

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA.

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“EVALUACIÓN DE NIVELES DE ECOEFICIENCIA EN EL
USO DE LOS RECURSOS DE UNA GESTIÓN PÚBLICA -
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UCAYALI, 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

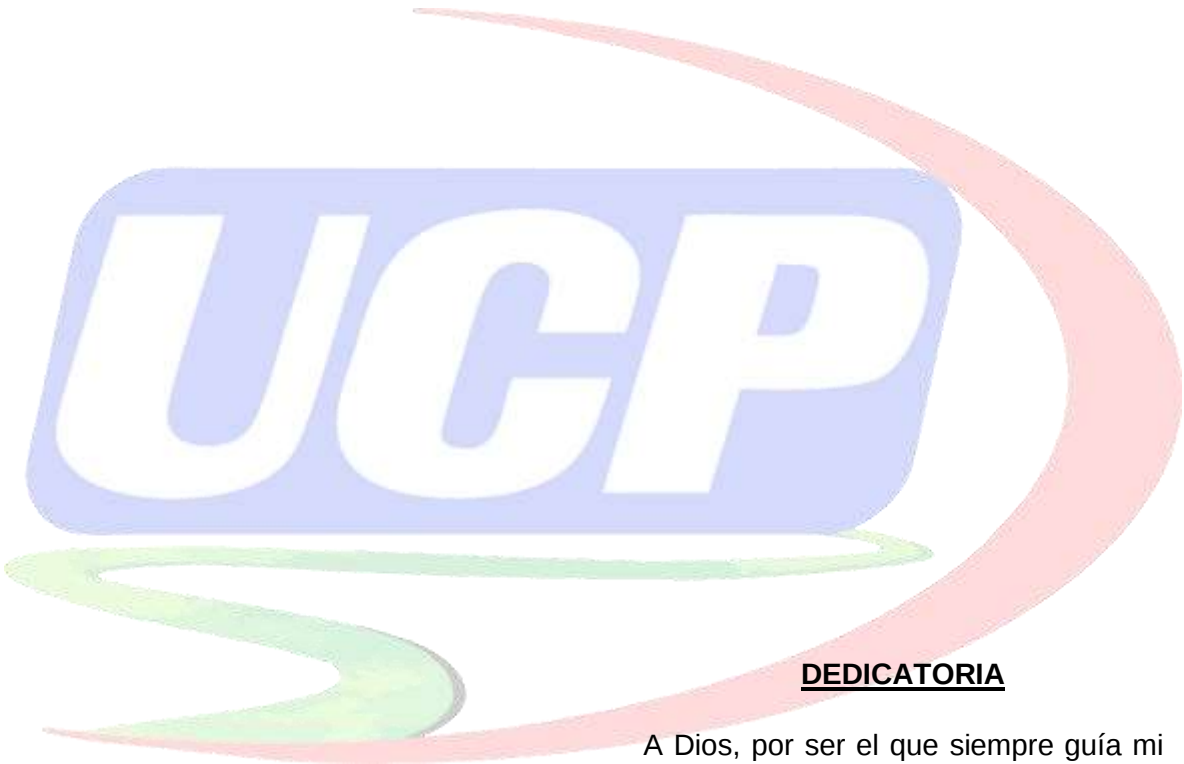
AUTOR : Bach. ROMERO PIÑA DIEGO FERNANDO.

ASESORA: Blga. MARJORIE RAQUEL DONAYRE RAMÍREZ, Dra.

SAN JUAN BAUTISTA-LORETO-MAYNAS-PERÚ

2021





DEDICATORIA

A Dios, por ser el que siempre guía mi camino de mi vida personal y profesional.

A mi madre Delfina Piña Martínez, por ser el motivo de mi existir y darme las fuerzas para levantarme en los momentos más difíciles.

A mis hermanas Alicia, Shantal y Rayza, por brindarme todo su apoyo en mis decisiones.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud y agradecimiento a la Universidad Científica del Perú, por la oportunidad de permitir ampliar y profundizar mis convicciones profesionales.

A la Blga. Marjorie Raquel Donayre Ramírez, por su paciencia y dedicación en mi realización como un profesional de bien, honesto, respetuoso, servicial.

A la Municipalidad Provincial de Ucayali, por la confianza depositada en mi persona, brindándome lo que necesitaba para desarrollar el presente trabajo.

Al Gerente Municipal Sr. Adolfo Mello Pérez, por comprender mi necesidad de superación.



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

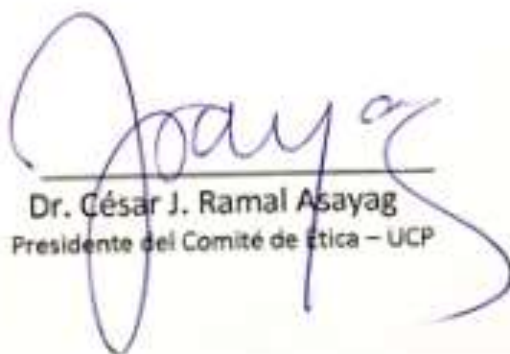
El Trabajo de Suficiencia Profesional titulado:

**"EVALUACIÓN DE NIVELES DE ECOEFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS
DE UNA GESTIÓN PÚBLICA - MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UCAYALI,
2018"**

De los alumnos: **ROMERO PIÑA DIEGO FERNANDO**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **10% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 24 de mayo del 2021.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética - UCP

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°398-2021-UCP-FCEI del 02 de julio de 2021, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación del trabajo de suficiencia profesional a los señores:

- | | |
|---|------------|
| • Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra. | Presidente |
| • Blgo. Carlos Roberto Dávila Flores, M.Sc. | Miembro |
| • Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramirez, M.Sc. | Miembro |

Como Asesora: **Blga. Marjorie Raquel Donayre Ramirez, Dra**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 09:00 horas del día 10 de julio del 2021, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por la Secretaria Académica del programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú., se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa del trabajo de suficiencia profesional: **"EVALUACIÓN DE NIVELES DE ECOEFICIENCIA EN EL USO DE LOS RECURSOS DE UNA GESTIÓN PÚBLICA - MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UCAYALI, 2018"**

Presentado por el sustentante: **DIEGO FERNANDO ROMERO PIÑA**

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO AMBIENTAL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR UNANIMIDAD**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

FIRMA DE JURADOS Y ASESOR



.....
Ing. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL ÁGUILA, Dra.
PRESIDENTA



.....
Blgo. CARLOS ROBERTO DÁVILA FLORES, M.Sc.
MIEMBRO



.....
Ing. GUSTAVO FERNANDO GAMARRA RAMÍREZ, M. Sc.
MIEMBRO



.....
Blga. MARJORIE RAQUEL DONAYRE RAMÍREZ, Dra.
ASESORA

ÍNDICE

	pag.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
CONSTANCIA ANTIPLAGIO	iii
FIRMA DE JURADOS Y ASESOR.....	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE ECUACIONES	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I.....	1
Introducción.....	1
CAPÍTULO II.....	2
Marco referencial	2
Antecedentes de estudios	2
Ecoeficiencia.....	2
Niveles de ecoeficiencia.....	2
Ecoeficiencia en empresas.....	2
Ecoeficiencia en la gestión pública.....	3
Definición de términos básicos.....	5
CAPÍTULO III.....	7
Materiales y método	7
Tipo y diseño de investigación	7
Población y muestra.....	7
Técnicas y recolección de datos.....	7
Instrumentos de recolección de datos	7
Procedimiento	7
Recolección de datos	7
Línea base de consumo de energía eléctrica	7
Línea base de consumo de combustibles.....	10
Línea base de consumo de agua	11
Línea base de consumo de útiles de oficina.....	13
Línea base de generación de emisiones de CO _{2eq}	14

Procesamiento y análisis de datos	16
CAPÍTULO IV	17
Resultados	17
CAPÍTULO V	28
Discusión	28
CAPÍTULO VI	30
Conclusiones.....	30
Recomendaciones.....	31
Referencias Bibliográficas	32
Anexos.....	34



ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 01.....	8
Ecuación 02.....	9
Ecuación 03.....	15
Ecuación 04.....	15



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01:	9
Cuadro 02:	10
Cuadro 03.....	11
Cuadro 04.....	11
Cuadro 05.....	12
Cuadro 06.....	13
Cuadro 07:	14
Cuadro 08:	14
Cuadro 09.....	16
Cuadro 10.....	16
Cuadro 11.....	17
Cuadro 12:	19
Cuadro 13:	20
Cuadro 14.....	21
Cuadro 15.....	22
Cuadro 16.....	23
Cuadro 17.....	24
Cuadro 18:	25
Cuadro 19:	26
Cuadro 20:	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01	33
Anexo 02	34
Anexo 03	35
Anexo 04	36
Anexo 05	37



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01	18
Gráfico 02	20
Gráfico 03	21
Gráfico 04	22
Gráfico 05	24
Gráfico 06	25
Gráfico 07	26
Gráfico 08	27



RESUMEN

La ecoeficiencia es una estrategia de gestión ambiental para optimizar el uso de la energía, insumos y procesos de generación de bienes y servicios; esto es de gran importancia debido a la elevada demanda de los recursos naturales y por su uso ineficiente. El Perú ha implementado mediante el MINAM, medidas de ecoeficiencia para las entidades públicas con la finalidad de preservar nuestro medio ambiente que está siendo afectado por las actividades antrópicas. El estudio tuvo como objetivo evaluar el uso de los recursos que cuenta la Municipalidad Provincial de Ucayali, a través de niveles de ecoeficiencia (muy bueno, bueno, medio y bajo). Se utilizó el diseño no experimental del tipo descriptivo, teniendo como población a la Municipalidad Provincial de Ucayali. En los resultados se obtuvo que el indicador de consumo de energía eléctrica es de 709.37 kWh/colaborador por lo que el nivel es inferior al nivel bajo. El indicador de consumo de combustible es de 396.57 galones/colaborador de gasolina de 90 octanos y 404.21 galones/colaborador de Diesel B5 – petróleo por lo que el nivel es inferior al nivel bajo. El indicador del consumo de agua es de 13.24 m³/colaborador por lo que el nivel es inferior al nivel bajo. El indicador del consumo de útiles de oficina es de 3.75 millar/colaborador de papel bond y 1.91 unidad/colaborador de tintas/tóner por lo que el nivel es inferior al nivel bajo. El indicador de emisión de CO_{2eq} por consumo de energía eléctrica es de 467.69 kg CO_{2eq}/colaborador por lo que el nivel es inferior al nivel bajo.

Palabras claves: Optimizar, preservar, evaluar, indicador, Ucayali.

ABSTRACT

Eco-efficiency is an environmental management strategy to optimize the use of energy, supplies and processes for the generation of assets and services; this is of a great importance due to the high demand for natural resources and their inefficient use. Peru has implemented through MINAM, eco-efficiency measures for public entities in order to preserve our environment that is being affected by anthropic activities. The aim of the study was to evaluate the use of resources that the Provincial Municipality of Ucayali has, through levels of eco-efficiency (very good, good, medium and low). The non-experimental design of the descriptive type was used, having as population the Provincial Municipality of Ucayali. In the results it was obtained that the indicator of electricity consumption is 709.37 kWh/collaborator, so the level is lower than the low level. The fuel consumption indicator is 396.57 gallons/collaborator for 90 octane gasoline and 404.21 gallons/collaborator of diesel B5 – petroleum so the level is lower than the low level. The water consumption indicator is 13.24 m³/collaborator, so the level is lower to the low level. The indicator for the consumption of office supplies is 3.75 thousand/collaborator of bond paper and 1.91 unit/collaborator of ink/toner, so the level is lower to the low level. The CO₂ equivalent emission indicator per consumption of electrical energy is 467.69 kg CO_{2eq}/collaborator, so the level is lower than the low level.

Keywords: Optimaze, preserve, evaluate, indicator, Ucayali

CAPÍTULO I

Introducción

A lo largo de la historia, la sociedad siempre ha sido consciente de que su desarrollo estaba sujeto a la explotación de su entorno, para ello (Elías, 2008) la utilización de los recursos naturales es indispensable ya que nos brindan bienes y servicios (Russo, 2002) para la subsistencia de nuestra vida cotidiana. En las últimas décadas, el aumento de la población sobre el planeta, está causando importantes cambios en nuestro medio (Santiago, 2008) como la contaminación ambiental mediante los cuerpos receptores (agua, suelo, aire), la elevada demanda de los recursos naturales debido a su uso ineficiente; este es de gran importancia ya que se cuenta con un límite determinado de existencia. En respuesta a ello, se crean medidas para reducir los daños que se genera al ambiente, como también a la población que se expone a ello. Una de las medidas para contrarrestar la problemática es la ecoeficiencia, que es una estrategia de gestión ambiental para optimizar el uso de la energía, insumos y procesos de generación de bienes y servicios en general (Minam, 2010).

El Perú, es uno de los países que afronta la problemática sobre el uso de los recursos, el Ministerio del Ambiente (MINAM) mediante lo dispuesto en el Decreto Supremo N°009-2009-MINAM, viene impulsando la implementación de medidas de ecoeficiencia en las diferentes entidades del gobierno, a nivel nacional, regional y local, dada su importancia para la preservación del medio ambiente desde un enfoque de desarrollo sostenible que privilegia el uso equilibrado y sustentable de los recursos naturales (Minam, 2016).

En la región Loreto, existen entidades que no aplican conceptos básicos de ecoeficiencia; esto se da al momento de hacer uso de los recursos (energía eléctrica, agua, materiales de escritorio, combustible) con la que se dispone al momento de brindar servicios por parte del personal que labora en la institución, teniendo como consecuencias el incremento de residuos sólidos, causando así impactos significativos al ambiente.

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo evaluar el uso de los recursos (energía eléctrica, agua, combustible, materiales de escritorio, generación de emisiones de CO_{2eq}) que provee el estado, a través de los niveles de ecoeficiencia (Muy Bueno, Bueno, Medio, Bajo).

CAPÍTULO II

Marco referencial

Antecedentes de estudios

Ecoeficiencia

En el documento del Minam (2010) que lleva por título “Guía de ecoeficiencia para empresas” menciona que la ecoeficiencia se obtiene por medio de suministro de bienes y servicios con precios competitivos que satisfacen las necesidades humanas y dan calidad de vida, al tiempo que reducen progresivamente los impactos ecológicos y la intensidad de uso de los recursos a lo largo de su ciclo de vida, a un nivel por lo menos acorde con la capacidad de carga estimada en la tierra. En pocas palabras, se relaciona con crear más valor con menos impacto; Abarca criterios como la minimización de la intensidad de uso de energía, materiales y emisión de contaminantes, aumenta la posibilidad de reciclaje y la durabilidad de los productos, como también maximiza el uso de recursos renovables contra no renovables e incrementa la intensidad de servicios de los productos.

Niveles de ecoeficiencia

García, Richetter, Suchero, y Zanabria (2017), en la tesis titulada “Gestión Ecoeficiente de Tres Hospitales de Categoría III en Lima Metropolitana” se tuvo como población a los establecimientos del sector salud ubicados en Lima Metropolitana y la muestra fue por conveniencia; la investigación fue del tipo longitudinal teniendo como técnica la entrevista y el análisis de documentos; el instrumento aplicado fue un cuestionario no estructurado. Se logró establecer cuatro niveles de ecoeficiencia (muy bueno, bueno, medio y bajo) mediante la interpretación de la metodología utilizada para la evaluación del desempeño de establecimientos de salud en la India concluyendo que los hospitales de categoría III de Lima Metropolitana que participaron en la investigación, en promedio realizan una gestión ecoeficiente de nivel medio, respecto a sus indicadores de consumo de energía, agua, papel bond, combustible, emisiones de CO₂ equivalentes y generación de residuos.

Ecoeficiencia en empresas

En el artículo publicado “Análisis de ecoeficiencia de la producción de cementos de bajo carbono mediante la sustitución de Clinker”. La población que tuvo fue la empresa de Cemento Siguaney. La investigación es del tipo no experimental; la técnica aplicada es el análisis y el instrumento utilizado es el inventario de cemento. Se obtuvo como resultado de que las emisiones del proceso de producción relacionadas con la

combustión del crudo contribuyen con un mayor porcentaje a las categorías de cambio climático, formación de material particulado, acidificación terrestre. Se demostró mediante la aplicación del análisis de ciclo de vida (ACV) que la sustitución parcial por las arcillas caoliníticas para la producción de cementos de bajo carbono, disminuye los impactos ambientales en ocho categorías, sin embargo, los efectos de la toxicidad y el agotamiento de combustibles fósiles tienden a incrementarse, Castillo et al. (2017)

En el artículo denominado “Eco-eficiencia en la fabricación de piezas de repuesto: un estudio de caso”. Tuvo como Población en la Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas UCMV. Teniendo como resultado en el impacto económico de fabricación de pernos de fijación de las cuchillas de los molinos fue de \$287,62 los cuales corresponden a \$174,20 costo material, \$9,46 costo de la energía eléctrica, y \$103,96 costo de uso de la fuerza de trabajo. Las emisiones a la atmósfera de gases de efecto de invernadero (GEI) debido al consumo de la energía fueron: 83,09 kg de CO₂; 0,03 kg CH₄. Las causas principales de los problemas de Eco-eficiencia en el Taller de Maquinado están asociadas a la insuficiencia de materiales y a la no conformidad dimensional de los materiales disponibles con los normados para la fabricación de piezas de repuesto, De la Paz, E y Pérez, A. (2016)

Así mismo en la tesis de Cahuana, R. y Samanez, K. (2015), titulada “La ecoeficiencia y su incidencia en la rentabilidad de las cooperativas de ahorro y crédito del distrito de Ayacucho, período 2012-2014” que tiene como población siete cooperativas y como muestra a la cooperativa de Ahorro y Crédito San Cristóbal de Huamanga CACSCH, Cooperativa de Ahorro y Crédito Santa María Magdalena CACSMM y la Cooperativa de Ahorro y Crédito Fortaleza de Ayacucho CACFA. La metodología que fue del tipo aplicada; la técnica empleada fue la encuesta, entrevista, observación y revisión documental; los instrumentos fueron: guía de entrevista, guía de observación de campo-fotografías, cuadros. Los resultados obtenidos fueron: el consumo en promedio de energía y materiales de CACSCH s/.66667.72; de CACSMM s/. 96345.42; de CACFA s/. 45013.48 que con medidas de ecoeficiencia incide positivamente en la rentabilidad económica de las cooperativas.

Ecoeficiencia en la gestión pública

En la tesis realizado por Revelli, R. y Rijalba, M. (2017), titulado “Estudio comparativo del nivel de cumplimiento normativo sobre ecoeficiencia en las municipalidades de San Isidro y Villa María del Triunfo – Lima”. Población: Municipalidad de San Isidro y Municipalidad de Villa María del Triunfo. Muestra: Personal administrativo. La metodología utilizada fue del tipo descriptivo comparativo; teniendo como técnica la

encuesta y el instrumento es el análisis de documentos. Se obtuvo como resultado que existen diferencias significativas en el cumplimiento normativo sobre ecoeficiencia en estas dos municipalidades. La municipalidad de San Isidro tiene un nivel alto de 28%, nivel medio 69% y nivel bajo de 3% frente a la Municipalidad de Villa María del triunfo que obtuvo el 14% del nivel alto, 78% nivel medio y 8% del nivel bajo, estos resultados fueron por tener implementadas medidas de ecoeficiencia de las cuales el resultado que más prevalece es el nivel medio.

No obstante, en la tesis de Ruelas, L. (2017), titulada “La gestión ambiental en la ecoeficiencia de los trabajadores de la municipalidad de Ate – 2017” que tuvo como población a 340 trabajadores de la Sub Gerencia de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de Ate del año 2017 y la muestra fue conformada por los trabajadores que se desenvuelven en la Municipalidad de Ate teniendo como técnica, la encuesta y el instrumento utilizado fue el cuestionario de escala. El tipo de investigación es básica con enfoque cuantitativo del diseño transversal. Se obtuvo como resultado que la gestión ambiental tiene una influencia significativa en la ecoeficiencia en un 44,5 % como también teniendo la capacidad de clasificación a un 90,6% de la gestión ambiental en la ecoeficiencia, la capacidad de clasificación a un 89,2 % por lo que existe un nivel alto en la gestión ambiental en la ecoeficiencia.

Por lo tanto, en el artículo denominado “Plan de ecoeficiencia en el uso del agua potable y análisis de su calidad en las áreas académicas y administrativas de la universidad nacional agraria la molina” teniendo como población a la universidad nacional agraria la molina, y como muestra al consumo de agua. Las técnicas empleadas en la investigación son: Medición de tanques, encuesta, observación, análisis fisicoquímicos y microbiológicos y los instrumentos fueron: inventario, fórmula para determinación del tamaño de muestra. Se obtuvo como resultado que la tasa más elevada de consumo de agua fue en la Facultad de Ciencias con 14.38 (L/persona/día); Para el alumnado de todas las facultades, por lo menos el 80% indica que no reportan las averías en grifos o inodoros, por lo que la situación del agua en la UNALM es bastante crítica. Desde la escasez de agua en los módulos y facultades, hasta equipos en mal estado, Advíncula, García, García, Meza y Toribio (2014).

Por lo tanto, en la tesis de Condori, M. (2015), titulada “Relación entre el conocimiento y la actitud hacia la ecoeficiencia en estudiantes de las instituciones educativas secundarias de la ciudad de Juliaca – 2015” que cuenta como población constituida por 61 alumnos de la I.E N°32594 Yuragmarca Baja; muestra: 61 alumnos. El tipo de investigación fue básica, la técnica utilizada fue encuesta teniendo como instrumento al

cuestionario de actitudes ambientales. En los resultados se puede observar que 25 estudiantes tienen conocimiento ambiental medianamente adecuado, 15 estudiantes tienen conocimiento ambiental adecuado, 4 estudiantes tienen conocimiento ambiental muy adecuado y 3 estudiantes poseen conocimiento ambiental nada adecuado. Se evidenció que la sensibilidad ambiental y adhesión a valores ecologistas se relaciona significativamente con la conducta hacia el medio ambiente en estudiantes de la I.E N°32594 Yuragmarca Baja.

Finalmente, en el “Diagnóstico de ecoeficiencia – línea base y oportunidad de mejora” realizada por la entidad pública INDECOPI, sede central en el año 2017, teniendo como población a los colaboradores que laboran en esta institución, ubicado en la calle Prosa 104 del distrito de San Borja, tiene como muestra a 1322 colaboradores; se tuvo como resultado que el consumo anual de energía eléctrica activa es de 1 714 862 kilo wath por hora (kWh); el consumo anual de agua 53 671 metros cúbicos (m³); el consumo anual de combustibles: gasolina 2 711.99 galones (Gls) y GNV 4 473.82 galones (Gls); el consumo anual de papel es de 32 834 millares, el consumo anual de tintas / toners (materiales conexos) es de 27 unidades y la generación anual de emisiones equivalentes de dióxido de carbono es de 1 130 608 kilogramos por dióxido de carbono equivalente (Kg CO_{2eq}), Indecopi (2018).

Definición de términos básicos

Eficiencia

“Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”.

(Real Academia Española, s.f., definición 1)

Ecoeficiencia

“En términos generales, la ecoeficiencia está referida a producir más bienes y servicios con menos impacto ambiental”. (Minam, 2012)

Gestión

“Formas y métodos de administración, conservación y utilización de los recursos de un territorio o área protegida que se ejercen con el fin de preservar sus características fundamentales, lograr su aprovechamiento y sostenibilidad”. (Ariosa, L. y Camacho, A., 2016)

Subsistencia

"Permanencia, estabilidad y conservación de las cosas". (Real Academia Española, s.f., definición 2)

Contrarrestar

"Hacer frente y oposición a algo". (Real Academia Española, s.f., definición 1)

Optimizar

"Buscar la mejor manera de realizar una actividad". (Real Academia Española, s.f., definición 1)

Preservación

"Mantenimiento de cualquier cosa en su estado actual". (Respel, 2018)

Vulnerabilidad

Calidad de vulnerable o que puede ser herido o atacado. (Farlex, 2021)

Índice

Expresión numérica de la relación entre dos cantidades. (Real Academia Española, s.f., definición 7)

Indicador

Dato o información que sirve para conocer un hecho. (Farlex, 2021)

Emisión

"Descarga directa de fluidos gaseosos a la atmósfera, cuya concentración de sustancias en suspensión es medida a través de los límites máximos permisibles (LMP)". (Minam, 2012)

CAPÍTULO III

Materiales y método

Tipo y diseño de investigación

El presente estudio es del tipo descriptivo, ya que los datos requeridos fueron analizados, comprendidos y revisados. El diseño es no experimental, debido a que la variable independiente no será variada de forma intencional.

Población y muestra

En la presente investigación se toma como población a la Municipalidad Provincial de Ucayali - sede central ubicado en Calle Mariscal Castilla 2da Cuadra La muestra del estudio está conformada por el personal que labora dentro de la Municipalidad Provincial de Ucayali.

Técnicas y recolección de datos

Para la presente investigación se utiliza la técnica de análisis de datos, donde se toma en cuenta los recibos correspondientes a los aspectos requeridos (consumo de energía eléctrica, combustible, agua, útiles de oficina, emisiones de CO_{2eq}).

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron 2 instrumentos para el presente estudio:

- Guía de Ecoeficiencia para instituciones del sector público, del Ministerio del Ambiente 2016, módulo 2 (ANEXO 1).
- Ficha de evaluación de niveles de ecoeficiencia (ANEXO 2).

Procedimiento

Se procedió a realizar el trabajo de investigación mediante las líneas bases siguientes:

- Línea base de consumo de energía eléctrica.
- Línea base de consumo de combustibles.
- Línea base de consumo de agua.
- Línea base de consumo de útiles de oficina.
- Línea base de generación de emisiones de CO_{2eq}.

Recolección de datos

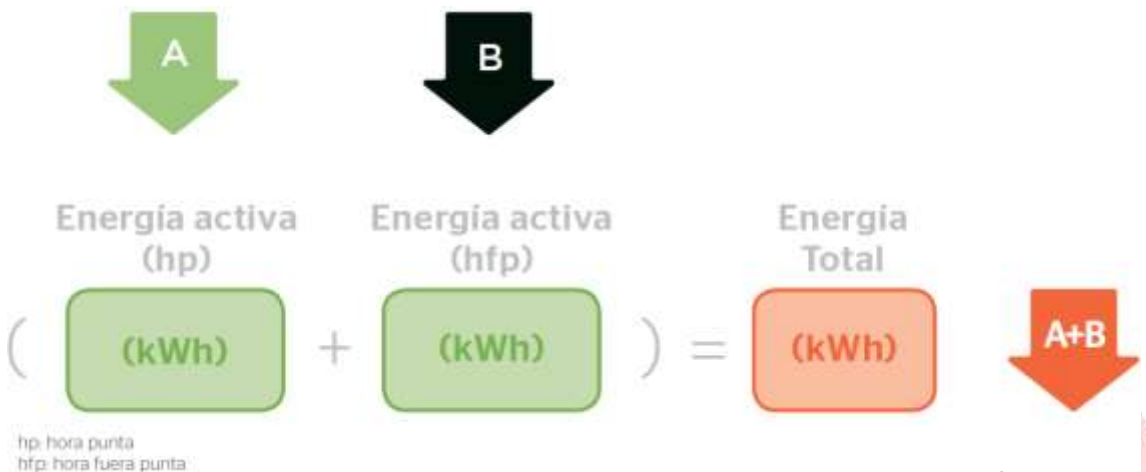
Línea base de consumo de energía eléctrica

En esta línea base, se trabaja con información sobre el consumo de energía eléctrica activa y el costo registrado en los recibos de energía eléctrica. Las cuáles son analizados de los meses de enero a diciembre del año 2018.

Anexo N°03. Información del recibo de energía eléctrica.

El consumo total de energía eléctrica activa (A+B) mostrada en la ecuación N°01 resulta de la sumatoria entre la energía eléctrica activa en hora punta (A) y en hora fuera de punta (B) (ítem 7 y 8 del Anexo N°03, respectivamente). Este resultado se coloca de forma mensual en el cuadro N°01.

Ecuación N°01.



Fuente: Minam, 2016

Cuadro N°01. Consumo de energía eléctrica

Consumo de energía							
Tipo de tarifa:							
Mes	n.º de colaboradores (N)	Costo (S/) (P)	Hora punta (HP) (KWh) (A)	Hora fuera punta (HFP) (KWh) (B)	Total (kWh) (A+B)	kWh / colaborador (A+B)/N	(S/) / colaborador (P)/N
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Setiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

Fuente: Minam, 2016

El costo total de la energía eléctrica activa está compuesto por los costos de la energía eléctrica activa en hora punta y en hora fuera de punta (ver ítems 7 y 8 del Anexo N°03, respectivamente). Dicho resultado se coloca de forma mensual en el cuadro N°01 (columna P).

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

El indicador de desempeño es el consumo de energía por colaborador en kWh (A+B) / N, ecuación 02. Este indicador se calcula utilizando la sumatoria de la energía eléctrica activa en hora punta y fuera de punta, dividida entre el número de colaboradores (columna I). El resultado obtenido por cada mes es colocado en el cuadro N°01.

Sobre la base de la información consignada en el cuadro N°03, se completa el cuadro N°02, el cual representa la línea base de energía eléctrica de la Municipalidad de Provincial de Ucayali.

Ecuación N°02.

$$\begin{array}{c}
 \text{Total de energía activa} \\
 \text{(kWh)} \\
 \begin{array}{c} \text{(hp)} \quad \quad \text{(hfp)} \\ \text{[]} + \text{[]} \end{array} \\
 \text{[]} + \text{[]} \\
 \text{[]} / \text{[]} = \text{[]} \quad \text{Consumo por persona} \quad \text{I}
 \end{array}$$

Fuente: Minam, 2016

Cuadro N°02. Reporte de consumo de energía eléctrica - línea base de energía eléctrica.

N°	Indicador	Fórmula	Descripción
1	Consumo anual de energía eléctrica activa (kWh)	$\Sigma (A+B)_{\text{enero-diciembre}}$	Resultado de la sumatoria de la energía eléctrica activa (A+B) de todos los meses, durante el periodo sugerido de un año.
2	Costo anual de energía eléctrica activa (S/)	$\Sigma P_{\text{enero-diciembre}}$	Sumatoria de los sub-totales mensuales (energía eléctrica activa fuera de punta y dentro de punta), durante el periodo sugerido de un año.
3	Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kWh)	$[\Sigma (A+B)_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Consumo total anual de energía eléctrica activa (kWh), dividido entre el periodo evaluado en meses. De acuerdo con lo sugerido, este corresponde a un periodo de doce meses.
4	Costo promedio mensual (S/)	$[\Sigma P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	Costo total anual de energía eléctrica (S/), dividido entre el periodo evaluado en meses. De acuerdo con lo sugerido, este corresponde a un periodo de doce meses.
5	Número de colaboradores	N_{promedio}	Sumatoria del número total de colaboradores que ha laborado durante el periodo evaluado, entre el número de meses que comprende dicho periodo.
6	Indicador de desempeño: consumo de energía eléctrica activa anual (kWh)/colaborador/año	$[\text{Total anual(kWh)} / N_{\text{promedio}}]$	El resultado se obtiene dividiendo el consumo anual de energía eléctrica (kWh), entre el promedio del número de colaboradores registrados en ese mismo periodo.
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de energía eléctrica anual (S/)/colaborador/año	$[\text{Total anual(S/)} / N_{\text{promedio}}]$	El resultado se obtiene dividiendo el costo del consumo anual de energía eléctrica activa (S/), entre el promedio del número de colaboradores registrados en ese mismo periodo.
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de energía eléctrica mensual (kWh)/colaborador/mes	$[\Sigma (A+B)_{\text{enero-diciembre}}]/12 / N_{\text{mes}}$	El resultado se obtiene dividiendo el consumo promedio mensual de energía eléctrica (kWh), entre el número de colaboradores registrados en ese mismo mes.
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S/)/colaborador/mes	$[\Sigma P_{\text{enero-diciembre}}]/12 / N_{\text{mes}}$	El resultado se obtiene dividiendo el costo del consumo promedio mensual de energía eléctrica (S/), entre el número de colaboradores registrados en ese mismo mes.

Fuente: Minam, 2016

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Luego de completar los cuadros N°01 y N°02, se analiza y conoce el patrón de consumo de energía eléctrica. Para finalizar, se calcula el valor promedio del indicador de consumo de energía eléctrica de los meses de enero a diciembre de 2018 y son evaluado por la ficha de niveles de ecoeficiencia respectivamente.

Línea base de consumo de combustibles

Esta línea base se calcula mediante la información presente en los recibos por consumo de combustibles de enero a diciembre del año 2018.

Aparte de los recibos, se clasifica los tipos de combustible y se detalla el uso que se les ha dado, incluyendo el número de autos u otros equipos que requiera combustible con los que cuenta la Municipalidad Provincial de Ucayali. A fin de generar un indicador global, el consumo de combustible está expresado en unidades Joules. Al respecto, para obtener el consumo de combustible en unidades de energía, se cuenta con valores de densidad y poder calorífico de los combustibles. Estos valores se encuentran establecidos en la hoja de especificaciones de cada combustible. Esto se dió en el cuadro N°03 Consumo de combustibles.

Cuadro N°03. Consumo de combustibles

Mes	Consumo y costo de combustible por tipo											
	Gasolina 87 Octanos		Gasolina 90 Octanos		Gasolina 84 Octanos		Diesel 2		GLP		GNV	
	Gls. (G87)	S/ (P)	Gls. (G90)	S/ (P)	Gls. (G84)	S/ (P)	Gls. (D2)	S/ (P)	L	S/ (P)	Pie ³ a m ³	S/ (P)
Enero												
Febrero												
Marzo												
Abril												
Mayo												
Junio												
Julio												
Agosto												
Septiembre												
Octubre												
Noviembre												
Diciembre												

Fuente: Minam, 2016

Con la información consignada en el cuadro N°03, se completa el cuadro N°04, el cual representa la línea base de consumo de combustible.

Cuadro N°04. Reporte de consumo de combustible – Línea base de Consumo de Combustibles

N°	Indicador	Fórmula	Descripción
1	Consumo anual de combustible	$\sum G_{\text{enero-diciembre}}$	Sumatoria del consumo de combustible de enero a diciembre, por cada tipo de combustible.
2	Costo anual de combustible (S/)	$\sum P_{\text{enero-diciembre}}$	Sumatoria del costo de combustible en soles, desde enero a diciembre, por cada tipo de combustible.
3	Consumo promedio mensual de combustible (galones)	$[\sum G_{\text{enero-diciembre}}]/12$	El promedio mensual es la división de la sumatoria del consumo de combustible de enero a diciembre por cada tipo de combustible, entre los 12 los meses del año.
4	Costo promedio mensual (S/)	$[\sum P_{\text{enero-diciembre}}]/12$	El costo promedio mensual es la división de la sumatoria del costo de combustible en soles desde enero a diciembre por cada tipo de combustible, entre los 12 meses del año.
5	Indicador de consumo de energía (Joules)/año	[Total anual(Joules)/año]	Este cálculo comprende el consumo total anual de energía (el cual considera la sumatoria total de todo tipo de combustible, convertidos a unidades de Joule o múltiplo de Joule).
6	Indicador de costo de energía (S/)/año	[Total anual(S/)/año]	El costo total de energía considera la sumatoria del costo de todo tipo de combustible, durante el periodo seleccionado (en este caso, dentro del periodo de un año).

Fuente: Minam, 2016

Para finalizar, se calcula el valor promedio del indicador de consumo de combustible de los meses de enero a diciembre de 2018 y es evaluado por la ficha de niveles de ecoeficiencia respectivamente.

Línea base de consumo de agua

En esta línea base, se obtiene a partir de la información que consta en los recibos de agua de la Municipalidad de Provincial de Ucayali. Al igual que en los casos anteriores, la información requerida procede de los meses de enero a diciembre del año 2018.

Anexo 04. Ejemplo de recibo de agua – Sedapal.

Los datos de consumo de agua en m³ y costo respectivo (ver ítems 1 y 2 del Anexo 04) se registran en el cuadro N°05. Estos datos se obtienen de la información proporcionada en los recibos de agua. En este caso, el indicador de desempeño es el consumo de agua por colaborador en m³ (C/N), y se calcula utilizando el consumo de agua mensual dividido por el número de colaboradores. El resultado obtenido se coloca de forma mensual en el cuadro N°05.

Cuadro N°05. Consumo de agua

Consumo de agua					
n.º de suministro					
Mes	n.º de colaboradores (N)	Costo(S/)(P)	Consumo total(m³)(C)	m³ /colaborador (C/N)	(S/)/ colaborador (P/N)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Setiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

Fuente: Minam, 2016

Con la información del cuadro N°05, debe procederse a completar el cuadro N°06.

Cuadro N°06. Reporte de consumo de agua - Línea base de Consumo de Agua.

Nº	Indicador	Fórmula	Descripción
1	Consumo anual de agua (m³)	$\sum C_{\text{enero-diciembre}}$	Consumo de agua durante el periodo sugerido de un año.
2	Costo anual de agua (S/)	$\sum C_{\text{enero-diciembre}}$	Sumatoria de los costos de agua durante el periodo sugerido de un año
3	Consumo promedio mensual de agua (m³)	$(\sum C_{\text{enero-diciembre}})/12$	Consumo total anual de agua (m) dividido entre el periodo seleccionado en meses. De acuerdo con lo sugerido, este corresponde a un periodo de doce meses
4	Costo promedio mensual (S/)	$(\sum C_{\text{enero-diciembre}})/12$	Costo total anual de agua (S/) dividido entre el periodo seleccionado en meses. De acuerdo con lo sugerido, este corresponde a un periodo de doce meses.
5	Número de colaboradores	N_{promedio}	Sumatoria del número total de colaboradores que laboraron durante el periodo seleccionado, entre el número de meses que abarca dicho periodo.
6	Indicador de desempeño: consumo de agua anual (m³)/colaborador/año	$[\text{Total anual (m}^3\text{)}/N_{\text{promedio}}]$	Este indicador se obtiene al dividir el consumo anual de agua (m³), entre el promedio del número de colaboradores registrados en el mismo periodo.
7	Indicador de desempeño: costo del consumo de agua (S/)/colaborador/año	$[\text{Total anual (S)}/N_{\text{promedio}}]$	Este indicador se obtiene al dividir el costo del consumo anual de agua (S/), entre el promedio del número de colaboradores registrados en el mismo periodo.
8	Indicador de desempeño: consumo promedio de agua mensual (m³)/colaborador/mes	$[\sum C_{\text{enero-diciembre}}/12 (\text{m}^3)/N_{\text{mes}}]$	Este indicador se obtiene al dividir el consumo promedio mensual de agua (m), entre el número de colaboradores registrados en ese mismo mes.
9	Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de agua (S/)/colaborador/mes	$[\sum C_{\text{enero-diciembre}}/12 (\text{S)}/N_{\text{mes}}]$	Este indicador se obtiene al dividir el costo del consumo promedio mensual de agua (S/), entre el número de colaboradores registrados en ese mismo mes.

Fuente: Minam, 2016

Finalmente, se calcula el valor promedio del indicador de consumo de agua de los meses de enero a diciembre de 2018 y es evaluado por la ficha de niveles de ecoeficiencia respectivamente.

Línea base de consumo de útiles de oficina

Se elabora esta línea base, con la información presente en las solicitudes, órdenes de compra o facturas de útiles de oficina, correspondientes a los meses de enero a diciembre del año 2018 de la Municipalidad Provincial de Ucayali. Estas son:

- Papel (papel Bond, papel ecológico u otro).
- Materiales conexos con consumo y/o impactos significativos al ambiente (por ejemplo, tintas y tóner).

Los datos de consumo de papel (cuantificado en kilogramos o toneladas) y otros materiales conexos (contabilizados por peso o unidades), con sus respectivos costos, son registrados en el cuadro N°07. Dichos datos se obtienen a partir de la información registrada en las solicitudes, órdenes de compra y/o facturas de compra.

Cuadro N°07. Consumo de útiles de oficina

Consumo de papel y materiales conexos									
Local:									
Mes	n.º de Colaboradores (N)	Papel convencional (Por ejemplo: Bond A4)		Papel ecológico		Otros papeles		Cartuchos de tinta o tóner de impresora	
		Millar o kg (A)	S/ (P _A)	kg (B)	S/ (P _B)	kg (C)	S/ (P _C)	Unidad (D)	S/ (P _D)
Enero									
Febrero									
Marzo									
Abril									
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto									
Septiembre									
Octubre									
Noviembre									
Diciembre									
Total									
Promedio									

Fuente: Minam, 2016

Con la información colocada en el cuadro N°07, se elabora el cuadro N°08, el cual representa la línea base de útiles de oficina de la Municipalidad Provincial de Ucayali.

Cuadro N°08. Reporte de consumo de útiles de oficina - línea base de consumo de útiles de oficina.

N°	Indicador (por cada tipo de papel de ser el caso)	Fórmula	Descripción
1	Consumo anual de papel (millar o kg)	$\Sigma \text{Papel}_{\text{enero-diciembre}} (A + B + C)$	Consumo de papel durante el periodo sugerido de un año.
2	Costo anual de papel (S/)	$\Sigma P_{\text{enero-diciembre}} (A + B + C)$	Costos de papel durante el periodo sugerido de un año.
3	Consumo anual de tintas / tóner (unidad)	$\Sigma (D)_{\text{enero-diciembre}} (\text{Tinta} / \text{Tóner})$	Consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.
4	Costo anual de tintas / tóner (S/)	$\Sigma (P)_{\text{enero-diciembre}} (\text{Tinta} / \text{Tóner})$	Costo del consumo de tintas / tóner durante el periodo sugerido de un año.
5	Número de colaboradores	N promedio	Sumatoria del número total de colaboradores que ha laborado durante el periodo evaluado, entre el número de meses que conforman tal periodo.
6	Indicador de desempeño consumo de papel: (millar o kg/colaborador/año)	$\Sigma \text{Papel}_{\text{enero-diciembre}} / N_{\text{promedio}}$	Este indicador resulta al dividir el consumo anual de papel, entre el promedio del número de colaboradores registrados en el mismo periodo.
7	Indicador de desempeño consumo de tintas / tóner: (unidades / colaborador/año)	$\Sigma (D) / N_{\text{promedio}} (\text{Tinta} / \text{Tóner})$	Este indicador resulta al dividir el consumo anual de tintas / tóner, entre el promedio del número de colaboradores registrados en el mismo periodo.
8	Indicador de desempeño: costo de consumo promedio de papel (S// colaborador/mes)	$[\text{Total mensual}(S//) / N_{\text{mensual}}]$	Este indicador resulta al dividir el costo del consumo promedio mensual de papel (S/), entre el promedio del número de colaboradores registrados en el mismo periodo.
9	Indicador de desempeño: costo de consumo de tintas o tóner (S// colaborador/mes)	$[\text{Total mensual}(S//) / N_{\text{mensual}}]$	Este indicador resulta al dividir el costo del consumo mensual de tintas / tóner (S/), entre el promedio del número de colaboradores registrados en el mismo periodo.

Fuente: Minam, 2016

Para finalizar, se calcula el valor promedio del indicador de consumo de útiles de oficina de los meses de enero a diciembre de 2018 y es evaluado por la ficha de niveles de ecoeficiencia respectivamente.

Línea base de generación de emisiones de CO_{2eq}

Las emisiones de CO_{2eq}, se obtiene multiplicando la cantidad de energía eléctrica (expresada en kWh) por el factor de emisión, calculado para la matriz energética en el Perú en la ecuación N°03.

Ecuación N°03

$$\begin{array}{c}
 \text{Energía total} \\
 \text{(kWh)} \times \text{Factor de emisión (FE)} \\
 \text{(0.6593 kg CO}_{2eq}\text{/kwh)} = \text{Emisiones de CO}_{2eq} \\
 \text{(kg/CO}_{2eq}\text{)} \downarrow \text{E}
 \end{array}$$

Fuente: Minam, 2016

El cálculo de las emisiones de CO_{2eq} generadas a partir del consumo de energía eléctrica por colaborador, se obtiene al dividir la cantidad de emisiones de CO_{2eq} entre

el número de colaboradores, ecuación N°04. El resultado se coloca de forma mensual en el cuadro N°09.

Ecuación N°04.

$$\left(\begin{array}{c} \text{Energía total} \\ \text{kWh} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{Factor de emisión (FE)} \\ 0,6593 \text{ CO}_{2eq}/\text{kWh} \end{array} \right) / \begin{array}{c} \text{Número de colaboradores} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Generación promedio / colaborador} \\ \text{kg CO}_{2eq}/\text{colaborador} \end{array}$$

Fuente: Minam, 2016

Cuadro N°09. Emisiones de CO_{2eq}

Mes	n.º de colaboradores (N)	Total (kWh) (A+B)	(kWh/colaborador) (A+B)/N	Emisiones de (kg CO _{2eq}) total (A+B)x FE(E) (kg CO _{2eq})	Emisiones de CO _{2eq} total [(A+B)x FE]/N(I) (kg CO _{2eq} /colaborador)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

Fuente: Minam, 2016

Con la información colocada en el cuadro N°09, se elabora el cuadro N°10, el cual representa la línea base de emisiones de CO_{2eq}. Una vez completados estos cuadros, se analiza y conoce el patrón de las emisiones de CO_{2eq} derivadas del consumo de energía eléctrica dentro de la Municipalidad de Provincial de Ucayali.

Cuadro N°10. Línea base de generación de emisiones de CO_{2eq} por consumo de energía eléctrica.

N°	Indicador	Fórmula	Descripción
1	Generación anual de emisiones equivalentes de dióxido de carbono (Kg CO _{2eq})	$\sum [(A + B) \times FE]_{\text{enero-diciembre}}$	Las emisiones de CO _{2eq} kg/ año, resultan al sumar las emisiones de CO _{2eq} provenientes del consumo total de energía (kWh) en el periodo de un año.
2	Generación anual de emisiones por colaborador (Kg CO _{2eq} /colaborador/ año)	$\{\sum [(A + B) \times FE]_{\text{enero-diciembre}}\} / N_{\text{promedio}}$	Las emisiones de CO kg / colaborador / año, son el resultado de dividir el consumo total de energía (kWh), entre el promedio del número de colaboradores registrados en el mismo periodo.

Fuente: Minam, 2016

Procesamiento y análisis de datos

Para el desarrollo del proyecto, se empleó el aplicativo SSPS, con las cuales se calcula los resultados de acuerdo al procedimiento ya mencionado.

CAPÍTULO IV

Resultados

Luego de la aplicación de la Guía de Ecoeficiencia para instituciones del sector público, del Ministerio del Ambiente 2016, los resultados obtenidos se muestran en los cuadros sobre las líneas bases del consumo de energía eléctrica, consumo de combustible, consumo de agua, consumo de útiles de oficina y generación de emisiones de CO_{2eq}:

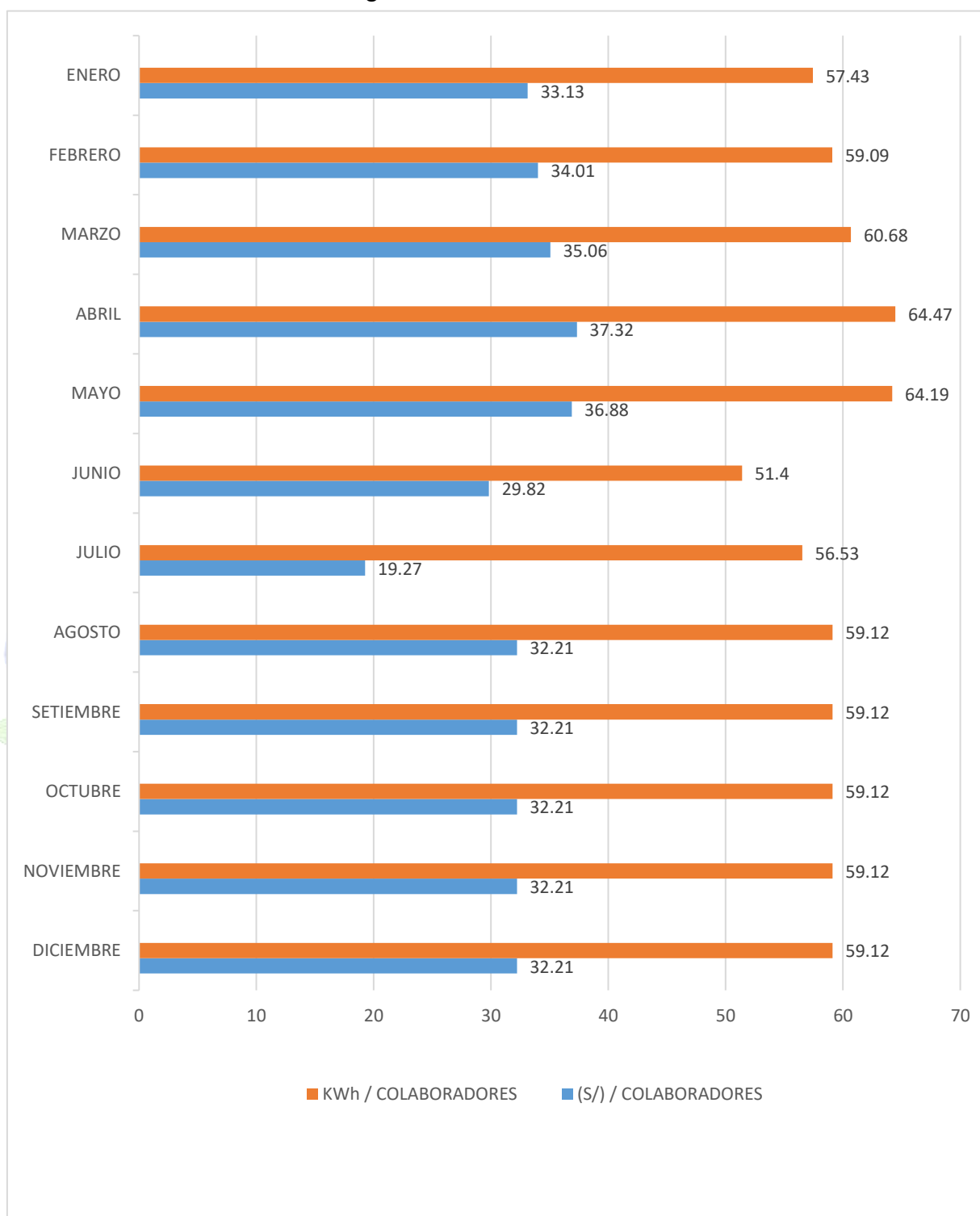
Consumo de energía eléctrica

Cuadro N°11: Consumo de energía eléctrica

MESES	N° DE COLABORADORES	COSTO (S/)	kWh	KWh / COLABORADORES	(S/) / COLABORADORES
ENERO	68	2252.50	3905	57.43	33.13
FEBRERO	68	2313.00	4018	59.09	34.01
MARZO	68	2384.00	4126	60.68	35.06
ABRIL	69	2537.00	4384	64.47	37.32
MAYO	68	2507.50	4365	64.19	36.88
JUNIO	68	2027.50	3495	51.40	29.82
JULIO	68	1310.50	3844	56.53	19.27
AGOSTO	68	2190.40	4020	59.12	32.21
SETIEMBRE	68	2190.40	4020	59.12	32.21
OCTUBRE	68	2190.40	4020	59.12	32.21
NOVIEMBRE	68	2190.40	4020	59.12	32.21
DICIEMBRE	68	2190.40	4020	59.12	32.21

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°01: Consumo de energía eléctrica



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°12: Reporte de consumo de energía eléctrica

INDICADOR	TOTAL
Consumo anual de energía eléctrica activa (kWh)	48237
Costo anual de energía eléctrica activa (S/)	26284.5
Consumo promedio mensual de energía eléctrica activa (kWh)	4020
Costo promedio mensual (S/)	2190.4
Número de colaboradores	68
Indicador de desempeño: consumo de energía eléctrica activa anual (kWh) / colaborador / año	709.37
Indicador de desempeño: costo del consumo de energía eléctrica anual (S/) / colaborador / año	386.54
Indicador de desempeño: consumo promedio de energía eléctrica mensual (kWh) / colaborador / mes	59.12
Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de energía eléctrica mensual (S/) / colaborador / mes	32.21

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro N°12, el indicador de energía eléctrica anual es de 709.37 kWh/colaborador, teniendo como resultado en el documento de Indecopi 2018, el consumo anual de energía eléctrica activa es de 1296.76 kWh/colaborador.

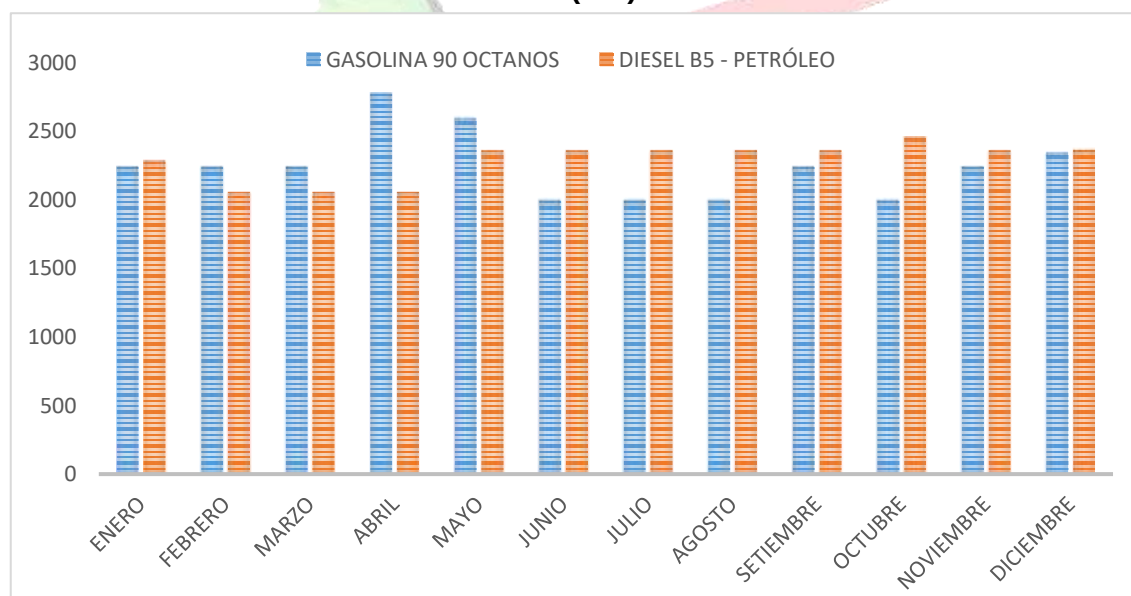
Consumo de combustible

Cuadro N°13: Consumo de combustible

MESES	GASOLINA 90 OCTANOS		DIESEL B5 - PETRÓLEO	
	Gls	S/.	Gls	S/.
ENERO	2247	28266	2290	29824
FEBRERO	2247	31064	2060	26986
MARZO	2247	31064	2060	26986
ABRIL	2782	38948	2060	26986
MAYO	2600	36400	2364	30732
JUNIO	2000	28000	2364	30732
JULIO	2000	28000	2364	30732
AGOSTO	2000	28000	2364	30732
SETIEMBRE	2247	31064	2364	30732
OCTUBRE	2000	28000	2464	31932
NOVIEMBRE	2247	31064	2364	30732
DICIEMBRE	2350	32900	2368	30784

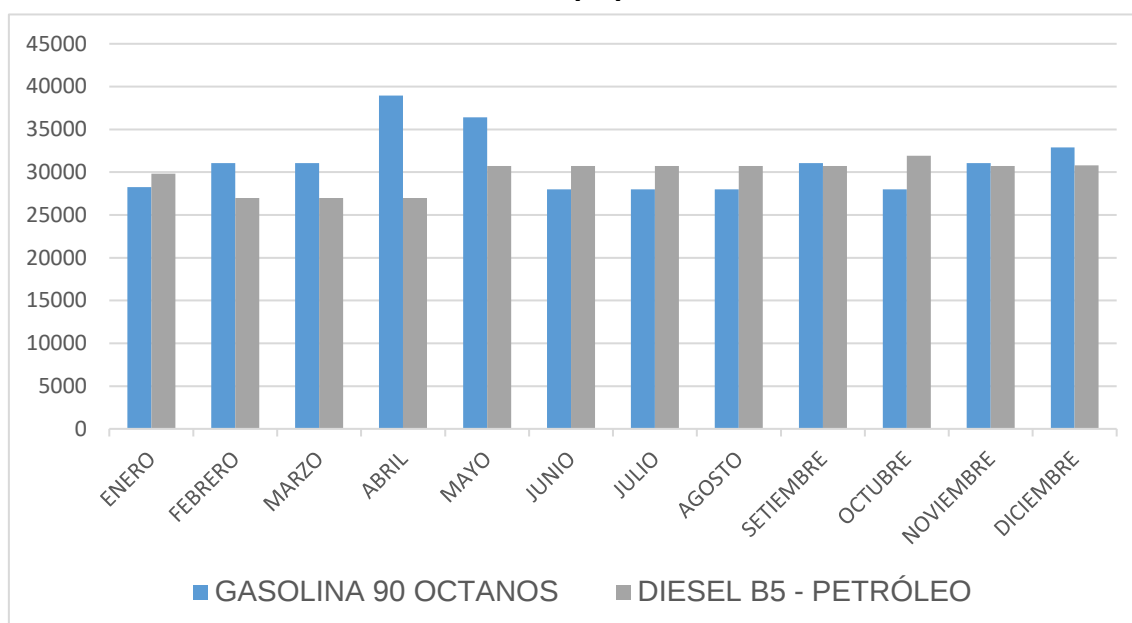
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°02: Consumo de combustible (Gls)



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°03: Consumo de combustible (S/.)



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°14: Reporte de consumo de combustible

INDICADOR	TOTAL	
	GASOLINA 90 OCTANOS	DIESEL B5 - PETRÓLEO
Consumo anual de combustible	26967	27486
Costo anual de combustible (S/)	372770	357890
Consumo promedio mensual de combustible (galones)	2247	2290
Costo promedio mensual (S/)	31064	29824
Indicador de consumo de energía (Joules) / año	235.90 TJ	328.54 TJ
Indicador de consumo de energía (Joules) / año (total)	564.44 TJ	
Indicador de costo de energía (S/) / año	730660	
Indicador de consumo de combust. (gal) /año/ colab.	396.57	404.21

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro N°14, el indicador de combustible anual es de 396.57 galones/colaborador de Gasolina de 90 octanos y 404.21 galones/colaborador de Diesel B5 – Petróleo, teniendo en el documento de Indecopi 2018, que el consumo anual de combustibles: gasolina 2 711.99 galones (Gls) y GNV 4 473.82 galones (Gls).

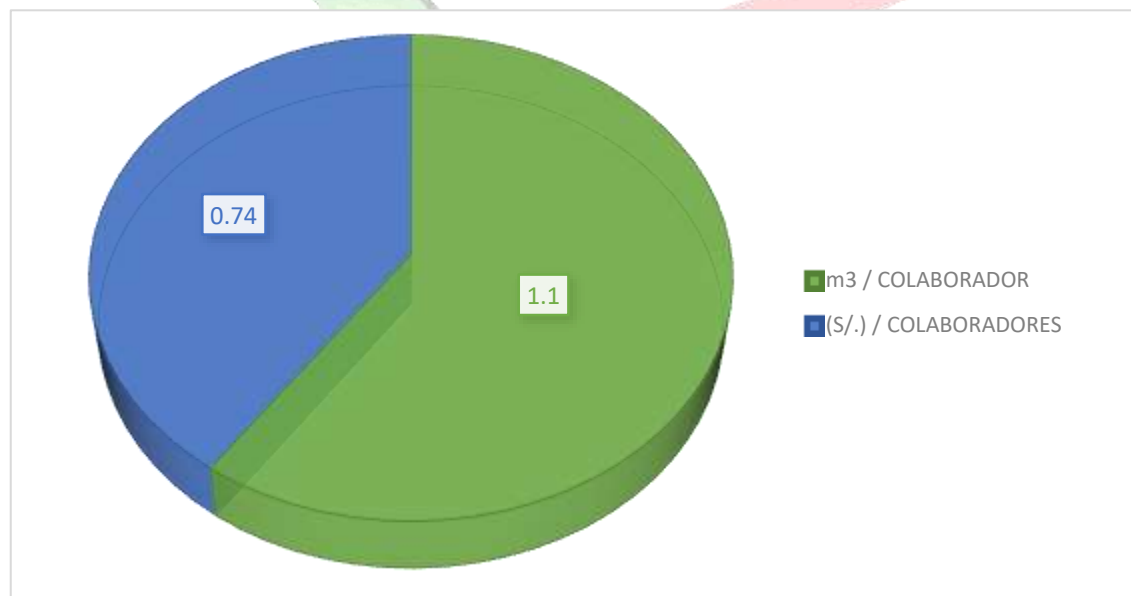
Consumo de agua

Cuadro N°15: Consumo de agua

MESES	N° DE COLABORADORES	COSTO (S/.)	CONSUMO TOTAL (m³)	m³ / COLABORADOR	(S/.) / COLABORADORES
ENERO	68	50	75	1.10	0.74
FEBRERO	68	50	75	1.10	0.74
MARZO	68	50	75	1.10	0.74
ABRIL	68	50	75	1.10	0.74
MAYO	68	50	75	1.10	0.74
JUNIO	68	50	75	1.10	0.74
JULIO	68	50	75	1.10	0.74
AGOSTO	68	50	75	1.10	0.74
SEPTIEMBRE	68	50	75	1.10	0.74
OCTUBRE	68	50	75	1.10	0.74
NOVIEMBRE	68	50	75	1.10	0.74
DICIEMBRE	68	50	75	1.10	0.74

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°04: Consumo de agua por cada mes del año 2018



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°16: Reporte de consumo de agua

INDICADOR	TOTAL
Consumo anual de agua (m ³)	900
Costo anual de agua (S/)	600
Consumo promedio mensual de agua (m ³)	75
Costo promedio mensual (S/)	50
Número de colaboradores	68
Indicador de desempeño: consumo de agua anual (m ³) / colaborador / año	13.24
Indicador de desempeño: costo del consumo de agua (S/) / colaborador / año	8.82
Indicador de desempeño: consumo promedio de agua mensual (m ³) / colaborador / mes	0.74
Indicador de desempeño: costo del consumo promedio de agua (S/) / colaborador/mes	1.10

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro N°16, el indicador del consumo anual de agua es de 13.24 m³/colaborador, teniendo en el documento de Indecopi 2018, que el consumo anual de agua es de 40.59 m³/colaborador.

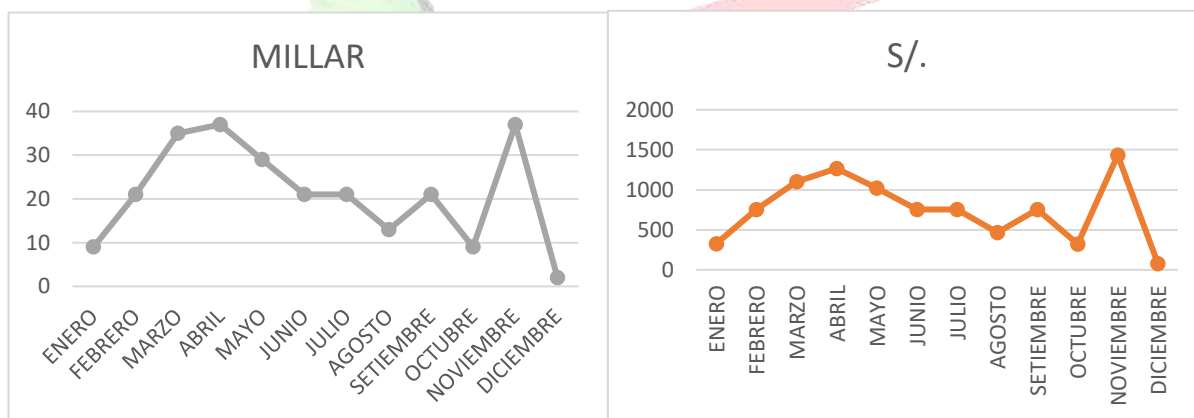
Consumo de útiles de oficina

Cuadro N°17: Consumo de útiles de oficina

MESES	N° DE COLABORADORES	PAPEL CONVENCIONAL		TÓNER DE IMPRESORA	
		MILLAR	S/.	UNIDAD	S/.
ENERO	68	9	326	3	1030
FEBRERO	68	21	753	1	1030
MARZO	68	35	1102	8	2010
ABRIL	68	37	1264	33	8130
MAYO	68	29	1023	23	5240
JUNIO	68	21	756	12	2048
JULIO	68	21	753	5	1800
AGOSTO	68	13	468	10	2200
SETIEMBRE	68	21	753	11	2723
OCTUBRE	68	9	324	1	360
NOVIEMBRE	68	37	1432	16	4830
DICIEMBRE	68	2	80	7	2120

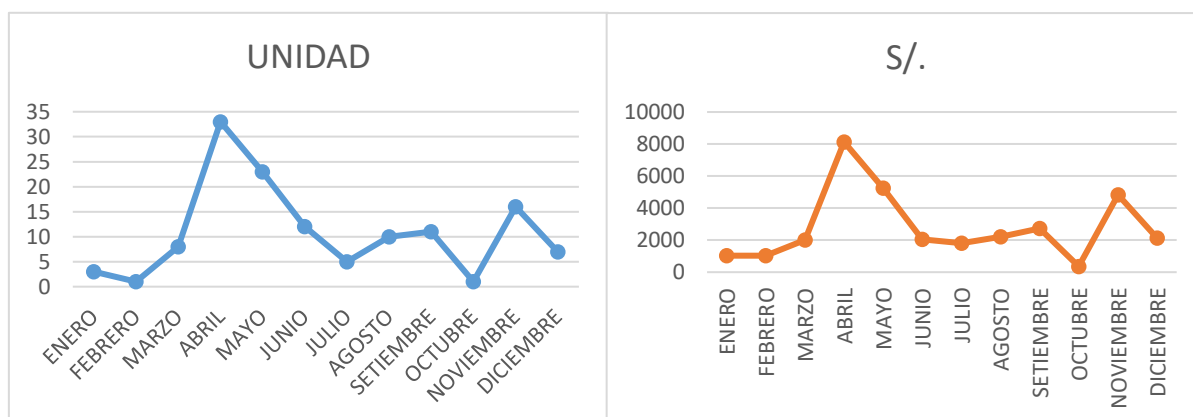
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°05: Consumo de papel convencional



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°06: Tóner de impresora



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°18: Reporte de consumo de útiles de oficina

INDICADOR	TOTAL
Consumo anual de papel (millar o kg)	255
Costo anual de papel (S/)	9034
Consumo anual de tintas / tóner (unidad)	130
Costo anual de tintas / tóner (S/)	32681
Número de colaboradores	68
Indicador de desempeño consumo de papel: (millar o kg / colaborador / año)	3.75
Indicador de desempeño consumo de tintas / tóner: (unidades / colaborador / año)	1.91
Indicador de desempeño: costo de consumo promedio de papel (S/) / colaborador / mes	11.07
Indicador de desempeño: costo de consumo de tintas o tóner (S/) / colaborador / mes	40.04

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro N°18, el indicador del consumo anual de útiles de oficina es de 3.75 millar/colaborador de papel Bond y 1.91 unidad/colaborador de tintas/tóner, teniendo en el documento de Indecopi 2018, que el consumo anual de papel es de 24.83 millar/colaborador y el consumo anual de tintas / toners es de 0.02 unidades/colaborador.

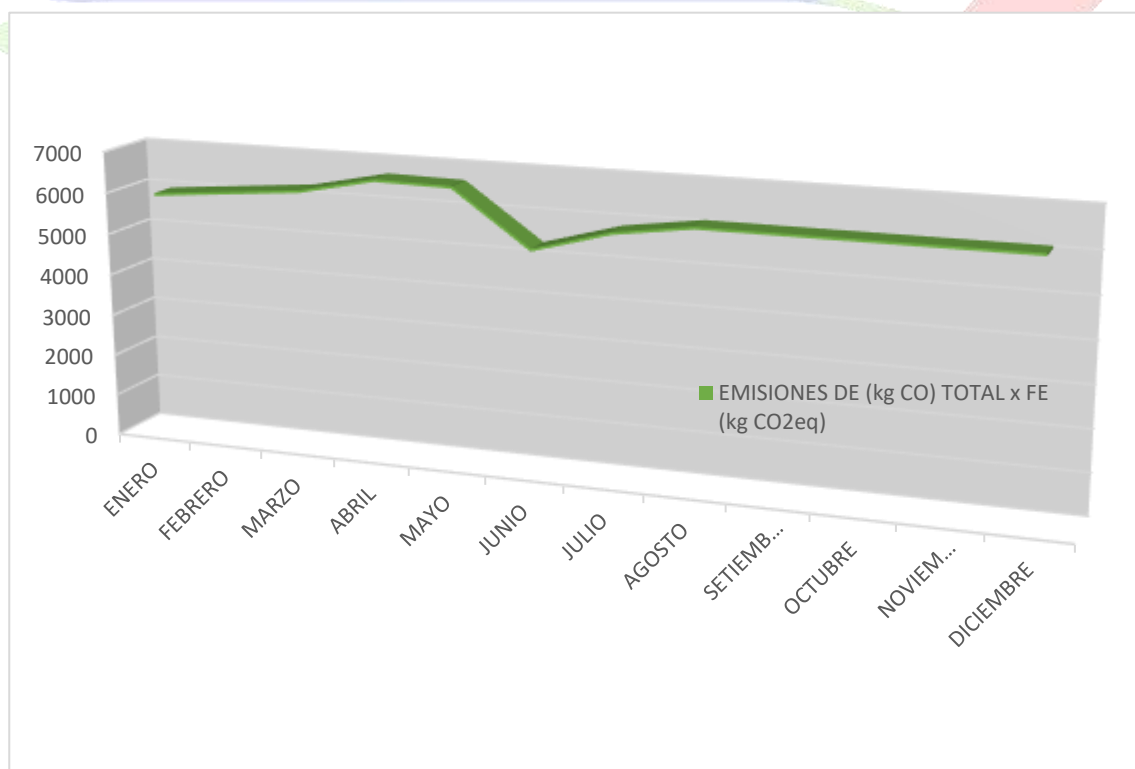
Generación de emisiones de CO_{2eq}

Cuadro N°19: Emisiones de CO_{2eq}

MESES	N° DE COLABORADORES	TOTAL (kWh)	kWh / COLABORADORES	EMISIONES DE (kg CO) TOTAL x FE (kg CO _{2eq})	Emisiones de CO _{2eq} total [(A+B) x FE] / N(I) (kg CO _{2eq} / colaborador)
ENERO	68	3905	57.43	5922.95	87.10
FEBRERO	68	4018	59.09	6094.34	89.62
MARZO	68	4126	60.68	6258.15	92.03
ABRIL	68	4384	64.47	6649.48	97.79
MAYO	68	4365	64.19	6620.66	97.36
JUNIO	68	3495	51.40	5301.08	77.96
JULIO	68	3844	56.53	5830.43	85.74
AGOSTO	68	4020	59.12	6097.38	89.67
SETIEMBRE	68	4020	59.12	6097.38	89.67
OCTUBRE	68	4020	59.12	6097.38	89.67
NOVIEMBRE	68	4020	59.12	6097.38	89.67
DICIEMBRE	69	4020	59.12	6097.38	89.67

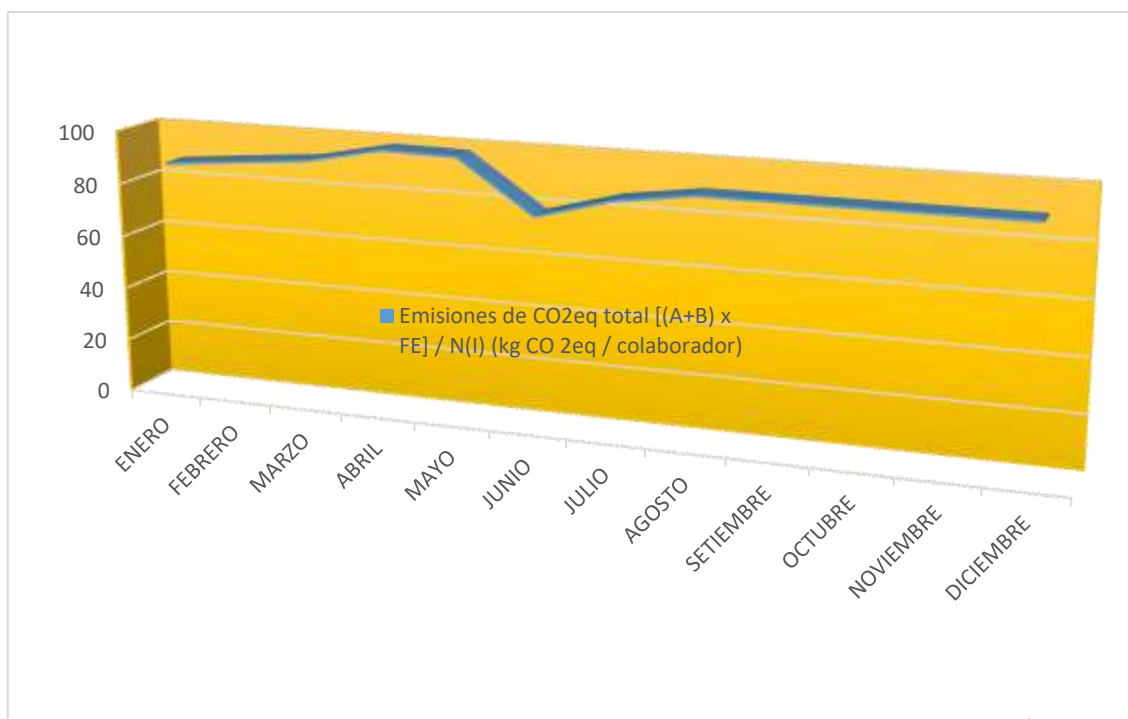
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°07: Emisiones de (kg CO) total x FE (kg CO_{2eq})



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°08: Emisiones de CO_{2eq} total $[(A+B) \times FE] / N(I)$ (kg CO_{2eq}/colaborador)



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N°20: Línea base de generación de emisiones de co_{2eq} por consumo de energía eléctrica.

Fuente: Elaboración propia

INDICADOR	TOTAL
Generación anual de emisiones equivalentes de dióxido de carbono (kg CO _{2eq})	31802.65
Generación anual de emisiones por Colaborador (kg CO _{2eq} / colaborador / año)	467.69

Según el cuadro N°20, el indicador de emisión de CO_{2eq} es de 467.69 kg CO_{2eq}/colaborador, teniendo en el documento de Indecopi 2018, que la generación anual de emisiones equivalentes de dióxido de carbono es de 1 130 608 kg CO_{2eq}/colaborador.

CAPÍTULO V

Discusión

Se tuvo como resultado de la investigación, indicadores de ecoeficiencia para las líneas bases: consumo de energía eléctrica, consumo de agua, consumo de combustible, consumo de útiles de oficina y generación de emisiones de CO_{2eq}; se evaluará teniendo en cuenta los niveles de ecoeficiencia (anexo 02) de dichos datos.

Del cuadro N°12 reporte de consumo de energía eléctrica, se obtuvo como resultado, que el indicador de energía eléctrica es de 709.37 kWh/colaborador, por lo que el nivel de ecoeficiencia es menor al nivel *"bajo"*, en comparación con García et al. (2017) concluye en su publicación que el valor promedio del indicador de consumo de energía eléctrica, dentro del rango de nivel bajo es de 150 a 199 kWh/colaborador, por lo que se evalúa que el resultado no pertenece a ninguna de estos niveles.

Del cuadro N°14 reporte de consumo de combustible, se obtuvo como resultado, que el indicador de combustible es de 396.57 galones/colaborador de Gasolina de 90 octanos y 404.21 galones/colaborador de Diesel B5 – Petróleo, por lo que el nivel de ecoeficiencia es menor al nivel *"bajo"*, en comparación con García et al. (2017), concluye en su publicación que el valor promedio del indicador de consumo de combustible, dentro del rango de nivel bajo es de 1.77 a 2.35 kWh/colaborador, por lo que se evalúa que el resultado no pertenece a ninguna de estos niveles.

Del cuadro N°16 reporte de consumo de agua, se obtuvo como resultado, que el indicador del consumo de agua es de 13.24 m³/colaborador, por lo que el nivel de ecoeficiencia es menor al nivel *"bajo"*, en comparación con García et al. (2017), concluye en su publicación que el valor promedio del indicador de consumo de agua, dentro del rango de nivel bajo es de 6.51 a 8.67 m³/colaborador, por lo que se evalúa que el resultado no pertenece a ninguna de estos niveles.

Del cuadro N°18 reporte de consumo de útiles de oficina, se obtuvo como resultado, que el indicador del consumo es de 3.75 millar/colaborador de papel Bond y 1.91 unidad/colaborador de tintas/tóner, por lo que el nivel de ecoeficiencia es menor al nivel *"bajo"*, en comparación con García et al. (2017), concluye en su publicación que el valor promedio del indicador de consumo de Útiles de Oficina, dentro del rango de nivel bajo es de 1.05 a 1.39 millar/colaborador de papel Bond y 0.0828 a 0.1103 unidad/colaborador de tintas/tóner, por lo que se evalúa que el resultado no pertenece a ninguna de estos niveles.

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Del cuadro N°20 línea base de emisiones de CO_{2eq} por consumo de energía eléctrica, se obtuvo como resultado, que el indicador de emisión de CO_{2eq} es de 467.69 kg CO_{2eq}/colaborador, por lo que el nivel de ecoeficiencia es menor al nivel “*bajo*”, en comparación con García et al. (2017), concluye en su publicación que el valor promedio del indicador de generación de emisiones, dentro del rango de nivel bajo es de 87 a 115 kg de CO_{2eq}/colaborador, por lo que se evalúa que el resultado no pertenece a ninguna de estos niveles.



CAPÍTULO VI

Conclusiones

- Se identifica que el nivel de ecoeficiencia respecto al indicador de consumo de energía eléctrica en la municipalidad provincial de Ucayali, 2018 es menor al nivel bajo.
- Se identifica que el nivel de ecoeficiencia respecto al indicador de consumo de agua en la municipalidad provincial de Ucayali, 2018 es menor al nivel bajo.
- Se identifica que el nivel de ecoeficiencia respecto al indicador de consumo de combustible en la municipalidad provincial de Ucayali, 2018 es menor al nivel bajo.
- Se identifica que el nivel de ecoeficiencia respecto al indicador de consumo de útiles de oficina (papel bond y cartuchos de tinta) en la municipalidad provincial de Ucayali, 2018 es menor al nivel bajo.
- Identificar el nivel de ecoeficiencia respecto al indicador generación de emisiones de CO_{2eq} en la municipalidad Provincial de Ucayali, 2018 es menor al nivel bajo.

Recomendaciones

De acuerdo con la información obtenida, se recomienda lo siguiente:

- Promover una cultura ambiental para una adecuada gestión de nuestros recursos, involucrando al personal de todas las instituciones públicas.
- Supervisar, monitorear y verificar que las instituciones estatales apliquen las medidas de ecoeficiencia de sus respectivas jurisdicciones.
- Fomentar las investigaciones en temas de ecoeficiencia, de manera más específica con el fin de obtener información puntual y verídica sobre la situación que albergan las regiones de nuestro país.



Referencias Bibliográficas

- Advíncula, O., García, J., García, J., Meza, V. y Toribio, K. (2014). Plan de ecoeficiencia en el uso del agua potable y análisis de su calidad en las áreas académicas y administrativas de la Universidad Nacional Agraria la Molina. *Ecología Aplicada*, 13(1), 43-55. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172622162014000100005&lng=es&tlng=es.
- Ariosa, L., Camacho, A. (2000). *Diccionario de términos ambientales*. Recuperado de https://www.hogaresjuvenilescampesinos.org/gallery/diccionario_ambiental.pdf
- Cahuana, R. y Samanez, K. (2015) *La ecoeficiencia y su incidencia en la rentabilidad de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Distrito de Ayacucho, periodo 2012-2014*.
- Castillo, L., Martirena, J., Rosa, E., Sánchez, S., Suppen, N., Yanay, R. (2017) Análisis de ecoeficiencia de la producción de cementos de bajo carbono mediante la sustitución de Clinker. *Centro Azúcar*, 44 (2), 77-88.
- Condori, M. (2015) *Relación Entre el Conocimiento y la Actitud hacia la Ecoeficiencia en Estudiantes de las Instituciones Educativas Secundarias de la Ciudad de Juliaca – 2015* (Tesis Magistral). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Perú. Recuperado de: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/763>.
- De la Paz, E., Pérez, A. (2016) Eco-eficiencia en la fabricación de piezas de repuesto: un estudio de caso. *Ingeniería Industrial*, 37 (3), 231-243.
- Elías, C., Jiménez, J., Montón, J., Muñoz, P., Prieto, J. y Serrano, F. (2008) *Impacto Ambiental. El Planeta Herido*. Madrid: Aravaca. Pp. 132. Recuperado de: https://www.mhe.es/bachillerato/bac_mundo_contemporaneo/8448167155.
- Farlex. (2021). *The free dictionary*. Recuperado de <https://es.thefreedictionary.com>.
- García, M., Richetter, T., Suchero, M., Zanabria, D. (2017) *Gestión ecoeficiente de tres hospitales de categoría III en Lima Metropolitana* (Tesis Magistral). Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7729>.
- Indecopi. (2018) *Diagnóstico de Ecoeficiencia - Línea base y oportunidades de mejora*.

- Minam. (2010). *Ecoeficiencia empresarial*. Recuperado de <https://mba.americaeconomia.com/sites/mba.americaeconomia.com/files/memoria-ecoeficiencia09-10.pdf>.
- Minam. (2012). *Glosario de términos para la gestión ambiental peruana*. Recuperado de: <http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/504.pdf>.
- Minam. (2016). *Guía de ecoeficiencia para sector público*. Recuperado de: https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wpcontent/uploads/sites/22/2017/12/GuiaDeEcoeficiencia_2016.compressed.pdfPDF
- Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.4 en línea]. Recuperado de: <https://dle.rae.es>.
- Respel. (2018): *Diccionario ambiental*. Recuperado de: <https://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/2017/10/30/diccionario-ambiental>
- Revelli, R. y Rijalba, M. (2017) *Estudio comparativo del nivel de cumplimiento normativo sobre ecoeficiencia en las municipalidades de San Isidro y Villa María del Triunfo – Lima* (Tesis Magistral). Universidad Cesar Vallejo. Perú. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10391>.
- Ruelas, L. (2017) *La gestión ambiental en la ecoeficiencia de los trabajadores de la municipalidad de Ate – 2017* (Tesis Magistral). Universidad Cesar Vallejo. Perú. Recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/8885>.
- Russo, R. (2002) *Recursos Naturales, Uso, Conservación, Sostenibilidad e Investigación*. Costa Rica. Pp. 01. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n39/n39a17>.
- Santiago, J. (2008) La Problemática del Ambiente, la Educación Ambiental y el Uso Didáctico de los Medios de Comunicación Social. *Investigación y Postgrado*, 23 (3), 240-270.

Anexos

Anexo 01: "Guía de Ecoeficiencia para instituciones del sector público", Ministerio del Ambiente 2016, módulo 2 (6)



Fuente: Minam, 2016

Anexo 02: Niveles de ecoeficiencia.

NIVELES DE ECOEFICIENCIA	Rango para indicador de consumo de energía (kwh / trabajador)	Rango para indicador de consumo de agua (m ³ / trabajador)	Rango para indicador de consumo de papel bond (millar / trabajador)	Rango para indicador de consumo de combustible (galones / trabajador)	Rango para indicador de consumo de cartucho (unidad / trabajador)	Rango para indicador de generación de emisiones (kg de CO _{2eq} / trabajador)
MUY BUENO	0 a 49	0 a 2.16	0 a 0.34	0 a 0.58	0 a 0.0275	0 a 28
BUENO	50 a 99	2.17 a 4.33	0.35 a 0.69	0.59 a 1.17	0.0276 a 0.0551	29 a 57
MEDIO	100 a 149	4.34 a 6.50	0.70 a 1.04	1.18 a 1.76	0.0552 a 0.0827	58 a 86
BAJO	150 a 199	6.51 a 8.67	1.05 a 1.39	1.77 a 2.35	0.0828 a 0.1103	87 a 115

Fuente: García, Richetter, Suchero, y Zanabria, 2017.

Anexo 03: Información del recibo de energía eléctrica.

Nombre de tu empresa
Dirección
Ruc: 12345678903 Teléfono: 1273657
Recibo Nro. 00000000

PARA CONSULTAS SU
Nº DE SUMINISTRO ES: **1208420**

RECIBO DE LUZ

DATOS DEL SUMINISTRO

Sucursal: CHOSICA Conexión: Subterránea
Cuenta: 00-000-0000 Alimentador: SA-03
Tarifa: BT2 Pot. conectada: 75

Historia del consumo

DATOS DEL SUMINISTRO

Energía Activa (kWh)	Hora P.	Fuera P.
Lectura Actual (dd/mm/aa)	8965.500	8967.400
Lectura Anterior (dd/mm/aa)	8957.400	8920.700
Diferencia entre lecturas	8.100	46.700
Factor de Medición	60	60
Consumo a Facturar	486.00	2802.00

Demanda (kW)	Hora P.	Fuera P.
Lectura Actual (dd/mm/aa)	0.282	0.483
Lectura Anterior (dd/mm/aa)	0.000	0.000
Diferencia entre lecturas	0.282	0.483
Factor de Medición	60	60
Potencia Registrada	16.920	28.980
Potencia Contratada	0.00	0.00

Energía Reactiva (kVAR.h)	Hora P.	Fuera P.
Lectura Actual	8994.950	8945.450
Lectura Anterior	8945.450	8945.450
Diferencia entre lecturas	49.500	49.500
Factor de Medición	60	60
Consumo Registrado	2970.00	2970.00
Consumo a facturar (>30% EA)	1983.60	1983.60

DETALLE DE LOS IMPORTES FACTURADOS

Descripción	Precio Unitario	Consumo	Importe
Cargo Fijo			4.59
Mant. y Reposición de Conexión			3.12
Consumo de Energía Hora Punta	0.1702	486.00	82.72
Consumo de Energía Fuera Punta	0.1252	2802.00	351.69
Consumo de Energía Reactiva Inductiva	0.0420	1982.00	82.21
Potencia Distribución Hora Punta	27.4600	21.08	760.00
Potencia Generación Hora Punta	24.8200	16.92	591.00
Exceso Potencia Fuera Punta	28.2877	0.48	268.17
Alumbrado Público			27.30
Intensidad Compensatorio			16.34
IGV			421.35
Intensidad Monitoreo			0.87
SUBTOTAL DEL MES			2,629.91
Deuda Vencida (1)			0.00
TOTAL LUZ DEL MES			2,629.91
TOTAL A PAGAR S/			*****2,639.90

FECHA EMISIÓN
30-NOV-2015

FECHA VENCIMIENTO
15-DIC-2015

DETALLE DE LOS IMPORTES FACTURADOS

Evitar el corte de su servicio por deuda
Su fecha programación de corte es el 22-DIC-2015

Fuente: Minam, 2016

hp: hora punta.
hfp: hora fuera de punta.

Leyenda:

- | | |
|--|--|
| 1. Número del Suministro. | 10. Potencia Distribución Horas Punta. |
| 2. Historia de Consumo. | 11. Potencia Generación Horas Punta. |
| 3. Registro de Demanda/Consumo. | 12. Exceso Potencia Fuera de Punta. |
| 4. Total a pagar. | 13. Alumbrado Público. |
| 5. Cargo Fijo. | |
| 6. Mantenimiento y Reposición de Conexión. | |
| 7. Consumo de Energía Hora Punta. | |
| 8. Consumo de Energía Fuera de Punta. | |
| 9. Consumo de Energía Reactiva Inductiva. | |

Anexo 04. Ejemplo de recibo de agua – Sedapal

EPS

www.eps.com.pe
Servicio de Agua Potable y Alcantarillado
de Lima
Autopista Santos Pastor 210
El Agustino - Lima
RUC: 301001238

Sector: 070

OC: AV ANGAMOS ESTE 1450 SURQUILLO LIMA

Suministro N°

INFORMACIÓN GENERAL

Titular de la conexión:

Dirección del suministro:

Distribución:
SAN BORGIA

Tipo de facturación:
LECTURA

Frecuencia de facturación:
Mensual

Fecha:
MULTI-NO INGRESO

Categoría:
RESIDENCIAL

El número de línea:
4

Tipo de descarga:

Actividad:

PROYECTO MULTIRAMAL CONEXIÓN

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Desagüe (Código Multirramal)
Fecha: 01/01/2016
a: 01/01/2016

Número de abastecimiento:

Código: 01/01/2016
Frecuencia: Diaria
Día: 01/01/2016
Hora: 01:00:00 h.
Número Conexión: 1450

INFORMACIÓN DE PAGO

Fecha de emisión:
11/04/2016

Período de consumo:
01/04/2016 - 01/05/2016

Red de cobro:
20448403282

N° de medición:
1807620107103400403130

Mes facturado:

Fecha de vencimiento:

24/11/2016

Noviembre 2016

LECTURA DE MEDIDOR

Medición:
01/01/2016

Anterior:
2042

Actual:
2078

Consumo (m³):
54

DETALLE DE FACTURACIÓN

Concepto:

Importe:

Volumen de Agua Potable
Servicio de Alcantarillado

01/01/2016

43.74

Cargo Fijo

6.88

IGV

01/01/2016

17.28

Mora

Consumo del mes

9.31

113.92

Importe total a pagar:

S/*****113.50

MENSAJE

Denuncia cualquier acto de corrupción (denuncia o
escrito) a: 01/01/2016 y 01/01/2016 a: 01/01/2016
corrupcion@eps.com.pe. Dile No a la Corrupción

EVOLUCIÓN DE SU CONSUMO DE AGUA

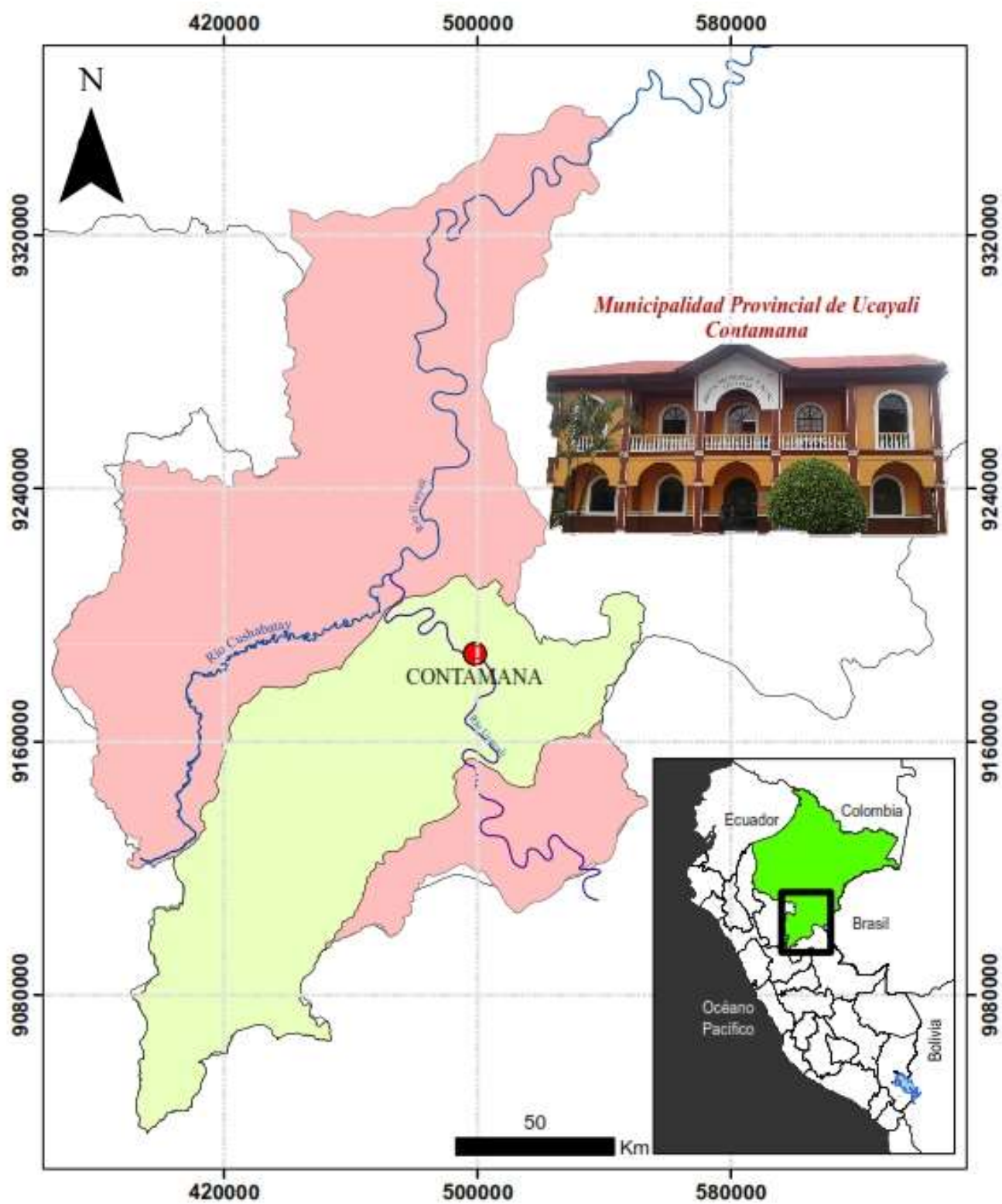
Mes	Consumo (m³)
Nov	35
Dic	45
Ene	35
Feb	40
Mar	40
Abr	45
May	40
Jun	35
Jul	30
Ago	40
Set	40
Oct	40
Nov	50

1 Consumo de
agua en m³

2 Costo de agua
consumida (S/.)

Fuente: Minam, 2016

Anexo 05: Ubicación



Fuente: Elaboración propia