



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES PARA EVALUAR EL  
DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES  
EN LA UNIVERSIDAD DE CUENCA Y SU EVALUACIÓN FINANCIERA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO  
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORA:**

Paula Alejandra Ávila Mogrovejo

pauavilam94@gmail.com

CI: 0301916078

**TUTOR:**

Ing. Milton Francisco Barragán Landy Mg.

CI: 0201858719

**ASESORA:**

Ing. María Daniela Mogrovejo Lituma

CI: 0302140256

CUENCA - ECUADOR

02 de Junio del 2020



## RESUMEN

Los indicadores ambientales brindan información comprensible sobre el estado o la respuesta del medio ambiente (Alfsen et al. 1992); así como el comportamiento y desempeño organizacional (García et al., 2019) con el fin de garantizar una adecuada gestión ambiental.

El presente trabajo tuvo como propósito seleccionar y estimar indicadores ambientales para la Universidad de Cuenca, para lo cual se utilizó método Delphi. Estos indicadores son necesarios para documentar el estado actual de la institución y sus procesos y establecer estrategias de mejora que se pueden utilizar en algún momento en el futuro. Al calcular los indicadores los resultados fueron favorables para el recurso energía y agua ya que mejoró su eficiencia en un 15,83% y 9% respectivamente, sin embargo para el transporte aumentó el consumo de gasolina en 2018. A partir de esto se identificó estrategias de mejora y se evaluó financieramente las mismas para establecer la viabilidad en el proyecto (Liberta 2007).

En conclusión, estas estrategias de mejora del uso de recursos institucionales servirán para emplearse en un futuro, para obtener el Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental - PUNTO VERDE y pertenecer a la red de Instituciones de Educación Superior ambientales a nivel nacional como internacional.

**Palabras Clave:** Indicadores. Desempeño. Consumo. Método Delphi. Estrategias de mejora.



## ABSTRACT

Environmental performance indicators offer easy to understand information about the conditions or the response from the environment (Alfsen, et al., 1992); as well as the behavior and organizational performance (García et al., 2019), in order to guarantee an appropriate environmental management.

The purpose of this work was to select and estimate environmental indicators for the University of Cuenca, for which the Delphi method was used. These indicators are necessary to document the current state of the institution as well as the processes in which it can establish strategies for improvement that can be used in the future. When calculating the indicators, the results were favorable for the energy and water resource since its efficiency improved by 15.83% and 9% respectively, however, for transportation, gasoline consumption increased in 2018. From these results, strategies were identified for improvement and they were financially evaluated to establish the viability in the project (Liberta, 2007).

In addition, alternatives for saving and improving the use of institutional resources were proposed, so that in the future, to obtain the Ecuadorian Environmental Recognition – Green Dot and they belong to the network of environmental Higher Education Institutions at a national and international level.

**Key words:** Indicator. Performance. Consumption. Delphi Method. Alternatives.



## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
AGRADECIMIENTO .....	10
DEDICATORIA .....	11
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	13
1.3 OBJETIVOS .....	14
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	14
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	14
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....	14
2.1 Sostenibilidad .....	14
2.2 Sostenibilidad en las Universidades .....	14
2.3 Universidades sostenibles .....	15
2.4 Gestión Ambiental Institucional .....	15
2.5 Desempeño ambiental .....	16
2.5.1 Indicadores ambientales .....	16
2.5.2 Indicador de desempeño ambiental .....	17
Características de los indicadores de desempeño ambiental .....	17
Tipos de indicadores de desempeño ambiental .....	17
- Indicadores de condición ambiental .....	17
- Indicadores de gestión .....	17
- Indicadores del desempeño operacional .....	18
- Key Performance Indicators (KPIs) o Indicadores clave de Desempeño .....	18
Casos de éxito de universidades sostenibles al emplear indicadores de desempeño ambiental .....	22
Universidad de College Cork .....	22
Universidad de Nottingham .....	22
Universidad de Sherbrooke (UdeS) .....	23
Universidad de São Paulo .....	24
2.6 Estrategias de mejora en las instituciones .....	26
2.6.1 Beneficios de las estrategias de mejora .....	26
Paula Ávila Mogrovejo .....	4



2.6.2 Tipos de estrategias de mejora..... 26

2.6.3 Indicadores de rendimiento estratégico ..... 27

2.6.4 Evaluación financiera de las estrategias de mejora..... 27

CAPITULO 3. METODOLOGÍA ..... 27

3.1 Delimitación del área de Estudio..... 27

3.2 Análisis y selección de indicadores ambientales para la Universidad de Cuenca.... 27

3.3 Cálculo de los indicadores seleccionados con información de los últimos 5 años... 37

3.4 Selección y evaluación financiera de estrategias de mejora relacionadas a los indicadores más relevantes ..... 53

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ..... 69

CONCLUSIONES..... 74

RECOMENDACIONES ..... 75

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 76

ANEXOS ..... 86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales atributos de los indicadores de desempeño..... 19

Tabla 2. Indicadores del Manual de Buenas Prácticas Ambientales de la UCUENCA 31

Tabla 3. Indicadores del UI GreenMetric World University Ranking ..... 32

Tabla 4. Resultados del contenido de la HRID 1 ..... 38

Tabla 5. Resultados del contenido de la HRID 2 ..... 39

Tabla 6. Resultados del contenido de la HRID 3 ..... 40

Tabla 7. Resultados del contenido de la HRID 4 ..... 41

Tabla 8. Resultados del contenido de la HRID 5 ..... 42

Tabla 9. Resultados del contenido de la HRID 6 ..... 43

Tabla 10. Resultados del contenido de la HRID 7 ..... 44

Tabla 11. Resultados del contenido de la HRID 8 ..... 45

Tabla 12. Resultados del contenido de la HRID 9 ..... 47

Tabla 13. Resultados del contenido de la HRID 10 ..... 48

Tabla 14. Resultados del contenido de la HRID 11 ..... 49

Tabla 15. Resultados del contenido de la HRID 12 ..... 50



Tabla 16. Resultados de la Estrategia de mejora- Educación Ambiental ..... 54

Tabla 17. Resultados de la Estrategia de mejora 1- Consumo de agua y energía ..... 55

Tabla 18. Resultados de la Estrategia de mejora 2- Consumo de agua y energía ..... 56

Tabla 19. Resultados de la Estrategia de mejora 1- Consumo de combustible ..... 57

Tabla 20. Resultados de la Estrategia de mejora 2- Consumo de combustible ..... 59

Tabla 21. Resultados de la Estrategia de mejora - Generación de Residuos ..... 60

Tabla 22. Resultados de la Estrategia de mejora - Consumo de papel ..... 61

Tabla 23. Ingresos, ahorros o beneficios ..... 64

Tabla 24. Resultados obtenidos para el cálculo de las multas ..... 65

Tabla 25. Resultado Final de los Ingresos, ahorros o beneficios ..... 65

Tabla 26. Resultados obtenidos de los Egresos ..... 66

Tabla 27. Resultados de los Flujo Netos de efectivo obtenidos para los 5 años ..... 66

Tabla 28. Resultados obtenidos de la evaluación financiera de las estrategias de mejora ..... 68

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Importancia de construir indicadores de desempeño ..... 20

Ilustración 2. Método DELPHI ..... 28

Ilustración 3. Pasos para la selección de estrategias de mejora ..... 53

Ilustración 4. Métodos de evaluación financiera de proyectos ..... 66

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1. Valor Presente Neto ..... 67

Fórmula 2. Tasa mínima aceptable de rendimiento ..... 67

Fórmula 3. Tasa Interna de Retorno ..... 68

Fórmula 4. Relación Costo beneficio ..... 68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Área de estudio ..... 86



Anexo 2. Impactos ambientales generados en la Universidad de Cuenca.....	91
Anexo 3. Lista de Indicadores .....	101
Anexo 4. Medidores de Agua y su consumo .....	105
Anexo 5. Medidores de Energía Eléctrica y su consumo .....	107
Anexo 6. Consumo de Papel en la imprenta y en Bodega.....	110
Anexo 7. Generación de Residuos Infecciosos Peligrosos.....	117
Anexo 8. Generación de Residuos Químicos Peligrosos .....	117
Anexo 9. Generación de Residuos Comunes .....	118
Anexo 10. Ubicación e Infraestructura.....	119
Anexo 11. Consumo de Combustible .....	121
Anexo 12. Inversión Total .....	122



**Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional**

---

Paula Alejandra Ávila Mogrovejo en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA UNIVERSIDAD DE CUENCA Y SU EVALUACIÓN FINANCIERA", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco en favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra , con fines estrictamente académicos

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice 1 publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de Junio del 2020

---

Paula Alejandra Ávila Mogrovejo

C.I: 0301916078





Cláusula de propiedad intelectual

---

Paula Alejandra Ávila Mogrovejo, autora del trabajo de titulación "SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA UNIVERSIDAD DE CUENCA Y SU EVALUACIÓN FINANCIERA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 02 de Junio del 2020

---

Paula Alejandra Ávila Mogrovejo

C.I: 0301916078



## AGRADECIMIENTO

A mis padres Paúl y Silvana por ser los principales promotores de mis sueños y por confiar en mí y apoyarme. Son mi ejemplo a seguir; sus consejos y valores han hecho de mí una persona capaz de enfrentar los obstáculos con alegría y que el esfuerzo y perseverancia son el camino para lograr los objetivos.

Al Ing. Milton Francisco Barragán Landy Mg por brindarme sus conocimientos, apoyo, amistad y orientación en cada una de las etapas del desarrollo de esta tesis que permitieron que llegara a buen término.

A la Dirección Administrativa Financiera, Unidad de Gestión Ambiental, Unidad de Planificación Física y Ejecución de Obras, Unidad de Bienes y Unidad de Mantenimiento de la Universidad de Cuenca por su apoyo y colaboración en este Trabajo de Titulación, especialmente a la Ingeniera Daniela Mogrovejo Lituma, Directora de la Unidad de Gestión Ambiental, quien me ha brindado su apoyo, confianza y conocimientos durante mi vida y mi desarrollo profesional.

A mis amigos por todo el tiempo compartido a lo largo de mi vida profesional. Sus consejos, amor, paciencia y apoyo en la elaboración de este trabajo de titulación me motivaron a no darme por vencida y cumplir con mis metas.

**Paula Ávila Mogrovejo**



## DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado a mi familia, ya que son el pilar fundamental en mi formación personal y profesional. Su amor incondicional, sabiduría y apoyo han hecho de mí una gran persona capaz de salir adelante y cumplir con mis metas.

También agradezco a Dios quien con su amor y bondad ha hecho posible culminar con mi carrera.

**Paula Ávila Mogrovejo**



## CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Universidad de Cuenca requiere alcanzar una alta sostenibilidad en educación superior por lo cual en el Plan de Mejora 2014-2015 de la Universidad de Cuenca se planteó como eje de acción el de: “Desarrollar un Sistema de Gestión Integrado- SIG” (calidad, seguridad y salud ocupacional y ambiente) cuyo propósito está encaminado a buscar la eficiencia, eficacia, sustentabilidad y efectividad de los procesos que se ejecutan en la institución y se enmarcan en estandarizar la documentación necesaria para el sistema de gestión integrado, en prevenir, controlar y mitigar problemas ambientales debido al mal manejo de los desechos sólidos, el agua, el aire y el suelo y generar una conciencia ambiental y sensibilizar al personal de la institución para el cuidado del ambiente, etc. (Universidad de Cuenca, 2015b). El SIG incluye a la Unidad de Gestión de Calidad, Gestión Ambiental, Gestión de Información Institucional, la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional.

En un contexto como el descrito surge una demanda considerable por información fidedigna acerca de la Unidad de Gestión Ambiental la misma que tiene como misión “ coordinar de forma eficaz y eficiente la gestión ambiental institucional, que permita garantizar el manejo sostenible de los recursos naturales y el impacto que estos generen en el ambiente (Universidad de Cuenca, 2015) considerando que, las actividades realizadas como por ejemplo: la elaboración y ejecución de convenios para la mejora de la gestión ambiental institucional, identificación de aspectos e impactos ambientales necesarios para el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental Institucional, determinación de Términos de Referencia y justificación presupuestaria para contratación de servicios para la Gestión Integral de residuos sólidos, desechos peligrosos, control de plagas, desalojo de escombros y los demás necesarios para la gestión adecuada de desechos generados por la institución, determinación de la huella de carbono institucional, desarrollo del Manual de Buenas Prácticas Ambientales, implementación de políticas ambientales conlleven a la Universidad de Cuenca a convertirse en una universidad sustentable (Universidad de Cuenca, 2018b), sin embargo existe una ausencia de indicadores que miden el desempeño de las buenas prácticas ambientales de la institución.



Es así que de esta manera, los aspectos e impactos socio-ambientales identificados en la Universidad de Cuenca, que se realizaron mediante el reconocimiento de las instalaciones en donde se desarrollan las actividades académicas, administrativas, de producción y de servicios (granjas, laboratorios, bodegas, imprenta, etc.), y la caracterización de procesos en la institución para poder controlar el ambiente, definiendo entradas y salidas de materiales o energía, procesos y tecnología usados, instalaciones, lugares, métodos de transporte y factores humanos (González 2017), son una clara oportunidad para la toma de decisiones por lo que se ha realizado algunas buenas prácticas ambientales en la institución, a las que se medirá su desempeño mediante indicadores ambientales en este estudio con la finalidad de prevenir, controlar y corregir los impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta que afectan la calidad de vida de los estudiantes y profesores (Universidad de Cuenca, 2015a). Además mediante éstos se puede establecer estrategias de mejora que ayuden a minimizar los impactos negativos que afectan a la Universidad de Cuenca (Universidad de Cuenca, 2018a).

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Diversas universidades en el mundo han asumido el reto de incorporar el ambiente como pilar fundamental de su quehacer, están generando políticas, gestionando programas, procesos y recursos y estableciendo alianzas estratégicas, siendo una constante la necesidad de contar con una serie de indicadores o criterios básicos para medir los avances (Cardenas 2014).

Los indicadores ambientales en universidades se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local para diversos fines, entre los que destacan: servir como herramientas de verificación necesarias para el análisis, evaluación y seguimiento del comportamiento y control ambiental de la institución, evidenciar e progreso en el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas y medir el desempeño ambiental de la institución (Cardenas 2014).

En el marco del sistema de gestión ambiental institucional de la Universidad de Cuenca, el objetivo de la métrica es disponer de un conjunto de indicadores confiables y verificables que midan el desempeño ambiental de la institución con el fin de poder evaluar la efectividad de las acciones implementadas y conocer la situación ambiental



institucional que permitirán la toma de decisiones para plantear estrategias de mejoras (Universidad de Cuenca 2015b).

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Seleccionar y estimar indicadores ambientales para la Universidad de Cuenca

#### **1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Analizar y seleccionar los indicadores ambientales para la Universidad de Cuenca.
- Calcular los indicadores seleccionados con información de los últimos 5 años.
- Identificar y evaluar financieramente estrategias de mejora relacionadas a los indicadores más relevantes.

## **CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Sostenibilidad**

El concepto de sostenibilidad elaborado en el Informe Brundtland (1987) por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo para la Organización de las Naciones Unidas (ONU) nos menciona que es la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades, garantizando un equilibrio entre el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente siendo éstos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades (Moran, 2019).

### **2.2 Sostenibilidad en las Universidades**

La implementación de la sostenibilidad, se han planteado cuatro (4) niveles de responsabilidad para todo tipo de organizaciones: intrínseca, legal, con el entorno y con la sociedad. En este estudio nos interesa la sostenibilidad relacionada con el entorno (Parrado, 2015).

Existe una relación entre la sostenibilidad de las instituciones y la medición de impactos socio-ambientales. Esto significa que cualquier institución que es consciente de los impactos que sus actividades generan en el medio ambiente y la sociedad pueden empezar a gestionarlos (mitigarlos, reducirlos, prevenirlos, eliminarlos, etc.) e



involucrarse a políticas estratégicas planteadas por la misma institución, y es esto, lo que se denomina sostenibilidad con el entorno (Parrado, 2015).

### **2.3 Universidades sostenibles**

Sonetti, Lombardi, y Chelleri 2016 mencionan que “Las universidades sostenibles son instituciones de educación superior que involucran y promueven, a nivel regional o global, la minimización de los efectos negativos ambientales, económicos, sociales y de salud generados en el uso de sus recursos creando así espacios más productivos”. Existen ejemplos de logros exitosos en el aspecto financiero, ambiental y social (Universidad de Navarra [UNAV, 2017]).

### **2.4 Gestión Ambiental Institucional**

Las universidades deben adoptar un enfoque más responsable que administren su desempeño y mejora ambiental (Alshuwaikhat y Abubakar, 2008). Siendo así la Gestión Ambiental Institucional una herramienta de planificación, dirección y control de actividades, enfocada a en la articulación de propuestas de Unidades Académicas y Administrativas, con el ambiente (Universidad de Cuenca 2018a).

#### *- Buenas Prácticas Ambientales*

La institución realiza Buenas Prácticas Ambientales aplicadas a todas las áreas de la comunidad universitaria con la finalidad de gestionar eficientemente los recursos propendiendo a su reducción, por lo que se creó su respetivo Manual en el año 2015 cuyos componentes son: agua, energía, papel, residuos sólidos, transporte (Universidad de Cuenca, 2015b).

#### *Uso eficiente de agua*

El agua es uno de los recursos más importantes del planeta, está considerado como un recurso no renovable a corto plazo debido a la sobreexplotación del recurso, por encima de su capacidad de recarga natural, por lo que en base a su demanda es importante aplicar medidas idóneas para un uso responsable, consciente y moderado (Universidad de Cuenca, 2018a).

#### *Gestión de energía*



Con el consumo eficiente de energía aportaremos al cuidado del ambiente y la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (Universidad de Cuenca, 2018a).

### *Gestión de papel*

El consumo responsable de papel reduce costos y ahorra recursos como el agua y árboles principalmente, reduce la generación de residuos disminuyendo la contaminación y aumentando la vida útil del relleno sanitario de la ciudad (Universidad de Cuenca, 2018a).

### *Gestión de recursos*

El consumo responsable de recursos está directamente relacionado a la inversión de energía y al consumo de materia prima proveniente de la naturaleza (Terneus, 2015). Una gestión adecuada de residuos desde su generación hasta su disposición final genera un proceso de manejo integral, la finalidad es disminuir los residuos aplicando la regla de reducir, reusar y reciclar, creando una conciencia ecológica en todos los que conforman la Universidad de Cuenca, adoptando prácticas de consumo responsable con miras a la protección del ambiente (Universidad de Cuenca, 2018a).

### *Uso eficiente de transporte*

El uso eficiente de transporte radica en la disminución de toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> diarias, generados por la quema de combustibles procedentes de los vehículos a combustión (Universidad de Cuenca, 2018a).

Para poder verificar el correcto funcionamiento de éste es necesario utilizar indicadores ambientales que no sólo ayuden a rastrear el estado ambiental institucional, sino también a la contribución de los recursos y servicios ambientales al bienestar económico y social de la Universidad de ( Secretaría del Programa Ambiental Regional del Pacífico [SPREP] 2018).

## **2.5 Desempeño ambiental**

Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales (Organización Internacional de Normalización [ISO] 2013).

### **2.5.1 Indicadores ambientales**

Los indicadores ambientales ayudan a rastrear los cambios en el medio ambiente mediante la selección de medidas clave, que pueden ser físicas, químicas, biológicas o socioeconómicas (Muralikrishna y Manickam 2017) y no solo deben proporcionar





información sobre el desarrollo en áreas problemáticas ambientales específicas (Alfsen et al. 1992) sino que también deben facilitar una opinión general sobre la calidad ambiental del entorno y proporcionar una base estructurada para la predicción y evaluación de impactos (Canter 1998). Además estos indicadores están encaminados a alcanzar objetivos futuros como la degradación ambiental, agua, energía, cambio climático y desarrollo sostenible (Jiménez y Díaz 2017).

### **2.5.2 Indicador de desempeño ambiental**

Son factores o variables cuantitativas o cualitativas que proporciona un medio simple y confiable para medir el logro (Saidani et al. 2019) y evaluar la calidad funcional, desempeño ambiental de las operaciones de las instituciones o sistemas (Rowe y Lievesley 2002).

#### *Características de los indicadores de desempeño ambiental*

Los indicadores deben ser:

- Cuantitativos
- Tener valores objetivos en lugar de subjetivos
- Ser sencillos y fáciles de entender para permitir una identificación rápida de lo que se mide y cómo se mide
- Prácticos con escalas apropiadas
- Consistente y mantener el significado en el tiempo
- Claro en los objetivos
- Visibles para todos los involucrados en el proceso
- Contienen entradas y salidas de proceso
- Mide solo lo que se considera importantes

#### *Tipos de indicadores de desempeño ambiental*

- *Indicadores de condición ambiental:* Son aquellos que otorgan información sobre la condición local, regional<sup>1</sup>, nacional o global del medio ambiente (ISO 2015).
- *Indicadores de gestión:* Proporcionan información sobre las actividades de gestión para influir en el desempeño ambiental de una organización (ISO 2015) y evalúan

---

<sup>1</sup> Se puede referir a un estado, una provincia, o un grupo de estados dentro de un país o se puede referir a un grupo de países o un continente, dependiendo de la escala de la condición ambiental que la organización decide considerar (ISO 2015).



hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos (Carvajal y Cevallos 2012).

- *Indicadores del desempeño operacional*: Proporciona información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de una organización (ISO 2015).
- *Key Performance Indicators (KPIs) o Indicadores clave de Desempeño*: También conocidos como indicadores de calidad o indicadores clave de desempeño. Son métricas financieras o no financieras cuyo propósito es permitir la medición del desempeño de la organización (Chan y Chan 2004); además son mecanismos para adquirir, clasificar, analizar, interpretar y diseminar información apropiada en la toma de decisiones dentro de la organización (Braz, Scavarda, y Martins 2011).

Los KPIs se basan en un conjunto de criterios a los que hace referencia al acrónimo SMART que significa: Específico (Specific), Medible (Measurable), Alcanzable (Attainable), Realista (Realistic) y Sensible al tiempo (Time-sensitive) (Mahbod y Shahin 2007).

- **Específico**: Las metas deben ser detalladas y lo más específicas posible. Las metas sueltas, amplias o vagas no son deseables. Cuando los objetivos son específicos, es mucho más fácil pedirle a alguien que rinda cuentas su logro (Mahbod y Shahin 2007).
- **Medible**: Para determinar claramente si los objetivos se han alcanzado, las metas no deben ser ambiguas, sino que deben ser claras y concretas. Cada objetivo debe ser medible. La medida puede ser cuantitativa o cualitativa, pero la medición debe ser contra un estándar de desempeño y un estándar de expectativa (Mahbod y Shahin 2007).
- **Alcanzable y enérgico**: El éxito o el fracaso solo se atribuye equitativamente a los objetivos prácticos. Las metas no deben estar fuera de alcance. Deben ser razonables y alcanzables. Sin embargo, establecer metas es un equilibrio entre este grado de “alcanzabilidad” y desafío y aspiración (Mahbod y Shahin 2007).
- **Realista y orientado a resultados**: Una meta debe ser realista. Es posible que se pueda establecer un objetivo que sea alcanzable, pero no realista en el entorno de trabajo en particular. Ser realista en la elección de objetivos es útil para examinar la disponibilidad de recursos y para seleccionar KPI (Mahbod y Shahin 2007)
- **Sensible al tiempo**: Ser sensible al tiempo es útil para medir el éxito en el camino de alcanzar la meta y además ayuda a desarrollar un plan de acción realista, que



incluye establecer objetivos intermedios y estrategias para alcanzar los objetivos (Mahbod y Shahin 2007).

### Atributos de los indicadores clave de desempeño

Braz et al. (2011) afirma que diseñar un indicador de desempeño implica más que simplemente proporcionar una fórmula compleja. Se deben considerar temas como el significado de la medida, la frecuencia de la medida y la fuente de los datos.

En la siguiente tabla podemos observar una lista de atributos de los indicadores de desempeño

Tabla 1. Principales atributos de los indicadores de desempeño

Atributo	Descripción
Nombre	Nombres efectivos para evitar ambigüedades. Un buen nombre explica el significado del indicador y define por qué es importante.
Propósito	La relación entre el indicador y los objetivos debe ser clara.
Alcance	Áreas de negocio o partes de la organización medidas.
Objetivos	Los objetivos a alcanzar de la organización.
Fórmula	La fórmula representa la forma en que se medirá el rendimiento. De acuerdo a (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional [USAID], 2016) puede ser expresada en:  - <i>Entero</i> : Número entero sin decimales  - <i>Decimal</i> : Defina si se espera que el número tenga un decimal y cuántos decimales se deben rastrear  - <i>Porcentaje</i> : El numerador como el denominador deben estar definidos  - <i>Proporción / Ratio</i> <sup>2</sup> : El numerador como el denominador deben estar definidos  - <i>Moneda</i> : Debe incluir una conversión a tasa de USD, fuente de tarifa y fecha
Cálculo de fórmula	El cálculo preciso del indicador debe ser conocido.
Unidades del indicador	Las unidades de medida utilizadas.
Frecuencia de medición	La frecuencia de registro de mediciones y preparación de informes. Se relaciona con la importancia de la medida y el volumen de datos disponibles.

<sup>2</sup> Relación cuantificada entre dos magnitudes que refleja su proporción.



Frecuencia de revisión	La frecuencia con la que se revisan los indicadores.
Fuente de datos	La verdadera fuente de datos para calcular el indicador. Esta fuente tiene que ser consistente.
Persona responsable de la medición	Persona encargada de recoger los datos y reportar el indicador.
Persona responsable de la medida	Responsable de lograr un mejor desempeño.
Persona responsable de los datos	Persona encargada de tomar medidas en base a los datos.
Conductores	Los factores que influyen en el rendimiento.

Fuente: (Braz et al. 2011)

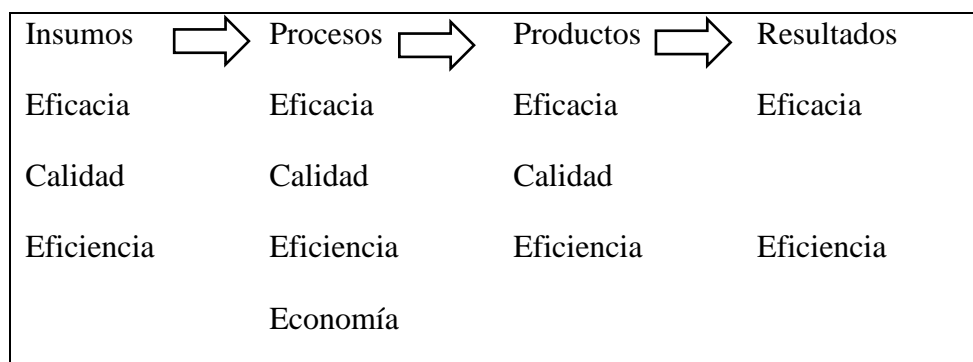
### Performance Indicator Reference Sheet (PIRS) u Hoja de Referencia de Indicadores de Desempeño (HRID)

La hoja de referencia de indicadores de desempeño es una herramienta que usa la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, para definir indicadores de desempeño asegurando la calidad y consistencia de sus datos. La información de los atributos y descripciones de los KPIs que se introduzca en la HRID debe ser accesible, coherente y clara (USAID, 2016).

### Importancia de los indicadores Clave de Desempeño

Es importante construir indicadores de desempeño para identificar insumos, procesos, productos y resultados como se puede observar a continuación en la siguiente ilustración.

Ilustración 1. Importancia de construir indicadores de desempeño



Fuente: (Armijo 2010)

### Tipos de Indicadores Clave de Desempeño

- *Indicadores de Eficiencia:* Indicadores que establecen una relación entre los productos y servicios generados con respecto a los insumos o recursos utilizados; además



permitirán medir costos unitarios, la productividad de los recursos utilizados en la entidad, en sus unidades académicas, en sus laboratorios, programas, proyectos, etc” (Balladares 2014).

- *Indicadores de Economía.*- Es una dimensión de la eficiencia. Mide la capacidad de una institución para generar o movilizar adecuadamente los recursos financieros (Balladares 2014).
- *Indicadores de Eficacia:* Mide el grado de cumplimiento del objetivo (Balladares 2014).
- *Indicadores de Calidad.*- Es una dimensión de la eficacia. Mide atributos, capacidades o características que deben tener los bienes o servicios para satisfacer adecuadamente la necesidad del beneficiario (Coelho, Romero, y Yáber 2005).
- *Indicadores de Efectividad.*- La efectividad es la combinación de la eficacia con la eficiencia (Pacheco 2017).
- *Indicadores financieros:* Los indicadores de rentabilidad financieros sirven para medir la efectividad de la administración de la institución con la finalidad de controlar los costos y gastos y, de esta manera convertir ventas en utilidades (de la Hoz Granadillo, Herrera, y Gómez 2014). Los más utilizados son: margen bruto, margen operacional, margen neto y rendimiento de patrimonio (Sainz Zamora 2009).
  - *Indicadores que miden el desempeño financiero:*
    - El análisis costo beneficio – CBA: Compara las ganancias y las pérdidas asociadas de un proyecto de inversión o de una política del establecimiento de una norma ambiental. Considera que la producción es un medio para aumentar el bienestar (De Rus 2010).
    - VPN: Es el Valor Presente Neto que mide los beneficios netos que genera un proyecto en un año común a una tasa de descuento relevante (Morín 2017).
    - TIR: La Tasa Interna de Retorno es aquella tasa de descuento que iguala el valor presente de los ingresos al momento cero o inicial de la inversión del proyecto (Altuve 2004) con el valor presente de los egresos (Mete 2014).



*Casos de éxito de universidades sostenibles al emplear indicadores de desempeño ambiental*

*Universidad de College Cork*

La Universidad de College Cork (UCC) ubicada en Irlanda es considerada el primer campus verde del mundo y pertenece a la Asociación Ambiental de Universidades y Colegios y a la UI Green Metric World University Ranking. En 2018, UCC se convirtió en la primera universidad de Europa en recibir una Estrella de Oro de la Asociación para el Avance de la Sostenibilidad en la Educación Superior (University College Cork [UCC], 2018). Cuenta con Planes Estratégicos que se centran en nueve áreas clave (ciudadanía de sostenibilidad, enseñanza y aprendizaje, investigación, alimentación, salud y bienestar, paisaje, patrimonio y recursos naturales, reciclaje y gestión de residuos, energía, agua y cambio climático, adquisiciones y contratos y viajes y desplazamientos), con objetivos específicos y KPIs bajo cada tema, cuyos resultados ayudaron a medir el rendimiento de las buenas prácticas ambientales en la institución obteniendo de esta manera un aumento en su tasa de reciclaje del 21% en 2007 al 75% en 2013 con un ahorro de € 1000000 en los últimos 6 años, un 9% menos en gasto de energía y un ahorro de 750000 metros cúbicos de agua (UCC, 2018d). Además el campus alberga gran cantidad de biodiversidad, que incluye varios tipos de plantas con flores, pastizales, muchos árboles nativos y exóticos, importantes áreas ribereñas y diversas especies silvestres (UCC, 2018c) y la oficina de “Edificios y Estados” de la UCC desde 1970 administra de manera adecuada el consumo de energía y agua de la universidad por lo que se consideró la primera universidad en el mundo en alcanzar el estándar ISO 50001 para la Gestión de la Energía y obtuvo la subvención de la Autoridad de Energía Sostenible de Irlanda (SEAI) para iniciativas de ahorro de energía (UCC, 2018a).

*Universidad de Nottingham*

La Universidad de Nottingham (UN) en el Reino Unido se encuentra dentro del Ranking de Universidades Sostenibles desde el 2010 debido a su plan de gestión de carbono para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> hasta 2020 para lo cual cuenta con informes anuales de energía y carbono, el mismo que incluye metas estratégicas que ofrecen mejoras en el desempeño ambiental y ahorros financieros a través de indicadores de rendimiento ( Universidad de Nottingham [UN] 2016). Por lo que la universidad ha aumentado significativamente su tasa de reciclaje del 5% en 2005 al 99% en 2017/18 e



incluye la recuperación de residuos que lo realiza un contratista (UN 2018a). En cuanto al transporte, la UN cuenta con un plan de viaje personalizado e incita al personal y a los estudiantes a elegir opciones de transporte saludables y bajas en carbono como por ejemplo: ciclismo, transporte público, vehículos eléctricos, autos compartidos, etc. mediante capacitaciones (UN 2018b)

Gracias a su paisajismo, vegetación, flora y fauna la universidad recibió varios premios como son:

- Premio Bandera Verde 2018 para parques y espacios abiertos por decimosexto año consecutivo. Recibir este premio indica que el parque o jardín es un espacio verde bien mantenido, bien administrado y ambientalmente sostenible con excelentes instalaciones.
- Premio regional East Midlands in Bloom 2013 a la excelencia hortícola en parques
- Premio a la contribución sobresaliente a Nottingham in Bloom 2013
- Premio Green Gown 2010 - Muy recomendado por la mejora continua - Área específica

#### *Universidad de Sherbrooke (UdeS)*

La Universidad de Sherbrooke (UdeS) en Canadá centra su actividad en el desarrollo sostenible (UDES, 2018d). Cuenta con varias normas de construcción para la elaboración de edificios ecológicos e implementó medidas para reducir el consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), gestionar de manera adecuada los recursos, y crear conciencia entre la comunidad universitaria en esta área, las mismas que fueron medidas por indicadores de desempeño ambiental (UDES, 2018e) como por ejemplo:

- El programa voluntario de compensación de CO<sub>2</sub> Ecotierra – UdeS: Herramienta que permite a la comunidad universitaria compensar sus emisiones de gases de efecto invernadero mediante la compra de créditos de carbono (UDES 2018d). Estos créditos contribuyen a la restauración de los ecosistemas del campus y un aporte al desarrollo de energías renovables en la Universidad (UDES 2018d).
- En otoño del 2018, la universidad adoptó una Estrategia de Gestión de Energía y Gases de Efecto Invernadero 2018-2022 , reiterando su compromiso de alcanzar



la neutralidad de carbono para 2030, y continuar mejorando la eficiencia energética de los edificios (UDES 2018a).

- La reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en 2017-2018 relacionadas con el consumo de energía de los edificios alcanzó el 29,2% en comparación con las emisiones de 1990-1991 (UDES 2018e).
- En cuanto a la eficiencia energética mejoró un 40,6% en 2017-2018 en comparación con 2002-2003 (UDES 2018e).
- En 2000, la UdeS desarrolló medidas para la gestión integrada de los recursos hídricos que permitió a la Universidad reducir el consumo de agua hasta un 72,1% en el año 2016-2017 (UDES 2018b).
- El Pabellón de Investigación de Humanidades y Ciencias Sociales: Es el primer edificio construido en Sherbrooke. Su diseño tiene en cuenta aspectos del desarrollo sostenible por lo que recibió una certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental) y certificación de Oro del Consejo de Construcción Verde de Canadá en 2013 (UDES 2018c).

Por lo que la UdeS es una de las universidades sostenibles del mundo y se encuentra dentro del UI GreenMetric World University Rankings (Muerza 2014).

#### *Universidad de São Paulo*

La Universidad de São Paulo (USP) con el objetivo de planificar, implementar, mantener y promover la sostenibilidad ambiental en sus 14 campus y áreas de investigación creó la Superintendencia de Gestión Ambiental – SGA (USP 2018i). Por medio de SGA formó parte del UI Green Metric World University Ranking y en 2014, inició el proceso de elaboración de la Política Ambiental de la USP, orientadas para realizar acciones sostenibles en la universidad, por lo que se crearon 12 subdivisiones para realizar actividades que abarcan de forma más profundizada las posibilidades de trabajo (USP 2018i).

-*GT Aguas y Efluentes*: Asegura la racionalidad y la eficiencia del uso del agua, mejora la calidad de los efluentes producidos con el fin de reducir el impacto ambiental de la Universidad (USP 2018a).

-*GT Áreas Verdes y Reservas Ecológicas*: Monitorea las áreas verdes y reservas ecológicas con la finalidad de preservar y promover la conservación de recursos hídricos y de la biodiversidad, mantener la calidad del aire y el control climático y buscar el





incentivo a la recuperación, la restauración y la renaturalización<sup>3</sup> de las áreas existentes (USP 2018b).

*-GT Edificaciones Sostenibles:* Adopta medidas que alcanza la sostenibilidad de los edificios de la Universidad, reduce la demanda energética y de agua y el uso de materias reciclables y promueve proyectos arquitectónicos que minimizan la impermeabilidad del suelo y no comprometen la durabilidad de la edificación (USP 2018c).

*-GT Educación Ambiental:* Tiene como propósito incluir institucionalmente las nociones de sostenibilidad socioambiental y de Educación Ambiental en todos los ámbitos de la Universidad (USP 2018d).

*-GT Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero y gases contaminantes:* Fomenta la utilización de energías renovables, identificación de las fuentes de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero y la adopción de estándares de tecnologías limpias y consumo racional (USP 2018e).

*-GT Energía:* Adopta medidas que concienticen a la comunidad universitaria a desarrollar programas que mejoren los procesos productivos y el reaprovechamiento de energía (USP 2018f).

*-GT Fauna:* Conserva la fauna silvestre y nativa, controla y previene los riesgos de la interacción humano-fauna y combate a las especies invasoras garantizando la salud, un medio ambiente equilibrado (USP 2018g).

*-GT Movilidad:* Desarrolla políticas de movilidad dentro de los campus y entre los campus que mejoran la vida de la comunidad universitaria y ayudan a la reducción del impacto ambiental (USP 2018j).

*-GT Residuos Sólidos:* Prioriza la reducción, reutilización, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos generados en el campus universitario (USP 2018l).

*-GT Sostenibilidad en la Administración:* Racionaliza el consumo de bienes y servicios, ampliando la utilización de tecnologías limpias y la reutilización de manera a ahorrar los recursos naturales y económicos (USP 2018m).

---

<sup>3</sup>Actualmente utilizado en urbanismo, arquitectura y en conservación de la naturaleza. Es un proceso de modificación de una porción del espacio, ya sea edificio, paisaje, territorio, bajo el efecto de una extensión de la ocupación por medio de elementos naturales, flora, fauna, escurrimiento de aguas superficiales, actividad morfodinámica, etc. (Pech 2014).



*-GT Uso y Ocupación Territorial:* Fue creado en vista de la necesidad de cumplir con la legislación mediante la promoción de una gestión de la tierra del campus, así como un uso y ocupación de respetar el equilibrio ecológico (USP 2018n).

*-GT Política Ambiental en la Universidad:* Los temas abordados en la Política Ambiental en la USP son: administración, agua y efluentes y todos los antes mencionados con el fin de promover una gestión ambiental más eficiente y de acuerdo con los principios de la Universidad (USP 2018k).

Estas subdivisiones ayudan a que la Universidad de São Paulo realice sus políticas y acciones ambientales de manera adecuada y organizada y su desempeño ambiental es medido mediante indicadores por lo que la es considerada una universidad sostenible.

## **2.6 Estrategias de mejora en las instituciones**

Son acciones conjuntas necesarias para dar solución a los problemas de la institución que encaminan hacia el logro de los objetivos con la finalidad de aumentar el rendimiento (Sainz Zamora 2009) y obtener mayor calidad de los productos, servicios y procesos (Sinnaps 2019).

### **2.6.1 Beneficios de las estrategias de mejora**

- Incremento del rendimiento de la institución.
- Instituciones más productivas.
- Reducción de costes.
- Reducción de plazos de ejecución.
- Optimización de procesos.
- Errores minimizados.
- Resultados eficaces.
- Calidad en los productos, servicios y procesos dentro de la institución.

### **2.6.2 Tipos de estrategias de mejora**

Las estrategias de mejora pueden clasificarse en dos grandes tipos: la innovación y la mejora continua.

- La innovación se dirige a proporcionar nuevos servicios o a aplicar mejoras tecnológicas para mejorar radicalmente los procesos. Habitualmente, la innovación implica una considerable inversión económica.



- La mejora continua, es un proceso estructurado y sistemático en el que, basándonos en los servicios que prestamos y en los recursos que ya tenemos, tratamos de mejorar la calidad o reducir el coste de los servicios. Habitualmente, la mejora continua puede hacerse con pequeñas inversiones económicas

### **2.6.3 Indicadores de rendimiento estratégico**

Tienen la función de comprobar si la organización está logrando los objetivos estratégicos planteados (Pacheco 2017).

### **2.6.4 Evaluación financiera de las estrategias de mejora**

La evaluación de estrategias desde el punto de vista financiero es en esencia un intercambio de sumas de dinero. Es la oportunidad de entregar ciertas cantidades en momentos definidos, a cambio de recibir otras sumas o beneficios, en otros momentos, también específicos.

## **CAPITULO 3. METODOLOGÍA**

### **3.1 Delimitación del área de Estudio**

Se eligió a la Universidad de Cuenca como área de estudio la cual se localiza en la parroquia Sucre del cantón Cuenca. Está conformada por cinco Campus: Campus Central, Campus Centro Histórico, Eco – Campus Balzay, Campus Centro Paraíso y Campus Yanuncay (Universidad de Cuenca, 2019a) como se puede observar en el Anexo 1y por 316466,69 m<sup>2</sup> de terreno. La población de la institución en el 2018-2019 fue 1856 personas que incluyen el personal operativo, académico y administrativo y 16.569 estudiantes.

### **3.2 Análisis y selección de indicadores ambientales para la Universidad de Cuenca**

Para el análisis y selección de indicadores para la Universidad de Cuenca se utilizó el método DELPHI, el mismo que tiene numerosas ventajas que motivaron la elección de esta metodología para esta investigación. Entre ella se destaca su desarrollo desde sus comienzos hasta la actualidad.

El primer estudio que utilizó esta metodología es de Dalkey y Helmer en 1962. En cuanto al contexto inglés, se identificaron de diferentes bases de datos, 152 tesis doctorales entre 1997-2000 que llevaron a cabo procesos Delphi, entre 1998 y 2000, al menos 14 artículos



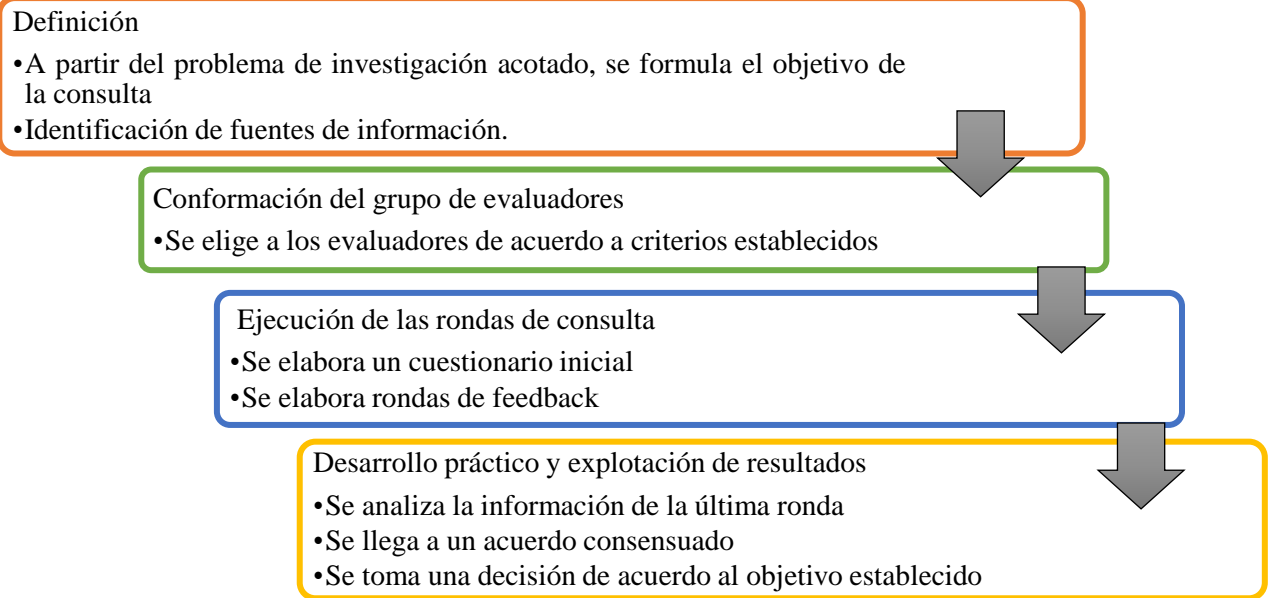
publicados en diversas revistas internacionales sobre economía y 197 artículos en los campos de la psicología y la medicina. Al igual que en el contexto español, se identificaron de diferentes bases de datos más de 80 tesis que han llevado a cabo desarrollos Delphi, hasta el año 2016 (García, Padilla, y Suárez 2019). Estos datos determinan que el método destaca su alcance hacia muchas disciplinas científicas.

De todas se debe señalar desde el principio que el presente trabajo centra su utilización que es el terreno de la educación, el mismo que de acuerdo con (López y Gómez, 2018) ha avanzado en su desarrollo entre los años 2011-2015 contando con 260 artículos relacionados con la técnica DELPHI en diferentes áreas del conocimiento. En los siguientes trabajos encontramos de ejemplo algunas aplicaciones: (Gómez 2009) para la evaluación de la calidad didáctica de los cursos universitarios en red: diseño e implementación de un instrumento; García, 2018 en la aplicación del método Delphi en el diseño de una investigación cuantitativa sobre el fenómeno FABLAB; Almenara y Moro, 2014 en el empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación y García et al. 2019 empleado para el uso del método Delphi como estrategia para la valoración de indicadores de calidad en programas educativos a distancia.

Presenta además otras ventajas como, la autonomía y rapidez con la que permite actuar a los participantes de un grupo normalmente compuesto por expertos con la finalidad de lograr los objetivos y hacer uso de la información que proviene tanto de la experiencia como de los conocimientos de los mismos (Torrado y Reguant 2016) para así obtener una decisión consensuada y representativa (García et al. 2019).

Se siguió sus cuatro etapas de acuerdo a la siguiente ilustración:

#### Ilustración 2. Método DELPHI



Fuente: (Torrado y Reguant 2016)

Elaboración: Autora

- a. Se analizó la situación previa de la institución a partir de información del Instructivo “Metodología para la Identificación de Aspectos Ambientales e Impactos Ambientales” y Plan de Gestión 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 que podemos observar en la página web de la Universidad de Cuenca y la matriz de identificación de los impactos ambientales en la Universidad de Cuenca, información proporcionada por la Unidad de Gestión Ambiental (ver Anexo 2), la misma que sirvió para formular el *objetivo*: “Definir un conjunto de indicadores que midan el desempeño ambiental de la Universidad de Cuenca”; además se estudiaron varias fuentes de información:
  - Indicadores de desempeño ambiental, definición, clasificación, ejemplos, casos de éxito, etc. ( ver marco teórico )
  - Plan Estratégico Universidad de Cuenca 2017-2021- Actualización 2019 (ver página web de la Universidad de Cuenca)
  - Manual de Buenas Prácticas Ambientales de la Universidad de Cuenca (ver página web de la Universidad de Cuenca)
  - Indicadores del Ministerio del Ambiente

El Ministerio del Ambiente propone algunos indicadores de desempeño/gestión que pueden utilizar las entidades públicas y privadas para obtener el Reconocimiento



Ecuatoriano Ambiental - Punto Verde<sup>4</sup>. En la Tabla 9 se pueden observar algunos ejemplos.

Tabla 9. Indicadores del Ministerio del Ambiente y sus objetivos

Criterio y Objetivo del indicador	Indicador
<b>Gestión de desechos sólidos:</b> Obtener el número de desechos sólidos generados en las instituciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de desechos y residuos no gestionados (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de desechos orgánicos gestionados (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de plástico gestionado (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de pilas y gestionadas (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de tonners y cartuchos gestionados (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de equipos electrónicos (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de metal gestionado (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de vidrio gestionado (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de madera gestionada (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de tetrapak gestionada (kg/persona)</li> <li>- Cantidad de lámparas fluorescentes gestionadas</li> <li>- Cantidad de baterías (vehículos gestionados)</li> <li>- Cantidad de llantas gestionadas (unidades/persona)</li> <li>- Cantidad de cartón gestionado</li> <li>- Huella ecológica de desechos sólidos</li> </ul>
<b>Gestión de Agua:</b> Incluye la reutilización y/o reciclaje de agua y la disminución del consumo de éste recurso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de agua (m<sup>3</sup>/persona)</li> <li>- Huella ecológica de agua</li> </ul>
<b>Energía:</b> Eficiencia energética y energía renovable en las edificaciones de nueva construcción (uso de fuentes de energía no convencionales, como son: energía eólica, solar, biogás, entre otras) y el consumo anual de energía en la Universidad de Cuenca.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de energía eléctrica (kWh/persona)</li> <li>- Huella ecológica de energía</li> </ul>
<b>Transporte:</b> Disminución de emisiones de CO2 generados por la quema de combustibles de los vehículos y promover el uso de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo de gasolina súper (galones/vehículo)</li> <li>- Consumo de gasolina extra (galones/vehículo)</li> <li>- Consumo de diésel (galones/vehículo)</li> <li>- Huella ecológica de transporte</li> </ul>

<sup>4</sup> Desarrollado por el MAE, surge como una iniciativa de reconocimiento a entidades del sector público y privado que adopten una política de gestión direccionada al establecimiento de buenas prácticas ambientales (MAE 2012).



bicicletas u otros medios alternativos de movilización.

**Gestión de Papel:** Informar a la comunidad universitaria acerca del ahorro, reutilización y reciclaje de papel y obtener el consumo anual de éste recurso en la Universidad de Cuenca. - Cantidad de papel gestionado (kg/persona)

Fuente: (Aguñaga 2010) y (Tapia 2015)

- Indicadores del Manual de Buenas Prácticas de la Universidad de Cuenca

La Universidad de Cuenca creó 5 indicadores de desempeño / gestión de acuerdo a los ejes temáticos que establece el MAE tales como: consumo de agua, consumo de energía, generación de residuos, capacitaciones y el consumo de papel como se puede observar a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 2. Indicadores del Manual de Buenas Prácticas Ambientales de la UCUENCA

Criterio y Objetivo del indicador	Indicador
<p><b>Capacitación:</b> Conocer el número de personas capacitadas</p>	<p><math>PCS = \Sigma ((\#docentes\ cap * fp) / total\ personas) ((\#docentes\ sen * (1 - fp) / total\ personas)</math>            PCS: Personas capacitados y sensibilizados            #docentes cap: Número de docentes capacitados frente a la dimensión ambiental            fp: Factor de ponderación de capacitación (es igual al 50%)            Total personas: Total de docentes de la universidad            #docentes sen: Número de docentes sensibilizados frente a la dimensión ambiental ( mediante encuestas se determinará si la persona se sensibilizó )            (1-fp): Uno menos el factor de ponderación de capacitación (es igual al 50%)            Total personas: Total de docentes de la universidad</p>
<p><b>Consumo de Agua:</b> Definir la tendencia anual de consumo de agua de la Universidad de Cuenca.</p>	<p><math>CA = \Sigma CAC / TCU</math>            CA= Consumos de agua (m3/medidor de agua)            CAC= Consumo anual de agua dentro del campus universitario (m3)            TCU= # de medidores de agua</p>
<p><b>Consumo de energía:</b> Definir la tendencia anual de consumo de energía de la Universidad de Cuenca.</p>	<p><math>CE = \Sigma CEC / TCU</math>            CE= Consumos de Energía (KWh/medidor de energía)            CEC= Consumo anual de energía dentro del campus (KWh)            TCU= # de medidores de energía</p>



	$C_{pm} = \Sigma CPC / TCU$ <b>Consumo de Papel:</b> Definir la tendencia anual de consumo de papel en la Universidad de Cuenca.	$C_{pm} =$ Consumos de papel mensual por Campus (\$/resmas de papel) $CPC =$ Consumo anual de papel dentro del campus universitario (\$) $TCU =$ # de resmas de papel
<b>Generación de Residuos Peligrosos Químicos:</b> Conocer el porcentaje de generación de los residuos químicos peligrosos en las áreas generadoras.	$DGA = (RP / TRS) * 100$ $DGA =$ Datos Gestor Ambiental (%) $RP:$ Cantidad de residuos químicos peligrosos (ton/año) $TRS:$ Total de residuos peligrosos (ton/año)	
<b>Generación de Residuos Peligrosos Infecciosos:</b> Conocer el porcentaje de generación de los residuos infecciosos peligrosos en las áreas generadoras.	$DGA = (RP / TRS) * 100$ $DGA:$ Datos Gestor Ambiental (%) $RP:$ Cantidad de residuos infecciosos peligrosos (ton/año) $TRS:$ Total de residuos peligrosos (ton/año)	
<b>Residuos sólidos comunes recuperables:</b> Conocer el porcentaje de recuperación de los residuos sólidos no biodegradables recuperables en los campus universitarios.	$RSCR = (CRSCR / TRSCR) * 100$ $RSCR:$ Residuos sólidos comunes recuperables (%) $CRSCR:$ Cantidad de residuos sólidos comunes recuperados (kg) $TRSCR:$ Total de residuos sólidos comunes recuperables(kg)	

Fuente: (Universidad de Cuenca, 2018a)

- Indicadores de la UI GreenMetric World University Ranking (UIGWUR) <sup>5</sup>

La Universidad de Indonesia propone algunos indicadores y sus objetivos para realizar este ranking como se indican a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 3. Indicadores del UI GreenMetric World University Ranking

Criterio y objetivo del indicador	Indicador
<b>Ubicación e Infraestructura:</b> Este indicador muestra si el campus merece ser llamado Green Campus. Su objetivo es	- Ubicación y alrededores del campus
	- Tipo de institución de educación superior
	- Número de campus
	- Superficie total del campus
	- Superficie total en planta de los edificios del campus
	- Superficie total de edificios inteligentes

<sup>5</sup> Primer y único ranking universitario mundial en sostenibilidad (UNAV 2017).





---

<p>hacer que la universidad proporcione más espacio para la vegetación con la finalidad de proteger el medio ambiente, así como para desarrollar energía sostenible</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Superficie total de aparcamiento</li><li>- Porcentaje de la superficie del campus cubierta de vegetación en forma de bosque</li><li>- Porcentaje de área en el campus cubierta de vegetación</li><li>- Infiltración: superficie no retentiva de agua sobre el total de superficie con absorción de agua en el campus</li><li>- Número total de estudiantes (a tiempo completo y parcial)</li><li>- Total de personal académico y administrativo</li><li>- Presupuesto anual de la universidad para la sostenibilidad</li></ul>
<p><b>Energía y cambio climático:</b> Se espera que las universidades aumenten el esfuerzo en eficiencia energética en sus edificios y tomen más recursos de energía natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sustitución de aparatos convencionales por aparatos con eficiencia energética</li><li>- Implementación de Smart Building (edificios inteligentes)</li><li>- Producción de energía renovable dentro del campus</li><li>- Uso de energía anual (en Kilovatios hora)</li><li>- Ratio de producción de energía renovable respecto del total de energía utilizada</li><li>- Elementos de implementación de construcción verde como reflejo de las políticas de construcción y renovación de edificios</li><li>- Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</li><li>- Huella de carbón (emisiones CO2 en los pasados 12 meses, en toneladas métricas)</li></ul>
<p><b>Residuos:</b> Las actividades de tratamiento y reciclaje de residuos son factores importantes para crear un ambiente sostenible.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Programa para la reducción del uso del papel y del plástico</li><li>- Programa de reciclaje de los residuos de la universidad</li><li>- Tratamiento de residuos tóxicos</li><li>- Tratamiento de residuos orgánicos</li><li>- Tratamiento de residuos inorgánicos</li><li>- Eliminación de aguas residuales (alcantarillado)</li></ul>
<p><b>Agua:</b> El objetivo es disminuir el consumo de agua, aumentar el programa de conservación y proteger el hábitat.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementación del programa de conservación del agua</li><li>- Implementación del programa de reciclaje de agua</li><li>- Uso de aparatos eficientes en consumo de agua (grifo, inodoro, etc.)</li><li>- Agua tratada consumida</li></ul>
<p><b>Transporte:</b> El nivel de emisiones de carbono y contaminantes en la universidad está relacionado con el sistema de transporte por lo que es importante dentro del Ranking.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Número de coches propiedad de la universidad</li><li>- Número de coches que acceden a la universidad cada día</li><li>- Número de motocicletas que acceden a la universidad cada día</li><li>- Número de autobuses del campus</li></ul>

---



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Media de pasajeros de cada autobús de enlace entre campus</li><li>- Número total de viajes diarios del servicio de autobuses del campus</li><li>- Número de bicicletas que se pueden encontrar en el campus un día normal</li><li>- Tipo de área de aparcamiento</li><li>- Reducción del área de aparcamiento para los vehículos privados en tres años</li><li>- Iniciativas para la reducción de vehículos privados en el campus</li><li>- Servicio de enlace entre campus</li><li>- Política respecto de los ciclistas y los peatones</li><li>- Distancia diaria aproximada de viajes de un vehículo dentro del campus (en Km.)</li></ul>
<p><b>Educación (18%):</b> La universidad espera crear una generación interesada por los temas de sostenibilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Número de cursos ofertados relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad</li><li>- Número total de cursos ofertados</li><li>- Fuentes dedicadas a la investigación del medio ambiente y la sostenibilidad</li><li>- Fuentes de investigación totales (en US Dólares)</li><li>- Número de publicaciones académicas<sup>6</sup> relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad</li><li>- Número de eventos académicos relacionados con el medio ambiente y sostenibilidad</li><li>- Número de organizaciones de estudiantes relacionadas con el medio ambiente y sostenibilidad</li><li>- Existencia de un sitio web de sostenibilidad en la universidad</li></ul>

---

Fuente: (UIGWUR 2015)

b. El procedimiento de selección del grupo de evaluadores (muestra), fue de tipo no probabilística, intencional, que permitió seleccionar directa y explícitamente las personas que se consideraron más accesibles y con posibilidades de ofrecer mayor cantidad de información. Se realizó su elección, además por criterios como: la experiencia profesional, la capacidad de trabajo en equipo y la experiencia con respecto a lo que se vaya a evaluar (García et al. 2012).

- Milton Barragán, Profesor agregado tiempo completo nivel 1 de la Universidad de Cuenca(Tutor del proyecto de titulación)

---

<sup>6</sup> Las publicaciones académicas hacen referencia a investigaciones que la universidad realiza en función del ambiente en la ciudad, provincia, país, etc. y publicaciones específicamente relativas a trabajos ejecutados en el interior de la universidad.



- Daniela Mogrovejo, Analista de Gestión Ambiental de la Universidad de Cuenca
  - Josselyn Muentes, Técnica especializada de la Universidad de Cuenca
  - María Gabriela Altamirano Analista de Planificación Estratégica y Proyectos
  - Paula Ávila, egresada de la Carrera de Ingeniera Ambiental (Autora del proyecto de titulación)
- c. Se elaboró un cuestionario inicial con preguntas que indagan sobre la temática como:
- ¿Existe información de las áreas a las que se va a medir el desempeño?
  - ¿La información está ligada con los objetivos y el alcance del estudio?
  - ¿Los indicadores que se seleccionarán servirán para la toma de decisiones de la institución para mejorar el desempeño de sus procesos?
  - ¿Existen casos de éxito de indicadores de desempeño en otras universidades?
- Posterior a esto se realizó una lista de indicadores de desempeño como se puede observar en el Anexo 3 y se elaboró una ronda de feedback<sup>7</sup> entre las personas que conforman el grupo compartiendo opiniones, realizando preguntas abiertas e intercambiando ideas.
- d. En la última ronda, se analizó los criterios de selección y en base a estos se tomó la decisión de seleccionar varios indicadores que proporcionarán información cuantitativa sobre el estado actual del desempeño de la institución. Para finalizar se elaboró un informe detallado sobre los indicadores ambientales seleccionados para la Universidad de Cuenca como se observa a continuación.
- ✚ Consumo promedio anual de agua por medidor
  - ✚ Consumo promedio anual de energía eléctrica por medidor
  - ✚ Porcentaje de Residuos Infecciosos Peligrosos generados
  - ✚ Porcentaje de Residuos Químicos Peligrosos generados
  - ✚ Número de autos pertenecientes a la universidad
  - ✚ Número de autos que acceden a la universidad
  - ✚ Número de publicaciones académicas relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad

---

<sup>7</sup> El evaluador o grupo de evaluadores analiza las respuestas recibidas y produce la nueva consulta. Es una retroalimentación de cada ronda e incluye una selección de información textual de las respuestas (López y Gómez 2018).



- + Número de campus
- + Total de personal académico, administrativo y operativo
- + Número total de estudiantes
- + Superficie total de cada campus de la Universidad
- + Superficie total en planta baja de los edificios cada campus de la universidad
- + Superficie total de edificios
- + Superficie total de edificios sostenibles
- + Superficie total del aparcamiento de cada campus de la universidad
- + Superficie de área cubierta de vegetación de cada campus de la universidad
- + Número de aparatos con eficiencia energética
- + Implementación de edificios sostenible
- + Consumo anual de combustible (diésel/gasolina) generado por fuentes fijas y móviles en la Universidad de Cuenca
- + Toneladas de residuos sólidos comunes generados

Adicional se levantaron 5 indicadores específicos que a criterio de la autora se consideraron fundamentales para medir el desempeño ambiental de la institución

- + Personas capacitadas frente a la dimensión ambiental
- + Número de resmas despechadas anualmente desde la bodega de la Universidad de Cuenca
- + Consumo anual de resmas en la imprenta de la Universidad de Cuenca

Los indicadores de desempeño, como su nombre lo indica, deben reflejar las áreas clave que son críticas para la gestión del rendimiento (Loshin 2011). Por lo que se clasificó a los indicadores por áreas clave que se eligieron en base a criterios estratégicos de gestión establecidos en los Lineamientos Estratégicos de Investigación Ambiental –LENIA – Ministerio del Ambiente y en los criterios definidos por la organización para la clasificación Mundial de Universidades - UI GreenMetric World University Ranking, (de acuerdo a indicadores de entorno e infraestructura, energía, gestión de residuos, agua, uso del transporte y a educación) quedando de esta manera:

- *Consumo recursos ( agua, energía eléctrica y papel )*
- *Generación de Residuos Institucionales*
- *Transporte*
- *Educación Ambiental*



- *Infraestructura y Ubicación*
- *Energía y Cambio Climático*

### **3.3 Cálculo de los indicadores seleccionados con información de los últimos 5 años**

Se aplicó una investigación de campo<sup>8</sup> y una investigación cualitativa mediante la técnica de documentación en entornos virtuales<sup>9</sup> para recolectar la información de los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 (Enero-Octubre) sobre los indicadores de desempeño seleccionados.

*Consumo de agua:* Según información proporcionada por la Dirección Administrativa Financiera de la Universidad de Cuenca (DAF) y la página web de ETAPA EP se determinó que la institución cuenta con varios medidores de agua localizados en sus 5 campus universitarios que reportan lecturas mensuales de su consumo como se puede observar en el Anexo 4.

*Consumo de energía eléctrica:* De igual manera que el agua, la institución cuenta con varios medidores de energía localizados en sus 5 campus universitarios que reportan lecturas mensuales de su consumo en KWh. Los datos se recolectaron de la Dirección Administrativa Financiera de la Universidad de Cuenca (DAF) y la página web de la CENTRO SUR como se puede observar en el Anexo 5.

*Consumo de papel:* En el Anexo 6 podemos observar la cantidad de los diferentes tipos de papel y cartulina que ingresan a la Imprenta de la Universidad de Cuenca y su consumo, como la cantidad de papel despachado desde la Bodega a administración central y las diferentes facultades de la misma. Los datos se recolectaron de la Unidad de Bienes de la Universidad de Cuenca (Imprenta – Bodega) disponiendo únicamente información de los años 2017, 2018 y 2019.

*Generación de Residuos:* Los datos para obtener el número de residuos peligrosos y comunes generados se recolectaron de la Unidad de Gestión Ambiental de la Universidad

---

<sup>8</sup> Consiste en recolocar la información necesaria recurriendo fundamentalmente al lugar de los hechos o con las personas que nos la proporcionan (Balladares 2014).

<sup>9</sup> Hace referencia a una investigación interpretativa que incluye la observación y el análisis de la información para explorar los fenómenos y comprender los problemas (Álvarez et al. 2014) mediante la utilización de Técnicas de información y comunicación (TICs) especialmente Internet, que proporcionan enormemente facilidades de búsqueda y acceso a diferentes fuentes documentales en formato digital, por ejemplo: libros digitales, revistas electrónicas, ponencias, informes de investigaciones, actas de congresos, boletines, censos, bases de datos, periódicos electrónicos, enciclopedias, documentos de páginas web personales e interpersonales, etc. (Orellana y Sánchez 2006).



de Cuenca como se puede observar en el Anexo 7, 8 y 9. Al igual que el consumo de papel sólo se dispone de información para los años 2017,2018 y 2019.

*Transporte:* Los datos de los 5 años para obtener el consumo de combustible de las fuentes fijas y móviles pertenecientes a la Universidad de Cuenca se recolectaron de la DAF como se puede observar en el Anexo 11, sin embargo para el número de autos pertenecientes a la institución y el número de autos que acceden al aparcamiento de la Universidad sólo se dispone de información del año 2019.

*Infraestructura y Ubicación:* La información en cuanto a la infraestructura y ubicación de la Universidad de Cuenca se obtuvo de la Dirección de Planificación de la institución únicamente para el año 2019 como se puede observar en al Anexo 10.

*Educación Ambiental:* La información de los 5 años en cuanto a las publicaciones académicas relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad se obtuvo del Repositorio de la Universidad de Cuenca y la información en cuanto a la educación ambiental se obtuvo de la Unidad de Gestión Ambiental para los años 2017, 2018 y 2019.

*Energía y Cambio Climático:* Los datos para obtener el número de aparatos convencionales y el de aparatos con eficiencia energética se obtuvieron de la Unidad de Gestión Ambiental.

Con la información recolectada se procedió a calcular los indicadores mediante fórmulas que representan la forma en que se medirá el rendimiento; sin embargo Braz et al. (2011) menciona que diseñar un indicador de desempeño implica más que simplemente proporcionar una fórmula por lo también que se consideró importante describir los atributos que se pueden observar en la Tabla 1.

Finalmente los resultados obtenidos, de acuerdo con USAID, 2010 se deben capturar en una serie de Hojas de referencia de indicadores de desempeño que son un recurso de resumen que describe cómo se operacionaliza el sistema de los mismos; además es un forma de presentar la información de manera ordenada. A continuación se muestran los resultados en las siguientes tablas.

### **Consumo de recursos: Agua**

Tabla 4. Resultados del contenido de la HRID 1

---

<b>Nombre del Indicador</b>	Consumo promedio anual de agua por medidor
-----------------------------	--

---



**Propósito** Implementar un Programa de uso eficiente y ahorro del agua para la Universidad de Cuenca

**Tipo de Indicador** Eficiencia **Componente** Agua **Alcance** Universidad de Cuenca

**Objetivo** Obtener anualmente el consumo promedio de agua por medidor en la Universidad de Cuenca

**Fórmula del Indicador**

$$CA = CAC / TCU$$

CA: Consumo promedio anual de agua por medidor **Fuente:** (Universidad de Cuenca, 2018a)

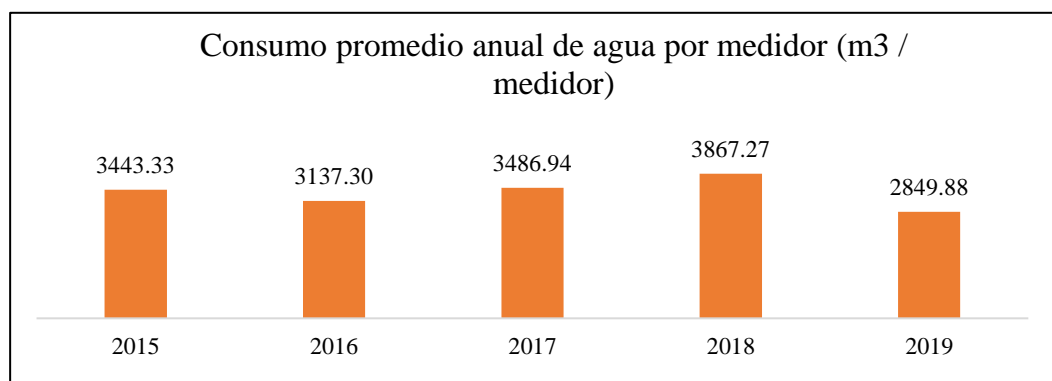
CAC: Consumo total de agua de la universidad

TCU: Total de medidores de agua de la universidad

**Cálculo de la fórmula**

	Datos	Unidad de Medida
<b>Año 2015</b>	CA: 3443,33	m3/medidor de agua
<b>Año 2016</b>	CA: 3137,30	m3/medidor de agua
<b>Año 2017</b>	CA: 3486,94	m3/medidor de agua
<b>Año 2018</b>	CA: 3867,27	m3/medidor de agua
<b>Año 2019 (Enero-Abril)</b>	CA: 2849,88	m3/medidor de agua
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	
<b>Frecuencia de revisión</b>	de Anual	
<b>Fuentes de datos</b>	de DAF y página web de ETAPA EP	

**Gráfico**



<b>Persona responsable de la medición</b>	Director administrativo financiero Analista de Servicios Administrativos Coordinadora Administrativa
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente: (USAID, 2016)

**Consumo de recursos: Energía**

Tabla 5. Resultados del contenido de la HRID 2

**Nombre del Indicador** Consumo promedio anual de energía eléctrica por medidor



Implementar acciones a la conservación del entorno y la mitigación de impactos derivadas del uso de los recursos generados a nivel institucional, a través del conocimiento e implementación de buenas prácticas ambientales.

**Propósito** Universidad de Cuenca

**Tipo de Indicador** Eficiencia **Componente** Energía **Alcance** Cuenca

**Objetivo** Obtener el consumo promedio anual de energía eléctrica por medidor en la Universidad de Cuenca

**Fórmula del Indicador**

$$CE = CEC / TCU$$

CE: Consumo promedio anual de energía eléctrica por medidor **Fuente:** (Universidad de Cuenca, 2018a)

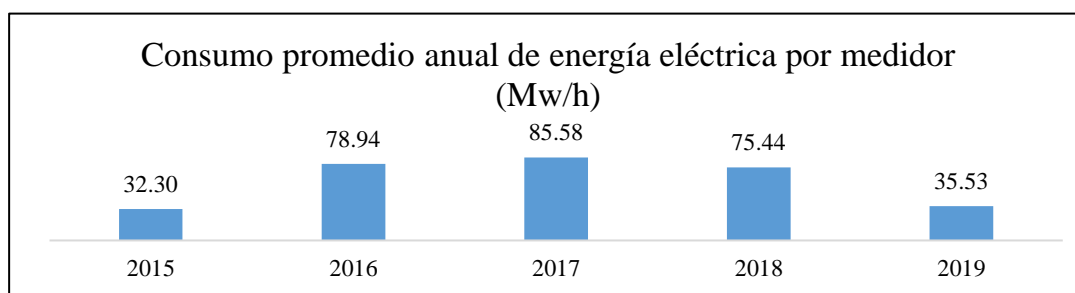
CEC: Consumo total de energía eléctrica de la universidad

TCU: Total de medidores de energía eléctrica de la universidad

**Cálculo de la fórmula**

	Datos	Unidad de Medida
<b>Año 2015</b>	CE: 32,30 MWh / medidor de energía	
<b>Año 2016</b>	CE: 78,94 MWh / medidor de energía	
<b>Año 2017</b>	CE: 85,58 MWh / medidor de energía	
<b>Año 2018</b>	CE: 75,44 MWh / medidor de energía	
<b>Año 2019 (Enero- Octubre)</b>	CE: 35,53 MWh / medidor de energía	
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	
<b>Frecuencia de revisión</b>	de Anual	
<b>Fuentes de datos</b>	de DAF y página web de la CENTRO SUR	

**Gráfico**



<b>Persona responsable de la medición</b>	Director administrativo financiero Analista de Servicios Administrativos Coordinadora Administrativa Supervisor de electricidad
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente: (USAID, 2016)

**Consumo de recursos: Papel**

Tabla 6. Resultados del contenido de la HRID 3





Número de resmas<sup>10</sup> despachadas anualmente desde la bodega de la  
**Nombre del Indicador** Universidad de Cuenca

Implementar acciones a la conservación del entorno y la mitigación de impactos derivadas del uso de los recursos generados a nivel institucional, a través del  
**Propósito** conocimiento e implementación de buenas prácticas ambientales.

Universidad de  
**Tipo de Indicador** Eficacia **Componente** Papel **Alcance** Cuenca

**Objetivo** Obtener la tendencia anual del consumo de papel en la Universidad de Cuenca

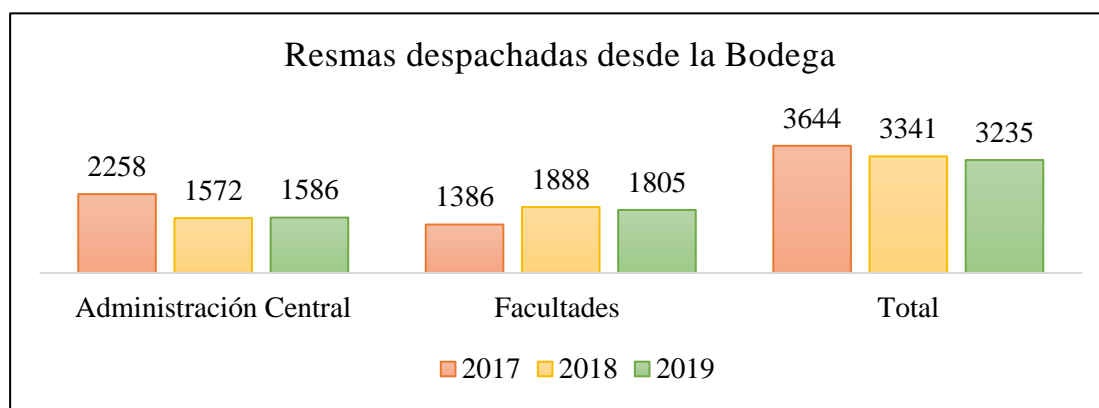
**Fórmula del Indicador**

RDB: Número de resmas despachadas desde la bodega de la **Fuente:** (Universidad de Cuenca, 2018a)

**Cálculo de la fórmula**

	Datos	Unidad de Medida
<b>Año 2017</b>	RDB: 3644	resmas despachadas desde la bodega de la Universidad de Cuenca
<b>Año 2018</b>	RDB: 3341	
<b>Año 2019 (Enero- Octubre)</b>	RDB: 3235	
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	<b>Frecuencia de revisión</b> Anual
		<b>Fuentes de datos</b> Unidad de Bienes de la Universidad de Cuenca- Bodega

**Gráfico**



<b>Persona responsable de la medición</b>	Especialista de Control de Bienes
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente: (USAID, 2016)

Tabla 7. Resultados del contenido de la HRID 4

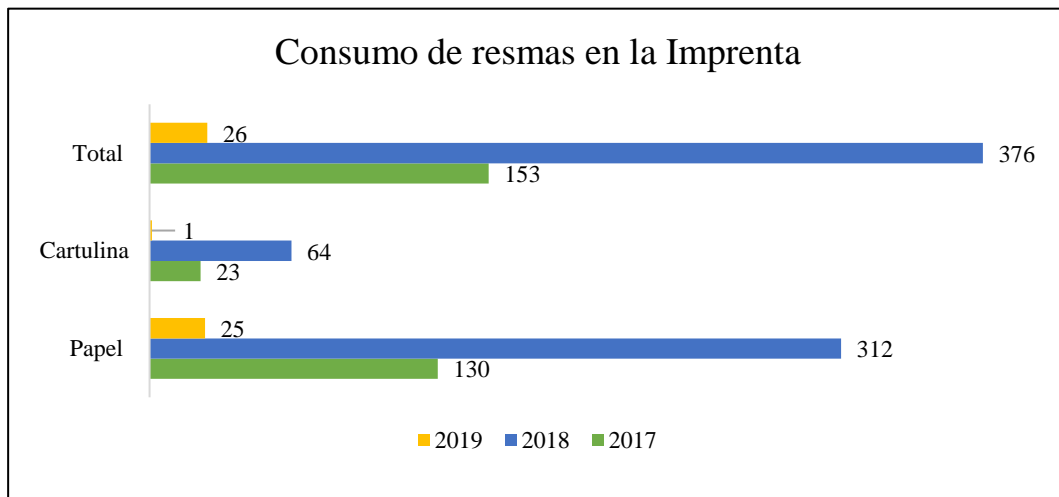
**Nombre del Indicador** Consumo anual de resmas en la imprenta de la Universidad de Cuenca

Implementar acciones a la conservación del entorno y la mitigación de impactos derivadas del uso de los recursos generados a nivel institucional, a través del  
**Propósito** conocimiento e implementación de buenas prácticas ambientales.

<sup>10</sup> Cada resma tiene un aproximado de 500 hojas (Universidad de Cuenca 2019b).



<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia	<b>Componente</b>	Papel	<b>Alcance</b>	Universidad de Cuenca
<b>Objetivo</b>	Obtener la tendencia anual del consumo de papel en la Universidad de Cuenca				
<b>Fórmula del Indicador</b>					
CPI= Número de resmas consumidas anualmente en la imprenta de la Universidad de Cuenca				<b>Fuente:</b>	(Universidad de Cuenca, 2018a)
<b>Cálculo de la fórmula</b>					
		<b>Datos</b>	<b>Unidad de Medida</b>		
<b>Año 2017</b>		CPI: 153	resmas consumidas en la imprenta de la Universidad de Cuenca		
<b>Año 2018</b>		CPI: 376			
<b>Año 2019 (Enero- Octubre)</b>		CPI: 26			
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	<b>Frecuencia de revisión</b>	Anual	<b>Fuentes de datos</b>	Unidad de Bienes de la Universidad de Cuenca- Imprenta
<b>Gráfico</b>					



<b>Persona responsable de la medición</b>	Administrador de imprenta Ayudante de imprenta
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente:(USAID 2016)

### Generación de residuos institucionales: Residuos Peligrosos

- Residuos Infecciosos Peligrosos

Tabla 8. Resultados del contenido de la HRID 5

<b>Nombre del Indicador</b>	Porcentaje de Residuos Infecciosos Peligrosos generados
<b>Propósito</b>	Implementar acciones a la conservación del entorno y la mitigación de impactos derivadas del uso de los recursos generados a nivel institucional, a través del conocimiento e implementación de buenas prácticas ambientales.



<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia	<b>Componente</b>	Residuos	<b>Alcance</b>	Universidad de Cuenca
--------------------------	----------	-------------------	----------	----------------	-----------------------

**Objetivo** Conocer el porcentaje de generación de los residuos peligrosos infecciosos en las áreas generadoras

**Fórmula del Indicador**

$$PRI = (RPi/TRp) * 100$$

PRI: Porcentaje de residuos infecciosos

RPi: Residuos peligrosos infecciosos (ton/año)

TRp: Total de residuos peligrosos (ton/año)

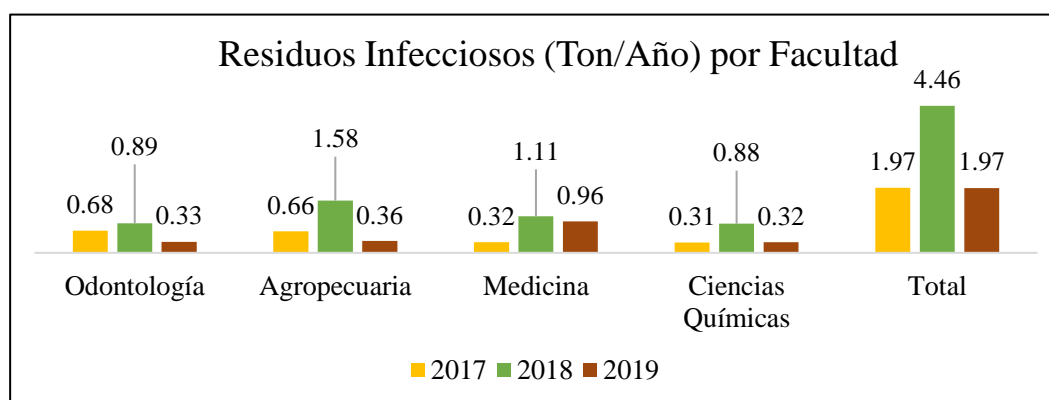
**Fuente:** (Universidad de Cuenca, 2018a)

**Cálculo de la fórmula**

	Datos	Unidad de Medida
<b>Año 2017</b>	PRI: 37,51	%
<b>Año 2018</b>	PRI: 65,47	%
<b>Año 2019 (Enero-Abril)</b>	PRI: 25,74	%

<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	<b>Frecuencia de revisión</b>	Anual	<b>Fuentes de datos</b>	Unidad de Gestión Ambiental
-------------------------------	---------	-------------------------------	-------	-------------------------	-----------------------------

**Gráfico**



<b>Persona responsable de la medición</b>	Gestor Ambiental
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente:(USAID 2016)

- Residuos Químicos Peligrosos

Tabla 9. Resultados del contenido de la HRID 6

<b>Nombre del Indicador</b>	Porcentaje de Residuos Químicos Peligrosos generados
-----------------------------	--

Implementar acciones a la conservación del entorno y la mitigación de impactos derivadas del uso de los recursos generados a nivel institucional, a través del conocimiento e implementación de buenas prácticas ambientales.

<b>Propósito</b>	
------------------	--

<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia	<b>Componente</b>	Residuos	<b>Alcance</b>	Universidad de Cuenca
--------------------------	----------	-------------------	----------	----------------	-----------------------

**Objetivo** Conocer el porcentaje de generación de los residuos químicos peligrosos en las áreas generadoras



**Fórmula del Indicador**

$$PRQ = (RPq/TRp) * 100$$

PRQ: Porcentaje de residuos químicos

RPq: Residuos peligrosos químicos (ton/año)

TRp: Total de residuos peligrosos (ton/año)

**Fuente:** (Universidad de Cuenca, 2018a)

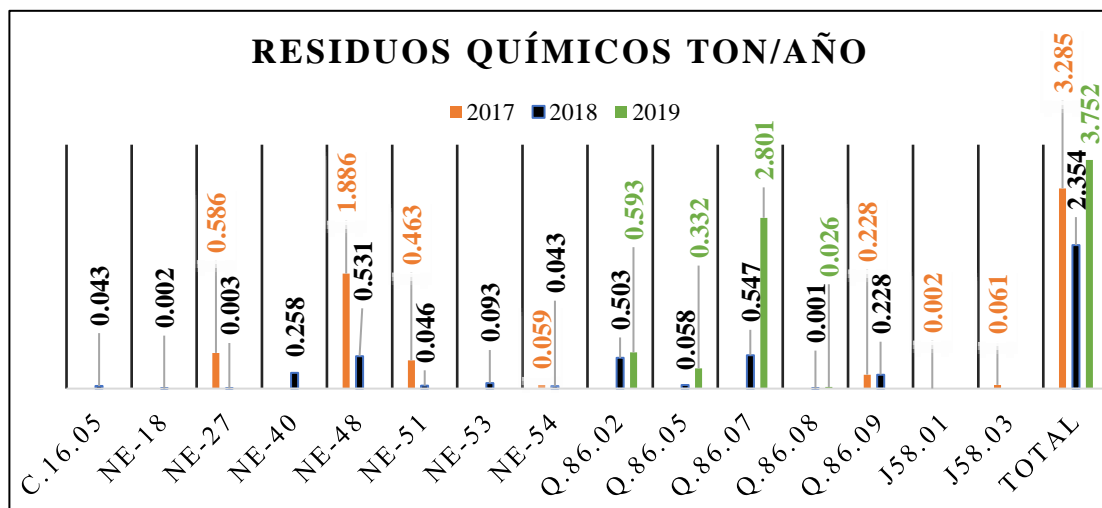
**Cálculo de la fórmula**

	Datos	Unidad de Medida
<b>Año 2017</b>	PRQ: 62,490	%
<b>Año 2018</b>	PRQ: 34,536	%
<b>Año 2019 (Enero-Abril)</b>	PRQ: 74,31	%

Frecuencia de medición	Frecuencia de revisión	Anual	Fuentes de datos	Unidad de Gestión Ambiental
Mensual				

**Gráfico**

En el Anexo 6 se puede observar el tipo de residuo químico peligroso de acuerdo a cada código



<b>Persona responsable de la medición</b>	Gestor Ambiental
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico
Elaboración: Autora	Fuente:(USAID 2016)

**Generación de Residuos Institucionales: Residuos comunes**

Tabla 10. Resultados del contenido de la HRID 7

<b>Nombre del Indicador</b>	Toneladas de residuos sólidos comunes generados				
<b>Propósito</b>	Implementar acciones a la conservación del entorno y la mitigación de impactos derivadas del uso de los recursos generados a nivel institucional, a través del conocimiento e implementación de buenas prácticas ambientales.				
<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia	<b>Componente</b>	Residuos	<b>Alcance</b>	Universidad de Cuenca
<b>Objetivo</b>	Conocer la cantidad de residuos sólidos comunes generados				



**Fórmula del Indicador**

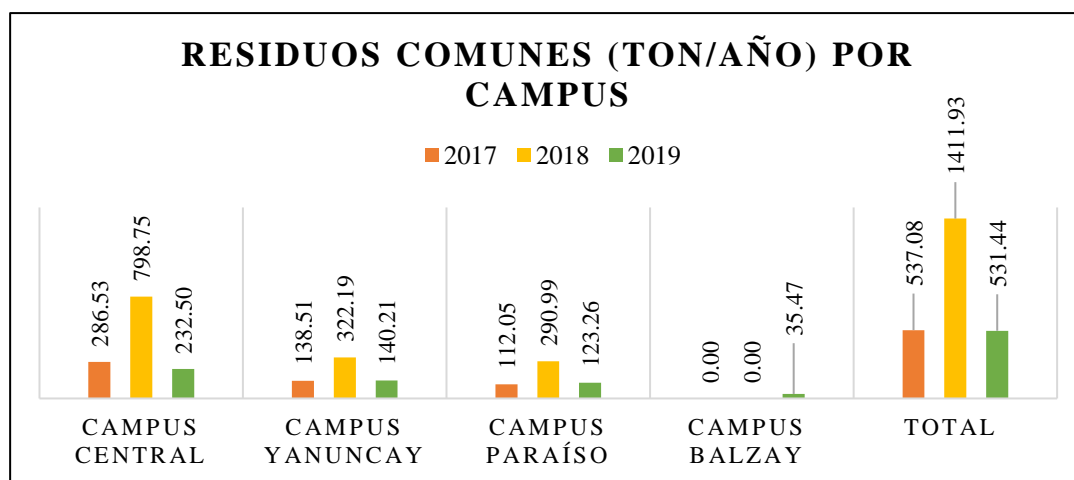
RSC= Toneladas de residuos sólidos comunes generados por **Fuente:** (Universidad de Cuenca, 2018a)

**Cálculo de la fórmula**

	Datos	Unidad de Medida
<b>Año 2017</b>	RSC: 533,08	ton/año
<b>Año 2018</b>	RSC: 1411,93	ton/año
<b>Año 2019 (Enero-Abril)</b>	RSC: 531,44	ton/año

**Frecuencia de medición** Mensual **Frecuencia de revisión** Anual **Fuentes de datos** Unidad de Gestión Ambiental

**Gráfico**



<b>Persona responsable de la medición</b>	Gestor Ambiental
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente:(USAID 2016)

**Transporte**

Tabla 11. Resultados del contenido de la HRID 8

<b>Nombre del Indicador</b>	Consumo promedio anual de combustible generado por fuentes fijas y móviles pertenecientes a la Universidad de Cuenca				
<b>Propósito</b>	Conocer el nivel de emisiones de carbono y contaminantes generados por el transporte en la universidad				
<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia	<b>Componente</b>	Transporte	<b>Alcance</b>	Universidad de Cuenca
<b>Objetivo</b>	Conocer el promedio consumo anual de combustible generado por fuentes fijas y móviles pertenecientes a la Universidad de Cuenca				
<b>Fórmula del Indicador</b>					
<b>Fuente:</b> Autora					
CFfg: Consumo promedio anual de combustible (gasolina) de fuentes fijas pertenecientes a la Universidad de Cuenca					



CFfd: Consumo promedio anual de combustible (diésel) de fuentes fijas pertenecientes a la Universidad de Cuenca

CFmg=Consumo promedio anual de combustible (gasolina) de fuentes móviles pertenecientes a la Universidad de Cuenca

CFmd=Consumo promedio anual de combustible (diésel) de fuentes móviles pertenecientes a la Universidad de Cuenca

**Cálculo de la fórmula**

Año 2015		Año 2016		Año 2017	
Datos	Unidad de Medida	Datos	Unidad de Medida	Datos	Unidad de Medida
CFfg: 12549,87	gal	CFfg: 17795,89	gal	CFfg: 17894,30	gal
CFfd: 6975,40	gal	CFfd: 6751,16	gal	CFfd: 9434,23	gal
CFmg: 72,52	gal	CFmg: 66,60	gal	CFmg: 0	gal
CFmd: 585,89	gal	CFmd: 1016,40	gal	CFmd: 0	gal

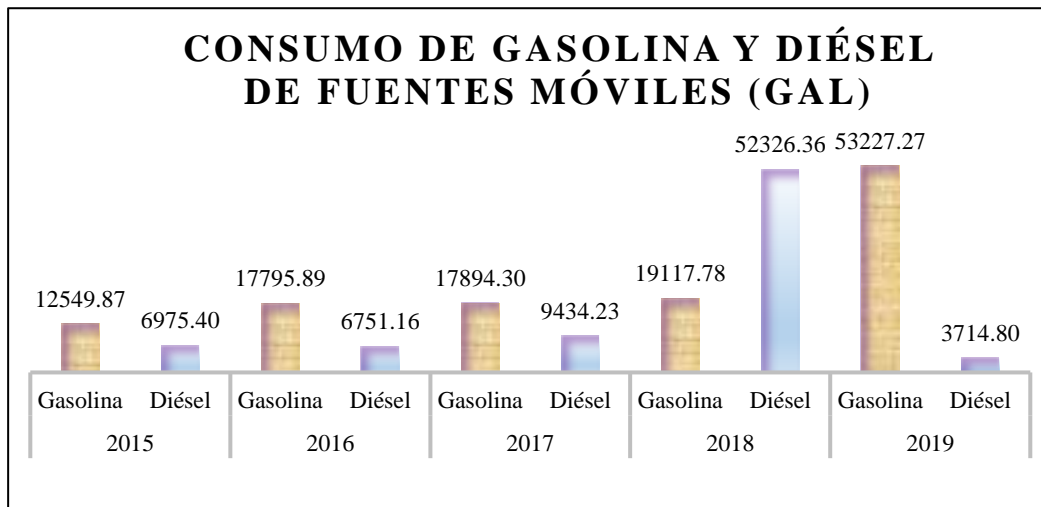
  

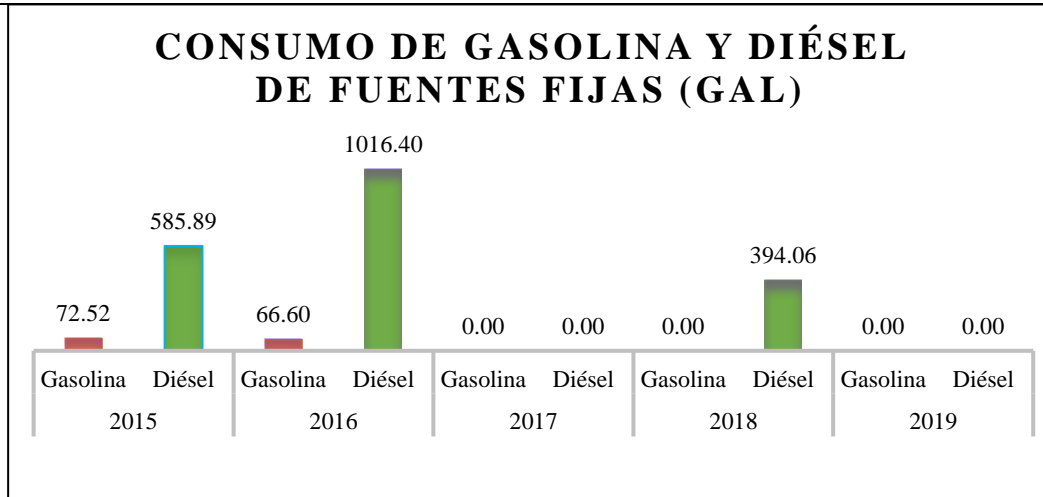
Año 2018		Año 2019 (Enero-Octubre)	
Datos	Unidad de Medida	Datos	Unidad de Medida
CFfg: 19117,78	gal	CFfg: 53227,27	gal
CFfd: 52326,36	gal	CFfd: 3714,80	gal
CFmg: 0	gal	CFmg: 0	gal
CFmd: 394,06	gal	CFmd: 0	gal

Frecuencia de medición	Frecuencia de revisión	Anual	Fuentes de datos	de Dirección administrativa
Mensual				

**Gráfico**

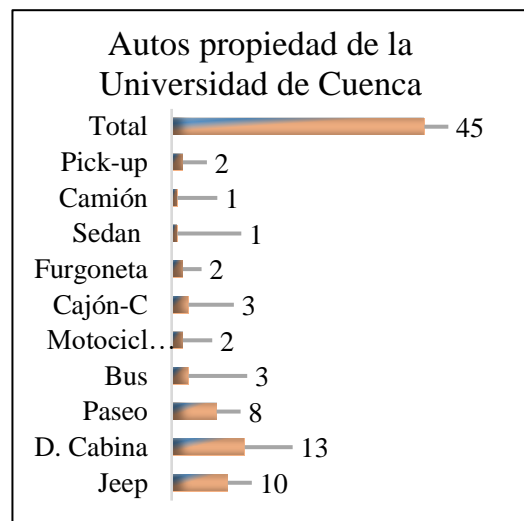
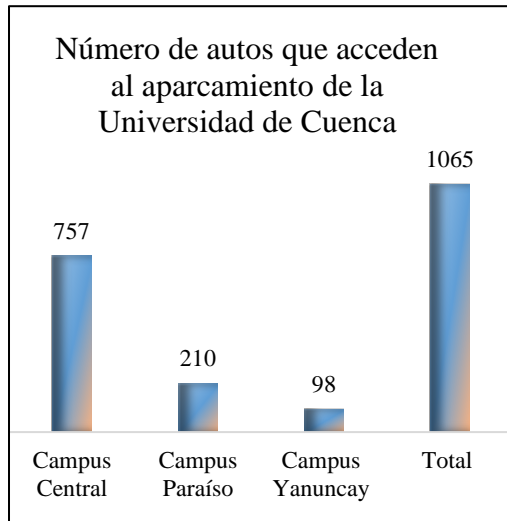




<b>Persona responsable de la medición</b>	Analista de logística y transporte
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico
Elaboración: Autora	Fuente: (USAID, 2016)

Tabla 12. Resultados del contenido de la HRID 9

<b>Nombre del Indicador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de autos pertenecientes a la universidad</li> <li>Número de autos que acceden al aparcamiento de la universidad</li> </ul>				
<b>Propósito</b>	Conocer el nivel de emisiones de carbono y contaminantes generados por el transporte en la universidad				
<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia	<b>Componente</b>	Transporte	<b>Alcance</b>	Universidad de Cuenca
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer el número de autos propiedad de la Universidad de Cuenca</li> <li>Conocer el número de autos que acceden al aparcamiento de la Universidad de Cuenca</li> </ul>				
<b>Fórmula del Indicador</b>					
CPU = Número de autos propiedad de la universidad					
CAU = Número de autos que acceden al aparcamiento de la universidad					
<b>Fuente: (UIGWUR 2015)</b>					
<b>Cálculo de la fórmula</b>					
	<b>Datos</b>		<b>Unidad de Medida</b>		
<b>Año 2019</b>	CPU: 45 CAU: 1065		autos propiedad de la Universidad de Cuenca autos que acceden al aparcamiento de la Universidad d Cuenca		
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	<b>Frecuencia de revisión</b>	Anual	<b>Fuentes de datos</b>	Dirección administrativa
<b>Gráfico</b>					



<b>Persona responsable de la medición</b>	Analista de logística y transporte
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico
Elaboración: Autora <span style="float: right;">Fuente: (USAID, 2016)</span>	

**Educación Ambiental**

Tabla 13. Resultados del contenido de la HRID 10

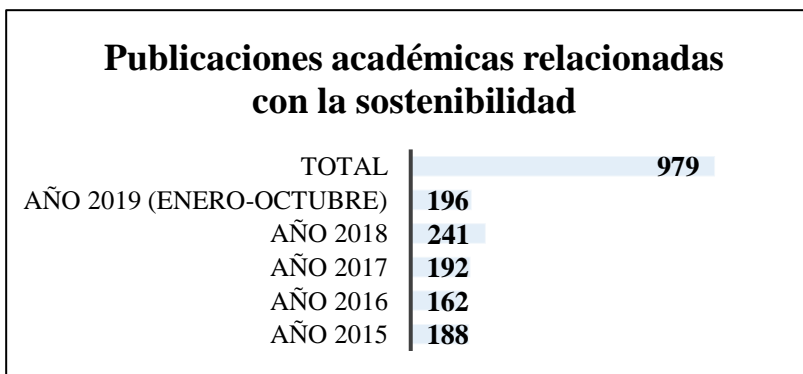
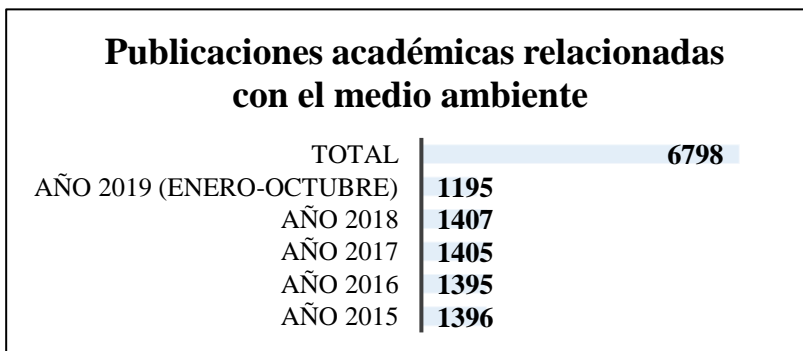
<b>Nombre del Indicador</b>	Número de publicaciones académicas relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad.		
<b>Propósito</b>	Crear una generación interesada por los temas de sostenibilidad		
<b>Tipo de Indicador</b>	Calidad	<b>Componente</b>	Educación Ambiental <b>Alcance</b> Universidad de Cuenca
<b>Objetivo</b>	Conocer el número de publicaciones relacionadas con el medio ambiente y sostenibilidad de la universidad		
<b>Fórmula del Indicador</b>			
PMA=Número de publicaciones académicas relacionadas con el medio ambiente en la Universidad de Cuenca			
PS=Número de publicaciones académicas relacionadas con la sostenibilidad en la Universidad de Cuenca <span style="float: right;"><b>Fuente:</b> (UIGWUR 2015)</span>			
<b>Cálculo de la fórmula</b>			
	<b>Año 2015</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Año 2017</b>
<b>Datos</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Datos</b>	<b>Unidad de Medida</b>
	PMA: 1396 publicaciones académicas	PMA: 1395 publicaciones académicas	PMA: 1405 publicaciones académicas
	PS: 188 publicaciones académicas	PS: 162 publicaciones académicas	PS: 192 publicaciones académicas
	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019 (Enero-Octubre)</b>	





Datos	Unidad de Medida	Datos	Unidad de Medida
PMA: 1407 publicaciones académicas		PMA: 1195 publicaciones académicas	
PS: 241 publicaciones académicas		PS: 196 publicaciones académicas	
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	<b>Frecuencia de revisión</b>	Anual
		<b>Fuentes de datos</b>	de Repositorio de la Universidad de Cuenca

**Gráfico**



<b>Persona responsable de la medición</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente: (USAID, 2016)

Tabla 14. Resultados del contenido de la HRID 11

<b>Nombre del Indicador</b>	Personas capacitadas
<b>Propósito</b>	Crear una generación interesada por los temas de sostenibilidad
<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia
<b>Componente</b>	Educación Ambiental
<b>Alcance</b>	Docentes, personal administrativo y de limpieza de la Facultad de Odontología y Medicina de la Universidad de Cuenca
<b>Objetivo</b>	Conocer el número de personas capacitadas sobre las Buenas Prácticas Ambientales de la Universidad de Cuenca
<b>Fórmula del Indicador</b>	

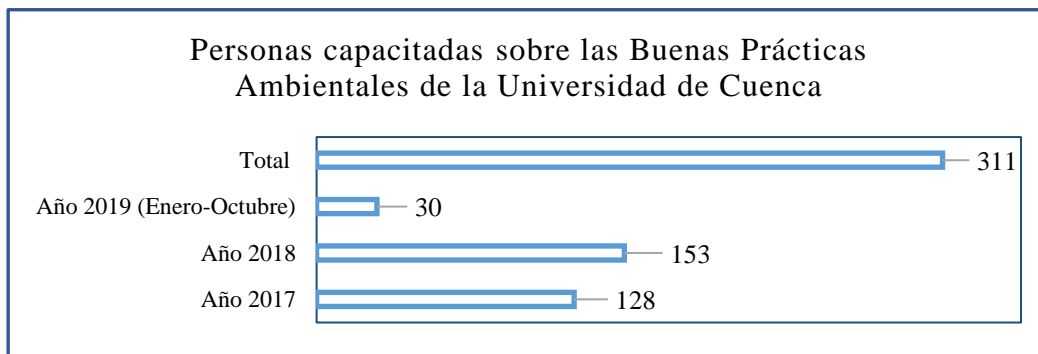


DC=Número de personas capacitados sobre las Buenas Prácticas Ambientales de la Universidad de Cuenca **Fuente:** (Universidad de Cuenca, 2018a)

**Cálculo de la fórmula**

		Datos	Unidad de Medida
Año 2017		DC: 128	personas capacitadas
Año 2018		DC: 153	
Año 2019 (Enero-Octubre)		DC: 30	
<b>Frecuencia de medición</b>	Mensual	<b>Frecuencia de revisión</b>	Trimestral
		<b>Fuentes de datos</b>	Unidad de Gestión Ambiental

**Gráfico**



Analista de Gestión Ambiental

<b>Persona responsable de la medición</b>	Técnica especializada
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

Fuente: (USAID, 2016)

**Infraestructura y Ubicación**

Tabla 15. Resultados del contenido de la HRID 12

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de campus</li> <li>- Total de personal académico, administrativo y operativo</li> <li>- Número total de estudiantes</li> <li>- Superficie total de cada campus de la Universidad</li> <li>- Superficie total en planta baja de los edificios cada campus de la universidad</li> <li>- Superficie total de edificios</li> <li>- Superficie total de edificios sostenibles</li> <li>- Superficie total del aparcamiento de cada campus de la universidad</li> <li>- Superficie de área cubierta de vegetación de cada campus de la universidad</li> </ul>
<b>Nombre del Indicador</b>	



**Propósito** Hacer que la universidad proporcione más espacio para la vegetación y proteja el medio ambiente, así como para desarrollar energía sostenible

**Tipo de Indicador** Eficacia **Componente** Ubicación e infraestructura **Alcance** Universidad de Cuenca

**Objetivo** Conocer la ubicación, vegetación e infraestructura de la Universidad de Cuenca

**Fórmula del Indicador**

- NC=Número de Campus en la Universidad de Cuenca
  - AAO= Total de personal académico, administrativo y operativo
  - E=Número total de estudiantes
  - SC=Superficie total por campus
  - PBE=Superficie total en planta baja de los edificios de cada campus de la universidad
  - SE=Superficie total de edificios
  - SES=Superficie total de edificios sostenibles<sup>11</sup>
  - SA=Superficie total del aparcamiento de cada campus de la universidad
  - SV=Superficie de área cubierta de vegetación en cada campus de la universidad
- Fuente:** (UIGWUR 2015)

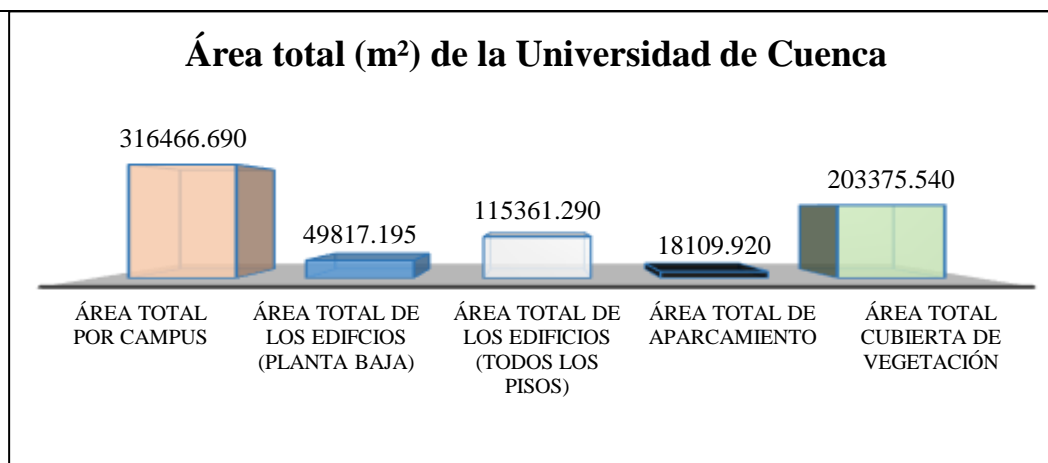
**Cálculo de la fórmula**

Datos (2019)	Unidad de Medida	Fuente de Datos
NC: 5 campus		Transparencia de la Universidad de Cuenca
AAO: 1856 personas		
E: 16.569 estudiantes		
SC: 316466,690 m <sup>2</sup>		Unidad de Planificación Física y Ejecución de Obras
PBE: 49817,195 m <sup>2</sup>		
SE: 115361,290 m <sup>2</sup>		
SES: 2767,3 m <sup>2</sup>		
SA: 18109,920 m <sup>2</sup>		
SV: 203375,540 m <sup>2</sup>		

**Frecuencia de medición** Anual **Frecuencia de revisión** Anual

**Gráfico**

<sup>11</sup> Entorno de construcción saludable basado en principios ecológicos y eficiencia de recurso que reduce su impacto en el medio ambiente (Berardi 2013). En la Universidad de Cuenca el Edificio de la Biblioteca “Juan Bautista” es considerado el único medio-sostenible, por la utilización de material reciclado tetra pak en sus fachadas (Universidad de Cuenca 2019a)

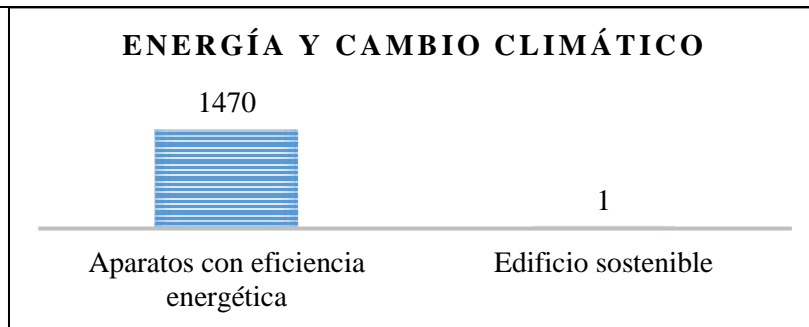


	Director de la Unidad de Planificación Física y Ejecución de Obras
<b>Persona responsable de la medición</b>	Especialista de áreas verdes
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico
Elaboración: Autora	Fuente: (USAID, 2016)

## Energía y Cambio Climático

Tabla 28. Resultados del contenido de la HRID 13

<b>Nombre del Indicador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de aparatos con eficiencia energética</li> <li>- Implementación de edificios sostenible</li> </ul>		
<b>Propósito</b>	Conocer la cantidad total de emisiones directas o indirectas de GEI producidas en el desarrollo de una o varias actividades		
<b>Tipo de Indicador</b>	Eficacia	Energía y Cambio Climático	Universidad de Cuenca
<b>Objetivo</b>	Determinar la Huella de Carbono de los campus de la Universidad de Cuenca		
<b>Fórmula del Indicador</b>			
AEE: Número de aparatos con eficiencia energética		<b>Alcance:</b> Universidad de Cuenca	
ES=Número de edificios sostenibles		<b>Fuente:</b> (UIGWUR 2015)	
		<b>Alcance:</b> Campus Central	
		<b>Fuente:</b> (UIGWUR 2015)	
<b>Cálculo de la fórmula</b>			
<b>Datos (2019)</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Fuente de Datos</b>	
AEE: 1470 aparatos con eficiencia energética		Unidad de Gestión Ambiental	
ES: 1 edificio sostenible		Unidad de Planificación Física y Ejecución de Obras	
<b>Frecuencia de medición</b>	Anual	<b>Frecuencia de revisión</b>	Anual
<b>Gráfico</b>			



	Director de Planificación Física y Ejecución de Obras Administrador de Mantenimiento Gestor Ambiental
<b>Persona responsable de la medición</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de la medida</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Persona responsable de los datos</b>	Analista de Gestión Ambiental
<b>Conductores</b>	Factor ambiental, social y económico

Elaboración: Autora

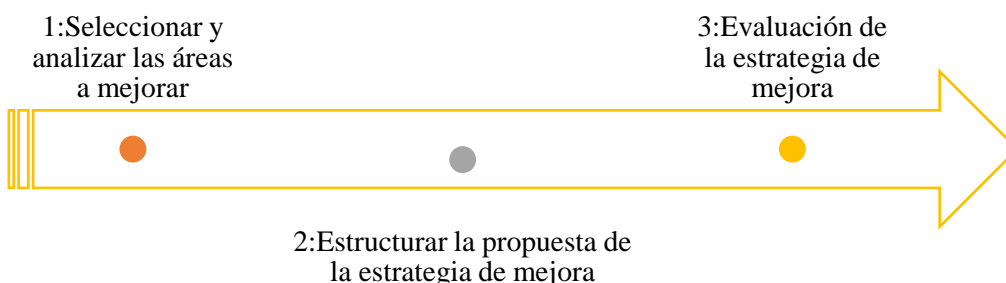
Fuente: (USAID, 2016)

### 3.4 Selección y evaluación financiera de estrategias de mejora relacionadas a los indicadores más relevantes

Se realizó una investigación metodológica, la misma que indaga sobre aspectos teóricos aplicados para análisis de datos o de aspectos metodológicos de un tema en específico.

En este caso se siguió la metodología de Villavicencio et al., 2017, la misma que consiste en el análisis de las áreas a mejorar, definiendo los problemas que se deben solucionar, y en función de éstos definir el objetivo estratégico y estructurar una estrategia de mejora que esté formado por actividades y por último mencionar indicadores de rendimiento estratégico que permitan evaluar constantemente y para ello se sigue los siguientes pasos:

Ilustración 3. Pasos para la selección de estrategias de mejora



Fuente: (Villavicencio et al., 2017) Elaboración: Autora

Los resultados se presentan a continuación:



Como primer paso, la medición del desempeño de los procesos y actividades que se realizan en la institución ayudó a identificar con mayor objetividad en qué grado dicha actividad está contribuyendo o perjudicando al medio ambiente, sociedad y economía en la institución por lo que se determinó los indicadores más relevantes para los cuales se identificarán estrategias de mejora, cuyos resultados son:

- Educación Ambiental: Número de personas capacitadas sobre las Buenas Prácticas Ambientales de la Universidad de Cuenca
- Agua: Consumo promedio anual de agua por medidor
- Energía: Consumo promedio anual de energía eléctrica por medidor
- Transporte: Consumo anual de combustible (diésel y gasolina) generado por fuentes fijas y móviles pertenecientes a la Universidad de Cuenca
- Generación de residuos institucionales: Toneladas de residuos sólidos comunes generados
- Papel: Número de resmas despechadas anualmente desde la bodega de la Universidad de Cuenca

Posteriormente se procedió a establecer las estrategias de mejora e indicadores de rendimiento estratégico que evidenciarán el proceso del mismo y ayudarán a llevar a la institución hacia sostenibilidad. Los resultados obtenidos se presentan a continuación

### **Educación Ambiental**

Lo primordial en las estrategias de mejora es el cambio de comportamiento y conciencia a través del compromiso del personal y los estudiantes (UCC 2016).

Tabla 16. Resultados de la Estrategia de mejora- Educación Ambiental

<b>Objetivo estratégico</b>	Alentar, apoyar y promover iniciativas para que los estudiantes y el personal tomen medidas responsables de sostenibilidad a través de Educación Ambiental.
<b>Estrategias de mejora</b>	Al ser la educación ambiental de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible (SUIA 2019) se debe dinamizar el proceso de formación ambiental, por lo que se propone que la Universidad de Cuenca se apoye en estrategias como proyectos, campañas, capacitaciones, salidas de campo, talleres que son modalidades de



---

trabajo que se plantean como alternativas educativa especialmente cuando se reconoce que la base del desarrollo humano es la participación, la creatividad y la autonomía (Rengifo, Quitiaquez, y Mora 2012)

---

<b>Indicadores de rendimiento estratégico</b>	El rendimiento se medirá mediante los siguientes indicadores que fueron tomados del Plan estratégico del 2016 de la Universidad de College Cork (UCC 2016). <ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimiento del campus sobre las iniciativas de sostenibilidad de la Universidad de Cuenca</li><li>- Capacitación a docentes, personal administrativo y operativo sobre buenas prácticas ambientales institucionales.</li></ul>
---	--

---

Elaboración: Autora

### Consumo del agua y energía

La Universidad de Cuenca es consciente de los impactos ambientales, sociales y económicos que genera el consumo de energía y agua por lo que está comprometida a reducir sus impactos a través de la mejora continua del rendimiento.

Tabla 17. Resultados de la Estrategia de mejora 1- Consumo de agua y energía

---

<b>Objetivo estratégico</b>	Reducir la intensidad energética y el uso del agua en la Universidad de Cuenca
-----------------------------	--

---

<b>Estrategias de mejora</b>	Con educación y conducta de ahorro adecuado se puede reducir el consumo de agua y energía sin realizar grandes inversiones, sin embargo también existen otras alternativas de mejora tecnológicas, que de manera integrada traen consigo beneficios tanto ambientales como económicos como son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconversión del sistema sanitario de la Universidad de Cuenca por tecnologías de bajo consumo <i>Sanitarios de bajo consumo:</i> Los sanitarios actuales tienen descargas que oscilan entre los 12 a 18 litros de agua, se</li></ul>
------------------------------	--

---



propone que se cambien por inodoros con tanques de bajo consumo o por un sistema de doble descarga y dispositivo ahorrador (regulador de volumen) que usa entre 4 y 6 litros por descarga para líquidos y sólidos, respectivamente obteniendo un ahorro de 45% del consumo de agua (Silva, Erazo, y Cruz 2012).

*Orinales:* Se propone instalar válvulas ahorradoras de agua que limitan la descarga a 3litros de agua.

*Grifos:* Se propone instalar grifos electrónicos<sup>12</sup> de los lavamanos con caudal regulado a 6 lt/min.

- Instalación de sistemas de riego automatizados<sup>13</sup>. De ser posible regar los jardines en horarios en donde la evaporación es baja o nula (Silva, Erazo y Cruz, 2012) o en horas de baja intensidad solar.
- Instalación de un sistema de iluminación con sensores automatizados en lugares de poca afluencia.

---

<b>Indicadores de rendimiento estratégico</b>	<p>El rendimiento se medirá mediante los siguientes indicadores que fueron tomados del Plan estratégico del 2016 de la Universidad de College Cork (UCC 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Número y eficacia de campañas de sensibilización en relación con energía, agua y huella de carbono</li><li>- Porcentaje de disminución del consumo de energía en la institución (%)</li><li>- Porcentaje de disminución del consumo de agua en la institución (%)</li></ul>
---	--

---

Elaboración: Autora

Tabla 18. Resultados de la Estrategia de mejora 2- Consumo de agua y energía

<sup>12</sup> Apertura del grifo justo el tiempo necesario requerido por el usuario brindando una mayor eficiencia desde el punto de vista de la higiene y el ahorro de agua (Ariño y Asociados Abogados 2004).

<sup>13</sup> Son equipos de gestión que controlan las operaciones relacionadas al riego y lo optimiza, reduce los costes de mantenimiento y genera un ahorro de mano de obra, agua y energía. Con estos dispositivos podemos automatizar la frecuencia y la duración del riego.





---

<b>Objetivo estratégico</b>	Minimizar los impactos ambientales locales, regionales y globales que generan el consumo de agua y energía.
<b>Estrategias de mejora</b>	Desarrollar un plan de gestión del agua y energía con acciones encaminadas para minimizar el impacto en los recursos hídricos y energéticos, incluida la reducción del consumo y la contaminación de los mismos; además incluirá las emisiones de CO <sub>2</sub> e en toneladas generadas por el consumo de agua y energía.
<b>Indicadores de rendimiento estratégico</b>	El rendimiento se medirá mediante los siguientes indicadores que fueron tomados del Plan estratégico del 2016 de la Universidad de College Cork (UCC 2016). <ul style="list-style-type: none"><li>- Plan de gestión del agua y energía</li><li>- Huella de carbono de agua y energía (Emisiones de CO<sub>2</sub>e en toneladas)</li></ul>

---

Elaboración: Autora

#### **Consumo de combustible de fuentes móviles y fijas**

Es fundamental gestionar de manera eficiente el transporte ya que hoy en día, los desplazamientos de personas suponen la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero, estando incluso por encima de las emitidas por la industria (URJC 2015) por lo que se debe tener la responsabilidad de añadir los criterios de sostenibilidad a su elección de los modos de transporte y al uso que realizan de los mismos.

Tabla 19. Resultados de la Estrategia de mejora 1- Consumo de combustible

---

<b>Objetivo estratégico</b>	Reducir el consumo de combustibles de fuentes móviles y fijas pertenecientes a la Universidad de Cuenca.
<b>Estrategias de mejora</b>	Realizar capacitaciones a choferes en prácticas para el uso eficiente de combustibles y mejoras en el rendimiento de los vehículos y desarrollar un Plan de Gestión eficiente del transporte, el mismo que incluye con objetivos y medidas alternativas como:

---



- Conducir de manera eficiente ayuda a disminuir el consumo de combustible y generación de gases (Villete et al., 2012)
- Llevar un control y seguimiento del consumo de combustible de fuentes móviles y fijas de la universidad de Cuenca
- Realizar el mantenimiento constante de los vehículos de la institución.
- Mantener y regular la presión de neumáticos para reducir el gasto de combustible.
- Evitar el uso de parrillas, guarda choques y otros elementos que provocan resistencia.
- Disponer adecuadamente neumáticos, baterías y otros residuos que se generen en el área de transporte dentro de la institución.
- Programar y planificar el reemplazo de los vehículos o de sus partes de acuerdo a su vida útil.
- Los talleres de servicio automotriz en los que se realice el mantenimiento, limpieza y arreglo de vehículos deberán mantener una gestión adecuada de los desechos y cumplir con las regulaciones ambientales vigentes, así como con las ordenanzas locales.

Las medidas fueron tomadas de acuerdo al Artículo. 91 Gestión de Transporte del acuerdo Ministerial 140- Registro Oficial 387 – Incentivos Ambientales.

---

<b>Indicadores de rendimiento estratégico</b>	<p>El rendimiento se medirá mediante los siguientes indicadores que fueron tomados del Plan estratégico del 2016 de la Universidad de College Cork (UCC 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Número de personal operativo capacitado</li><li>- Número y efectividad de las campañas de concientización sobre prácticas para el uso eficiente de combustibles y mejoras en el rendimiento de los vehículos.</li></ul>
---	--

---



- 
- Porcentaje de disminución del consumo de combustible de fuentes móviles y fijas pertenecientes a la Universidad de Cuenca (%).
- 

Elaboración: Autora

Tabla 20. Resultados de la Estrategia de mejora 2- Consumo de combustible

---

<b>Objetivo estratégico</b>	Crear conciencia a la comunidad universitaria, personal administrativo y operacional sobre las opciones de transporte sostenible y los impactos de los diferentes modos potenciales de transporte.
<b>Estrategias de mejora</b>	Desarrollar un Plan de Movilidad Sostenible que proporcione acciones que aborden, faciliten y promueven sistemáticamente modos alternativos de viaje como: enlaces mejorados de transporte público, instalaciones de ciclismo y vías para el uso de la bicicleta, motos u otros, que alienten al personal al uso transporte masivo público o privado, incentiven el uso de medios alternativos de movilización y promuevan de alternativas de viajes como las videoconferencias (Tapia 2015). El plan se actualizará mediante indicadores de rendimiento estratégico.
<b>Indicadores de rendimiento estratégico</b>	<p>El rendimiento se medirá mediante los siguientes indicadores que fueron tomados del Plan estratégico del 2016 de la Universidad de College Cork (UCC 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Plan de Movilidad Sostenible</li><li>- Proporción de personal / estudiantes que eligen modos de viaje sostenibles</li><li>- Proporción de personal / estudiantes que van en bicicleta a la universidad</li><li>- Número y efectividad de las campañas de concientización sobre opciones e impactos de transporte sostenible</li></ul>

---

Elaboración: Autora

 **Generación de Residuos**



Este eje apunta a que la Universidad de Cuenca reduzca el volumen de residuos generados y aumente la proporción de los residuos que se reciclan.

Las prácticas de gestión de residuos se basan en principios de reducción, reutilización y reciclaje.

Tabla 21. Resultados de la Estrategia de mejora - Generación de Residuos

<b>Objetivo estratégico</b>	Minimizar la generación y maximizar la reutilización y el reciclaje de los residuos institucionales
<b>Estrategias de mejora</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La institución deberá crear conciencia a la comunidad universitaria, personal administrativo y operacional sobre las prácticas de gestión de residuos basadas en principios de reducción, reutilización y reciclaje de residuos mediante capacitaciones.</li><li>• Disponer de recipientes destinados para el reciclaje de los residuos que serán localizados en diferentes puntos estratégicos de la institución. Posterior a esto, las direcciones administrativas de cada institución serán las encargadas de disponer su entrega a gestores ambientales calificados acorde a la normativa ambiental vigente, para lo cual se deberá llevar registros con información de tipo de residuo, peso, fechas y firmas de los responsables de entrega y recepción; además es responsabilidad d la institución solicitar el certificado actualizado del gestor previo a la entrega de los residuos (Tapia 2015).</li></ul>
<b>Indicadores de rendimiento estratégico</b>	El rendimiento se medirá mediante los siguientes indicadores que fueron tomados del Plan estratégico del 2016 de la Universidad de College Cork (UCC 2016). <ul style="list-style-type: none"><li>- Número y efectividad de las campañas de concientización sobre prácticas de gestión de residuos basadas en principios de reducción, reutilización y reciclaje de residuos</li></ul>



- Cantidades de residuos totales generados en kg
- Tasas de reciclaje de residuos (%)

Elaboración: Autora

### Consumo de Papel

Tabla 22. Resultados de la Estrategia de mejora - Consumo de papel

<b>Objetivo estratégico</b>	Reducir cantidad de papel y sus efectos con el ambiente de la Universidad de Cuenca
<b>Estrategias de mejora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear conciencia a la comunidad universitaria, personal administrativo y operacional sobre el uso eficiente de papel mediante capacitaciones.</li> <li>- Cambiar las resmas de papel bond despachadas en la bodega por remas de papel bond ecológico ECF<sup>14</sup>, TCF<sup>15</sup>, PCF<sup>16</sup>, FSC<sup>17</sup> que constituyen grandes mejoras ambientales.</li> </ul> <p>Además se proponen estrategias de mejora tomadas del art. 88 Gestión de Papel del acuerdo Ministerial 140- Registro Oficial 387 – Incentivos Ambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar y aplicar un Manual de Gestión Documental Digital de la institución, acorde con la normativa de control interno vigente y el principio de uso eficiente del papel</li> <li>- Clasificar el papel en dos contenedores señalizados: a. El de reutilización que contiene papel que pueda ser utilizado nuevamente y b. El de reciclaje que contiene papel que no sea susceptible de reutilización, el mismo que se debe depositar en buenas condiciones, como por ejemplo: periódicos, revistas, libros, libretas, hojas de ordenador (CELEC EP 2018) .</li> </ul>

<sup>14</sup> Elemental Chlorine Free :Papel fabricado con celulosa que no ha sido blanqueada con cloro gas y que garantiza mínimos contenidos de cloro en papel

<sup>15</sup> Totally Chlorine Free: Papeles que en su fabricación se ha utilizado celulosa libre de cloro. En su lugar, utilizan derivados de oxígeno e hidrógeno, que no dañan el medioambiente.

<sup>16</sup> Process Chlorine Free: Blanqueamiento de productos reciclados sin uso de cloro. Puede contener restos de cloro proveniente de las fibras de los papeles recuperados (ECF).

<sup>17</sup> Forest Stewardship Council: Cuenta con un certificado que acredita que la madera con la que está hecho el producto que lo posee proviene de bosques gestionados según los criterios del Consejo de Administración Forestal (CUSTOMMEDIA COMPROMISO RSE 2010).



---

**Recordar:** No se debe introducir papel manchado de restos orgánicos, carbón, plastificado, de aluminio e higiénico. Éstos se colocarán en Administración Central, Unidades administrativas de los campus universitarios y sus facultades (Universidad de Cuenca, 2018a).

---

<b>Indicadores de rendimiento estratégico</b>	<p>El rendimiento se medirá mediante los siguientes indicadores que fueron tomados del Plan estratégico del 2016 de la Universidad de College Cork (UCC 2016).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cantidad de papel reciclado/reutilizado (kg de papel reciclado/reutilizado en administración central, en unidades administrativas de los campus universitarios y sus facultades)</li><li>- Tasa de reciclaje de papel (%)</li><li>- Número y efectividad de las capacitaciones realizadas sobre el uso eficiente del papel</li></ul>
---	---

---

Elaboración: Autora

Finalmente para verificar que las estrategias de mejora puedan ejecutarse se procedió a evaluar de manera financiera, la misma que nos permitirá determinar si es o no rentable la ejecución o inversión de la misma. Son de gran importancia ya que mediante este proceso se valora cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de destinar recursos a una iniciativa específica (Echeverría 2017).

Se realizó una investigación cualitativa mediante la técnica de documentación en entornos virtuales mencionada anteriormente sobre la evaluación de proyectos de inversión; se consultaron de esta manera libros y artículos de investigación de bases de datos como Science Direct y Scopus. En esta sección se incluye citas que justifican cada elección. Con la ayuda de la herramienta EXCEL se realizó la evaluación financiera

De acuerdo con Echeverría 2017 “La sistematización de la información financiera comprende el análisis de todos los aspectos necesarios para establecer la rentabilidad de un proyecto por ejemplo inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos”.



En este estudio se analizó los costos totales que se necesitarán para que verificar si es rentable la ejecución de las estrategias de mejora de la Universidad de Cuenca como son el cálculo de la inversión inicial y el estado de resultados proyectados para 5 años.

### ***Presupuesto de la Inversión***

Son los recursos financieros que son necesarios para la instalación y la puesta en marcha del proyecto (Baca, Vallejo, y Cruz 2014), en donde se calculó: los valores trimestrales y anuales por componente de cada una de las actividades de las estrategias de mejora, al igual que los insumos y suministros y gastos por imprevistos. Los resultados podemos observar en el Anexo 12.

### ***Estado de resultados proyectados:***

De acuerdo con Baca et al., 2014, “La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias es calcular los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de la operación de la planta”.

### ***Flujos Netos de efectivo (FNE)***

Cifra base para el cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, representa las entradas y salidas de efectivo y sus equivalentes (Baca et al. 2014) por lo que para determinar el flujo de efectivo es necesario establecer todos los ingresos, así como los egresos del proyecto.

### ***Determinación de los ingresos:***

Para facilitar la determinación de los ingresos se procedió a utilizar porcentajes de ahorros o beneficios de las estrategias de mejora propuestas para el recurso, agua, energía, residuos y papel que se obtendrán en cada año del proyecto de diferentes bibliografías como se observa a continuación:

- 60% de ahorro de agua al automatizar el riego de los jardines y espacios públicos (Otras Fuentes 2014).
- 61% de ahorro de agua al implementar un sistema de temporizador en los grifos de los lavamanos (RM 2008).
- 45% de ahorro de agua por la implementación de un sistema sanitario de reductores de caudales, el cambio del sistema de inodoros con tanques de bajo consumo (Silva et al. 2012)



- 21 % al implementar tachos de reciclajes para residuos (UCC 2016)
- 15% de ahorro de energía por la instalación de un sistema de iluminación con sensores automatizados en lugares de poca afluencia
- 10% de ahorro al utilizar papel ecológico ECF, TCF, PCF, FSC.

Los resultados obtenidos de los ingresos se presentan en la Tabla 24.

Tabla 23. Ingresos, ahorros o beneficios

Compon ente	Descripción	# Año 1	# Año 2	# Año 3	# Año 4	# Año 5
Agua	60% de ahorro de agua al automatizar el riego de los jardines y espacios públicos	\$ 54.510,72	\$ 21.804,29	\$ 8.721,72	\$ 3.488,69	\$ 1.395,47
	61% de ahorro de agua al implementar un sistema de temporizador en los grifos de los lavamanos	\$ 53.147,96	\$ 20.727,70	\$ 8.083,80	\$ 3.152,68	\$ 1.229,55
	45 % de ahorro de agua por la implementación de un sistema sanitario reductor de caudal.	\$ 61.324,56	\$ 33.728,51	\$ 18.550,68	\$ 10.202,87	\$ 5.611,58
Energía	15% de ahorro de energía por la instalación de un sistema de iluminación con sensores automatizados en lugares de poca afluencia	\$ 20.433,80	\$ 17.368,73	\$ 14.763,42	\$ 12.548,90	\$ 10.666,57
Papel	10% de ahorro al utilizar papel ecológico ECF , TCF, PCF, FSC	\$ 1.138,42	\$ 1.024,58	\$ 973,35	\$ 924,68	\$ 878,45

Elaboración: Autora

### *Determinación de Multas*

Se calculó el valor de multas en caso de que el representante legal de la Universidad de Cuenca, en este caso el Rector de la misma realice alguna mala práctica ambiental al implementarse las estrategias de mejora. Por lo que se tomaron en cuenta algunas infracciones administrativas ambientales leves, graves y muy grandes del artículo 314, 316 y 317 del Capítulo I del Título IV del Código Orgánico del Ambiente – COA (2017),





las mismas que reciben sus determinadas sanciones como se mencionan en el artículo 323, 324 y 325 del Capítulo II. En la Tabla 25 se presenta el resultado de las Multas.

Tabla 24. Resultados obtenidos para el cálculo de las multas

Infracciones	Tipos	Sanciones	
La no presentación de las auditorías ambientales y reportes de monitoreo	Infracción leve	Para el Grupo C, la base de la multa será dos salarios básicos unificados	\$ 1.600
La generación de residuos o desechos especiales sin la autorización administrativa	Infracción leve		
El no contar con la autorización administrativa cuando se tiene la obligación de obtenerla para la gestión de sustancias químicas peligrosas y la generación de desechos peligrosos.			
El incumplimiento de normas técnicas en el manejo integral de sustancias químicas, residuos y desechos.	Infracción grave	Para el Grupo C <sup>18</sup> , la base de la multa será treinta y cinco salarios básicos unificados.	\$ 42.000
El incumplimiento de la obligación de presentar los programas de gestión integral de productos que se convierten en desechos peligrosos			
<b>Total</b>			<b>\$ 43.600</b>

Fuente: (Código Orgánico del Ambiente [COA], 2017) Elaboración: Autora

Elaboración: Autora

Al terminar el cálculo de las multas se le suma al valor de los ingresos y se obtiene el resultado final que se puede observar a continuación en la Tabla 26.

Tabla 25. Resultado Final de los Ingresos, ahorros o beneficios

Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	\$	\$	\$	\$	\$
<b>Valor</b>	234.155,46	138.253,81	94.692,97	73.917,83	63.381,62

Elaboración: Autora

### *Determinación de los egresos:*

<sup>18</sup> Es importante mencionar que el Rector de la Universidad de Cuenca pertenece al Grupo C, cuyos ingresos brutos se encuentre entre cinco a diez fracciones básicas gravadas con tarifa cero para el impuesto a la renta de personas naturales - \$ 64.236 (COA 2017).



Los egresos son aquellos que están constituidos por el presupuesto de la Inversión inicial. Al valor de la inversión del proyecto se le calculó del 15-20% en imprevistos y su valor se dividió para los años proyectados en el estudio obteniendo de esta manera los egresos cuyos resultados se presentan en la Tabla 27.

Tabla 26. Resultados obtenidos de los Egresos

Años	Valor
Año 1	\$ 17.454,40
Año 2	\$ 17.454,40
Año 3	\$ 17.454,40
Año 4	\$ 17.454,40
Año 5	\$ 17.454,40

Elaboración: Autora

De esta manera, una vez que se ha determinado todos los ingresos y egresos se los resta y se obtiene los flujos de efectivo en los diferentes años de estudio del proyecto. Los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 28

Tabla 27. Resultados de los Flujo Netos de efectivo obtenidos para los 5 años

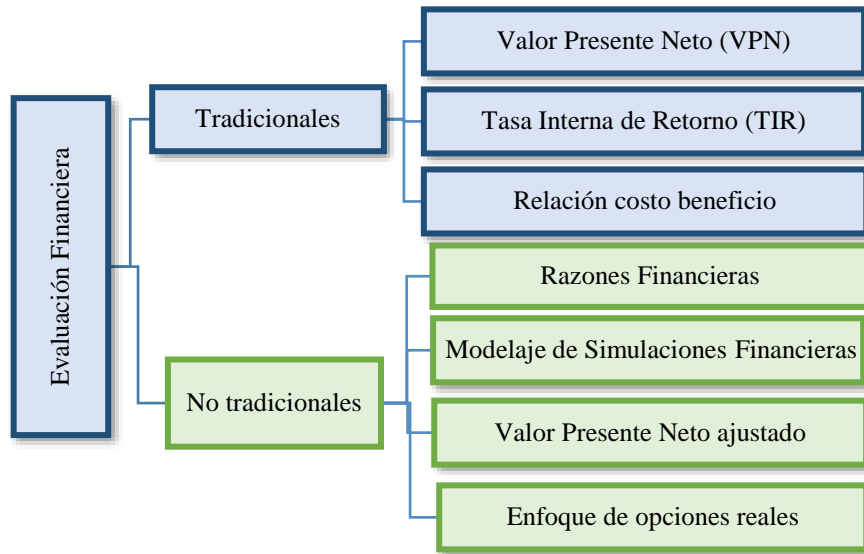
Años	FNE
Año 1	\$ 216.701,06
Año 2	\$ 120.799,41
Año 3	\$ 77.238,57
Año 4	\$ 56.463,43
Año 5	\$ 45.927,22

Elaboración: Autora

**Evaluación financiera:** La evaluación financiera permite determinar la rentabilidad de la inversión que se realiza en un proyecto, así como la capacidad financiera del mismo (Echeverría 2017).

Baca et al., 2014 propone describir los métodos actuales de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto al igual que la relación costo- beneficio que permite decidir la implantación del proyecto. Al igual que (Aponte, Muñoz, y Álzate 2017) menciona que es importante contar con herramientas que permitan seleccionar los proyectos que tienen mayor posibilidad de ser rentables como se puede observar en la siguiente ilustración:

Ilustración 4. Métodos de evaluación financiera de proyectos



Fuente: (Aponte et al. 2017) Elaboración Autora

En base a estos conceptos se procedió a calcular el VPN, la TIR y la relación de costo – beneficio para evaluar financieramente las estrategias de mejora.

VPN: El Valor Presente Neto es igual a la diferencia entre el Valor Presente de los Beneficios del proyecto y el Valor Presente de los Costos del proyecto (Morín 2017) como se puede observar a partir de la siguiente fórmula:

Fórmula 1. Valor Presente Neto

$$VPN = -P + \sum_{j=1}^n \frac{FNE_j}{(1+d)^j}$$

$$FNE = \text{Beneficios} - \text{Costos}$$

Fórmula 2. Tasa mínima aceptable de rendimiento

$$TMAR = i + f + i*f$$

Fuente: (Baca y Vallejo, 2014)

Donde:

VPN: Valor Presente Neto

P = Inversión inicial

FNE = Flujo Neto de Efectivo<sup>19</sup> = Beneficios – Costos

<sup>19</sup> Beneficio real del proyecto. Se obtiene restando a los ingresos todos los costos en que incurra el proyecto y los impuestos que se deba pagar.



$d$  = Tasa mínima aceptable de rendimiento - TMAR<sup>20</sup>

$i$  = inflación<sup>21</sup>

$f$  = premio al riesgo<sup>22</sup>

$n$  = Número de años del horizonte de evaluación

- TIR: Es aquella tasa de descuento que ocasiona que el VPN del proyecto sea igual a cero (Morín 2017).

#### Fórmula 3. Tasa Interna de Retorno

$$0 = -P + \sum_{j=1}^n \frac{FNE_j}{(1 + TIR)^n}$$

Fuente: (Baca y Vallejo, 2014)

- *Relación Costo-Beneficio*: Se calcula a partir de la relación entre los costos del proyecto y los beneficios económicos que se van a obtener

#### Fórmula 4. Relación Costo beneficio

$$R^{\frac{b}{c}} = \frac{VPB}{VPC}$$

Fuente: (Morín 2017).

Los resultados obtenidos para la evaluación financiera mediante los indicadores de rentabilidad se presentan en la Tabla 29.

Tabla 28. Resultados obtenidos de la evaluación financiera de las estrategias de mejora

$f= 0,54\%$	$i= 7,6\%$
$TMAR= 0,54\% + 7,6\% + 0,54\% * 7,6\% = 8,18\%$	
$VPN= -P + \sum_{j=1}^n \frac{FNE_j}{(1 + d)^n} = -436.359,92 + 436.762 = 402,08$	
$TIR= 9\%$	$R^{b/c} = 1$

Elaboración: Autora

<sup>20</sup> Tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta (Baca et al., 2014).

<sup>21</sup> Sobretasa por arriesgar el dinero de la inversión. La inflación anual de Ecuador en Enero del 2019 es 0,54 % (INEC 2019).

<sup>22</sup> Ganancia que compense los efectos inflacionarios (Baca et al., 2014). Se utiliza un riesgo teórico de Ecuador de Diciembre del 2018 de 7,66 % debido a que varias fuentes no se consideran confiables (Prado et al. 2019).



## CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se planteó la selección de indicadores ambientales que midan el desempeño de las buenas prácticas ambientales de la Universidad de Cuenca y su evaluación financiera. Para ello se utilizó la metodología DELPHI que implicó una extensa revisión teórica lo que permitió profundizar el tema.

Este método tiene su desarrollo desde sus comienzos hasta la actualidad en diferentes disciplinas científicas. De todas se debe señalar desde el principio que el presente trabajo centró su utilización que es el terreno de la educación, el mismo que de acuerdo con López y Gómez, 2018 ha avanzado en su desarrollo entre los años 2011-2015 contando con 260 artículos relacionados con la técnica DELPHI en diferentes áreas del conocimiento. La autonomía y rapidez con la que permite actuar a los participantes de un grupo normalmente compuesto por expertos es fundamental para lograr los objetivos y hacer uso de la información que proviene tanto de la experiencia como de los conocimientos de los mismos Torrado y Reguant 2016.

Emplear este método permitió obtener una visión integral de las personas que se dedican a una actividad específica, en este caso a profesionales de la educación, ubicados en contextos diferentes pero que comparten experiencias susceptibles de análisis y opiniones basadas en la utilización sistemática de un juicio intuitivo mediante rondas de feedback (García et al. 2012) por lo que permitió construir una visión consensuada del conjunto de indicadores seleccionados a partir de casos de éxito de indicadores de desempeño aplicados en diferentes universidades sostenibles (UDES, 2019; UCC 2018; UN 2019; USP, 2018) y en base a criterios estratégicos del LENIA y del UI GreenMetric World University Ranking se los clasificó de acuerdo a áreas clave que son críticas para la gestión del rendimiento de los procesos (Loshin 2011) de la Universidad de Cuenca como el consumo de recursos (agua, energía eléctrica y papel) , la generación de residuos institucionales, el transporte, la educación ambiental, infraestructura y ubicación y la energía y cambio climático.

La calidad de los resultados depende de la elección de los expertos participantes (García et al. 2019) por lo que se eligen bajo criterios de inclusión, dado que no es aceptable una selección aleatoria o no fundamentada (López y Gómez 2018) como se realizó en este estudio con criterios tomados de García et al. 2012 como la experiencia profesional, la capacidad de trabajo en equipo y la experiencia con respecto a lo que se vaya a evaluar.



El método Delphi no exige una muestra de evaluadores representativa de una población determinada, es decir, no hay normas específicas respecto al número de participantes (López y Gómez 2018) sin embargo Torrado y Reguant 2016, menciona que el tamaño no es un condicionante y siempre tiene que primar la calidad pero puede oscilar entre 6-30, al igual que Skulmoski, Hartman, y Krahn 2007 menciona que en varios estudios se eligen entre 10 y 15 evaluadores y en otros de 4 a 171.

Luego de seleccionar los indicadores y clasificarlos por áreas clave, se procedió a realizar su cálculo y se presentó sus resultados y la información de sus atributos en hojas de rendimiento de indicadores de desempeño. Se determinó que el consumo de agua desde el 2015 al 2018 era alto en comparación al consumo del año 2019, el consumo de energía eléctrica incrementó en los años 2016 y 2017 y disminuyó en el año 2019, en cuanto a las resmas despachadas desde la bodega se pudo determinar que su consumo aumentó significativamente en el año 2019, el porcentaje de los residuos infecciosos peligrosos disminuyó en el año 2019 para la Facultad de Odontología, Ciencias Agropecuaria, Ciencias Médicas y Ciencias Químicas, mientras que el porcentaje para los residuos químicos peligrosos aumentó, para los residuos sólidos comunes se determinó que su porcentaje disminuyó en 2019 para el campus Central, Yanuncay, Paraíso y Balzay, el consumo de diésel de fuentes fijas aumentó de manera significativa en 2016 y disminuyó para 2018; mientras que el de fuentes móviles aumentó desde el 2015-2018 y disminuyó para 2019, en cuanto al consumo de gasolina de fuentes fijas es muy poco significativo en 2015 y 2016 mientras que para fuentes móviles aumentó para el año 2019, En relación a la educación ambiental desde el año 2015 aumentaron las publicaciones académicas relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad. No obstante las personas capacitadas de la comunidad universitaria sobre las Buenas Prácticas Ambientales de la Universidad de Cuenca son muy pocas debido a que el MPBA se encuentra en la fase de implementación (Universidad de Cuenca 2018b). Se obtuvo información sobre el desempeño en el área de estructura y ubicación en el año 2018. Resultando que la Universidad cuenta con 5 campus, un total de 1856 personas que incluye el personal operativo, académico y administrativo, 16.569 estudiantes; además tiene una superficie total de 316466,690 m<sup>2</sup> por campus, 49817,195 m<sup>2</sup> en planta baja de los edificios de cada campus de la universidad, 115361,290 m<sup>2</sup> de edificios, 2767,3 m<sup>2</sup> de edificios sostenibles, 18109,920 m<sup>2</sup> del aparcamiento de cada campus de la universidad y 203375,540 m<sup>2</sup> de cada de área cubierta de vegetación en cada campus de la universidad.



En cuanto a los valores obtenidos del desempeño ambiental de los procesos y/o actividades que se realizan en la Universidad de Cuenca se debe a que la institución durante el periodo 2018 realizó acciones tendientes a propiciar buenas prácticas ambientales y ejecutó actividades que contribuyen a la aplicación de medidas destinadas al uso eficiente y responsable de los recursos agua y energía siendo éstas la sustitución de luminarias (reflectores, luces incandescentes y tubos fluorescentes) por otras, de tecnología de diodo emisor de luz (lámparas-light-emitting-diode<sup>23</sup>) y el cambio inodoros obsoletos por otros de bajo consumo de agua (50% de reducción) y grifería antiguas por otras que cuenta con fluxómetros reductores del consumo de agua (Universidad de Cuenca, 2018). Además es importante mencionar que en la Universidad en el área de infraestructura en conjunto con la Unidad de Planificación Física, ha continuado con la ejecución de obras e intervenciones de diseño y construcción para mantener y propiciar ambientes y espacios adecuados para el desempeño de las labores como el mejoramiento de infraestructuras de saneamiento con la readecuación de baterías sanitarias<sup>24</sup>, pisos, redes, paredes, lavabos, en las Facultades de Ciencias Médicas, Ciencias Económicas y Administrativas, Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, Jurisprudencia y Ciencias Políticas y Sociales, Arquitectura y Urbanismo, Ciencias Agropecuarias, Artes y Ciencias de la Hospitalidad, incorporación de una herramienta virtual que codifiquen y geo-referencien los cada uno de los espacios, la eliminación de barreras arquitectónicas que no permiten una adecuada accesibilidad a los espacios de la institución y el diseño y ejecución de estudios de varios proyectos de interés universitario en los diferentes campus siendo aprobados nueve proyectos arquitectónicos (Universidad de Cuenca 2018a).

Algunos de los indicadores de desempeño seleccionados para medir las buenas prácticas ambientales de la Universidad de Cuenca, fueron utilizados también por otras universidades mencionadas en el estudio como la de Sherbrooke, College, Cork, Nottingham y São Paulo, obteniendo resultados positivos para todos, ya que constituyeron en una medida del desempeño ambiental de cada institución, representaron

---

<sup>23</sup> Las luces de diodo emisor de luz (LED) emiten una luz blanca brillante y en comparación con las luces de haluro metálico convencionales consumen menos electricidad (85 vatios frente a 175 vatios), duran más y no contienen mercurio (Universidad de California en Davis [UCD], 2009); además este sistema de iluminación eliminar 3 a 4 horas de iluminación cada día en los interiores de la institución (UCD, 2018b) y puede representar un ahorro energético de hasta un 35% de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (López y Mideros 2018).

<sup>24</sup> Lugar que cuente como mínimo con el siguiente equipamiento principal: 2 inodoros, 2 urinarios, 2 lavamanos. El urinario se exigirá solamente para el género masculino (Zurita 2012).



el comportamiento ambiental con precisión y proporcionaron una visión equilibrada de las áreas ambientalmente problemáticas, que orientaron hacia metas de mejora.

Los alcances de la información obtenida no solo permitieron determinar los resultados para una acción sino ofrecieron una visión global de la situación de la institución reflejando ser el primer paso hacia el conocimiento detallado de su funcionamiento para determinar puntos fuertes y débiles (aspectos de mejora) para sus proyectos (Porras, 2017).

Para la selección y evaluación financiera de las estrategias de mejora relacionadas a los indicadores más relevantes se siguió la metodología de Villavicencio et al., 2017 ya que a criterio de la autora se acercó más a lo que se requería en este estudio. Se determinó en el primer paso las áreas claves a mejorar en este caso los indicadores más relevantes para los cuales en el paso dos se elaboraron las estrategias ambientales que constituyeron en un proceso interactivo, participativo y creativo que orienta de forma clara el accionar de la institución así como el compromiso que se debe asumir en el futuro, a partir de la elaboración de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo (Ortiz et al. 2015). En el tercer paso se las evaluó financieramente en base a criterios de varios estudios de evaluación de proyectos.

La estrategia de mejora propuesta en cuanto a la educación ambiental se realizará mediante proyectos, campañas, capacitaciones, salidas de campo, talleres sobre las Buenas Prácticas Ambientales de la Universidad de Cuenca. Para la disminución del consumo de agua y energía se optará por alternativas de mejora tecnológica. Para la reducción de combustible de fuentes móviles y fijas se propone realizar las medidas de Gestión de Transporte del acuerdo Ministerial 140- Registro Oficial 387 – Incentivos Ambientales y desarrollar un Plan de Movilidad Sostenible con acciones que facilitan y promueven sistemáticamente modos alternativos de viaje. Para la minimización de la generación de los residuos institucionales se propone disponer de recipientes destinados para el reciclaje de los mismos que serán localizados en diferentes puntos estratégicos de la institución. Para reducir la cantidad de papel y sus efectos con el ambiente de la Universidad de Cuenca se propone cambiar las resmas de papel bond despachadas en la bodega por remas de papel bond ecológico ECF, TCF, PCF, FSC y aplicar las medidas de Gestión de Papel del acuerdo Ministerial 140- Registro Oficial 387 – Incentivos Ambientales.





Finalmente en el paso tres se evaluó financieramente las estrategias de mejora. Se determinó un valor positivo de \$ 402,08 para el VPN el mismo que implica la ganancia extra después de ganar la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) a lo largo de los cinco años de implementación de las estrategias, de igual manera la TIR, al tener un % mayor a la tasa mínima aceptable de rendimiento quiere decir que el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado y la relación de costo beneficio obtuvo un valor de 1 que significa que no era necesaria la rentabilidad económica de la inversión simplemente era necesario que se recuperaran los costos en que se había incurrido (Baca et al. 2014).

Cada proyecto necesita ser evaluado financieramente, esto exigirá a la institución u organización conocer cuáles serán los beneficios, ventajas competitivas y riesgos que asumirá la organización; además ayuda a tomar una decisión si poner en marcha o no en proyecto debido que analiza los alcances y riesgos del proyecto (Saez 2016). La evaluación financiera es una investigación profunda del flujo de fondos y los riesgos, con el objeto de determinar un eventual rendimiento de la inversión realizada en el proyecto. Si el proyecto resulta muy rentable entonces se hace necesario aprovechar aún más los beneficios y las ventajas competitivas que el mismo ofrece, incrementando o acelerando la inversión. Estas cifras servirán para controlar el proyecto a fin de tomar las decisiones correctas y determinar si se han conseguido finalmente lo esperado (Aguirre 2014).

El alcance obtenido en este estudio con la medición del desempeño de las buenas prácticas ambientales de la Universidad de Cuenca, las estrategias de mejora propuestas y su evaluación financiera resultan aptas para mejorar la gestión ambiental institucional; sin embargo deben aplicarse para poder obtener un reconocimiento del PUNTO VERDE planteado por el MAE, la certificación ISO 14 001<sup>25</sup> y pertenecer al UI GreenMetric World University Rankings con los estándares establecidos por el mismo. Es importante mencionar que las buenas prácticas ambientales de la Universidad de Cuenca se encuentran aún en una fase de implementación.

---

<sup>25</sup> Norma internacional de sistemas de gestión ambiental que ayuda a las organizaciones a identificar, presionar e identificar riesgos ambientales como parte de sus prácticas habituales de tal manera que les permita encontrar un equilibrio entre rentabilidad y la reducción o eliminación de los impactos ambientales; así como el cumplimiento total de la legislación ambiental vigente (ISO 2015).



## CONCLUSIONES

En el siguiente estudio se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Las Universidades deben ocuparse del desempeño de sus actividades en materia socio-ambiental y de los riesgos e impactos que causan. Los indicadores ambientales seleccionados lograron medir en forma cuantitativa o cualitativa el rendimiento de las buenas prácticas ambientales de la Universidad de Cuenca que proporcionaron una alta disponibilidad de información clave necesaria para poder establecer las estrategias de mejora en la institución.
- La metodología DELPHI en este estudio resultó ser un procedimiento rico en opiniones que pueden compararse para verificar su homogeneidad o heterogeneidad, dada la similitud (o en su defecto diversidad) de contextos, un ejercicio relativamente económico ya que trato de participaciones voluntarios no remunerados, cuya principal inversión fue de tiempo; además permitió un agrupamiento fundamentado en un procedimiento más objetivo de la selección de indicadores para la Universidad de Cuenca.
- La estrategia de mejora en cuanto a la educación ambiental es el eje base para todas las demás propuestas ya que mediante proyectos, campañas, capacitaciones, salidas de campo, talleres alentarán, apoyarán y promoverán iniciativas para que los estudiantes y el personal tomen medidas responsables de sostenibilidad a través de Educación Ambiental y adoptaren prácticas de adquisición con conciencia ambiental, promoviendo sistemas de energía renovable, reduciendo el consumo de agua, energía, papel, combustible y la producción de desechos.
- Las estrategias de mejora para la disminución de agua y energía traerán consigo beneficios tanto ambientales como económicos, en cuanto al consumo de combustible se alentará al personal al uso transporte masivo público o privado y medios alternativos de movilización, en cuanto a los residuos y al papel los recipientes fomentarán a tomar conciencia sobre el reciclaje en la institución, lo cambios de las resmas de papel bond despachadas en la bodega por resmas de papel bond ecológico ECF, TCF, PCF, FSC constituyen grandes mejoras ambientales como la reducción del 2% de agua, 25% de vertidos TSS en los efluentes, 6 % en energía, 10% en emisiones específicas de CO<sub>2</sub> y 29% en vertido de fangos (Interpresas 2014); además ayuda disminuir la presión sobre los bosques y a preservar de un recurso natural como son los árboles.



- Con la evaluación financiera de una inversión ecológica al cumplir con los criterios de aceptación del  $VPN > 0$ ,  $TIR > TMAR$  y la relación costo beneficio igual a 1 se logró aceptar la viabilidad de las estrategias de mejora propuestas (Liberta 2007) en la Universidad de Cuenca, las mismas que cumplen con criterios sostenibles y traen consigo futuros beneficios económicos, sociales y ambientales a mediano y largo plazo como la minimización del consumo de materia prima, de sus recursos, residuos, costos, de la contaminación en la institución universitaria (Isaac & Rodríguez, 2010).

## RECOMENDACIONES

- El uso de solicitudes, documentos oficiales, cartas compromiso y oficios garantiza el respaldo de las dependencias e instituciones públicas y privadas involucradas en el levantamiento de información para los indicadores ambientales.
- Previamente a realizar el levantamiento de información, se recomienda definir claramente los límites organizacionales y operativos, así como las fuentes de emisión, puesto que influirán en la eficacia del estudio.
- Se recomienda que la Unidad de Gestión Ambiental sea la encargada de contar con los datos anuales del consumo de agua, electricidad, papel, residuos, combustible para realizar planes de acción a largo plazo para la gestión de estos recursos, mejoras en el desempeño ambiental y ahorros financieros.
- Avanzar en aquellos indicadores que aún falta elaborar o que están en proceso de desarrollo.
- Se recomienda a la Unidad de Gestión Ambiental aplicar los indicadores ambientales seleccionados en esta tesis con el fin de medir el desempeño y cumplimiento de Buenas Prácticas Ambientales Institucionales (Universidad de Cuenca, 2018a) para así en un futuro poder cumplir con los criterios del Reconocimiento del PUNTO VERDE como los del UI GreenMetric World University Ranking y pertenecer a la red de IES ambientales a nivel nacional como internacional.
- La Universidad de Cuenca deberá reportar informes anuales de Buenas Prácticas Ambientales que incluyan indicadores de desempeño que midan su rendimiento y progreso y brinden una actualización sobre los proyectos de reducción de recursos, los costos, generación de energía sustentable, construcción para la



elaboración de edificios ecológicos durante cada año (UN 2016) como lo hacen universidades sostenibles como la de Nottingham y UC Davis (UN 2016).

- Para la evaluación financiera es necesario contar con datos confiables.
- Se recomienda continuar elaborando Planes Estratégicos de la Universidad de Cuenca que se ajusten a sus 4 ejes: Gestión Institucional, Vinculación con la Colectividad, Docencia y Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) con objetivos e indicadores de desempeño (KPIs) para cada tema, cuyos resultados ayudaran a medir el rendimiento de las buenas prácticas ambientales en la institución y alcanzar los objetivos del Desarrollo Sustentable y del Plan Nacional para el Buen Vivir.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguñaga, Marcela. 2010. *Acuerdo No. 131. Acuerdo*. 131. Ministerio del Ambiente.
- Aguñaga, Marcela. 2012. *Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas y Desechos Peligrosos y Especiales. Acuerdo*. 142. Ministerio del Ambiente.
- Aguirre, Carlos. 2014. «La contribución de la evaluación financiera de proyectos en las organizaciones». *CONEXIONESAN*. Recuperado 13 de mayo de 2020 (<https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/05/19/la-contribucion-de-la-evaluacion-financiera-de-proyectos-en-las-organizaciones/>).
- Alfsen, Knut H., Kjell Brekke, Frode Brunvoll, Hilde Luras, Karine Nyborg, y Hans Saebø. 1992. «Environmental Indicators». 1-67.
- Almenara, Julio Cabero, y Alfonso Infante Moro. 2014. «Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación». *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (48):a272-a272.
- Alshuwaikhat, Habib M., y Ismaila Abubakar. 2008. «An Integrated Approach to Achieving Campus Sustainability: Assessment of the Current Campus Environmental Management Practices». *Journal of Cleaner Production* 16(16):1777-85.
- Altuve, José Germán. 2004. «El uso del valor actual neto y la tasa interna de retorno para la valoración de las decisiones de inversión». *Actualidad Contable Faces* 7(9):7-17.
- Álvarez, Juan, Luis, Claudia Trejo, García, Salvador Camacho Martín, Gabriela Maldonado, Muñiz, Abigahil Olguín, López, y Maribel Perez, Jiménez. 2014. «La



- investigación cualitativa». *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan* 2.
- Aponte, Rene, Fernando Muñoz, y Laura Álzate. 2017. «La evaluación financiera de proyectos y su aporte en la generación de valor corporativo». *Ciencia y Poder Aéreo* 12(1):144-55.
- Ariño, y Asociados Abogados. 2004. *Guía de Buenas Prácticas Ambientales*. Ecoiuris S.A. Madrid. España: Joaquín Barral Uriarte y César Alonso.
- Armijo, Marianela. 2010.«Lineamientos metodológicos para la construcción de indicadores de desempeño». Presentado en Planificación Estratégica y Políticas Públicas, Montevideo-Uruguay.
- Baca, Gabriel Baca, Jose Sergio Romero Vallejo, y Margarita Cruz. 2014. *Proyectos Ambientales en la Industria*. Grupo Editorial Patria.
- Balladares, Viviana. 2014. «Los Indicadores de gestión y su incidencia en la rentabilidad financiera de la empresa distribuidora Aushay». Técnica de Ambato, Ambato.
- Berardi, Umberto. 2013. «Definition of sustainable building». en *Moving to Sustainable Buildings:: Paths to Adopt Green Innovations in Developed Countries*. Walter de Gruyter.
- Braz, Renata Gomes Frutuoso, Luiz Felipe Scavarda, y Roberto Antonio Martins. 2011. «Reviewing and improving performance measurement systems: An action research». *International Journal of Production Economics* 133(2):751–760.
- Canter, Larry. 1998. *MANUAL DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL- Técnicas para la elaboración de estudios de impacto*. España: S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA.
- Cardenas, Jose. 2014. «Matriz de Indicadores de incorporación de la dimensión ambiental en universidades».
- Carvajal, Patricio, y Luis Cevallos. 2012. «Indicadores para la evaluación del desempeño por competencias de los docentes, como herramienta para una educación de calidad, en la pontificia universidad católica del ecuador sede Ambato». Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, Ambato.
- CELEC EP. 2018. «Instructivo para la Gestión de Residuos Sólidos».
- Chan, Albert P. C., y Ada P. L. Chan. 2004. «Key performance indicators for measuring construction success». *Benchmarking: An International Journal* 11(2):203-21.
- COA. 2017. «Ley 0, Registro Oficial Suplemento 983».



- Coelho, Franklin, Mariana Romero, y Guillermo Yáber. 2005. «Indicadores de desempeño clave para programas académicos de postgrado». *Investigación y Postgrado* 20(2):123-53.
- CUSTOMMEDIA COMPROMISO RSE. 2010. «¿Cuál es la diferencia entre el papel FSC y el reciclado? - ¿Sabías que? - Compromiso RSE». Recuperado 13 de agosto de 2019 (<https://www.compromisorse.com/sabias-que/2010/03/31/cual-es-la-diferencia-entre-el-papel-fsc-y-el-reciclado/>).
- De Rus, Ginés. 2010. «Introduction to Cost-Benefit Analysis: Looking for Reasonable Shortcuts». *ResearchGate*. Recuperado 24 de junio de 2019 ([https://www.researchgate.net/publication/259215785\\_Introduction\\_to\\_Cost-Benefit\\_Analysis\\_Looking\\_for\\_Reasonable\\_Shortcuts](https://www.researchgate.net/publication/259215785_Introduction_to_Cost-Benefit_Analysis_Looking_for_Reasonable_Shortcuts)).
- Echeverría, Carmita del Rocío. 2017. «Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto». 17.
- García, Inmaculada, Teresa Padilla, y Ortega Suárez. 2019. «Aplicación de la metodología Delphi a la identificación de factores de éxito en el emprendimiento». 37(1):129-46.
- García, María Elena. 2018. «Aplicación del metodo delphi en el diseño de una investigación cuantitativa sobre el fenómeno FABLAB». (40):129-66.
- García, Verónica, Silvia Aquino, Andrés Guzmán, y Alfredo Medina. 2012. «El uso del método delphi como estrategia para la valoración de indicadores de calidad en programas educativos a distancia». *Calidad en la Educación Superior*, 200-222.
- Gómez, Ignacio AGUADED. 2009. «La evaluación de la calidad didáctica de los cursos universitarios en red: diseño e implementación de un instrumento = An instrument for the evaluation of the didactic quality of university courses on the net = L'évaluation de la qualité de l'enseignement dans les cours universitaires en ligne: conception et implémentations d'un instrument». 20.
- González, Hugo. 2017. «ASPECTOS AMBIENTALES EN ISO 14001:2015».
- de la Hoz Granadillo, Efraín Javier, Tomás José Fontalvo Herrera, y José Morelos Gómez. 2014. «Evaluación del comportamiento de los indicadores de productividad y rentabilidad financiera del sector petrolero y gas en Colombia mediante el análisis discriminante». *Contaduría y Administración* 59(4):167-91.
- INEC. 2019. «Índice de Precios al Consumidor - Enero 2019 - Estadísticas Económicas».
- Interpresas. 2014. «Papel ecológico». *Canales Sectoriales Interempresas*. Recuperado 9 de enero de 2020 (<https://www.interpresas.net/Graficas/Articulos/123112-Papel-ecologico.html>).



ISO. 2015. «ISO 14031:2015: Gestión ambiental — Evaluación del desempeño ambiental — Directrices».

Jiménez, Anderson, y Paola Díaz. 2017. «PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL A PARTIR DE LOS INDICADORES DE “GREENMETRIC RANKING” PARA LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA». UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.

Liberta, Blanca. 2007. «Impacto, impacto social y evaluación del impacto». *ACIMED* 15(3):0-0.

López, Daniel, y Daniel Mideros. 2018. «Diseño de un sistema inteligente y compacto de iluminación». *Enfoque UTE* 9(1):226-35.

López, Ernesto, y Ernesto Gómez. 2018. «EL MÉTODO DELPHI EN LA INVESTIGACIÓN ACTUAL EN EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN TEÓRICA Y METODOLÓGICA | López-Gómez | Educación XX1». 21(1):17-40.

Loshin, David. 2011. «6 - Metrics and Performance Improvement». Pp. 91-113 en *The Practitioner's Guide to Data Quality Improvement, MK Series on Business Intelligence*. Boston: Morgan Kaufmann.

MAE. 2012. «PUNTO VERDE». *Ministerio del Ambiente*. Recuperado 21 de noviembre de 2018 (<http://www.ambiente.gob.ec/punto-verde/>).

Mahbod, M. Ali, y Arash Shahin. 2007. «Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting». *International Journal of Productivity and Performance Management* 56(3):226-40.

Mete, Marcos. 2014. «VALOR ACTUAL NETO Y TASA DE RETORNO: SU UTILIDAD COMO HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN». 7:67-85.

Moran, Mirtha. 2019. «La Agenda para el Desarrollo Sostenible». *Desarrollo Sostenible*. Recuperado 16 de abril de 2020 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>).

Morín, Eduardo. 2017. «Indicadores de Rentabilidad».

Muerza, Alex Fernández. 2014. «Ranking de universidades sostenibles». *CienciasAmbientales.com*. Recuperado 5 de abril de 2019 (<https://www.cienciasambientales.com/es/universidad-y-grado-en-ciencias-ambientales/ranking-de-universidades-sostenibles-8465>).





- Muralikrishna, Iyyanki V., y Valli Manickam. 2017. «Chapter Two - Sustainable Development». Pp. 5-21 en *Environmental Management*, editado por I. V. Muralikrishna y V. Manickam. Butterworth-Heinemann.
- Orellana, Dania, y María Cruz Sánchez. 2006. «Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa». 24(1):205-22.
- Ortiz, Aniuska, Joao María Funzy, Marisol Pérez, y Reynaldo Velázquez. 2015. «La gestión integrada de los procesos en universidades. Procedimiento para su evaluación». *Ingeniería Industrial* 36(1):91-103.
- Otras Fuentes. 2014. «El Ayuntamiento de Herencia moderniza y automatiza su riego de zonas verdes». *Herencia (Ciudad Real). Diario de información en el corazón de la mancha*. Recuperado 7 de enero de 2020 (<https://herencia.net/2014-06-04-el-ayuntamiento-de-herencia-moderniza-y-automatiza-su-riego-de-zonas-verdes/>).
- Pacheco, José. 2017. «Conozca 10 Indicadores de rendimiento de procesos (KPI)». *HEFLO ES*. Recuperado 4 de mayo de 2020 (<https://www.heflo.com/es/blog/planificacion-estrategica/indicadores-rendimiento-procesos/>).
- Parrado, Ángela María. 2015. «University and sustainability: a theoretical approach for implementation Universidad San Buenaventura». *AD-minister* (26):149-63.
- Pech, Pierre. 2014. «Renaturalización - Hypergéó». *Hypergéó*. Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.hypergeo.eu/spip.php?article690>).
- Porras, Manuel. 2017. «KPI's ¿Qué son, para qué sirven y por qué y cómo utilizarlos?». *LOGICALIS*. Recuperado 8 de mayo de 2020 (<https://blog.es.logicalis.com/analytics/kpis-que-son-para-que-sirven-y-por-que-y-como-utilizarlos>).
- Prado, Julio, Juan Erráez, Ivonne Cilio, Daniel Godoy, y Nicole Granizo. 2019. «Boletín Macroeconómico - Enero 2019».
- Rengifo, Beatriz, Liliana Quitiaquez, y Francisco Mora. 2012. «LA EDUCACION AMBIENTAL UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA QUE CONTRIBUYE A LA SOLUCION DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN COLOMBIA».
- RM, Alejandro. 2008. «Sistema con temporizador y de doble descarga». Recuperado 7 de enero de 2020 (<http://vivirhogar.republica.com/general/sistema-con-temporizador-y-de-doble-descarga.html>).
- Rowe, Ken, y Denise Lievesley. 2002. «Constructing and Using Educational Performance Indicators». 25.





- Saez, Diana. 2016. «Porque es importante la evaluación financiera en un proyecto privado y social». Recuperado 13 de mayo de 2020 ([https://proyectoform.blogspot.com/2016/07/porque-es-importante-la-evaluacion\\_20.html](https://proyectoform.blogspot.com/2016/07/porque-es-importante-la-evaluacion_20.html)).
- Saidani, Michael, Bernard Yannou, Yann Leroy, François Cluzel, y Alissa Kendall. 2019. «A Taxonomy of Circular Economy Indicators». *Journal of Cleaner Production* 207:542-59.
- Sainz Zamora, Rafael. 2009. «Identificación y cuantificación de indicadores de gestión para la evaluación de la competencia laboral en el sector hídrico».
- Silva, Deibys Gildardo Manco, Jhoniers Guerrero Erazo, y Ana María Ocampo Cruz. 2012. «Eficiencia en el consumo de agua de uso residencial». *Revista Ingenierías Universidad de Medellín* 11(21):23–38.
- Skulmoski, Gregory J., Francis T. Hartman, y Jennifer Krahn. 2007. «The Delphi Method for Graduate Research». *Journal of Information Technology Education: Research* 6(1):1-21.
- Sonetti, Giulia, Patrizia Lombardi, y Lorenzo Chelleri. 2016. «True Green and Sustainable University Campuses? Toward a Clusters Approach». *Sustainability* 8(1):83.
- SPREP. 2018. «Environmental Indicators | Planning and Monitoring». Recuperado 15 de mayo de 2018 (<http://www.sprep.org/Planning-and-Monitoring/environmental-indicators>).
- SUIA. 2019. «¿Qué es Educación Ambiental?» Recuperado 27 de abril de 2020 (<http://suia.ambiente.gob.ec/ea-educacion-ambiental>).
- Tapia, Lorena. 2015. *Registro Oficial. Registro Oficial*. 387. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Terneus, Esteban. 2015. «Buenas Prácticas Ambientales en la UIDE».
- Torrado, Mercedes, y Mercedes Reguant. 2016. «El método Delphi». *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2016, vol. 9, num. 2, p. 87-102 9(2):87-102.
- UCC. 2016. *UCC Sustainability Strategy*. Irlanda: College Cork.
- UCC. 2018. «Home». *Green Campus*. Recuperado 21 de marzo de 2019 (<http://greencampus.ucc.ie/>).
- UDES. 2018a. «2018-2022 Estrategia de gestión de energía y gases de efecto invernadero». Recuperado (<https://www.usherbrooke.ca/developpement->



durable/fileadmin/sites/developpement-durable/documents/Strate\_\_gie\_de\_mobilite\_\_\_durable.pdf).

UDES. 2018b. «Agua - Desarrollo Sostenible - Université de Sherbrooke». Recuperado 5 de abril de 2019 (<https://www.usherbrooke.ca/developpement-durable/campus/eau/>).

UDES. 2018c. «Edificios ecológicos - Desarrollo sostenible - Université de Sherbrooke». Recuperado 5 de abril de 2019 (<https://www.usherbrooke.ca/developpement-durable/campus/edifices/>).

UDES. 2018d. «Gases de efecto invernadero y energía - Desarrollo sostenible - Université de Sherbrooke». Recuperado 25 de marzo de 2019 (<https://www.usherbrooke.ca/developpement-durable/campus/ges/>).

UDES. 2018e. «Programa de compensación de GEI - Desarrollo sostenible - Université de Sherbrooke». Recuperado 25 de marzo de 2019 (<https://www.usherbrooke.ca/developpement-durable/campus/ges/compensation/>).

UDES. 2019. «Desarrollo sostenible - Universidad de Sherbrooke». Recuperado 6 de mayo de 2020 (<https://www.usherbrooke.ca/developpement-durable/>).

UIGWUR. 2015. «Detalle del Ranking 2017 | UI GreenMetric». *UI Green Metric- World University Rankings*. Recuperado 14 de noviembre de 2018 (<http://greenmetric.ui.ac.id/detailranking2017/>).

UN. 2016. «Carbon and energy - The University of Nottingham». Recuperado 21 de marzo de 2019 (<https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/carbonmanagement/carbonmanagement.aspx>).

UN. 2018a. «Grounds and gardens - The University of Nottingham». Recuperado 21 de marzo de 2019 (<https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/grounds/groundsgardens.aspx>).

UN. 2018b. «Public transport - The University of Nottingham». Recuperado 21 de marzo de 2019 (<https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/transport/publictransport/publictransport.aspx>).

UN. 2019. «Sustentabilidad - The University of Nottingham». Recuperado 6 de mayo de 2020 (<https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/carbonmanagement/carbonmanagement.aspx>).



UNAV. 2017. «Guía UI GreenMetric World University Ranking 2017 Alianzas globales para un futuro sostenible Editada por la Universidad de Navarra».

Universidad de Cuenca. 2015a. *REGLAMENTO DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. Reglamento*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Universidad de Cuenca. 2015b. *REGLAMENTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. Reglamento*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Universidad de Cuenca. 2017. «PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2017 - 2021». Recuperado 15 de enero de 2020 (<https://www.ucuenca.edu.ec/nosotros>).

Universidad de Cuenca. 2018a. *Informe de Gestión- 2018*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Universidad de Cuenca. 2018b. *UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA*.

Universidad de Cuenca. 2019a. *Información solicitada a la Dirección de Planificación Física*. Cuenca: Universidad de Cuenca.

Universidad de Cuenca. 2019b. *UNIDAD DE BIENES DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA*.

URJC. 2015. «Aplicar Criterios de Sostenibilidad En La Toma de Decisiones a Cualquier Nivel». *URJC Online*. Recuperado 5 de mayo de 2020 (<https://urjconline.atavist.com/aplicar-criterios-de-sostenibilidad-en-la-toma-de-decisiones-a-cualquier-nivel>).

USAID. 2010. «3.5.5. Performance Indicator Reference Sheet». Recuperado 8 de mayo de 2020 (<https://www.marketlinks.org/good-practice-center/value-chain-wiki/performance-indicator-reference-sheet>).

USAID. 2016. «Recommended Performance Indicator Reference Sheet». *USAID Learning Lab*. Recuperado 7 de junio de 2019 (<https://usaidlearninglab.org/library/recommended-performance-indicator-reference-sheet>).

USP. 2018a. «Agua y Efluentes - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/agua-e-efluentes/>).



- USP. 2018b. «Áreas Verdes y Reservas Ecológicas - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/areas-verdes-e-reservas-ecologicas/>).
- USP. 2018c. «Edificaciones Sostenibles - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/edificacoes-sustentaveis/>).
- USP. 2018d. «Educación Ambiental - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/educacao-ambiental/>).
- USP. 2018e. «Emisiones de gases de efecto invernadero y gases contaminantes - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/reducao-de-emissoes-de-gee-e-gp/>).
- USP. 2018f. «Energía - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/energia/>).
- USP. 2018g. «Fauna - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/fauna/>).
- USP. 2018h. «Grupos de trabajo de SGA - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 6 de mayo de 2020 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/>).
- USP. 2018i. «Historia - Superintendencia de Gestión Ambiental- Universidad de São Paulo». Recuperado 8 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/sga/historia/>).
- USP. 2018j. «Movilidad - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/mobilidade/>).
- USP. 2018k. «Política Ambiental en la Universidad - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/politica-ambiental-na-universidade/>).
- USP. 2018l. «Residuos Sólidos - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/residuos-solidos/>).
- USP. 2018m. «Sostenibilidad en la Administración - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/sustentabilidade-na-administracao/>).



USP. 2018n. «Uso y Ocupación Territorial - Superintendencia de Gestión Ambiental». Recuperado 9 de mayo de 2019 (<http://www.sga.usp.br/grupos-de-trabalho-da-sga/uso-e-ocupacao-territorial/>).

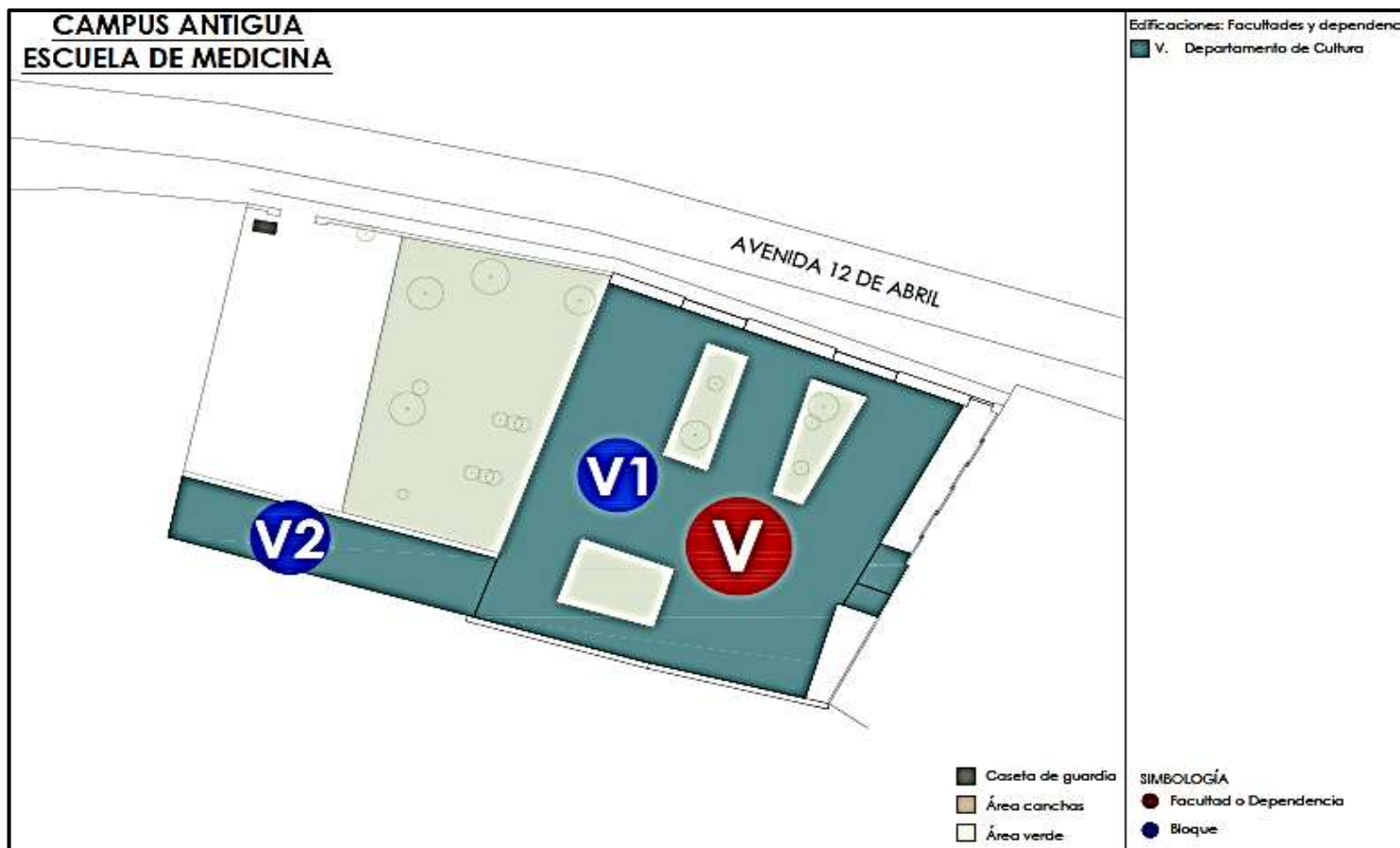
Villavicencio, Diana Ximena Proaño, Victor Gisbert Soler, y Elena Pérez Bernabeu. 2017. «Metodología para elaborar un plan de mejora continua». *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico* (1):50–56.

Zurita, Freddy Arturo Ehlers. 2012. «REGLAMENTO CONTROL BATERIAS SANITARIAS ESTABLECIMIENTOS TURISTICOS». 6.

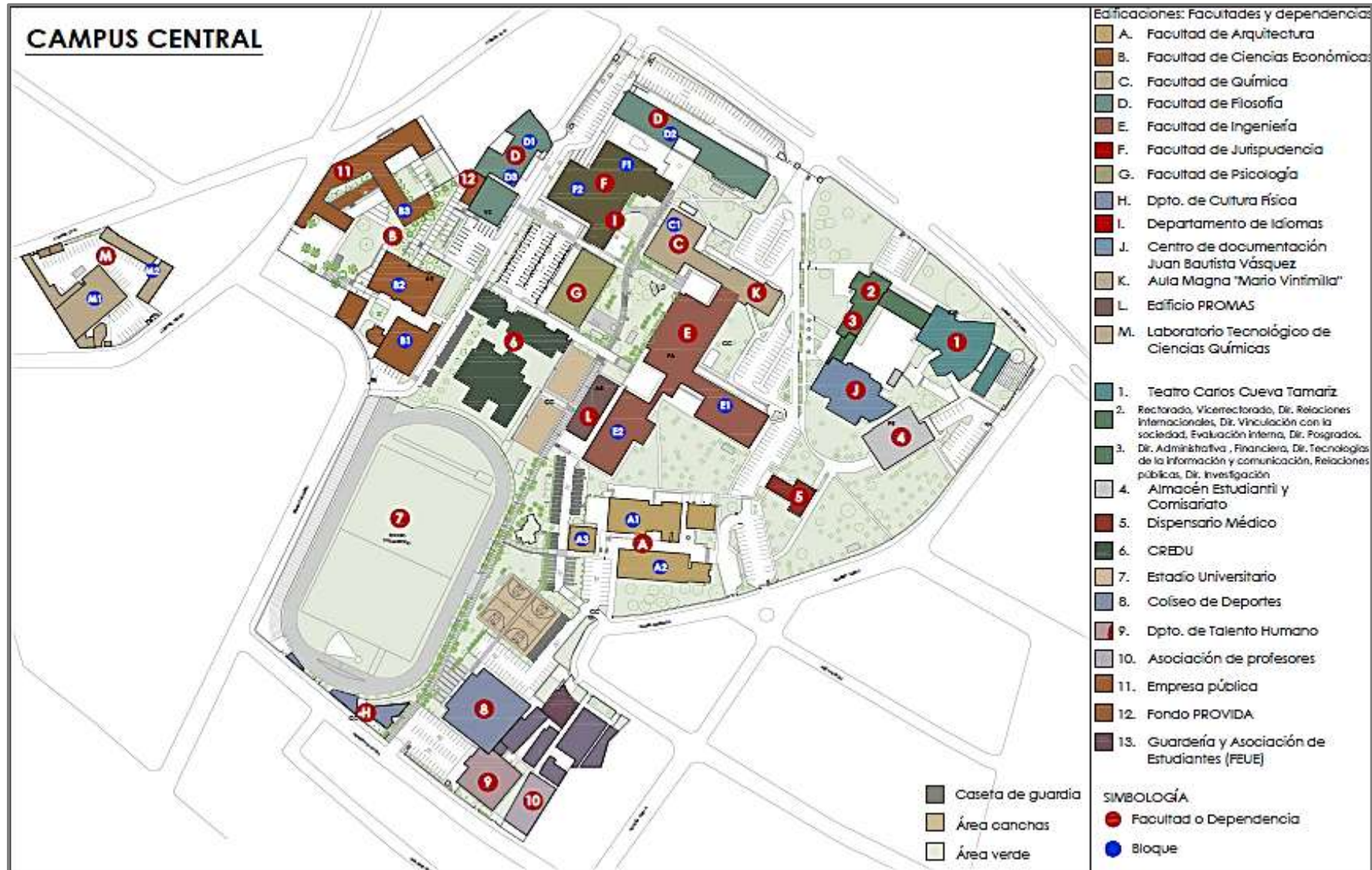


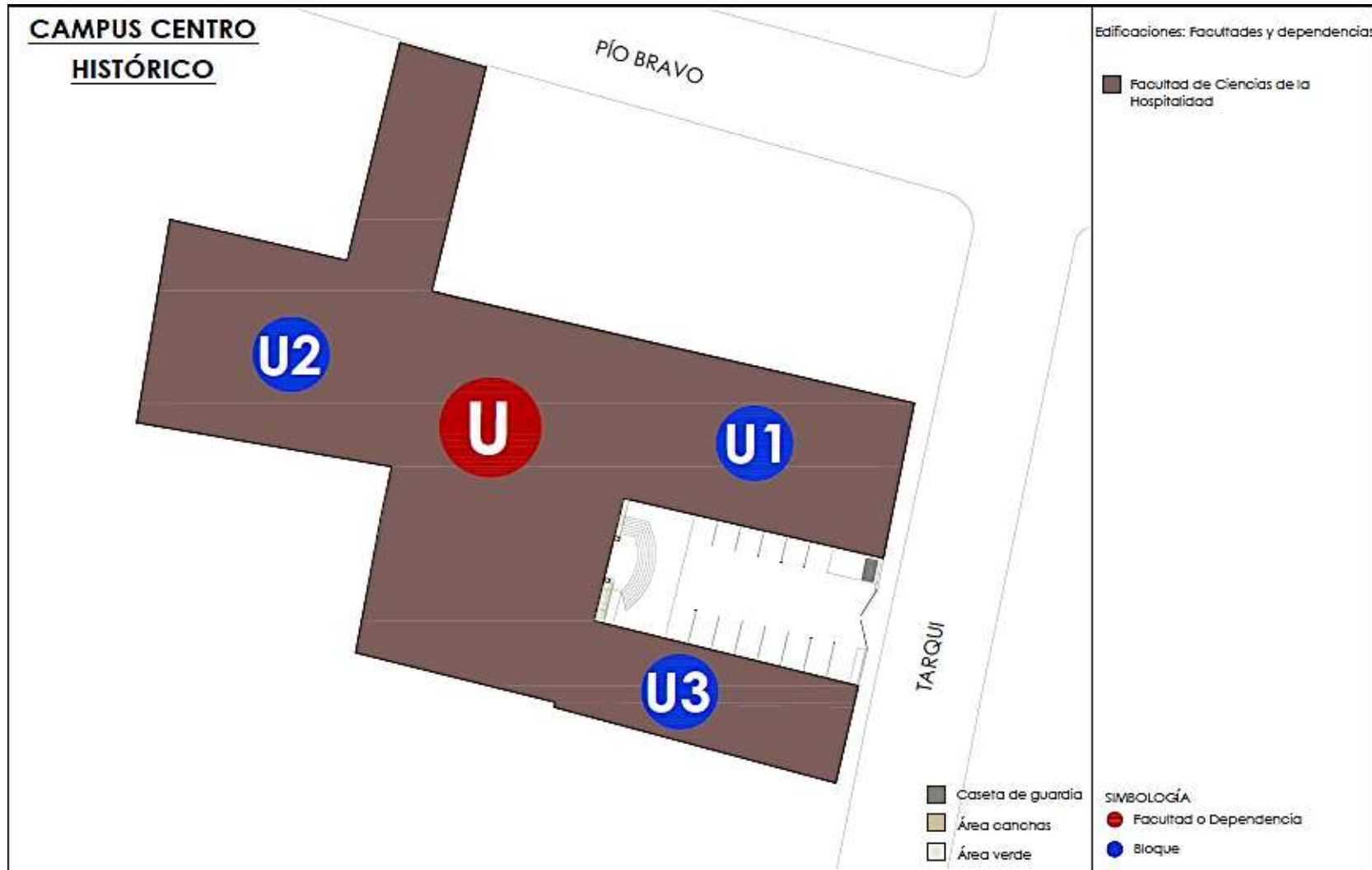
ANEXOS

Anexo 1. Área de estudio

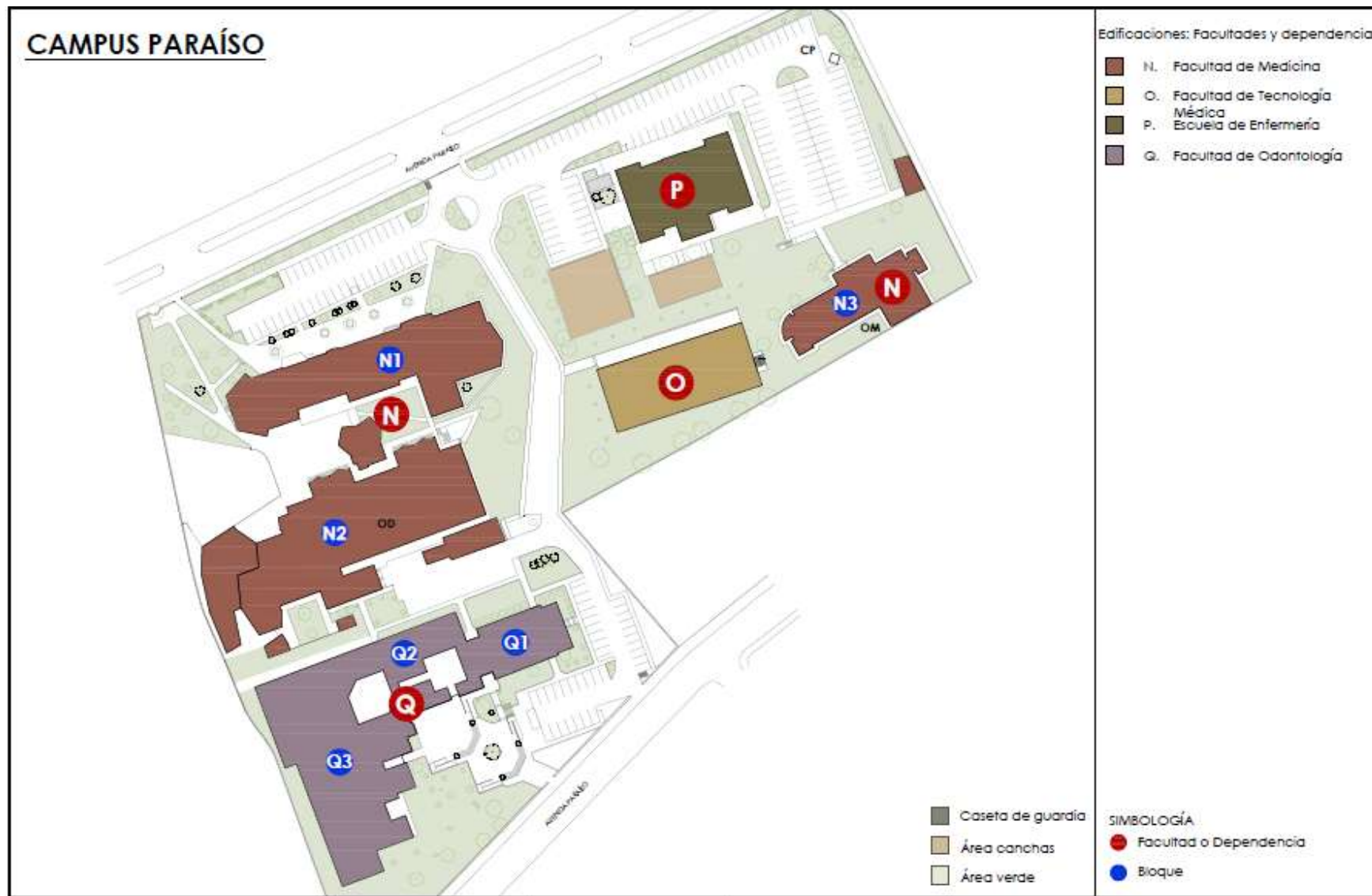


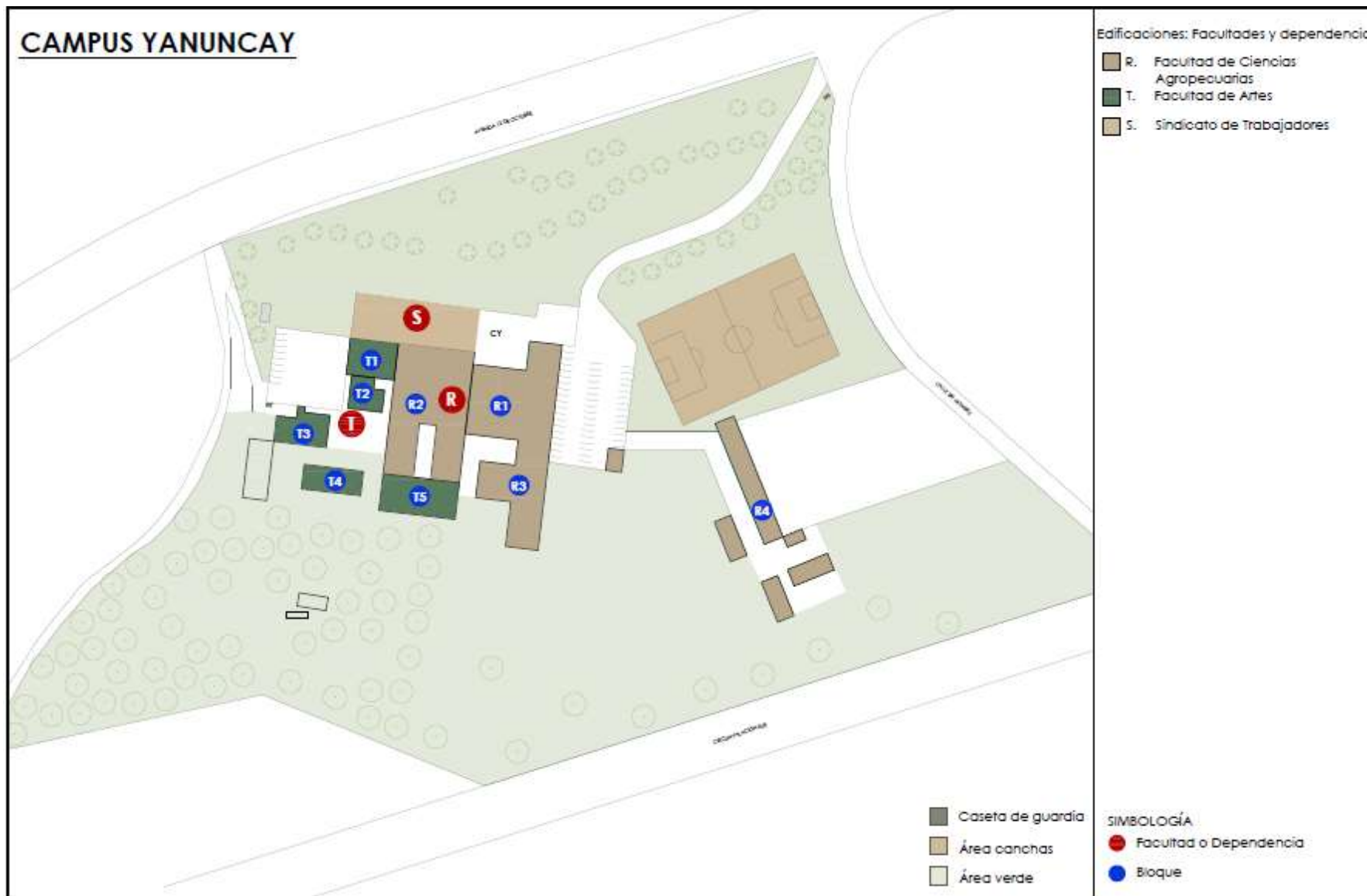














Anexo 2. Impactos ambientales generados en la Universidad de Cuenca

Facultad - área generadora	Componente Ambiental Afectado			
	Agua	Suelo	Aire	Recursos
<b>Facultad de Arquitectura y Urbanismo</b>	Generación de efluentes agua de lechada durante la preparación de mezclas.	Generación de lodos durante las prácticas estudiantiles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de ruido durante la utilización de instrumentos y herramientas de trabajo</li> <li>- Uso de cemento que genera emisión de material particulado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<b>Facultad de Artes</b>	Contaminación del recurso agua por efluentes originados de la limpieza de materiales y contenedores de almacenamiento de pinturas.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de ruido durante la elaboración de esculturas</li> <li>- Generación de material particulado provocado por el uso de insumos para elaboración de esculturas</li> <li>- Emisión de ruido por la utilización de instrumentos musicales , niveles altos de ruido al escuchar música</li> <li>- Contaminación del aire debido a la evaporación de compuestos orgánicos volátiles (COV),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>



			<p>contenidos en las pinturas utilizada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de aerosoles</li> </ul>	
<p><b>Facultad de Ciencias Agropecuarias</b></p>	<p>Contaminación de fuentes hídricas debido al manejo inadecuado de efluentes y residuos, por la utilización de detergentes y desinfectantes y por el uso desmedido de plaguicidas y herbicidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erosión de suelos por avance de la frontera agrícola</li> <li>- Contaminación de suelos por el uso desmedido de plaguicidas, fertilizantes, etc.</li> <li>- Pérdida de la cobertura vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de olores desagradables producto de las excretas del ganado, por la aplicación de abonos y plaguicidas, prácticas estudiantiles y por descomposición de materia orgánica</li> <li>- Generación de efluentes procedentes de la sala de pecunio, preparación y ordeño</li> <li>- Generación de material particulado durante la elaboración de balanceados</li> <li>- Emisión de olores desagradables durante el proceso de elaboración de lácteos (queso - yogurt) y por falta de orden y limpieza en la sala de crianza de cuyes (cuyeros)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>



<p><b>Facultad de Ciencias de la Hospitalidad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de fuentes hídricas por eliminación inadecuada de grasas y frituras</li> <li>- Contaminación de fuentes hídricas por utilización de productos de limpieza y detergentes que contengan fosfatos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emisión de vapores</li> <li>- Olores desagradables por inadecuada gestión de residuos</li> <li>- Uso de aerosoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<p><b>Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas</b></p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>



<p><b>Facultad de Ciencias Médicas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de fuentes hídricas por la Generación de efluentes (aguas grises)</li> <li>- Generación de efluentes cloacales</li> <li>- Eliminación inadecuada de muestras de laboratorio y productos químicos</li> </ul>	<p>Contaminación del suelo por eliminación inadecuada de residuos infecciosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de olores desagradables por la generación de residuos químicos e infecciosos</li> <li>- Generación de olores desagradables durante la utilización de productos químicos en las prácticas docentes, estudiantiles e investigativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<p><b>Facultad de Ciencias Químicas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de fuentes hídricas por la generación de efluentes (aguas grises) y por el derrame de aguas alcalinas con cargas de contaminantes químicos y fosfatos.</li> <li>- Eliminación inadecuada de muestras de laboratorio y productos químicos C18.</li> </ul>	<p>Contaminación del suelo por eliminación inadecuada de residuos infecciosos peligrosos y aumento de la cantidad de los mismos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de olores desagradables durante la utilización de productos químicos en las prácticas docentes, estudiantiles e investigativas y por la generación de residuos químicos e infecciosos</li> <li>- Contaminación del aire por emisión de vapores, material particulado y el uso de productos químicos volátiles</li> <li>- Contaminación del aire por emisiones de gases CO y dióxido de carbono de los calderos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>



<p><b>Faculta de Filosofía , Letras y Ciencias de la Educación</b></p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<p><b>Facultad de Ingeniería</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de fuentes hídricas por la Generación de efluentes (aguas grises)</li> <li>- Eliminación inadecuada de aditivos o agregados empleados en la construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de suelo por generación de lodos, uso de aditivos en procesos constructivos, elaboración de bloques, ladrillos etc.</li> <li>- Derrame de combustible durante la utilización de equipos de trabajo (compactadores, mini cargadoras etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación por emisión de material particulado generado por la utilización de agregados para la construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>





<p><b>Facultad de Jurisprudencia , Ciencias Políticas y Sociales</b></p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<p><b>Facultad de Odontología</b></p>	<p>Contaminación de fuentes hídricas por la generación de efluentes (aguas grises), por el empleo excesivo de desinfectantes y por la eliminación inadecuada de materiales empleados para la elaboración de piezas dentales.</p>	<p>Contaminación del suelo por eliminación inadecuada de residuos infecciosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de residuos Sólidos infecciosos y emisión de olores desagradables.</li> <li>- Generación de ruido por la utilización de compresores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>





<b>Facultad de Psicología</b>				<ul style="list-style-type: none"><li>- Uso inadecuado de sanitario</li><li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li><li>- Obstrucción de baños por la</li><li>- Disposición inadecuada de residuos</li><li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li><li>- Uso innecesario de energía</li><li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li></ul>
<b>Oficinas de Administración central</b>				<ul style="list-style-type: none"><li>- Uso inadecuado de sanitario</li><li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li><li>- Obstrucción de baños por la</li><li>- Disposición inadecuada de residuos</li><li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li><li>- Uso innecesario de energía</li><li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li></ul>



<p><b>Bodega</b></p>	<p>Contaminación de fuentes hídricas por la generación de efluentes (aguas grises)</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<p><b>Unidad de Mantenimiento</b></p>	<p>Contaminación de fuentes hídricas por la generación de efluentes (aguas grises)</p>	<p>Contaminación por disposición inadecuada de lámparas, focos, grifería y otros materiales empleados.</p>	<p>Contaminación del aire por emisión de material particulado durante actividades de mantenimiento de paredes, limpieza de espacios, cambios de grifería, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>



<p><b>Imprenta</b></p>	<p>Contaminación de fuentes hídricas por la generación de efluentes (aguas grises) por la utilización de tintas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de ruido por la utilización de compresores</li> <li>- Emisión de radiaciones durante el funcionamiento del equipo de la imprenta (computadores, impresoras, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<p><b>DTIC</b> (Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación)</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de ruido por la utilización de equipos de cómputo</li> <li>- Emisión de radiaciones durante el funcionamiento de los equipos de cómputo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>



<p><b>Laboratorios y Departamentos de investigación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación de fuentes hídricas por la generación de efluentes (aguas grises)</li> <li>- Eliminación inadecuada de muestras de laboratorio y productos químicos</li> </ul>	<p>Contaminación del suelo por eliminación inadecuada de residuos infecciosos, peligrosos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de olores desagradables durante la utilización de productos químicos en las prácticas docentes, estudiantiles e investigativas</li> <li>- Generación de olores desagradables por la generación de residuos químicos</li> <li>- Contaminación por emisión de vapores y el uso de productos químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso inadecuado de sanitario</li> <li>- Desperdicio de agua por llaves mal cerradas</li> <li>- Obstrucción de baños por la</li> <li>- Disposición inadecuada de residuos</li> <li>- Uso desmesurado de papel e insumos de oficina</li> <li>- Uso innecesario de energía</li> <li>- Gestión de residuos sólidos deficiente</li> </ul>
<p><b>Aparcamiento del campus Central, Yanuncay, Balzay, Centro histórico y Paraíso</b></p>			<p>Emisión de CO, COVs, NOx, hidrocarburos, material particulado por fuentes móviles</p>	<p>-</p>



## Anexo 3. Lista de Indicadores

<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>
<b>Gestión de desechos sólidos</b>	- Cantidad de desechos y residuos no gestionados (kg/persona)
	- Cantidad de desechos orgánicos gestionados (kg/persona)
	- Cantidad de plástico gestionado (kg/persona)
	- Cantidad de pilas y gestionadas (kg/persona)
	- Cantidad de tonners y cartuchos gestionados (kg/persona)
	- Cantidad de equipos electrónicos (kg/persona)
	- Cantidad de metal gestionado (kg/persona)
	- Cantidad de vidrio gestionado (kg/persona)
	- Cantidad de madera gestionada (kg/persona)
	- Cantidad de tetrapak gestionada (kg/persona)
	- Cantidad de lámparas fluorescentes gestionadas
	- Cantidad de baterías (vehículos gestionados)
	- Cantidad de llantas gestionadas (unidades/persona)
	- Cantidad de cartón gestionado
	- Huella ecológica de desechos sólidos
<b>Residuos Sólidos Institucionales</b>	- Programa para la reducción del uso del papel y del plástico
	- Programa de reciclaje de los residuos de la universidad
	- Tratamiento de residuos tóxicos
	- Tratamiento de residuos orgánicos
	- Tratamiento de residuos inorgánicos
	- Eliminación de aguas residuales (alcantarillado)
	- $DGA = (RP/TRS) * 100$ DGA= Datos Gestor Ambiental (%) RP: Cantidad de residuos químicos peligrosos (ton/año) TRS: Total de residuos peligrosos (ton/año)
	- $DGA = (RP/TRS) * 100$ DGA: Datos Gestor Ambiental (%) RP: Cantidad de residuos infecciosos peligrosos (ton/año) TRS: Total de residuos peligrosos (ton/año)
	- $RSCR = (CRSCR/TRSCR) * 100$ RSCR: Residuos sólidos comunes recuperables (%) CRSCR: Cantidad de residuos sólidos comunes recuperados (kg) TRSCR: Total de residuos sólidos comunes recuperables(kg)
	- Consumo de agua (m <sup>3</sup> /persona)
	- Huella ecológica de agua
	- $CA = \Sigma CAC/TCU$ CA= Consumos de agua (m <sup>3</sup> /medidor de agua)



---

<b>Agua</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- CAC= Consumo anual de agua dentro del campus universitario (m<sup>3</sup>)</li><li>- TCU= # de medidores de agua</li><li>- Implementación del programa de conservación del agua</li><li>- Implementación del programa de reciclaje de agua</li><li>- Uso de aparatos eficientes en consumo de agua (grifo, inodoro, etc.)</li><li>- Agua tratada consumida</li></ul>
<b>Energía</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Consumo de energía eléctrica (kWh/persona)</li><li>- Huella ecológica de energía</li><li>- <math>CE = \sum CEC / TCU</math> CE= Consumos de Energía (KWh/medidor de energía) CEC= Consumo anual de energía dentro del campus (KWh) TCU= # de medidores de energía</li></ul>
<b>Energía y Cambio Climático</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sustitución de aparatos convencionales por aparatos con eficiencia energética</li><li>- Implementación de Smart Building (edificios inteligentes)</li><li>- Producción de energía renovable dentro del campus</li><li>- Uso de energía anual (en Kilovatios hora)</li><li>- Ratio de producción de energía renovable respecto del total de energía utilizada</li><li>- Elementos de implementación de construcción verde como reflejo de las políticas de construcción y renovación de edificios</li><li>- Programa de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero</li><li>- Huella de carbón (emisiones CO<sub>2</sub> en los pasados 12 meses, en toneladas métricas)</li></ul>
<b>Transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Consumo de gasolina súper (galones/vehículo)</li><li>- Consumo de gasolina extra (galones/vehículo)</li><li>- Consumo de diésel (galones/vehículo)</li><li>- Huella ecológica de transporte</li><li>- Número de coches propiedad de la universidad</li><li>- Número de coches que acceden a la universidad cada día</li><li>- Número de motocicletas que acceden a la universidad cada día</li><li>- Número de autobuses del campus</li><li>- Media de pasajeros de cada autobús de enlace entre campus</li><li>- Número total de viajes diarios del servicio de autobuses del campus</li><li>- Número de bicicletas que se pueden encontrar en el campus un día normal</li><li>- Tipo de área de aparcamiento</li></ul>

---



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducción del área de aparcamiento para los vehículos privados en tres años</li><li>- Iniciativas para la reducción de vehículos privados en el campus</li><li>- Servicio de enlace entre campus</li><li>- Política respecto de los ciclistas y los peatones</li><li>- Distancia diaria aproximada de viajes de un vehículo dentro del campus (en Km.)</li></ul>
<b>Gestión de Papel:</b>	<hr/> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cantidad de papel gestionado (kg/persona)</li><li>- <math>C_{Pm} = \Sigma CPC / TCU</math></li><li>- <math>C_{Pm}</math> = Consumos de papel mensual por Campus (\$/resmas de papel)</li><li>- <math>CPC</math> = Consumo anual de papel dentro del campus universitario (\$)</li><li>- <math>TCU</math> = # de resmas de papel</li></ul> <hr/>
<b>Educación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <math>PCS = \Sigma ((\#docentes\ cap * fp) / total\ personas) ((\#docentes\ sen * (1 - fp) / total\ personas)</math></li><li>- <math>PCS</math>: Personas capacitados y sensibilizados</li><li>- <math>\#docentes\ cap</math>: Número de docentes capacitados frente a la dimensión ambiental</li><li>- <math>fp</math>: Factor de ponderación de capacitación (es igual al 50%)</li><li>- Total personas: Total de docentes de la universidad</li><li>- <math>\#docentes\ sen</math>: Número de docentes sensibilizados frente a la dimensión ambiental ( mediante encuestas se determinará si la persona se sensibilizó )</li><li>- <math>(1 - fp)</math>: Uno menos el factor de ponderación de capacitación (es igual al 50%)</li><li>- Total personas: Total de docentes de la universidad</li><li>- Número de cursos ofertados relacionados con el medio ambiente y la sostenibilidad</li><li>- Número total de cursos ofertados</li><li>- Fuentes dedicadas a la investigación del medio ambiente y la sostenibilidad</li><li>- Fuentes de investigación totales (en US Dólares)</li><li>- Número de publicaciones académicas relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad</li><li>- Número de eventos académicos relacionados con el medio ambiente y sostenibilidad</li><li>- Número de organizaciones de estudiantes relacionadas con el medio ambiente y sostenibilidad</li><li>- Existencia de un sitio web de sostenibilidad en la universidad</li></ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ubicación y alrededores del campus</li><li>- Tipo de institución de educación superior</li><li>- Número de campus</li><li>- Superficie total del campus</li></ul> <hr/>



---

**Ubicación e Infraestructura**

- Superficie total en planta de los edificios del campus
  - Superficie total de edificios
  - Superficie total de edificios inteligentes
  - Superficie total de aparcamiento
  - Porcentaje de la superficie del campus cubierta de vegetación en forma de bosque
  - Porcentaje de área en el campus cubierta de vegetación
  - Infiltración: superficie no retentiva de agua sobre el total de superficie con absorción de agua en el campus
  - Número total de estudiantes (a tiempo completo y parcial)
  - Total de personal académico y administrativo
  - Presupuesto anual de la universidad para la sostenibilidad
- 

Fuente: (Aguñaga 2010), (Tapia 2015), (Universidad de Cuenca, 2018a) y (UIGWUR 2015)





## Anexo 4. Medidores de Agua y su consumo

N°	Código	Dirección de Instalación	2015		2016		2017		2018		2019	
			Consumo m³	\$	m³	\$	m³	\$	m³	\$	m³	\$
Victor Manuel Albornoz y calle del												
1	0006150	retorno	6639	6048	12162	16984,9	13549	22591,19	11406	21092,69	4412	18443,64
2	0009779	Pío bravo 12-57 y sin calle	647	968,51	828	1346,41	490	728,54	500	778,66	361	2122,78
4	0009995	Tarqui 13 - 45 y Pío Bravo	2398	3894,46	2369	4136,4	2105	3653,33	2274	3970,19	1301	1958,77
5	0009996	Tarqui 13-71 y Pío Bravo	1118	1669,66	840	1329,37	547	821,27	654	1598,52	614	974,03
6	0015536	La Condamine 12-70 y sin calle	207	131,02	85	112,74	14	60,43	17	63,6	0	42,39
7	0015545	La Condamine 1-27 y sin calle	828	1100,55	920	1226,15	1286	1695,84	690	961,26	649	876,44
8	0015546	La Condamine 12-103 y calle larga	161	109,35	166	179,68	41	89,12	70	99,98	119	131,08
9	0015547	La Condamine 12-109 y Tarqui	177	278,84	200	345,79	179	301,02	301	454,74	207	318,08
La Condamine 12-135 y bajada del												
10	0015549	Vado	142	237	126	237,63	196	322,44	103	205,26	40	107,25
Simón bolívar 5-41 y Mariano												
11	0016466	Cueva	2522	3846,9	137	253,8	0	75,48	1	105,71	0	50,35
Calle larga 7-47 y Pdte. Antonio												
12	0017932	Borrero	652	781,2	200	315,28	223	341,8	302	456	237	356,08
13	0040680	Calle sin nombre S-N y sin Calle	10600	12289,8	8353	10480,26	7456	9593,42	5287	6953,01	6161	8019,52
14	0043900	Doce de abril 3-213 y sin Calle	2740	3167,25	803	1081,11	418	664,95	691	946,14	180	284,08
15	0045355	Loja 2-149 y sin Calle	1375	1657,05	1227	1602,17	1273	1679,46	1052	1401	850	1130,27



Daniel Córdova Toral S-N y sin												
16	0045407	Calle	110	197,55	98	196,56	305	459,78	1559	2053,65	1997	2578,94
17	0045408	Honorato Loyola S-N y sin Calle	987	1203,9	609	832,75	581	807,54	834	1126,32	324	465,92
18	0045409	Honorato Loyola S-N y sin Calle	440	563,04	685	927,37	963	1281,86	667	915,9	279	409,13
19	0045410	Honorato Loyola S-N y sin Calle	922	1138,5	264	388,76	193	289,34	157	273,3	230	347,2
Daniel Córdova Toral S-N y sin												
20	0045411	Calle	748	939,3	568	767,22	673	923,46	801	1084,74	349	497,49
Doce de Abril 4-267 y Agustín												
21	0047284	Cueva Dávila	6682	7692,6	3267	4141,97	3815	4876,38	4085	5222,58	6121	7787,54
Doce de Abril S-N y Agustín Cueva												
22	0047285	Dávila	4473	5215,35	3648	4616,31	4774	6090,72	3255	4176,78	2043	2637,05
Doce de Abril S-N y Agustín Cueva												
24	0047287	Dávila	22404	25772,85	22260	27788,25	26205	33093,78	41613	52507,86	33727	42653,9
Doce de Abril S-N y Agustín Cueva												
25	0047288	Dávila	3639	4238,1	2794	3553,09	3401	4360,74	4407	5628,3	3137	4018,75
Doce de Abril S-N y Agustín Cueva												
27	0047290	Dávila	7819	9110,55	5749	7232,04	7036	8940,84	8200	10407,48	4715	6011,78
Daniel Córdova Toral S-N y												
28	0047291	Agustín Cueva Dávila	848	1036,5	565	777,96	939	1258,62	1168	1547,16	663	972,48
Doce de Abril S-N y Agustín Cueva												
29	0047300	Dávila	1527	1824,45	3990	5042,05	3003	3859,26	2309	2984,82	1083	1578,78
30	0047748	Loja 1-109 y sin Calle	521	682,5	928	1230,52	808	1093,56	894	1201,92	541	739,99



32	0052039	Pasaje del paraíso S-N y paraíso	10159	11799,45	12138	15186,37	11067	14019,9	10889	13965,27	6656	8895,09
33	0052040	Paraíso S- 0 y Diez de Agosto	3673	4325,25	3483	4410,89	3667	4695,9	3309	4244,82	3081	4004,67
34	0052041	Paraíso S- 0 y Diez de Agosto	4020	4406,55	971	1283,44	1826	2376,24	827	11175	986	1302,05
35	0052042	Paraíso S- 0 y Diez de Agosto	13872	16009,8	12529	15673,15	14784	18703,32	18742	2082,77	12522	15872
36	0097240	Loja S-N y Lorenzo Piedra	580	746,55	569	782,94	3252	4173	549	767,22	373	527,81
37	0165364	La republica S-N y Huayna - Cápac							7	15,11	88	161,48
<b>Consumo Total</b>			<b>11363</b>	<b>133082,</b>	<b>1035</b>	<b>134463,</b>	<b>1150</b>	<b>15392</b>	<b>127</b>	<b>16046</b>	<b>9404</b>	<b>13627</b>
			<b>0</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	<b>69</b>	<b>2,53</b>	<b>620</b>	<b>7,76</b>	<b>6</b>	<b>6,81</b>

Anexo 5. Medidores de Energía Eléctrica y su consumo

N°	Consumo Ubicación	Código eléctrico	kWh		\$		kWh		\$		kWh		\$	
			2015	2016	2017	2018	2019							
1	La Condamine 12-135 y Tarqui	0500002543	525	44,92	1402	129,28	1305	156,28	1150	152,27	522	69,24		
2	La Condamine 12-135 y Tarqui	0500002568	148	66,88	1569	109,77	1647	184,91	597	128,34	102	36,08		
3	La Condamine 12-109 y bajada del Vado	0500002618	7201	507,16	17069	1621,21	14077	1805,58	5202	540,13	2203	235,49		
4	La Condamine 12-103	0500002634	1007	94,87	3015	237,97	4175	387,52	3687	392,28	1650	149,67		
5	La Condamine 12-80	0500003590	0	19,75	0	44,06	1	161,91	0	40,68	0	20,54		
6	La Condamine 12-80	0500003608	80	29,14	583	85,01	156	87,48	54	54,94	8	29,45		
7	La Condamine 12-80	0500003616	17	17,23	54	47,64	50	35,03	20	52,57	8	29,6		
8	La Condamine 12-21 y Calle Larga	0500003814	398	91,66	1128	250,52	1466	328,91	1121	318,45	511	158,53		



9	Calle Larga 07-47	0500009787	5581	418,17	14906	1326,99	15328	1635,35	14434	1710,92	7510	932,21
10	La Condamine 12-103	0501544576	311	31,51	1101	111,97	847	131,76	478	97,17	109	40,28
11	Guachapala	0500717611	4648	335,56	56	738,9	9062,7		4415,58		2772,36	
12	Tarqui y Pio Bravo	0500175117	33943	3065,95	88	8836,29	65515,62	8155,78	59521,08	8342,44	29886	9
13	La Condamine 12-135 y Tarqui	0501273853	997	78,92	2735	225,74	2668	270,71	2933	290,22	1467	167,89
14	Nero	0503028321	11434	476,8	36	2001,45	33509,04	2373,51	31057,98	2594,73	16301,64	2
15	Avenida Doce de Abril 00-0	0501833656	181689	15848,83	441916	9	447815	56071,1	382304	7	150235	19
16	Loja 0	0500305623	24726	2127	63064	7152,81	66930	8182,19	64941	5875,19	35481	7
17	Loja 2-149	0500315572	17176	1470,49	58	4399,47	40011,54	5348,49	35412,36	4932,56	16093,56	9476,1
18	Doce de Octubre O y Don Bosco	0500342212	96240	5588,37	,58	9	8	6	2	4	2	5
19	Avenida Doce de Abril 0	0500369496	71931	4122,18	,08	3	6	7	8	8	63571,5	8
20	Paraíso 0	0500369512	37154	3656,8	4	9103,37	85447,44	9935,96	77744,4	6951,76	37038,24	7



Avenida Doce de Abril 0 y Fray												
21	Vicente Solano	0500369561	5984	546,35	15832	1718,18	14053	2076,2	13272	1246,8	7650	716,92
22	Avenida Doce de Abril 0	0500369629	1530	56,16	3670	153,25	3930	180,26	3650	214,03	1840	109,96
												1181,3
23	La Condamine 12-21 y Calle Larga	0503227998	6770	512,48	18478	1718,98	11320	1555,78	13715	1395,48	10974	8
					160051	16859,2	163515,1	19792,1			12636,9	6062,5
24	Cueva Tamariz	0500382994	52192	4731,92	,2	1	8	8	143218,2	3	62600,46	5
					392927	39075,0	397664,3	49679,1	340397,4	29689,0	175296,1	15521,
25	Avenida Doce de Abril 0	0500384065	147471	12329,11	,64	1	4	8	6	8	8	84
					49009,2						46385,8	25519,
26	Cueva Tamariz	0500384081	211403	20660,2	462991	9	561395	62040,5	561049	5	288432	75
					146072	15598,3	153996,5	18956,9	134072,8	12041,6	6555,0	
27	Tamariz	0500384099	54373	4591,99	,88	1	4	9	8	5	68881,62	8
					102737	10554,0	106499,2	13155,8	116054,5	14263,3	5737,5	
28	Fajardo	0500388744	39304	3723,34	,26	9	2	5	8	3	35095,14	8
					27030,						2706,9	
29	Victoria del Portete 0	0500389031	10797	1107,99	94	3186,54	35725,5	4564,18	37037,22	4842,7	15941,58	9
					6249,5						3669,9	
30	Calle de los Cerezos	0505037635	2871,3		4		36774,06	4403,26	17591,94	4906,75	0	1
					46265,						2822,1	
31	Pasaje del Paraíso	0504885687	14566	1486,13	4	5068,16	50625,66	6363,9	53463,3	4878,26	25582,62	4

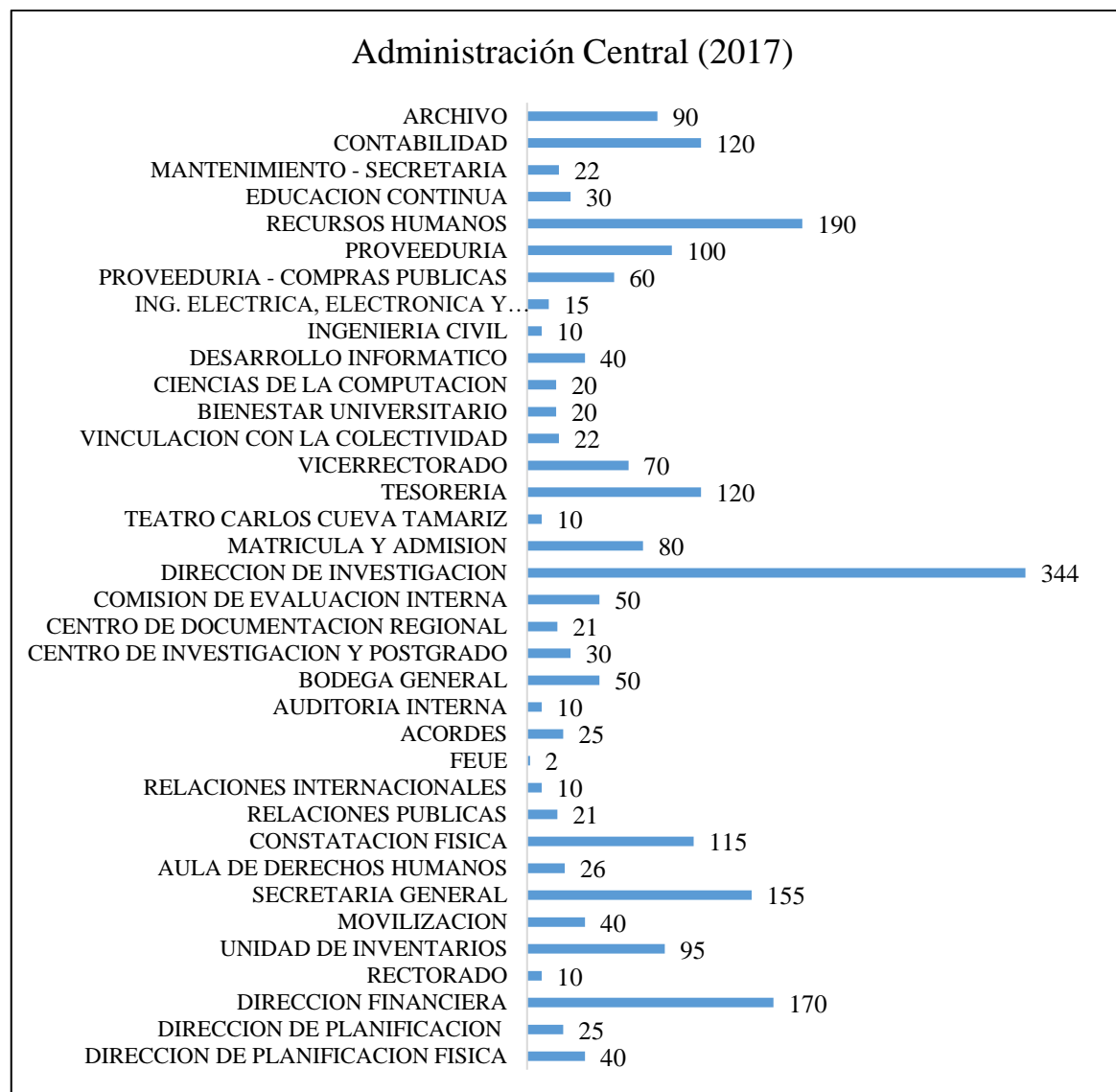


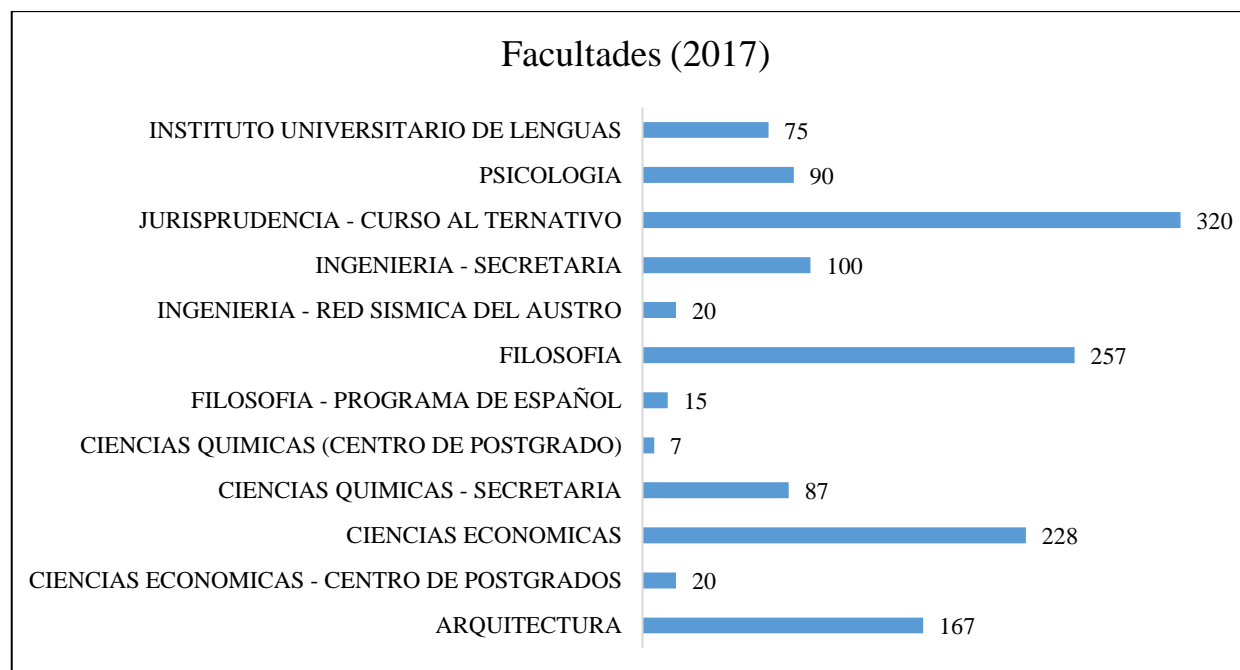
				124021	13778,2	128909,6	16682,8		10214,3		5605,0	
32	Paraíso 0	0503436128	51112	4241,21	,74	6	4	4	109435,8	7	50373,72	5
33	Tarqui 0 y Pio Bravo	0503458791	1500	190,28	2677,9	495,33	2133,84	387,44	1630,98	369,57	809,88	221,04
	Avenida Doce de Abril 0 y Fray				154003	16812,4	161485,3	19886,6	142102,3	12233,0		
34	Vicente Solano	0504088852	63833	5922,88	,16	7	8	5	2	4	68378,76	6379,3
												4557,1
35	Avenida Doce de Abril S/N	0510006415	1369		3802		73078	4585,27	0	636,89		7
36	La Republica S/N	0510031310	2469		1752							552,69
<b>Consumo Total</b>			<b>11627</b>	<b>98192,2</b>	<b>28419</b>	<b>28947</b>	<b>308101</b>	<b>35229</b>	<b>271598</b>	<b>25356</b>	<b>127894</b>	<b>1362</b>
			<b>50,3</b>	<b>3</b>	<b>09,1</b>	<b>5,44</b>	<b>3,74</b>	<b>2,18</b>	<b>2,48</b>	<b>4,87</b>	<b>3,78</b>	<b>25,3</b>

Anexo 6. Consumo de Papel en la imprenta y en Bodega

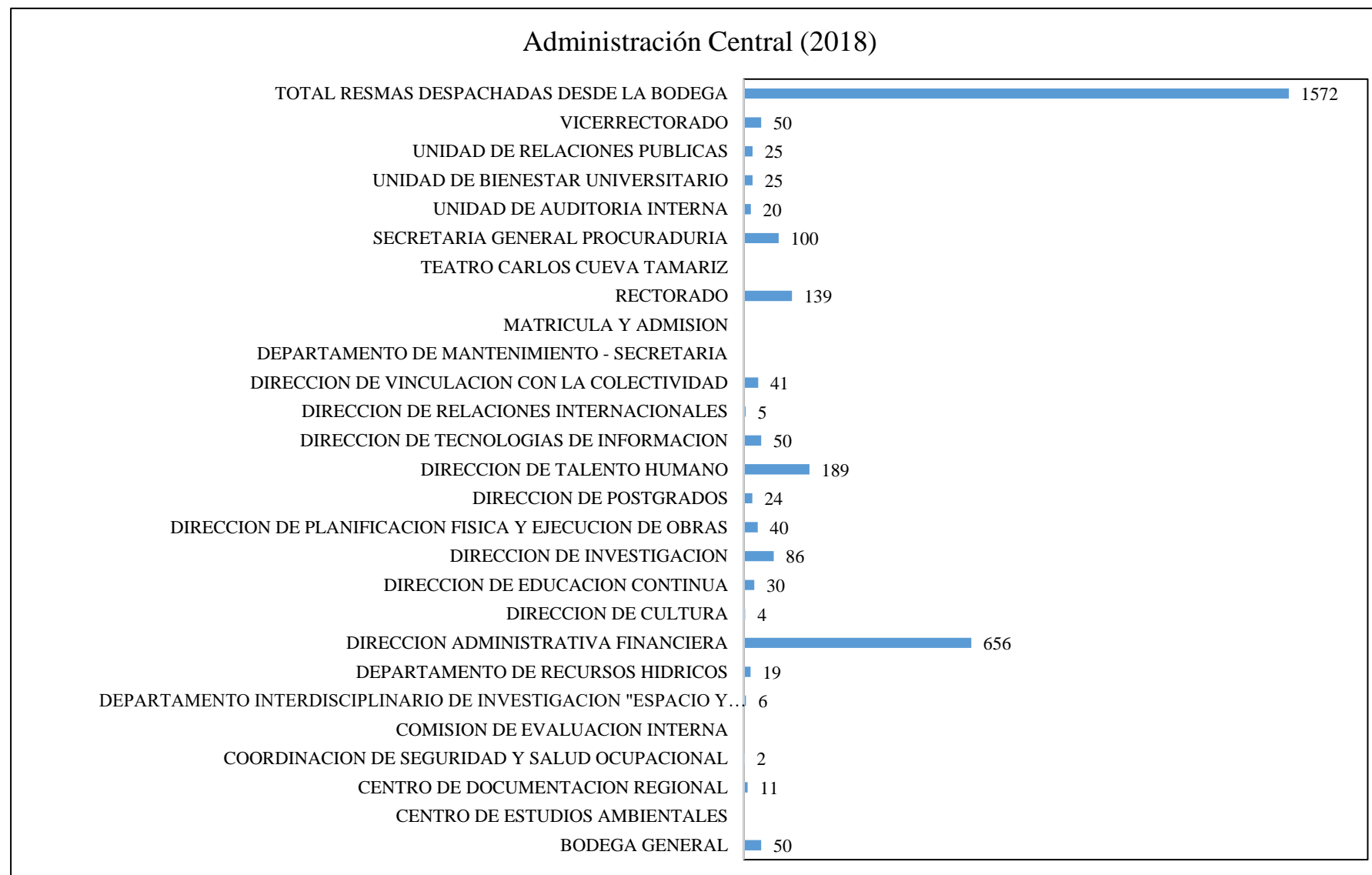
<b>Resmas despachadas desde la Bodega</b>			
<b>Año</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Administración Central	2258	1572	1586
Facultades	1386	1888	1805
<b>Total</b>	<b>3644</b>	<b>3341</b>	<b>3235</b>

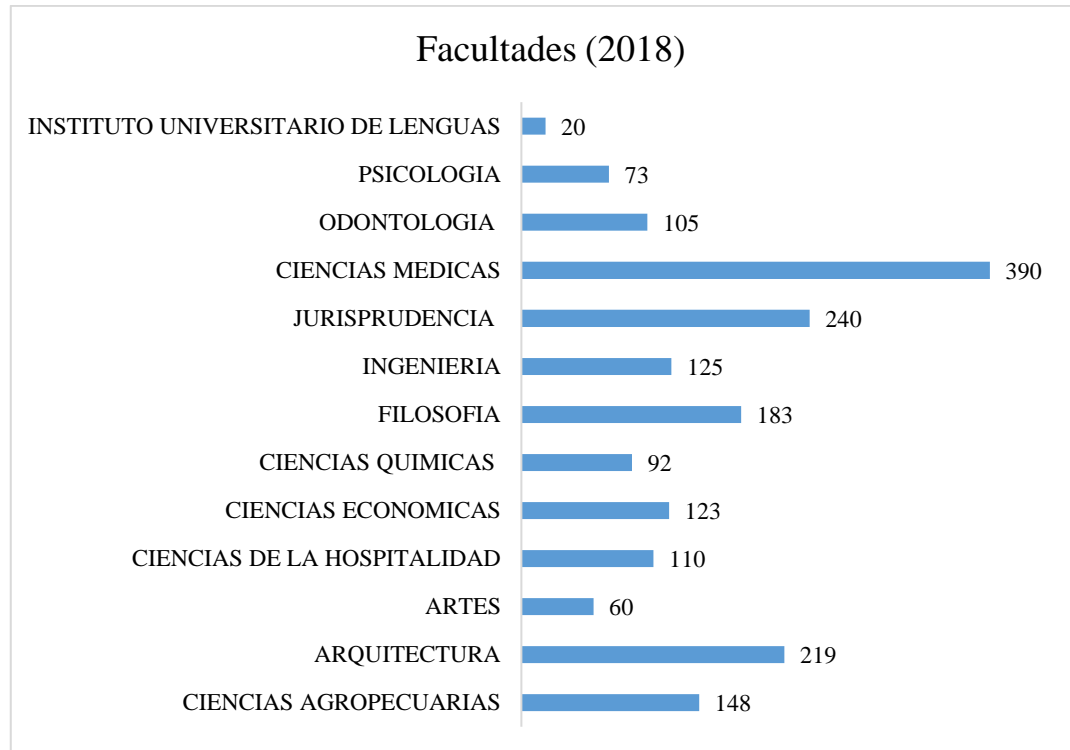
<b>Consumo de resmas en la Imprenta</b>			
<b>Año</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Papel	130	312	25
Cartulina	23	64	1
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>376</b>	<b>26</b>





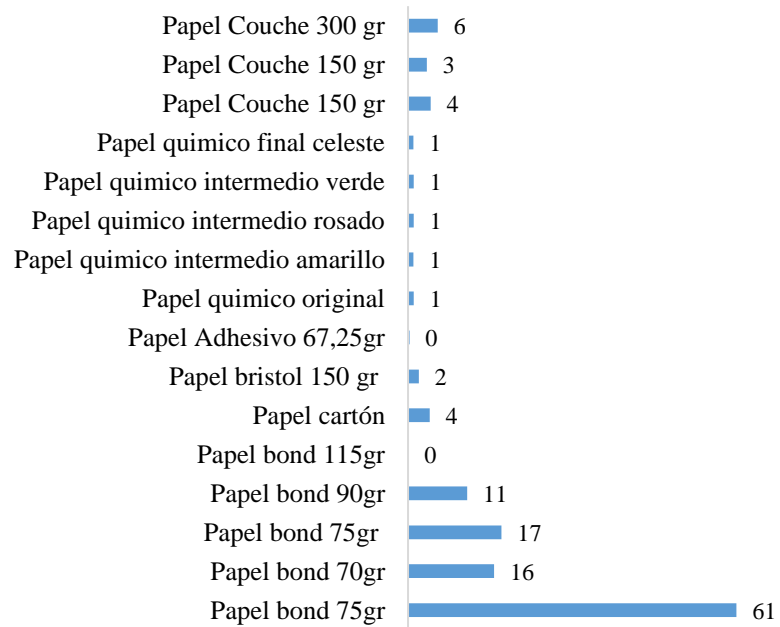




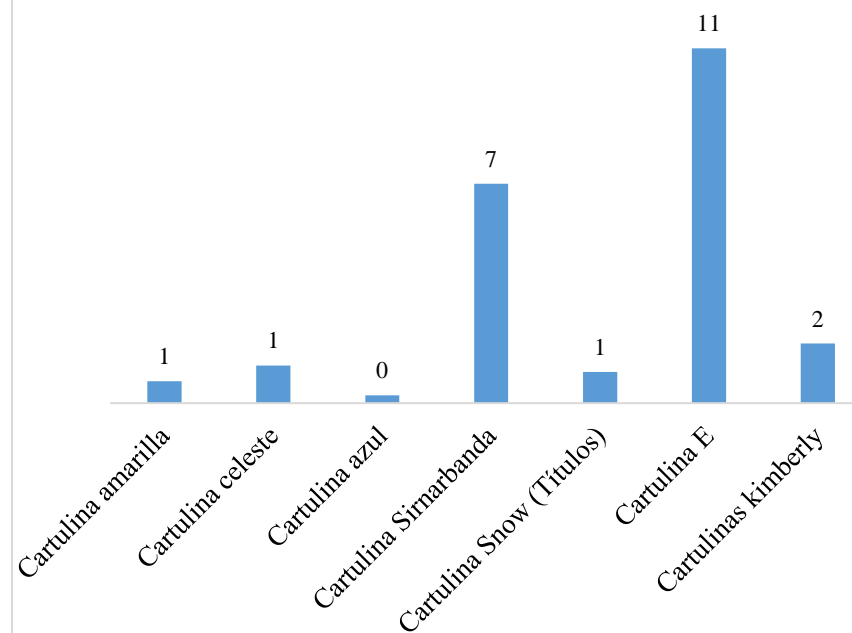


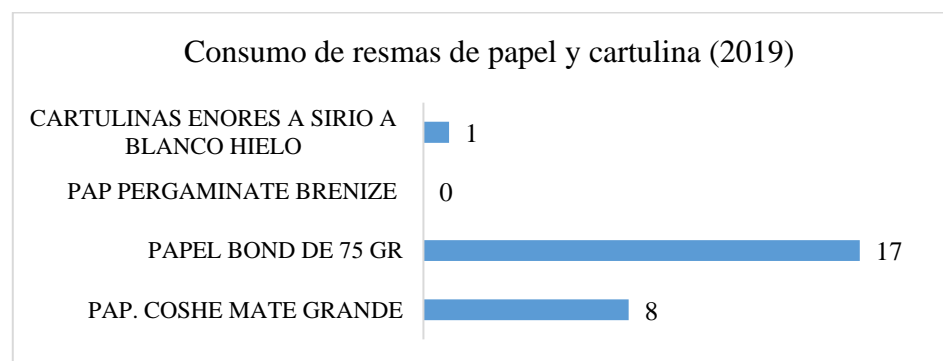
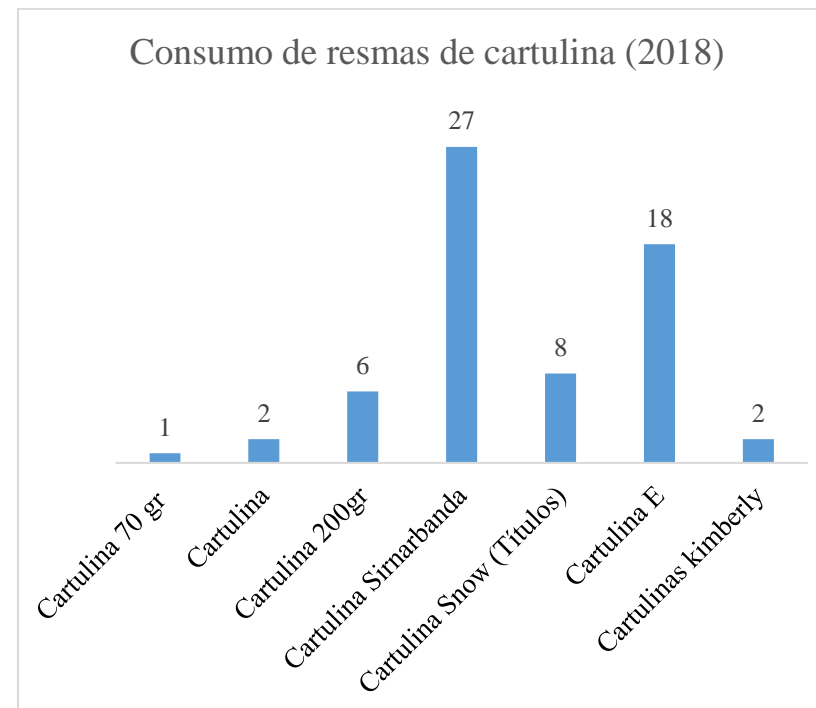
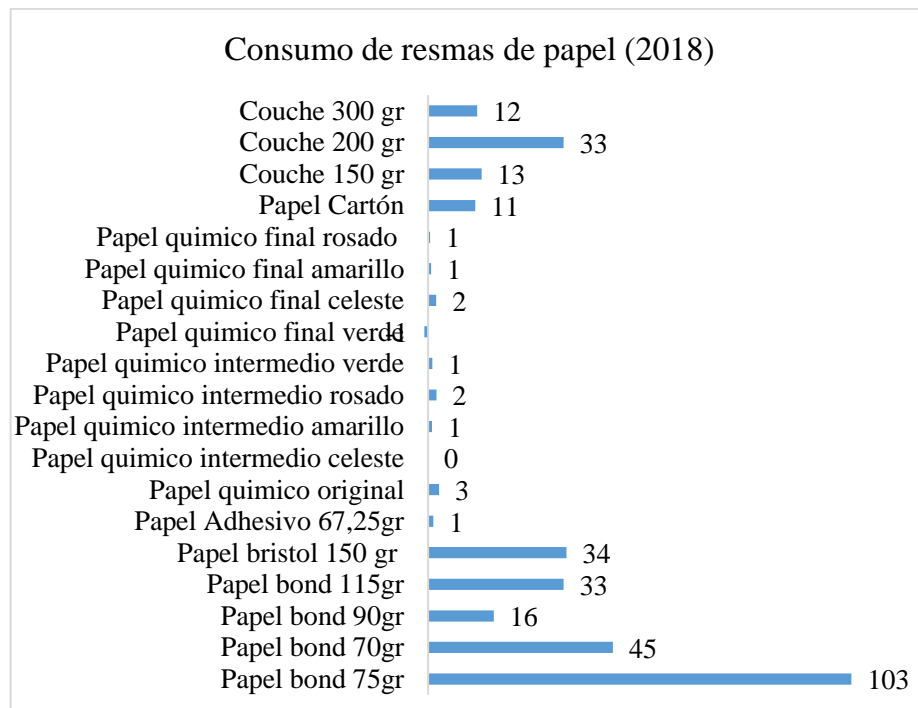


### Consumo de resmas de papel (2017)



### Consumo de resmas de cartulina (2017)







## Anexo 7. Generación de Residuos Infecciosos Peligrosos

Facultad	2017	2018	2019
Odontología	0,68	0,89	0,33
Agropecuaria	0,66	1,58	0,36
Medicina	0,32	1,11	0,96
Ciencias Químicas	0,31	0,88	0,32
Total	1,97	4,46	1,97

## Anexo 8. Generación de Residuos Químicos Peligrosos

Químicos ton / año					
Código	Tipo de residuo químico peligroso	Fuente	2017	2018	2019
C.16.05	Desechos de resinas alquídicas, poliéster, acrílicas, poliamidas, epóxicas, formaldehído-urea, fenol-formaldehído, poliuretano, barnices, pinturas que contengan sustancias peligrosas			0,043	
NE-18	Desechos de soluciones ácidas con pH-2			0,002	
NE-27	Envases contaminados con materiales peligrosos		0,586	0,003	
NE-40	Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores con mercurio			0,258	
NE-48	Productos caducados o fuera de especificaciones		1,886	0,531	
NE-51	Solventes orgánicos gastados y mezclas de solventes gastados		0,463	0,046	
NE-53	Cartuchos de impresión de tinta o tóner usados			0,093	
NE-54	Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación		0,059	0,043	



Q.86.02	Desechos anatomopatológicos: órganos, tejidos, partes corporales	(Aguñaga	0,503	0,593
Q.86.05	Objetos corto punzantes usados en laboratorios, investigación, administración, fármacos	2012)	0,058	0,332
Q.86.07	Materiales usados en procedimientos médicos en contacto con fluidos corporales		0,547	2,801
Q.86.08	Fármacos caducados o fuera de especificaciones		0,001	0,026
Q.86.09	Desechos químicos de laboratorio, químicos caducados o fuera de especificaciones		0,228	0,228
J58.01	Desechos de tintas, tintas caducadas, fuera de especificaciones o que contienen sustancias peligrosas		0,002	
J58.03	Desechos de tintas caducadas, soluciones agotadas de grabado, soluciones no tratadas de reveladores (líquidos que contienen nitrato de plata), fijadores		0,061	
Total			3,285	2,354 3,752

#### Anexo 9. Generación de Residuos Comunes

Comunes Ton/Año			
Facultad	2017	2018	2019
Campus Central	286,53	798,75	232,50
Campus Yanuncay	138,51	322,19	140,21
Campus Paraíso	112,05	290,99	123,26
Campus Balzay	0,00	0,00	35,47
Total	537,08	1411,93	531,44



## Anexo 10. Ubicación e Infraestructura

<b>Área Total aparcamiento</b>		<b>Área Total por campus</b>		<b>Área total de áreas verdes</b>	
<b>Nombre</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Nombre</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Nombre</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Campus Central	10297,67	Campus Central	96734,00	Campus Central	25694,56
Campus Yanuncay	2333,13	Campus Yanuncay	123478,50	Campus Yanuncay	55235,20
Campus Paraíso	5221,52	Campus Paraíso	2830,70	Campus Paraíso	12070,28
Campus Histórico	257,60	Campus Histórico	26350,34	Campus Histórico	
Campus Balzay	-	Campus Balzay	67073,15	Campus Balzay	110375,50
<b>Total</b>	<b>18109,92</b>	<b>Total</b>	<b>316466,69</b>	<b>Total</b>	<b>203375,54</b>

**Área por edificio**

<b>Campus</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Área PB</b>	<b>Área todos los pisos</b>
Campus Central	Administración Central	607,865	2381,480
	Teatro Carlos Cueva Tamariz	1275,300	1855,300
	Dispensario Médico	317,250	317,250
	Dirección de Talento Humano	180,050	449,650
	Mantenimiento	1533,710	1533,710
	Facultad Arquitectura EDF 1- aulas	784,050	2352,150
	Facultad Arquitectura EDF 2- administración	1090,150	2754,490
	Facultad Arquitectura EDF 3- posgrados	623,690	1780,160
	Facultad de Ingeniería EING Química	5710,200	10943,750
	Tecnológico Química	1803,260	3263,980



	Biblioteca	1004,800	2767,300
	Facultad Economía EDF 1-administración	242,700	242,700
	Facultad Economía EDF 2-administración	639,850	1279,700
	Facultad Economía EDF 3-aulas	825,920	3303,680
	Facultad Filosofía EDF 1- aulas	1620,300	4860,900
	Facultad Filosofía EDF 2- administración	1129,007	2259,007
	Facultad Jurisprudencia	2070,600	3250,800
	Facultad Filosofía	862,600	3450,400
	Instituto de Lenguas	390,600	390,600
	Educación Física	173,520	347,040
	Monjas	1993,510	3627,360
	Promas	470,000	1880,000
	Credu	632,660	1114,720
	Bodega y Comisariato	776,900	776,900
Campus Yanuncay	Edificio Facultad Agropecuarias	2846,150	9254,230
	Edificio Facultad Artes	249,860	499,720
	Sindicato de Trabajadores	144,193	144,193
	Laboratorios Agropecuarias	793,780	793,780
Campus Paraíso	Facultad Odontología	2857,160	4950,660
	Facultad de Medicina EDF 1-administración	1504,150	3008,300
	Facultad de Medicina EDF 2	2536,830	4536,830





	Escuela de Enfermería	824,000	3296,000
	Tecnología Médica	924,000	3696,000
	Edificio Posgrados Medicina	680,750	2723,000
Campus Histórico	Facultad de Hospitalidad	3175,260	5438,920
Campus Balzay	Tecnológico	1288,750	2541,700
	Aulario 1	2234,910	8939,640
	Aulario Ciencia Básicas	2357,470	7072,410
	Quinta Balzay	641,440	1282,880
	<b>Total</b>	<b>49817,195</b>	<b>115361,290</b>

## Anexo 11. Consumo de Combustible

Año		2015		2016		2017		2018		2019	
Tipo de Combustión	Descripción	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel
Móvil	Maquinaria áreas verdes	361,84	102,76	783,52	114,07	875,30	432,56	936,49	906,62	573,50	155,55
Móvil	Maquinaria Física Cultura	43,47				59,20		74,00		46,25	
Móvil	Flota vehicular	12144,56	6872,64	17012,37	6637,09	16959,80	9001,67	18107,29	51419,74	52607,52	3559,25
Consumo T. Fuentes móviles		12549,87	6975,40	17795,89	6751,16	17894,30	9434,23	19117,78	52326,36	53227,27	3714,80



Fija	Caldero Químicas	Ciencias	454,20							394,06		
Fija	Maquinaria de obras		72,52	131,69	66,60	601,58						
Fija	Caldero tecnológico					414,82						
Consumo T. Fuentes fijas			72,52	585,89	66,60	1016,40				394,06		
Consumo Total			12622,39	7561,29	17862,49	7767,56	17894,30	9434,23	19117,78	52720,42	53227,27	3714,80

Anexo 12. Inversión Total

Componente	Líneas de acción	1 Trimestre Año 1	2 Trimestre Año 1	3 Trimestre Año 1	4 Trimestre Año 1	1 Trimestre Año 2	2 Trimestre Año 2	3 Trimestre Año 2	4 Trimestre Año 2	1 Trimestre Año 3	2 Trimestre Año 3	3 Trimestre Año 3	4 Trimestre Año 3	1 Trimestre Año 4	2 Trimestre Año 4	3 Trimestre Año 4	4 Trimestre Año 4	1 Trimestre Año 5	2 Trimestre Año 5	3 Trimestre Año 5	4 Trimestre Año 5	Subtotal
		Papel	Utilizar papel ecológico ECF, TCF, PCF, FSC				4014,42	2007,21	669,07	1338,14	3813,70	1906,85	635,62	3623,01	1811,51	603,84	1.207,67	3.441,86	1.720,93	573,64	1.147,29	29.785,98
Energía	Instalar un sistema de iluminación con sensores automatizados en lugares de poca afluencia (exteriores y jardines )	41829,68	20914,84	6971,61	13943,23	49211,39	24605,69	8201,90	41829,68	35.555,23	17.777,61	5.925,87	11.851,74	0.221,94	15.110,97	5.036,99	0.073,98					313.636,49



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Agua	Automatizar el riego de los jardines y espacios públicos					4.360,86	2.180,43	726,81	4.360,86	1.744,34	872,17	290,72	581,45	697,74	348,87	116,29	232,58	13.605,88
	Implementar un sistema de temporizador en los grifos de los lavamanos					4.041,90	2.020,95	673,65	4.041,90	1.576,34	788,17	262,72	525,45	614,77	307,39	102,46	204,92	12.466,03
	Implementar un sistema sanitario de reductores de caudales					11.336,53	5.668,26	1.889,42	3.778,84	6.235,09	3.117,54	1.039,18	2.078,36	3.429,30	1.714,65	571,55	1.143,10	42.001,83
	Cambiar el sistema de inodoros con tanques de bajo consumo																	
Suministros e insumos	Papel	5467,15	2733,58	911,19	1822,38													10934,30
	Agua					2.755,00	1.377,50	459,17	918,33									5510,00
	Energía	3720,25	1860,13	620,04	1240,08													10934,30



Residuos	489,45	244,73	81,58	163,15															978,90
<b>Total Parcial</b>	5.520,95	27.760,48	9.253,49	18.506,98	75.519,37	37.759,69	12.586,56	25.173,12	48.734,02	24.367,01	8.122,34	16.244,67	38.405,62	19.202,81	6.400,94	12.801,87	436.359,92		

**Suministros e insumos**

Compo nente	Ítem	Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Subtotal
Papel	Utilizar papel ecológico ECF , TCF, PCF, FSC	Papel BOND A4 con Logotipo	3235	3,38	10934,30
Agua	Automatizar el riego de los jardines y espacios públicos	Temporizador de riego	15	35	525
	Implementar un sistema de temporizador en los grifos de los lavamanos	Grifos temporizados	50	32	1635
	Implementar un sistema sanitario de reductores de caudales	Sanitario de bajo consumo	50	67	3350
	Instalar de un sistema de iluminación con sensores automatizados en lugares de poca afluencia	Sensor led bombilla de luz nocturna bombilla sensor de movimiento de luz	3235	2,30	7440,50
Residu os	Implementar puntos ecológicos con tachos de color gris para reciclaje de residuos	Contenedor cuadrado color gris con ruedas de 132 lts	15	65,26	978,90
<b>Total</b>					<b>24863,70</b>

