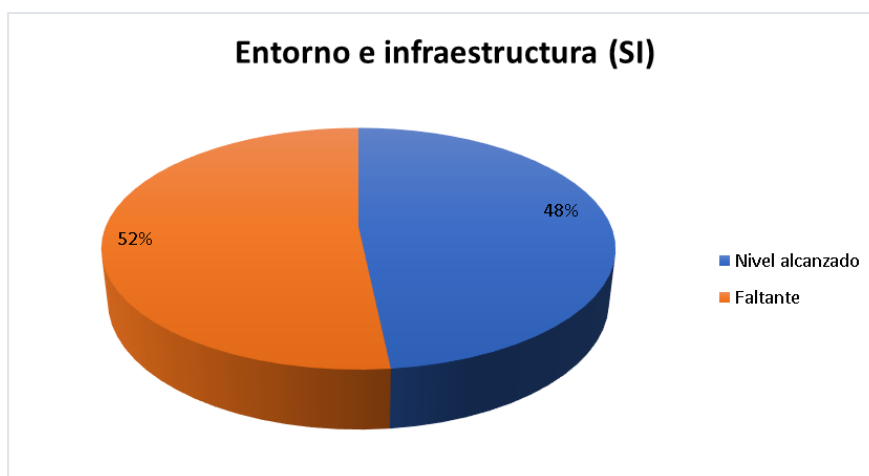
A continuación, se indica el resumen de los resultados de los criterios evaluados en el Instituto para el año 2023, de manera que permita hacer seguimiento a la evaluación de la

sostenibilidad y de manera anual se aplique la metodología Green Metric, para identificar puntos de mejora.

Entorno e Infraestructura.

Figura 49

Resumen criterio entorno e infraestructura.

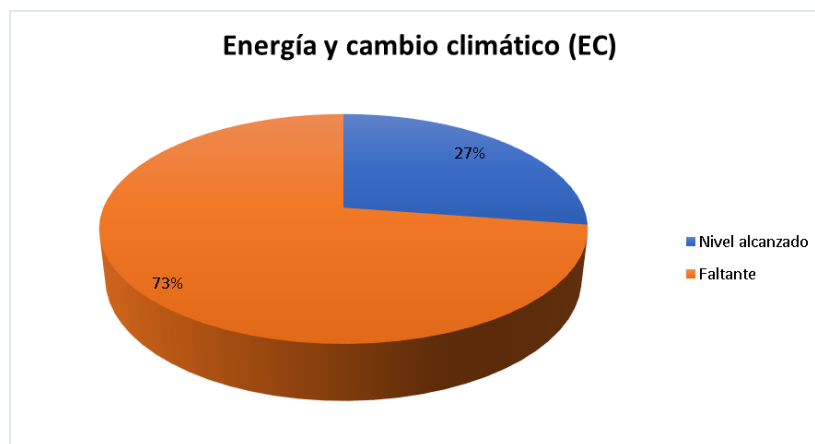


Nota. Este grafico muestra los resultados del nivel alcanzado y faltante del criterio de entorno e infraestructura en el ITP con respecto a la evaluación Green Metric

Energía y cambio climático (EC).

Figura 50

Resumen criterio energía y cambio climático.

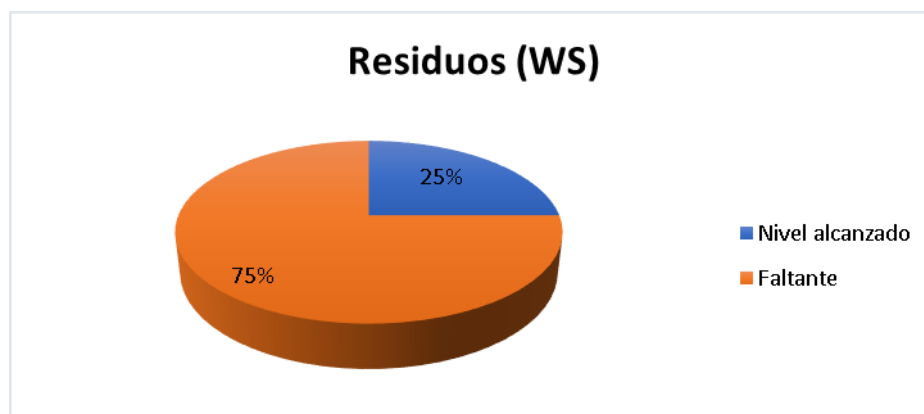


Nota. Este grafico muestra los resultados del nivel alcanzado y faltante del criterio de energía y cambio climático en el ITP con respecto a la evaluación Green Metric.

Residuos (WS)

Figura 51

Resumen criterio residuos.

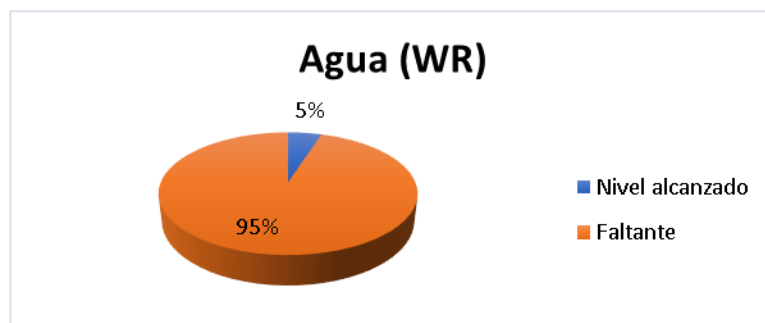


Nota. Este grafico muestra los resultados del nivel alcanzado y faltante del criterio de residuos en el ITP con respecto a la evaluación Green Metric.

Agua (WR)

Figura 52

Resumen criterio agua.

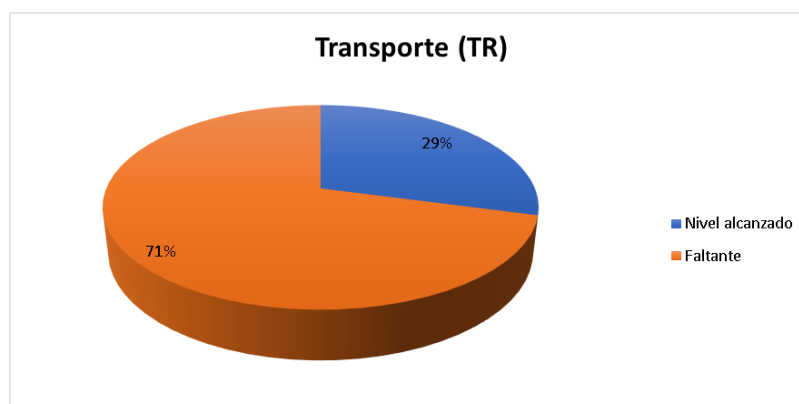


Nota. Este grafico muestra los resultados del nivel alcanzado y faltante del criterio de agua en el ITP con respecto a la evaluación Green Metric.

Transporte (Transportation - TR)

Figura 53

Resumen criterio transporte.

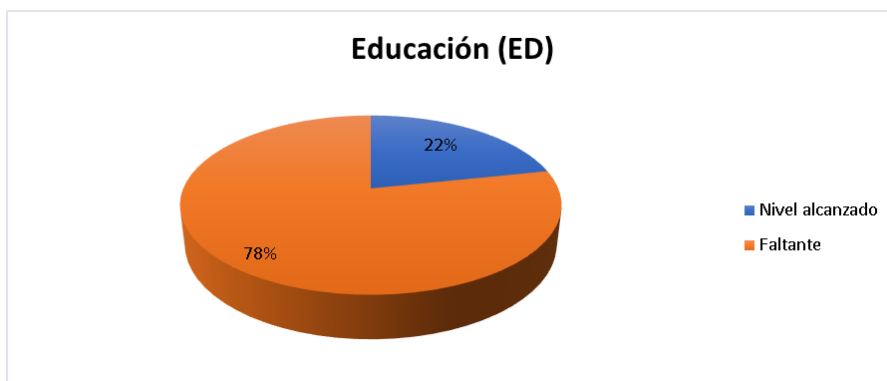


Nota. Este grafico muestra los resultados del nivel alcanzado y faltante del criterio de transporte en el ITP con respecto a la evaluación Green Metric.

Educación (Education - ED)

Figura 54

Resumen criterio Educación e investigación.



Nota. Este grafico muestra los resultados del nivel alcanzado y faltante del criterio de educación e investigación en el ITP con respecto a la evaluación Green Metric.

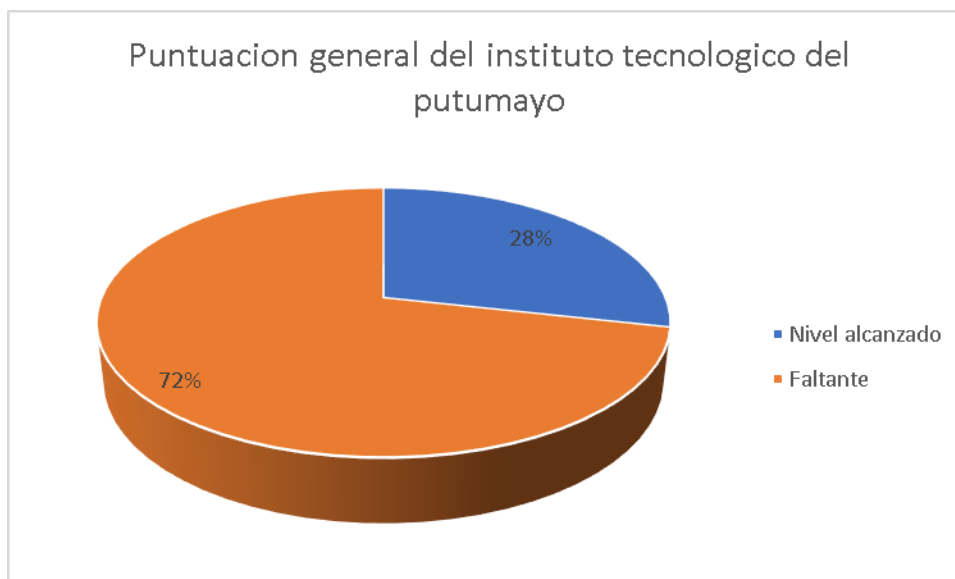
De acuerdo con las gráficas anteriores, como fortaleza está el criterio de configuración e infraestructura (SI), por el espacio verde que la Institución tiene, pero los demás criterios son bajos en comparación con los niveles de evaluación y se consideran como oportunidades de mejora.

Valoración general del instituto respecto a Green metric.

Teniendo en cuenta que la totalidad de puntos sumados por todos los criterios es de 10.000 y que el instituto obtuvo una puntuación de 7.150, se obtuvo lo siguiente:

Figura 55

Valoración del ITP respecto a Green metric.



Nota. El grafico presenta el porcentaje alcanzado por el ITP respecto a Green metric

Alternativas de Sostenibilidad Ambiental para el Instituto Tecnológico del Putumayo

De acuerdo con la tercera fase y con el tercer objetivo, y partiendo de los resultados de la evaluación, de la encuesta y de los grupos focales, se puede determinar que en el Instituto a pesar de que en los planes curriculares se incluye en todas las carreras profesionales cursos o créditos para la sostenibilidad ambiental, en la mayoría de los criterios evaluados se obtuvieron puntajes bajos, lo que implica la necesidad de establecer programas y políticas de sostenibilidad aplicables, utilizar parte del presupuesto para mejorar algunos de estos criterios y poder cumplir con un campus sostenible.

Partiendo de que la gestión ambiental debe ser apropiada por los tres estamentos principales del campus: profesores, estudiantes y personal administrativo, quienes en conjunto deben planear, desarrollar, aplicar, controlar y revisar la política ambiental de la Institución, se plantean algunas propuestas que deben articularse en planes o programas institucionales, las cuales no podrán ser

ejecutadas sin la voluntad de las directivas de la Institución, dentro de estas propuestas planteadas por estudiantes y docentes entrevistados en los grupos focales se tienen las siguientes:

Establecer una Política de Sostenibilidad Ambiental

Acorde con la misión, visión y procesos de gestión institucional que garanticen la sostenibilidad del campus del ITP, con la inclusión de programas, educación y conciencia ambiental, presupuesto para sostenibilidad ambiental.

Se aplicará a toda la comunidad educativa, comprometiéndolos a su cumplimiento. Dentro de la metodología se considerarán los criterios e indicadores de evaluación de Green Metric. Dentro de los lineamientos se contempla:

Zonas verdes. A continuación, se presenta una lista de alternativas para este tipo de áreas:

Implementar más espacios verdes (jardines verticales, macetas, césped natural, entre otros).

Creación de jardín vertical y siembra de plantas con la colaboración y participación de la comunidad educativa, teniendo en cuenta las áreas donde hay pocas zonas verdes

Crear un aula verde (espacio propicio para discusiones de temáticas ambientales que se complementen con jornadas, capacitaciones y socializaciones de temáticas de sostenibilidad y tenga como eje de acción el educar y desarrollar en la comunidad educativa interés y el sentir por su entorno).

Energía y cambio climático. Se plantean las siguientes alternativas:

Priorizar el diseño, construcción o mantenimiento de la planta física del ITP de acuerdo con sistemas inteligentes que reduzcan el consumo de energía como entradas de aire y de luz.

Aumentar e implementar fuentes de energía renovable (paneles solares)

Diseñar, socializar e implementar un programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Implementar un programa de ahorro y uso eficiente de energía

Residuos. Es de vital importancia tener en cuenta las siguientes alternativas propuestas:

Implementación de un Plan de Manejo de Residuos con el propósito de mitigar impactos negativos del campus a través de la adecuada prevención, separación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y tratamiento de los diferentes tipos de residuos generados en la institución.

Captación y aprovechamiento de residuos.

Implementación y mantenimiento de sistemas de reciclaje de residuos (no solo con los sólidos que se entregan a la empresa recolectora, sino con los que no se aprovechan como los orgánicos)

Reúso de residuos en actividades que no generen desperdicio, se pueden reutilizar elementos plásticos generando procesos de transformación para ser utilizados en infraestructura ecológica (adoquines plásticos, etc)

Fomentar el aprovechamiento integral de la totalidad de los residuos orgánicos producidos en el campus para abonos que se utilizarán en las plantaciones del ITP y en el Jardín Botánico.

Campañas educativas de gestión de residuos sólidos

Agua. Como alternativa de solución se plantea:

Implementar un programa de ahorro y uso eficiente de agua

Reutilización de agua

Implementar sistemas de captación, canalización, potabilización y redistribución de agua lluvia, con la construcción de un tanque subterráneo de almacenamiento y motobombas a mediano plazo y a largo plazo instalar un sistema adicional de potabilización para consumo humano del agua lluvia captada.

Hacer uso de aguas lluvias sin potabilizar para el aseo de instalaciones.

Instalar y convertir aparatos sanitarios de cero consumos de agua (Sanitarios secos), que ayudan a la reducción de la contaminación del agua y del suelo, así como la generación de recursos naturales (compostaje).

Desarrollar técnicas y dispositivos para la recirculación de efluentes no tóxicos (lavamanos, cocinas).

Transporte (TR). Para una mejor movilidad es importante tener en cuenta:

Fomentar y facilitar el transporte interno del campus a través de vehículos cero emisiones (Bicicleta, patineta eléctrica) brindar Incentivos y descuentos por su uso permanente.

Organizar y fomentar turnos y rutas de uso compartido de vehículos para reducir emisiones de gases contaminantes y tiempos de transporte.

Propiciar e incentivar la disposición y uso de vehículo público para transporte de la comunidad educativa mediante acuerdos con empresas locales.

Talleres de seguridad vial y movilidad

Educación e Investigación (ED). Se plantean las siguientes alternativas:

Estimular e incentivar el aumento de las publicaciones sobre sostenibilidad

Fortalecer el Jardín Botánico para investigaciones de sostenibilidad

Incentivar la conformación de grupos de investigación con enfoque de sostenibilidad ambiental

Realizar actividades de proyección social sobre desarrollo sostenible, con las comunidades aledañas y locales.

Fortalecer la educación y la conciencia ambiental en la comunidad educativa

Conclusiones

Es indispensable considerar de forma frecuente la forma de implementar prácticas sostenibles que contribuyan a la optimización del uso de los recursos y el cuidado del ambiente en las funciones de la Institución, tanto misionales, como de docencia, investigación y proyección social, que garanticen un campus sostenible.

No solo implementar dentro de los currículos educativos créditos sobre sostenibilidad ambiental, sino desarrollar acciones y adoptar prácticas que aporten a la sostenibilidad del campus del Instituto.

Se realizó un diagnóstico del estado actual de sostenibilidad en procesos y actividades relacionadas con el entorno ambiental del campus del Instituto Tecnológico del Putumayo, sede Mocoa que evidencio en los aspectos de infraestructura sostenible y espacios verdes que se consideran muy pocos; en cuanto a energía las fuentes de energía renovables no son suficientes; en cuanto al agua no hay eficientes procesos de tratamiento de este recurso; en cuanto al transporte no se cuenta con iniciativas para reducir el uso de vehículos privados en el campus y la huella de carbono; en cuanto a la investigación y educación no hay una política ambiental o de

sustentabilidad en el Instituto que haga mención expresa a la investigación y transferencia de tecnología y son pocos los recursos asignados a estos temas.

La evaluación del nivel de sostenibilidad del campus del Instituto Tecnológico del Putumayo para el año 2023, a través de la metodología Green Metrics de la Universidad de Indonesia, permitió generar un análisis cuantitativo a través de indicadores claros, establecidos y específicos que facilitaron el reconocimiento de fortalezas y debilidades, mostrando que hay puntos de mejora que a través del diseño de planes y programas aportaran a mejorar la sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo.

El resultado de la evaluación del nivel de sostenibilidad del Instituto se considera poco favorable toda vez que no hay información puntual que puede mejorar el promedio obtenido en varios de los indicadores, y que permita proponer algunas soluciones específicas que pueden desarrollarse en el corto, mediano y largo plazo y con la voluntad de administrativos y comunidad educativa.

La propuesta de estrategias de sostenibilidad planteada es oportuna ya que tiene como fin responder a necesidades ambientales, solucionar las problemáticas encontradas en la evaluación diagnóstica y mejorar las condiciones ambientales en la Institución, para lo cual debe haber voluntad administrativa para su implementación en el corto, mediano y largo plazo.

Recomendaciones

Se recomienda al Instituto Tecnológico del Putumayo, desarrollar la evaluación del nivel de sostenibilidad de manera anual para continuar con el seguimiento y monitoreo de sus acciones y proyectos con la intención de mejorar y contribuir al alcance de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS) a nivel local y regional.

Analizar las estrategias propuestas que mejoraran el nivel de sostenibilidad de la institución y determinar su implementación en el corto, mediano y largo plazo, asignándoles recursos financieros y humanos para que sean efectivos.

Se recomienda la aplicación de esta metodología establecida por la Universidad de Indonesia en la forma clara y detallada como se ha logrado mostrar en este ejercicio.

Referencias

- Agut, M. P. M., Minguet, P. A., Solís, A. U., y Piñero, A. (2007). Promoción de la sostenibilidad en los currícula de la enseñanza superior desde el punto de vista del profesorado: Un modelo de formación por competencias. *Educatio Siglo XXI*.
- Archenti, N. (2012). El sondeo. En Marradi, A., Archenti, N., & Piovani, J. I. (2012). Metodología de las ciencias sociales (pp. 179-190). Buenos Aires: Cengage.
- Alcaldía Municipal de Mocoa, Putumayo. (2021). *Mi Municipio*. <https://www.mocoa-putumayo.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Alshuwaikhat, H. M., y Abubakar, I. (2008). An integrated approach to achieving campus sustainability: Assessment of the current campus environmental management practices. *Journal of Cleaner Production*, 16(16), 1777-1785.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.12.002>
- Barrientos Llosa , Z., Johnson Madrigal, H., & Moreno Díaz, M. (2009). Gestión ambiental en universidades públicas costarricenses el ejemplo de “UNA-Campus sostenible” . Revista Posgrado y Sociedad , 81-124.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2020). *Constitución Política de Colombia*.
<https://www.anla.gov.co/eureka/normatividad/constitucion>
- Cánchala, M. A. (2022). *INFORME DE GESTION 2022*. <https://itp.edu.co/ITP2022/wp-content/uploads/2023/03/INFORME-DE-GESTION-2022.pdf>
- Cárdenas, S. J. (2014). Interuniversia Perú. Red ambiental interuniversitaria. Incorporación de la perspectiva ambiental en las universidades peruanas. Reporte sobre el compromiso ambiental de las universidades. Recuperado de
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8T2Ho-xlmw8J:ariusanet/apc->

aa-files/ef6a552a2876c96decba40936da633f9/2014-07-31a-jmc-primer-informe-encuestaperu.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx

Castillo, R. M. (2012). *ENSAYO CRITICO SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL*. 12(24).

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4156233.pdf>

Castro, W. R. A., Vera, G. R., y Montes, L. S. P. (2016). La gestión ambiental en las pymes del sector arcilla en Cúcuta y su área metropolitana. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(1), 123-155. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2016.8.1.7>

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Constitución Política de Colombia, 1991. En:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>

Croog, R. (2016). Campus sustainability at the edges: Emotions, relations, and bio-cultural connections. *Geoforum*, 74, 108-116. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.06.001>

DANE. (2023). *DANE - Proyecciones de población*.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Disterheft, A., Caeiro, S., Azeiteiro, U. M., y Filho, W. L. (2015). Sustainable universities – a study of critical success factors for participatory approaches. *Journal of Cleaner Production*, 106, 11-21. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.030>

Duitama, K. P. (2024). *Las universidades colombianas que mejor le aportan a los ODS según nuevo ranking—Pacto Global Red Colombia*. <https://www.pactoglobal-colombia.org/news/las-universidades-colombianas-que-mejor-le-aportan-a-los-ods-segun-nuevo-ranking.html>

- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., y Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 29(3), 234-254. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732014000300002>
- Foundation for Environmental Education (FEE). (2025, enero 14). *Foundation for Environmental Education (FEE)*. Foundation for Environmental Education. <https://www.fee.global>
- García, A. M. A., y Agudelo, Y. J. V. (2013). *Instituto de investigaciones ambientales*. Gestión de Recursos Naturales. (2018). *IMPACTO AMBIENTAL IMPACTOS MEDIO AMBIENTALES | GRN*. <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- González, E., Meira, P., & Martínez, C. (2015). Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. *Revista de la Educación Superior*, XLIV(175), 69-93. Recuperado el 23 de junio de 2015 de http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista175_S3A3ES.pdf
- GreenMetric (2013). Evaluating UI GreenMetric as a Tool to Support Green Universities Development: Assessment of the Year 2011 Ranking, del Dr. Nyoman Suwartha y el Prof. Riri Fitri Sari, *Journal of Cleaner Production*, volumen 61, páginas 46–53 (2013)
- GreenMetric. (2024). *Overall Rankings 2024—UI GreenMetric*. <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2024>
- Guttman, E; Zorro, C; Cuervo de Forero, A; Ramírez, J (2004) Diseño de un sistema de indicadores socio ambientales para el Distrito Capital de Bogotá. ISSN: 1684- 9477
- Hajrasouliha, A. (2017). Campus score: Measuring university campus qualities. *Landscape and Urban Planning*, 158, 166-176. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.007>
- Hernández, J. E. R., Blanco-Orozco, N. V., Alcántara-Salinas, G., Houbron, E. P., y Pérez-Sato, J. A. (2017). ¿Desarrollo sostenible o sustentable? La controversia de un concepto. *Posgrado y Sociedad Revista Electrónica del Sistema de Estudios de Posgrado*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.22458/rpys.v15i1.1825>

- Ibrahim, N., & Hafisah Fadzil, N. (2013). Informal Setting for Learning on Campus: Usage and preference. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 344-351.
- Instituto Tecnológico del Putumayo. Informe de gestión. (20 de enero de 2022). <https://itp.edu.co/ITP2022>
- Iojă, C. I., Onose, D. A., Grădinaru, S. R., y Șerban, C. (2012). Waste Management in Public Educational Institutions of Bucharest City, Romania. *Procedia Environmental Sciences*, 14, 71-78. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.03.008>
- Ley de Educación (1994). En https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Luis, M. J. A. (2006). La evaluación de impacto ambiental como herramienta de la estrategia y la gestión ambiental. Monografía. Cuba: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Márquez, K. B. (2020, mayo 17). Desarrollo Sostenible y Crecimiento Económico. *Kretheis Márquez Benítez*. <https://portafoliodigitalkretheismarquez.wordpress.com/ambiente-y-desarrollo-sostenible/desarrollo-sostenible-y-crecimiento-economico/>
- Marradi, A. (2007). *Metodología de las Ciencias Sociales*.
- Martínez, K. O. (2012). Desarrollo sostenible: Un reto global. Pichs Madruga Ramón. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 25(97), Article 97. <https://doi.org/10.22201/iiiec.20078951e.1994.97.29976>
- Martínez, R. Q. (2007). *indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: Avances y perspectivas para América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c0df97fc-43da-4671-a61f-96b5d36d7a88/content>
- Naciones Unidas. (2015). *Memoria del Secretario General sobre la labor de la Organización*. <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/228/31/pdf/n1522831.pdf>

Naciones Unidas (1992). Conferencia Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>

OECD. (2004). *OECD Key Environmental Indicators*. https://spicosa-inline.databases.eucc-d.de/files/documents/00000193_OECD_Key_env_indicators.pdf

Organización de Estados Americanos, (OEA, 1987). Estudio de Casos de Manejo Ambiental: Desarrollo Integrado de un Área en los Trópicos Húmedos - Selva Central del Perú. Washington, D.C.

Ortiz, L. E. M., Sánchez, L. M. C., Angulo, R. C. C., y Ferrer, N. J. L. (2020). Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(1), Article 1. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i1.31322>

Palencia, E. P., Garza, E. G., Bonfiglio, J. M. I., y Martínez, P. C. C. (2011). La teoría del desarrollo humano y sustentable: Hacia el reforzamiento de la salud como un derecho y libertad universal. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 19(37), 253-279.

Pérez, J. I. J. (2017). Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. *Acta universitaria*, 27(3), 36-56. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1249>

Pichs, R. (2002). Los retos del desarrollo sostenible en América Latina. [En línea]. Disponible en: <http://www.redem.buap.mx/ramon.htm>. [Consulta: Julio 2023].

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Indicadores Ambientales (2003) Panamá. Recuperado de: <http://www.pnuma.org/forodeministros/14-panama/pan11nfe-indicadoresAmbientales.pdf>

Program United Nations Environment. UNEP (2012). Greening Universities toolkit. EU

Quiroga, R. M. (2009, agosto 1). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*.

<http://www.cepal.org/es/publicaciones/5502-guia-metodologica-desarrollar-indicadores-ambientales-desarrollo-sostenible>

Red por la Justicia Ambiental en Colombia. (2018). *Legislación Ambiental*. Justicia Ambiental.

<https://justiciaambientalcolombia.org/herramientas-juridicas/legislacion-ambiental/>

Ruano, J. P. F. (2022). *Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en Tecnología e Innovación Educativa*.

Sterimberg, E. G., CEPAL, NU., Sánchez, C. Z., Forero, A. C. de, y Jaramillo, J. C. R. (with PNUD & NU. CEPAL. Oficina de Bogotá). (2004). *Diseño de un sistema de indicadores socio ambientales para el distrito capital de Bogotá*. CEPAL.

Suwartha, N., y Sari, R. F. (2013). Evaluating UI GreenMetric as a tool to support green universities development: Assessment of the year 2011 ranking. *Journal of Cleaner Production*, 61, 46-53. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.034>

Universidad Nacional de Colombia. (2023). *Green Metric*. Oficina de gestión ambiental.

<https://ogabogota.unal.edu.co/green-metric/>

University of Indonesia. (2017). *UI GreenMetric Guideline 2017*. https://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/UI-GreenMetric-Guideline-2017_ESP-Rev.-2.pdf

Viebahn, P. (2002). An environmental management model for universities: From environmental guidelines to staff involvement | Request PDF. *ResearchGate*.

[https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00017-8)

Wathern, P. (Ed.). (2013). *Environmental Impact Assessment: Theory and Practice*. Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9780203409978>

ANEXOS

Anexo 1.

Encuesta para la evaluación de criterios de sostenibilidad ambiental en el ITP.

EVALUAR CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE PROCESOS Y ACTIVIDADES DEL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO – SEDE MOCOA

MODALIDAD DE GRADO: TESIS

jaduer4@gmail.com [Cambiar cuenta](#)

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL PUTUMAYO



Enlace.

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSehQMx2QcsZvh4xycvenHsDe8M7B3u3Q0hCQYAOlb1nW1TWmA/viewform>

Anexo 2.

El cuestionario realizo de acuerdo a la guía Green metric

Link: [https://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/UI-GreenMetric-](https://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/UI-GreenMetric-Guideline-2017_ESP-Rev.-2.pdf)

Guideline-2017_ESP-Rev.-2.pdf

CUESTIONARIO

Objetivo: Analizar el estado actual de sostenibilidad en procesos y actividades relacionadas con el entorno ambiental del campus del Instituto Tecnológico del Putumayo – sede Mocoa

Infraestructura – espacios verdes

1. Tipo de Institución de educación superior
 - General _____
 - Especializada _____
2. **Clima.** Entre las siguientes opciones, seleccione la que describa mejor el clima de su región:
 - Clima tropical húmedo _____
 - Clima tropical de sabana _____
 - Clima semiárido _____
 - Clima árido _____
 - Clima mediterráneo _____
 - Clima subtropical húmedo _____
 - Clima oceánico _____
 - Clima continental húmedo _____
 - Clima subártico _____
3. Entorno del campus del Instituto
 - Rural _____
 - Suburbano _____
 - Urbano _____
 - En el centro de la ciudad _____
 - Zona de edificios de gran altura _____
4. Superficie total del campus (m²) _____
5. Superficie total de Infraestructura (m²) _____
6. Superficie total de los edificios inteligentes del campus (m²) _____
7. Superficie total de aparcamiento (m²) _____
8. Superficie del campus cubierta de vegetación forestal (m²) _____

9. Superficie del campus cubierta de vegetación cultivada (m^2) (césped, jardines, cubiertas ajardinadas y plantaciones de interior, a efectos de vegetación) respecto a la superficie total del campus. _____
10. Superficie total del campus con capacidad para absorber el agua, además de la superficie cubierta de vegetación forestal y cultivada (m^2), (p. ej. tierra, hierba, bloques de cemento, etc.) _____
11. Número de estudiantes _____
12. Número de personal académico (docentes) _____
13. Número de personal administrativo _____
14. Presupuesto de la universidad para sostenibilidad (Con respecto al total) _____

Energía y cambio climático

1. Los aparatos energéticamente eficientes están sustituyendo a los aparatos convencionales
 - Ninguno _____
 - Menos del 20 % _____
 - Entre el 20 % y el 40 % _____
 - Entre el 40 % y el 60 % _____
 - Entre el 60 % y el 80 % _____
 - Entre el 80 % y el 100 % _____
2. Programa de implementación de edificios inteligentes
 - Ninguno _____
 - Programa en preparación (p. ej. estudio de viabilidad, o en fase de diseño detallado de ingeniería) _____
 - Programa en fase inicial de implementación (p. ej. ya se ha nombrado al constructor) _____
 - Implementado en menos del 30 % de la superficie total construida _____
 - Implementado entre el 30 % y el 70 % de la superficie total construida _____
 - Implementado en más del 70 % de la superficie total construida _____
3. Producción de energía renovable en el campus al año
 - Ninguna _____
 - Biodiésel _____ (indicar capacidad en kilovatios) _____
 - Biomasa limpia _____ (indicar capacidad en kilovatios) _____
 - Energía solar _____ (indicar capacidad en kilovatios) _____
 - Energía geotérmica _____ (indicar capacidad en kilovatios) _____
 - Energía eólica _____ (indicar capacidad en kilovatios) _____
 - Energía hidráulica _____ (indicar capacidad en kilovatios) _____
 - Cogeneración de calor y energía _____ (indicar capacidad en kilovatios) _____
4. Consumo de electricidad al año.
 En kilovatios-hora o kWh _____

5. Proporción de producción de energía renovable respecto al consumo total de energía por año
 - Nada ____
 - Menos del 20 % ____
 - Entre el 20 % y el 40 % ____
 - Entre el 40% y el 60% ____
 - Entre el 60% y el 80% ____
 - Entre el 80% y el 100% ____

6. Implementación de elementos de construcción ecológica de acuerdo con las políticas de construcción y renovación
 - Ninguno. ____
 - Ventilación natural. Seleccione esta opción si se utiliza la ventilación natural en la universidad
 - a efectos de circulación de aire. ____
 - Iluminación natural durante el día. Seleccione esta opción si se insta a aprovechar la luz natural como fuente de iluminación durante el día siempre que sea posible. ____
 - Existencia de un sistema de gestión energética de edificios. ____
 - Existencia de construcción ecológica. ____

7. Programas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
 - Ninguno ____
 - Programa en fase de preparación ____
 - Programa en fase inicial de implementación ____
 - Programa implementado en el sistema de climatización (HVAC) / neveras / gases de laboratorio (HVAC, sigla en inglés de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración) ____

8. Indique la huella de carbono total (emisión de CO₂ en los últimos 12 meses en toneladas métricas) _____

Residuos

1. Política para reducir el consumo de papel y plástico en el campus
 - Ninguna ____
 - Programa de política de impresión a doble cara ____
 - Uso de vasos reutilizables ____
 - Uso de bolsas reutilizables ____
 - Imprimir solo cuando sea necesario ____

2. Programa de reciclaje de residuos de la universidad
 - Ninguno ____
 - Parcial (menos del 25 % de los residuos) ____
 - Parcial (entre el 25 % y el 50 % de los residuos) ____

- Extensivo (más del 50 % de los residuos) ____
3. Gestión de residuos tóxicos
 - No se gestionan. ____
 - Se conservan y se inventarían parcialmente. ____
 - Se conservan, inventarían y gestionan en su totalidad. ____
 4. Tratamiento de residuos orgánicos
 - Se desechan en un vertedero al aire libre. ____
 - Se convierten parcialmente en abono. ____
 - Se convierten parcialmente en abono utilizado por la universidad. ____
 - Se convierten en su totalidad en abono utilizado por la universidad. ____
 - Se convierten en su totalidad en abono utilizado tanto internamente como externamente ____
 5. Tratamiento de residuos inorgánicos
 - Se queman al aire libre. ____
 - Se sacan del campus y se llevan a un vertedero. ____
 - Se reciclan parcialmente (menos del 50 %). ____
 - Se reciclan en su totalidad (más del 50 %). ____
 6. Eliminación de aguas residuales
 - Se vierten sin tratar en las vías fluviales (alcantarillado) ____
 - Se tratan individualmente en pozos sépticos. ____
 - Se realiza un tratamiento centralizado antes del vertido. ____
 - Se tratan para poder ser recicladas. ____

Agua

1. Implementación de un programa de conservación del agua
 - Ninguno ____
 - Programa en fase de preparación (p. ej. estudio de viabilidad y promoción) ____
 - Programa en fase inicial de implementación (p. ej. medición inicial del potencial de conservación de agua) ____
 - Programa implementado por lo que respecta a la recogida del agua de lluvia ____
 - Programa implementado por lo que respecta a los depósitos de agua subterránea ____
 - Programa implementado en lagos o lagunas o humedales ____
2. Implementación de un programa de reciclaje de agua
 - Ninguno ____
 - Programa en preparación (p. ej. se identifica como prioridad la selección de aparatos que consuman agua de forma eficiente) ____

- Programa en fase inicial de implementación (p. ej. medición inicial del potencial de reciclaje de agua) _____
 - Se utiliza agua reciclada para los sistemas de aspersores de los jardines. _____
 - Se utiliza agua reciclada en las cisternas de los inodoros. _____
 - Se utiliza agua reciclada para el sistema de refrigeración o el lavado de vehículos. _____
3. Uso de aparatos con consumo eficiente de agua (p. ej. Grifos automáticos/restringidos en los lavabos, cisterna de inodoro altamente eficiente, etc.).
- Ninguno _____
 - Programa en preparación (p. ej. se identifica como prioridad la selección de aparatos que consuman agua de forma eficiente) _____
 - Menos del 25 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados _____
 - Entre el 25 % y el 50 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados _____
 - Entre el 50 % y el 75 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados _____
 - Más del 75 % de aparatos de consumo de agua eficiente instalados _____
4. Consumo de agua canalizada (p. ej. de un depósito de agua de lluvia). Indique el %

Transporte

1. Número de coches propiedad del Instituto _____
 2. Número de carros que acceden a diario al campus _____
 3. Número de motocicletas que acceden a diario al campus _____
 4. Número de servicios de traslado que gestiona el Instituto (estos servicios se pueden realizar con autobuses, taxis o minifurgonetas que circulen dentro del campus.)

 5. Promedio de pasajeros de cada servicio de traslado _____
 6. Total, de trayectos de los servicios de traslado en un día _____
 7. Número promedio de bicicletas que hay en el campus cada día _____
8. Tipos de zonas de aparcamiento
- Espacio abierto o de tipo horizontal _____
 - Combinación de espacio abierto y edificio _____
 - Edificio o espacio vertical _____
 - El aparcamiento está restringido _____
9. Programa de transporte pensado para limitar o disminuir la zona de aparcamiento en el campus en los últimos 3 años (de 2020 a 2023)
- Ninguno _____
 - Programa en fase de preparación _____
 - Programa que comporta una reducción de menos del 10 % _____
 - Programa que comporta una reducción de entre el 10 % y el 30 % _____

- Programa que comporta una reducción de más del 30 % del aparcamiento, o la restricción del mismo ____

10. Iniciativas de transporte para limitar o reducir los vehículos privados en el campus

- Ninguna ____
- Tarifas de aparcamiento muy caras ____
- Coches compartidos ____
- Motocicletas compartidas ____
- Servicio de autobús dentro del campus ____

11. Servicios de traslado

- El servicio de traslado no es posible o práctico ____
- Se dispone de servicio de traslado, pero no es gratuito ____
- No se dispone de servicio de traslado ____

12. Política en materia de peatones y bicicletas en el campus

- No hay zonas peatonales o carril bici ____
- El uso de la bicicleta no es posible o práctico, pero hay zonas peatonales ____
- Hay zonas peatonales y carril bici ____
- Hay zonas peatonales y carril bici, y el Instituto proporciona bicicletas de forma gratuita ____
- Las zonas peatonales no son suficientes ____
- No hay carril bici y los estudiantes llevan al Instituto ____

Investigación – Educación

1. Número de asignaturas/módulos que se imparten sobre medio ambiente y sostenibilidad ____
2. Número total de asignaturas/módulos ofrecidos ____
3. Importe total de la inversión en investigación en materia de medio ambiente y sostenibilidad ____
4. Inversión total en investigación ____
5. Número de publicaciones sobre medio ambiente y sostenibilidad ____
6. Número de actos relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad (p. ej. conferencias, seminarios, talleres de concienciación, formación práctica, etc.) ____
7. Número de organizaciones de alumnos relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad (Asociación, semilleros, etc). ____
8. Existencia de un sitio web sobre sostenibilidad gestionado por la universidad

Anexo 3.

Registro fotográfico



Aplicación de cuestionario



Aplicación de Encuesta a estudiantes



Aplicación de Encuesta a docentes