

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



**NIVEL DE ECOEFICIENCIA ENTRE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE
POZUZO (PASCO) Y MARIANO DÁMASO BERAÚN (HUÁNUCO), PERÚ 2019.**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

García Namuche, Josué Junnior

Tingo María – Perú.

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María – Perú

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°056-2022-FRNR-UNAS

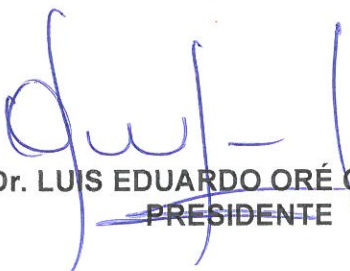
Los que suscriben, miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 20 de octubre de 2022 a horas 09:10 a. m. de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental:

**“NIVEL DE ECOEFICIENCIA ENTRE LAS MUNICIPALIDADES
DISTRITALES DE POZUZO (PASCO) Y MARIANO DÁMASO
BERAÚN (HUÁNUCO), PERÚ 2019”**

Presentado por el Bachiller: **GARCIA NAMUCHE, Josué Junnior**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 10 de noviembre de 2022


Dr. LUIS EDUARDO ORÉ CIERTO
PRESIDENTE


Lic. EVA DORIS FALCÓN TARAZONA
MIEMBRO


Blga. MARIELA LUZ MORILLO ALVA
MIEMBRO


Ing. M.Sc. FRANKLIN DIONISIO MONTALVO
ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



NIVEL DE ECOEFICIENCIA ENTRE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE POZUZO (PASCO) Y MARIANO DÁMASO BERAÚN (HUÁNUCO), PERÚ 2019.

Autor	: GARCÍA NAMUCHE, Josué Junnior
Asesor	: Ing. M.Sc. DIONISIO MONTALVO, Franklin
Programa de investigación	: Sistemas de Gestión
Línea de investigación	: Gestión Ambiental
Eje temático	: Gestión de la ecoeficiencia
Lugar de ejecución	: Distrito de Pozuzo (Pasco) y distrito de Mariano Dámaso Beraún (Huánuco)
Duración	: 6 meses
Financiamiento	: Recursos propios: S/. 4,066.40

Tingo María – Perú.

2022

DEDICATORIA

A Dios: quien ha guiado mi camino y me ha dirigido por la senda correcta, el que en todo momento está conmigo ayudándome a aprender de mis tropiezos.

A mis padres, Abel y Carmencita: por ser el pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios y mi empeño, y todo ello con mucho amor.

A mi esposa e hijo, Violeta y Santino: por el afecto y cariño que son los detonantes de mi felicidad, mi esfuerzo y de mis ganas de buscar lo mejor para ustedes.

A mis hermanos, Arnold, Jordy, Miguel y Jorge: porque son la razón de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme regalado el motivo de existir y cuidarme en esta vida llena de obstáculos y que paso a paso estoy logrando mis objetivos y metas.

A mi querida esposa Violeta Córdova Gonzales y mi pequeño hijo, por ser mi gran motivación y la fuente de inspiración para seguir este proceso de mejora y obtención de logros.

A mi alma mater la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por haber permitido realizar mi mayor sueño, por guiarme en el camino hacia mi formación como profesional y hombre de bien en la sociedad.

A mi asesor: Ing. M.Sc. Franklin Dionisio Montalvo quien me brindó su invaluable asesoramiento en la presente investigación. Gracias por su apoyo y confianza.

A la Municipalidad Distrital de Pozuzo y la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún, por las facilidades y el apoyo brindado en la obtención de la información para la elaboración de mi proyecto de tesis.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivo general.....	2
1.2. Objetivos específicos	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Ecoeficiencia.....	5
2.3. Elementos de la ecoeficiencia.....	6
2.4. Ventajas de la ecoeficiencia.....	7
2.5. Diagnóstico de ecoeficiencia	7
2.5.1. Línea base de ecoeficiencia	7
2.6. La ecoeficiencia en las instituciones públicas	8
2.6.1. Instituciones públicas.....	10
2.6.1.1. Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo.....	13
2.6.1.2. Municipalidad Distrital de Los Olivos	15
2.6.1.3. Municipalidad Provincial de El Dorado	16
2.7. Clasificación de las Municipalidades	18
2.8. Unidad de Análisis.....	19
2.8.1. Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún	19
2.8.2. Municipalidad Distrital de Pozuzo.....	20
2.9. Dimensiones de análisis.....	20
2.10. Indicadores.....	21
2.11. Índice o indicador compuesto.....	22

2.12. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible	22
2.12.1. Desarrollo de un marco conceptual.....	22
2.12.2. Selección de indicadores	23
2.12.3. Estandarización de los datos	23
2.12.4. Ponderación de la información normalizada.....	23
2.12.4.1. Método de Delphi	24
2.12.5. Método de agregación.....	24
2.13. El biograma.....	24
III. MATERIALES Y METODOS	26
3.1. Área de estudio	26
3.1.1. Ubicación política	26
3.1.2. Ubicación geográfica	27
3.2. Materiales y equipos.....	27
3.2.1. Materiales.....	27
3.2.2. Equipos	27
3.3. Metodología.....	28
3.3.1. Línea base de ecoeficiencia	28
3.3.1.1. Línea base de consumo de energía eléctrica.....	28
3.3.1.2. Línea base de consumo de combustibles	28
3.3.1.3. Línea base de consumo de útiles de oficina	29
3.3.1.4. Línea base de generación de residuos sólidos	30
3.3.1.5. Línea base de generación de emisiones de CO _{2eq}	32
3.3.1.6. Identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoficiencia.....	32
3.3.1.6.1. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia energética ...	33

3.3.1.6.2. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustible	35
3.3.1.6.3. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua	35
3.3.1.6.4. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina	36
3.3.1.6.5. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos.	37
3.3.2. Selección de indicadores	38
3.3.3. Normalización de indicadores.....	38
3.3.3.1. Niveles máximos y mínimos	38
3.3.4. Ponderación de indicadores	39
3.3.4.1. Método de Delphi	39
3.3.5. Subíndice ponderado de los indicadores	40
3.3.6. Agregación de información o índice de ecoeficiencia.....	40
3.3.7. Variables a evaluar	41
3.3.7.1. Variable dependiente (Y).....	41
3.3.7.2. Variables independientes (X)	42
IV..RESULTADOS.....	43
4.1. Elaboración de la línea base de ecoeficiencia de las municipalidades distritales en el periodo de junio a setiembre del 2019.....	43
4.1.1. Línea base de consumo de energía eléctrica	43
4.1.2. Línea base de consumo de combustible.....	44
4.1.2.1. Gasolina de 90 octanos	44
4.1.2.2. Diésel B5	45
4.1.3. Línea base de consumo de útiles de oficina	47
4.1.3.1. Papel bond	47

4.1.3.2. Cartuchos de tinta y tóner	49
4.1.4. Línea base de generación de residuos sólidos.....	50
4.1.5. Línea base de generación de emisiones de CO _{2eq}	52
4.1.6. Identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia	54
4.1.6.1. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia energética	54
4.1.6.2. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustibles.....	54
4.1.6.3. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua	54
4.1.6.4. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina	55
4.1.6.5. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos	55
4.1.7. Oportunidades de mejoras identificadas	56
4.1.7.1. Oportunidades de mejora en la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.....	56
4.1.7.2. Oportunidades de mejora en la Municipalidad Distrital de Pozuzo	57
4.2. Elaboración del índice de ecoeficiencia	58
4.2.1. Estandarización de los indicadores	58
4.2.2. Ponderación de indicadores	63
4.2.3. Subíndice ponderado de los indicadores	63
4.2.4. Índice de ecoeficiencia.....	64
V. DISCUSIÓN	66
VI. CONCLUSIONES	70
VII. RECOMENDACIONES	71
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	72

IX..ANEXOS.....	78
-----------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Consumo y costo total por indicador de ecoeficiencia para el año 2016.	11
2. Consumo de agua por colaborador y el ahorro en el 2016 respecto al 2015.....	12
3. Consumo y ahorro por colaborador de energía en el 2016 en comparación al 2015.	12
4. Consumo y ahorro por colaborador de papel en el 2016 en comparación al 2015.....	12
5. Reporte de consumo de agua de la Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo – 2018	13
6. Reporte de consumo de energía eléctrica de la Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo - 2018.....	14
7. Reporte de consumo de papel de la Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo – 2018.	14
8. Consumo de energía de la Municipalidad Distrital de Los Olivos - 2019.....	15
9. Consumo de energía de la Municipalidad Distrital de Los Olivos - 2019.....	16
10. Consumo de energía de la Municipalidad Provincial El Dorado – 2015	16
11. Consumo de agua de la Municipalidad Provincial El Dorado - 2015	17
12. Clasificación de municipalidades	17
13. Concejo Municipal del distrito de Mariano Dámaso Beraún 2019 – 2022.	19
14. Concejo Municipal del distrito de Pozuzo 2019 – 2022.....	20
15. Directorio de las municipalidades distritales.....	26
16. Línea base de consumo de energía eléctrica.....	28
17. Indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica (IDE).	28
18. Línea base de consumo de combustible.	29
19. Indicador de desempeño de consumo de combustible (IDC).	29
20. Línea base de consumo de papel Bond.....	29

21. Línea base de consumo de cartuchos de tinta y tóner.....	30
22. Indicador de desempeño de consumo útiles de oficina (IDU) – papel bond.....	30
23. Indicador de desempeño de consumo útiles de oficina (IDU) – cartucho y tóner.....	30
24. Línea base de generación de residuos sólidos.	31
25. Indicador de desempeño de generación de residuos sólidos (IDR).....	31
26. Línea base de generación de emisiones de CO _{2eq}	32
27. Indicador de desempeño de generación de emisiones de CO _{2eq} . (IDD).....	32
28. Tamaño de muestras de las municipalidades distritales.	33
29. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en energía eléctrica.....	34
30. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en combustibles.....	35
31. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en agua.	35
32. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes de útiles de oficina.	36
33. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en el manejo de residuos sólidos	37
34. Puntajes de evaluación.....	39
35. Línea base de consumo de energía eléctrica de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.	43
36. Línea base de consumo de combustible (Gasolina de 90 octanos) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.....	44
37. Línea base de consumo de combustible (Diésel B5) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.	46
38. Línea base de consumo de útiles de oficina (Papel bond) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.....	47
39. Línea base de consumo de útiles de oficina (cartuchos y tóner) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.....	49
40. Línea base de generación de residuos sólidos de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.	51

41. Línea base de generación de emisiones de CO _{2eq} de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.	52
42. Identificación de las prácticas no ecoeficientes en energía eléctrica.....	54
43. Identificación de las prácticas no ecoeficientes en combustibles.....	54
44. Identificación de las prácticas no ecoeficiencia en agua	54
45. Identificación de las prácticas no ecoeficiencia de útiles de oficina.	55
46. Identificación de las prácticas no ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.	55
47. I Lista de oportunidades de mejora identificadas en la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.	55
48. Lista de oportunidades de mejora identificadas en la Municipalidad Distrital de Pozuzo.	57
49. Estandarización del indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica.....	58
50. Estandarización del indicador de desempeño de consumo de combustible.	59
51. Estandarización del indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina.	60
52. Estandarización del indicador de desempeño de generación de residuos sólidos.	61
53. Estandarización del indicador de desempeño de emisiones de CO _{2eq}	61
54. Estandarización del indicador de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de cada municipalidad.	62
55. Ponderación de los indicadores de ecoeficiencia del método Delphi.....	63
56. Subíndice ponderado de la municipalidad distrital de Pozuzo.	63
57. Subíndice ponderado de la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.....	64
58. Cálculo de índice de ecoeficiencia	64
59. Reporte de generación del mes de junio del 2019.	79
60. Reporte de generación del mes de julio del 2019.	80
61. Reporte de generación del mes de agosto del 2019.....	81
62. Reporte de generación del mes de setiembre del 2019.....	82

63. Reporte de generación del mes de junio del 2019.....	83
64. Reporte de generación del mes de julio del 2019.....	84
65. Reporte de generación del mes de agosto del 2019.....	85
66. Reporte de generación del mes de setiembre del 2019.....	86
67. Reporte de la identificación de prácticas labora contrarias a la ecoeficiencia energética.....	87
68. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustible.....	88
69. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua	89
70. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina.....	89
71. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.	90
72. Reporte de la identificación de prácticas labora contrarias a la ecoeficiencia energética.....	92
73. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustible.....	93
74. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua.	94
75. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina.....	94
76. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos.	95
77. Panel de expertos del método Delphi.	101
78. Desarrollo y resultado de ponderación del método Delphi.	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Número de entidades que reportaron sus medidas de ecoeficiencia.....	10
2. Número total de entidades vs las entidades que reportaron sus medidas de ecoeficiencia en el año 2016.....	11
3. Ecoeficiencia integrado en las dimensiones: ambiental, social y económica.....	21
4. Mapa de ubicación de la Municipalidad Distrital de Pozuzo.	26
5. Mapa de ubicación de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.....	27
6. Proceso de operacionalización del índice de ecoeficiencia.	41
7. Indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica mensual de las municipalidades distritales.	44
8. Indicador de desempeño de consumo de combustible (Gasolina de 90 octanos) mensual de las municipalidades distritales.	45
9. Indicador de desempeño de consumo de combustible (Diésel B5) mensual de las municipalidades distritales.	47
10. Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina (Papel bond) mensual de las municipalidades distritales.	48
11. Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina (Cartucho y tóner) mensual de las municipalidades distritales.	50
12. Indicador de desempeño de generación de residuos sólidos mensual de las municipalidades distritales.	52
13. Indicador de desempeño de generación de emisiones de CO _{2eq} mensual de las municipalidades distritales.	53
14. Biograma de la Municipalidad Distrital de Pozuzo	65
15. Biograma de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.....	65
16. Carta de aceptación para la ejecución de la investigación en la municipalidad de Pozuzo.	103

17..Carta de aceptación para la ejecución de la investigación en la municipalidad de Mariano Dámaso Beraún.	104
18..Municipalidad distrital de Pozuzo – Área de investigación.....	100
19..Municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún – Área de investigación.	100
20..Recojo de bolsas de residuos sólidos generados por día.....	101
21..Caracterización de los residuos sólidos generados por día en la municipalidad distrital de Pozuzo.	101
22..Caracterización de los residuos sólidos generados por día en la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.	107
23..Pesado de los residuos sólidos generados por día.....	107
24..Encuesta de identificación prácticas contrarias a la ecoeficiencia realizada a colaborador de la municipalidad distrital de Pozuzo.....	108
25..Encuesta de identificación prácticas contrarias a la ecoeficiencia realizada a colaborador de la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.	108
26..Entrevista a colaborador de la Municipalidad Distrital de Pozuzo.....	109
27..Consulta para la opinión de experto (Metodología Delphi).....	109

RESUMEN

El presente estudio de investigación busca comparar el índice de ecoeficiencia de las municipalidades distritales de Pozuzo (Pasco) y Mariano Dámaso Beraún (Huánuco) en el periodo de junio a setiembre 2019. Para ello, se realizó una línea base de ecoeficiencia en las dos municipalidades, guiándose con la información brindada en la Guía de Ecoeficiencia de las instituciones públicas 2016 del Ministerio del Ambiente.

Para determinar el índice de ecoeficiencia, se realizó la estandarización a través de niveles de máximos y mínimos, y la ponderación con el método Delphi de los indicadores de consumo de energía eléctrica, consumo de combustibles (gasolina y diésel B5), consumo de útiles de oficina (papel bond y cartuchos de tinta-tóner), generación de residuos sólidos, generación de emisiones CO_{2eq} y prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia. La base de esta investigación se centra en la simplificación y síntesis de la ecoeficiencia de las dos municipalidades.

En cuanto a los resultados obtenidos se concluye en términos generales, que la municipalidad distrital de Pozuzo es más ecoeficiente que la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.

Palabras clave: Ecoeficiencia, indicadores, consumo, generación.

ABSTRACT

The present research study sought to compare the ecoefficiency index of the Pozuzo (Pasco) and Mariano Dámaso Beraún (Huánuco) district municipalities during the period from June to September of 2019. To do this, an ecoefficiency baseline was done of both municipalities, guided by the information provided in the 2016 Ecoefficiency Guide of public institutions from the Ministry of Environment [in Peru].

In order to determine the ecoefficiency index, standardization was done through the use of the maximum and minimum levels, and the weighting was done with the Delphi method of the indicators of electricity consumption, fuel consumption (gasoline and diesel B5), office supply consumption (paper, ink-toner cartridges), solid waste generation, CO_{2eq} emissions generation, and workplaces practices contrary to ecoefficiency. The basis of this research was centered around the simplification and synthesis of the ecoefficiency of the two municipalities.

With respect to the results that were obtained, it was concluded in general terms that the Pozuzo district municipality was more efficient than the Mariano Dámaso Beraún district municipality.

Keywords: Ecoefficiency, indicators, consumption, generation.

I. INTRODUCCION

La ecoeficiencia se define como una cultura institucional que guía a las instituciones del estado a tener más responsabilidad con la sociedad y el ambiente, y lo determina para que sus operaciones sean más competitivas, acondicionando sus gestiones a las necesidades del ambiente, y de tal manera afianzar mayores niveles de desarrollo económicos, sociales y ambientales. La finalidad de las medidas de ecoeficiencia es tener mayor producción con una cantidad menor de recursos posible, ahorrando materiales, consumiendo menos energía y, por ende, generando menos residuos contaminantes. Las instituciones públicas deben ser un ejemplo de ecoeficiencia, pues así contribuirán con lograr el desarrollo sostenible.

El Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM con su modificatoria Decreto Supremo 011-2010-MINAM “Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público”, establece que las entidades públicas adopten medidas de ecoeficiencia con el objetivo de mejorar la calidad de sus servicios, ahorrar recursos naturales como: agua, energía y otros materiales; y disminuir la generación de residuos sólidos. La aplicación de las medidas de ecoeficiencia en las entidades públicas va a contribuir en la mejora continua de la institución, logrando el uso menor de recursos posibles y generando menores impactos negativos al ambiente.

En el informe anual de ecoeficiencia del Ministerio del Ambiente; nos indica que, para el año 2016 las instituciones públicas reportaron un consumo total de 1 939 956, 27 m³ de agua, 84 502 260,73 kWh de energía eléctrica y 1 660 339,96 kg de papel, con un aumento del 7,35% en el consumo de energía y un ahorro de 432 885,67 m³ de agua y 441 426,71 kg de papel respecto al año 2015.

Para plantear la ecoeficiencia como un enfoque estratégico, debemos tener en cuenta dos factores, el primero se relaciona con que “a los recursos renovables no se les está concediendo el tiempo necesario para que se renueven, de tal forma que estamos viviendo del capital del planeta más que de sus intereses” y el segundo es que “los sistemas para absorber y disponer de desechos y contaminantes están llegando al límite de su capacidad” (MINAM, 2017).

Muchas de las instituciones públicas no implementan medidas que les permita el consumo responsable de sus recursos. En tal sentido, no se ha encontrado información respecto a la implementación de medidas de ecoeficiencia en las municipalidades de los distritos de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

La ecoeficiencia comprende amplios indicadores, en ese contexto el presente estudio, permitió medir la ecoeficiencia de las municipalidades distritales de Pozuzo (Pasco) y Mariano Dámaso Beraún (Huánuco) en la perspectiva ambiental para obtener resultados concisos y puedan servir a grupos de interés; asimismo, tener un panorama de comparaciones y referencias con otros casos de estudio.

El Ministerio de Economía y Finanzas, mediante el Decreto Supremo N° 296-2018-EF, clasifica a las municipalidades en 7 categorías tomando en cuenta su población, carencias, necesidad y potencialidades. De acuerdo a esta clasificación, la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún se encuentra en las municipalidades de Tipo D “municipalidades pertenecientes a otras ciudades principales”, mientras que la Municipalidad Distrital de Pozuzo pertenece a las municipalidades de Tipo G “municipalidades no pertenecientes a ciudades principales, con menos de 35% de población urbana”.

Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es el índice de ecoeficiencia de entre la Municipalidad Distrital de Pozuzo (Pasco) y la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún (Huánuco)?; así mismo se formuló la siguiente hipótesis: La Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún es más ecoeficiente porque se clasifica en las municipalidades de Tipo D, con respecto a la Municipalidad Distrital de Pozuzo que se clasifica en las municipalidades de tipo G.

1.1. Objetivo general

Comparar los índices de ecoeficiencia de la Municipalidad Distrital de Pozuzo (Pasco) entre la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún (Huánuco).

1.2. Objetivos específicos

- Elaborar la línea base de ecoeficiencia para los meses de junio-setiembre del 2019 de las municipalidades distritales de Pozuzo (Pasco) y Mariano Dámaso Beraún (Huánuco).
- Determinar los índices de ecoeficiencia de las municipalidades distritales de Pozuzo (Pasco) y Mariano Dámaso Beraún (Huánuco).
- Cuantificar los niveles de ecoeficiencia de las municipalidades distritales de Pozuzo (Pasco) y Mariano Dámaso Beraún (Huánuco).

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Vertiz (2021), en su tesis titulado “Nivel de ecoeficiencia y su relación con las actitudes Ambientales de los trabajadores en las municipalidades distritales de Pillco marca y Amarilis – Huánuco 2020”, tuvo el objetivo de conocer el nivel de ecoeficiencia y su relación con las actitudes ambientales de los colaboradores de las instituciones públicas en estudio. Los resultados muestran que existe una correlación positiva entre la ecoeficiencia y las actitudes ambientales con un nivel de 0.561 en la municipalidad del distrito de Pillco Marca y 0.639 en la municipalidad del distrito de Amarilis; concluyendo que el municipio de Amarilis es más eficiente que municipio de Pillco Marca.

Centurión (2020), en su investigación denominada “La gestión ambiental en la ecoeficiencia de los colaboradores de la Municipalidad distrital de Jequetepeque”. Cuyo objetivo principal fue definir la relación entre la gestión ambiental y la ecoeficiencia de los trabajadores del municipio de Jequetepeque. El análisis de los resultados permitió determinar que la gestión ambiente tiene una correlación positiva alta significativa con la ecoeficiencia de los colaboradores de la municipalidad del distrito de Jequetepeque.

El estudio de investigación desarrollado por Bueno (2019), titulado “Las medidas de ecoeficiencia y su relación con la ejecución presupuestal en el Gobierno Regional de Tacna, periodo 2011-2017”, tuvo como objetivo principal determinar la relación entre las medidas de ecoeficiencia y la ejecución presupuestal en la institución pública antes mencionada. Los resultados se obtuvieron a partir de los registros del Sistema de Administración Financiera (SIAF) con fuente de Financiamiento: Recursos Ordinarios y Recursos Directamente Recaudados (RO y RDR) referidos a las adquisiciones de útiles de oficinas, materiales y servicios básicos. Por último, el investigador concluye que existen una relación significativa entre las Medidas de Ecoeficiencia y la Ejecución Presupuestal en el Gobierno Regional de Tacna.

Canlla (2019), realizó una tesis titulada “Influencia de la Gestión Ambiental en el nivel de ecoeficiencia de la Institución Educativa Emblemática Toribio Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas”. Con el objetivo de determinar la influencia de la gestión ambiental en el nivel de ecoeficiencia de la institución educativa estudiada. Para ello se utilizó un diseño no experimental transversal correlacional causal. Obteniendo un resultado de coeficiente de correlación entre la gestión ambiental educativa y el componente ecoeficiencia de 0.87 con un

p-valor de 0.000. Concluyendo que la gestión ambiental influye en el nivel de ecoeficiencia de la Institución educativa.

Quispe (2018), en su estudio de investigación titulada “Diagnóstico y elaboración de un plan de ecoeficiencia para el decanato de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSA; Arequipa 2018”, el autor efectuó el diagnóstico de ecoeficiencia aplicando la guía de ecoeficiencia para instituciones del sector público establecida por el Ministerio del Ambiente. El estudio tuvo como resultado con respecto al consumo de energía eléctrica de 96kW por colaborador, con el análisis de los resultados el investigador propuso un plan de ecoeficiencia con las medidas de ahorro de papel, ahorro de energía, cuidado del agua, segregación y reciclado de residuos sólidos.

En la investigación de Reátegui (2017), titulada “Nivel de Ecoeficiencia en las Municipalidades Distritales de Luyando (Huánuco) y Nueva Cajamarca (San Martín)”, cuyo objetivo principal fue determinar el nivel de ecoeficiencia de las municipalidades distritales que fueron estudiadas. Para llevar adelante la investigación se usó la guía de ecoeficiencia del sector público 2012 establecida por el Ministerio del Ambiente. Los resultados se obtuvieron a partir de las líneas base de ecoeficiencia del consumo de energía eléctrica, combustible, útiles de oficina, generación de residuos sólidos y generación de CO₂ y las prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia. Finalmente, el investigador concluye que la municipalidad del distrito de Luyando fue relativamente más ecoeficiente que la municipalidad del distrito de Nueva Cajamarca.

De igual manera Durán (2017), en su estudio titulado: “Evaluación de la aplicación de medidas de ecoeficiencia en la institución educativa señor de los auxilios N° 86286 del centro poblado de Toma - Carhuaz - Ancash, 2014”, realizó la evaluación de la implementación de las medidas de ecoeficiencia en la Institución Educativa “Señor de los Auxilios”, utilizó los indicadores de evaluación de la Guía de educación en Ecoeficiencias establecidas por el MINAM y MINEDU. Teniendo como resultado de la investigación, un 27.27% en el nivel de logro de las medidas de ecoeficiencia, concluyendo que la institución educativa se encuentra en inicio del proceso integral de una educación en ecoeficiencia.

Mallqui (2016), en su tesis titulada “Plan de ecoeficiencia para mejorar el consumo de energía eléctrica, agua y papel en la Municipalidad Distrital de Ascensión – 2015”, realizó un estudio de línea base en los meses de marzo a mayo 2015 en el Municipio del Distrito de Ascensión, con el objetivo de identificar medidas de ecoeficiencia y definir los lineamientos

para su aplicación y monitoreo de las mismas. Los resultados obtenidos en el estudio permiten indicar que la Municipalidad Distrital de Ascensión tiene un consumo de sus recursos de manera desmedida. Adicionalmente, el investigador propuso la mejora en cuanto al consumo de energía eléctrica, agua y papel para optimizar los objetivos establecidas dentro del plan operativo institucional de la Municipalidad Distrital de Ascensión.

2.2. Ecoeficiencia

La palabra “ecoeficiencia” se introdujo a nivel mundial en el año 1992, por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible. Acorde con su definición, la ecoeficiencia se logra a través de la adecuada disposición de los bienes a precios competitivos y la intensidad de los servicios que brinden calidad de vida y satisfacción a las necesidades humanas, a la vez que reduzcan progresivamente la intensidad del uso de los recursos y los diversos impactos negativos al ambiente, durante el periodo de vida a un grado de compatibilidad con la capacidad que puede ser tolerada por la Tierra. (WBCSD, 2006).

El término “ecoeficiencia” se compone por dos partes por el prefijo “eco”, del griego “oikos” que significa casa y “eficiencia” relacionado con el uso correcto de los recursos. Lo descrito anteriormente nos permite dar un concepto del término “ecoeficiencia”, definiéndose como la forma óptima de usar los recursos de la Tierra. Dicha definición se utilizó para realizar el seguimiento a la disposición y al consumo de los recursos en las empresas de manufacturación (Capuz et al., 2002).

La ecoeficiencia se define como la ciencia que relaciona los principios de la economía con la ecología, por medio de la cual se busca utilizar eficientemente los recursos para lograr mayor sostenibilidad, el cual podría contribuir en la disminución de la desigualdad, de igual forma la pobreza (MINAM, 2012). La ecoeficiencia abarca aquellas acciones por medio de las cuales se provee bienes y servicios, considerándose como una variable sustancial la protección del ambiente. Por consiguiente, proporciona calidad de vida a la vez permite satisfacer las necesidades humanas, mientras se llega a lograr minimizar los impactos negativos al ambiente, debido al uso más óptimo de los recursos. Las acciones de ecoeficiencia se podrán aplicar en las instituciones públicas, empresas de servicio y administrativos de los sectores públicos y privados (MINAM, 2016).

La OCDE definió la ecoeficiencia como “la eficiencia del uso de los recursos naturales para satisfacer las necesidades del hombre” (OCDE, 1998).

La ecoeficiencia se considera una de las principales estrategias en las instituciones y empresas privadas, que permite mejorar el desempeño ambiental, además generar ahorros significativos en la organización (MINAM, 2009).

La ecoeficiencia está directamente relacionado con el desarrollo sostenible, porque busca optimizar tres factores: el crecimiento económico, el valor ecológico y la equidad social. Por medio de la ecoeficiencia las empresas e instituciones contribuyen al desarrollo sostenible, asimismo, consiguen el incremento de su competitividad. Esto significa agregar un valor adicional a los productos y servicios, realizando procedimientos económica y ecológicamente eficientes, que les permite disminuir el consumo de materias primas, generando cada vez menos contaminación (IHOBRE,2010).

Una manera en que se plasma el proceso de mejora de los países hacia el desarrollo sostenible es la adopción del enfoque de ecoeficiencia como un instrumento innovador y práctico, que encamina la implementación de prácticas sostenibles en las actividades operativas, así como en los estilos de vida (Leal, 2005).

Según Leal (2005), la aplicación de un enfoque de ecoeficiencia en una institución están encaminados a:

- Servir como instrumento para la toma de decisiones.
- Evaluar el desempeño de la institución.
- Funcionar como base de las estrategias de comunicación.
- Iniciar un enfoque a la mejora del desempeño económico-ambiental

2.3. Elementos de la ecoeficiencia

Según CECODES (2000), la ecoeficiencia cuenta con siete elementos, las cuales se describen a continuación:

- Intensidad material en bienes y/o servicios.
- Intensidad energética.
- Vida útil de los productos.
- Intensidad de servicios.
- Uso sostenible de los recursos.
- Reciclaje de materiales.
- Dispersión tóxica.

2.4. Ventajas de la ecoeficiencia

La implementación de un plan de ecoeficiencia en las entidades públicas y empresas privadas trae muchas ventajas que permite alcanzar la competitividad y excelencia (Estrella y Gonzales, 2014). Según Leal (2005), las organizaciones que adoptaron el enfoque de ecoeficiencia a través de un esquema de producción más limpia han mostrado ventajas como:

- Ahorro de materias primas y energía.
- Mejora en la productividad.
- Disminución de los riesgos.
- Reducción de residuos.
- Ahorro en el gasto de control de la contaminación.
- Mejora de las medidas de seguridad y sanidad.
- Enfoque para una mejora continua.
- Mano de obra más motivada.
- Mejor imagen pública.
- Reducción de las primas de seguros y financieras.

La ventaja principal de la ecoeficiencia es de mejorar la competitividad institucional, ya que, permitirá disminuir los gastos mediante el uso responsable de los recursos con enfoque a la mejora continua, debiéndose establecer dentro de la organización una nueva cultura que se basa en el uso eficiente de los recursos, que genere conciencia ambiental en todos los niveles (Bustamante, 2011).

2.5. Diagnóstico de ecoeficiencia

El diagnóstico nos permitirá realizar la identificación de la situación actual de las entidades públicas. El desarrollo del diagnóstico en las instituciones es de suma importancia, porque en base a este diagnóstico se podrá decidir qué acciones de ecoeficiencia se deben implementar (MINAM, 2016).

2.5.1. Línea base de ecoeficiencia

La línea base es la primera medición de los indicadores que se contemplan en el diseño de una intervención o proyecto, que permitirá determinar los valores de los indicadores al momento que se inicia las acciones planteadas. Deben desarrollarse con datos históricos iniciales, de lo contrario no se contará con información que permitan establecer comparaciones posteriores (Vásquez y Aramburú, 2000).

La línea de base de ecoeficiencia brinda las pautas generales para conseguir una mejor visión de las oportunidades y debilidades en las instituciones públicas sobre situación actual de la ecoeficiencia. El grado en la que se aplicará la ecoeficiencia en la institución pública se conocerá mediante la evaluación del consumo de energía, combustible, agua, papel y materiales de oficina, además de la generación de residuos.

La línea base de ecoeficiencia se implementa en base a un análisis completo de las actividades llevadas a cabo en las instituciones públicas, con la finalidad de lograr identificar las principales causas de todas las pérdidas y seleccionar la mejor opción de ecoeficiencia técnica y económicamente viable para la institución, a las que se debe implementar con el fin de reducir costos y disminuir los impactos ambientales (MINAM, 2009).

La información que se requiere deberá ser de un determinado periodo de tiempo, se recomienda que se realice en un periodo de un año. Y sí la institución no dispone con dicha información, se podrá trabajar con la información de un periodo menor, se sugiere cuatro meses como mínimo (MINAM, 2012).

2.6. La ecoeficiencia en las instituciones públicas

La ecoeficiencia, en las instituciones públicas, no solo se considera como una necesidad medioambiental, sino además resulta una urgencia imperativa para la gestión ambiental del sector público, donde racionalizar y optimizar los costos en los presupuestos es un equivalente de buenas prácticas y competencias en la optimización de la gestión pública.

En el Perú, la ecoeficiencia forma parte de la política ambiental del Estado y las leyes aplicables al presupuesto de las instituciones públicas. Por medio de esta normativa, se cuenta con las “Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público” aprobado por el Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, en el cual se dispone que todas las instituciones públicas tienen la obligación de aplicar medidas de ecoeficiencia. Por medio de esta base legal, el Perú busca: mejorar la calidad de los servicios de las instituciones públicas; optimizar el uso de los recursos; y, disminuir la generación de residuos. Por consiguiente, se desea contar con mayores recursos económicos que se podrán utilizar en las demás actividades, así también minimizar los impactos al ambiente (MINAM, 2016).

Todas instituciones públicas deberán incluir partidas de la implementación de medidas de ecoeficiencia dentro de sus presupuestos. Además de ello, todo órgano administrativo que no cuenta con su línea base de ecoeficiencia, en especial, aquellas que tienen un mayor consumo

de energía eléctrica, combustible, agua, papel, entre otros materiales, deberán implementar sus planes de ecoeficiencia (MINAM, 2009).

El consumo responsable en el sector público se considera como uno de los componentes en materia ambiental más fundamental y de mayores retos actualmente. Para el caso de los combustibles fósiles y el consumo de energía tuvieron una gran consecuencia en aumento del calentamiento global. Tomemos en consideración que es probable que la energía que utilizamos en el hogar u oficina podría proceder de centrales termoeléctricas que siguen usando los combustibles fósiles, dicha combustión emiten gases que aumentan el efecto invernadero (aproximadamente la producción de 1kWh de energía eléctrica equivale a 0.545 kilogramo de Dióxido de carbono emitido al aire) (MINAM, 2012).

A diario aumenta el consumo del recurso hídrico de una forma creciente, aunque el agua se considera un recurso “renovable”, el problema de su disponibilidad y escasez siguen siendo temas de preocupación en el país. En las oficinas y demás instalaciones de las entidades públicas se generan un notable consumo de agua; siendo en los servicios higiénicos donde se genera mayor consumo, por ello el uso de los sistemas ahorrativos no solo disminuirá el consumo, sino también va a servir de ejemplo para todo el personal que laboran en ellas (MINAM, 2009).

El consumo de papel trae consigo consecuencias perjudiciales para el ambiente. Debido a que fundamentalmente son elaborados utilizando recursos como los árboles, energía y agua, además su fabricación involucra el uso de compuestos contaminantes para el ambiente, como el blanqueador de cloro y sus derivados, las cuales producen residuos ecotóxicos organoclorados y altamente bioacumulables. Para la producción de 1 tonelada de papel se requiere aproximadamente de: 2 385 kg. de madera o 3 árboles medianos, 440 m³ de agua y 7 600 kWh de energía eléctrica. Generando 88 kg. de residuos sólidos, 18 kg. de contaminantes en el agua y 42 kg. de contaminantes en el aire (MINAM, 2009).

Otro tema relevante a analizar es el proceso de compra de los muebles para las oficinas, teniendo los siguientes aspectos fundamentales para la adquisición: el diseño, el precio y la ergonomía. Sin embargo, adicionalmente en dicha compra se debe tomar en cuenta los aspectos ambientales, los impactos negativos en la fabricación, como la emisión de gases contaminantes; y el tipo de material que se usará en la fabricación de estos materiales. La mayoría de estos materiales de fabricación contienen en su composición sustancias contaminantes para el ambiente, tales como son los metales pesados, disolventes orgánicos, níquel, cromo, entre otros (MINAM, 2012).

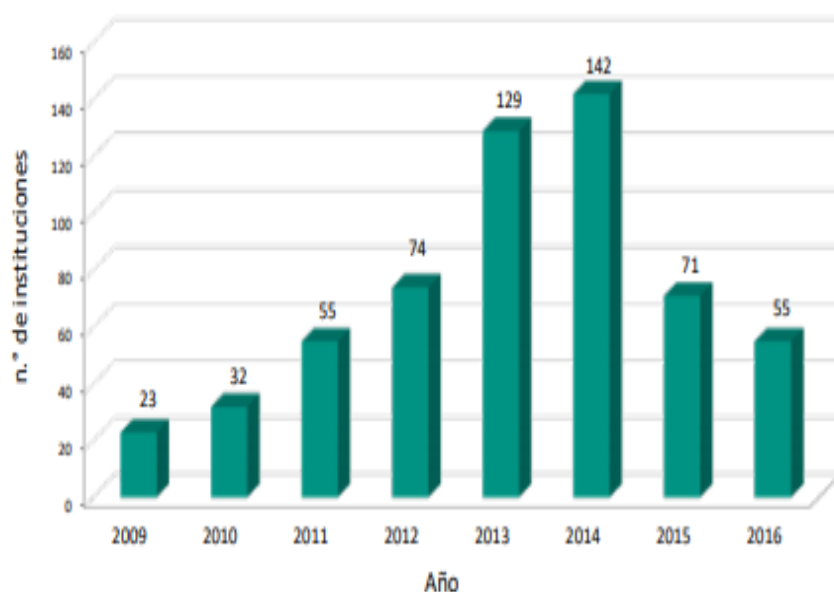
El Perú, por medio del Ministerio del Ambiente, establece dentro de su política, promover la ecoeficiencia como una de sus principales ejes estratégicos en el cambio al desarrollo sostenible; bajo ese escenario, se constituye la gestión ambiental de índole creativo, estableciéndose la ecoeficiencia como un componente de transformación y cambio para llegar a comprometerse con los nuevos retos del futuro y poder proceder con una visión más distribuida por medio de la formación de alianzas dentro de la sociedad y la acción corporativa que se basa en la elección de mejores estrategias.

2.6.1. Instituciones públicas

De acuerdo a los registros de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática (ONGEI), para el mes de enero del 2016 en el país existían 2 276 instituciones del sector público, con la distribución entre 390 instituciones nacionales, 63 órganos autónomos, 269 instituciones regionales y 2 054 instituciones locales.

Posterior a la publicación de las “Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público” aprobado por D.S. N° 009-2009-MINAM para el año 2014 se fue incrementando anualmente la cantidad de las entidades públicas que reportan sus medidas de ecoeficiencia al Ministerio del Ambiente; pero a partir de 2015 el número de instituciones fue disminuyendo significativamente.

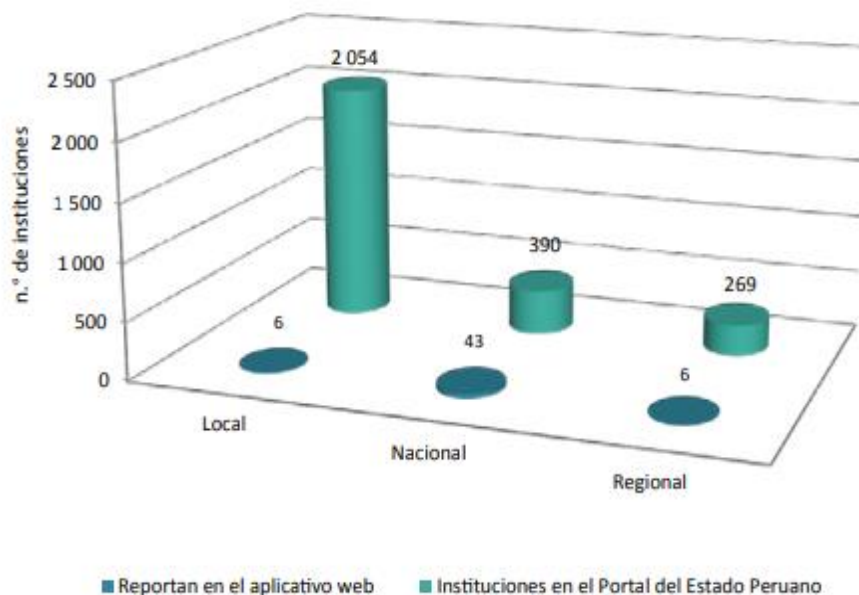
La **Figura 1**, muestra la cantidad de las entidades que reportan anualmente las medidas de ecoeficiencia desde el 2009 al 2016 (MINAM, 2017).



Fuente: MINAM (2017).

Figura 1. Número de entidades que reportaron sus medidas de ecoeficiencia.

La **Figura 2**, muestra la cantidad de instituciones públicas que registran sus medidas de ecoeficiencia comparado con la cantidad total de entidades públicas conforme al Portal del Estado Peruano, clasificados por nivel de gobierno, año 2016 (MINAM, 2017).



Fuente: MINAM (2017).

Figura 2. Número total de entidades vs las entidades que reportaron sus medidas de ecoeficiencia en el año 2016.

En la **Tabla 1** se observa el consumo y costo total de energía, agua y papel de las instituciones públicas que realizaron el reporte de sus indicadores de ecoeficiencia para el año 2016.

Tabla 1. Consumo y costo total por indicador de ecoeficiencia para el año 2016.

Indicador	Consumo	Costo(S/)
Energía	84 502 260,73 kWh	40 600 102,68
Agua	1 939 956,27 m ³	9 534 264,82
Papel	1 660 339,96 kg	8 332 590,20

Fuente: Instituciones Publicas Ecoeficientes. Informe Anual (MINAM, 2017).

Con respecto al consumo de agua, 219 instituciones reportaron medidas de ecoeficiencia, registrando para el año 2016, un ahorro total de 432 885,67 m³, respecto al 2015, que equivale aproximadamente a 1 726 311,31 soles (MINAM, 2017).

En la **Tabla 2** se detalla el consumo de agua por trabajador para cada año y los ahorros relacionados por persona de las instituciones que reportaron sus medidas de ecoeficiencia.

Tabla 2. Consumo de agua por colaborador y el ahorro en el 2016 respecto al 2015.

Año	N° de persona	Consumo por persona		Ahorro		% de ahorro Soles/persona	% de ahorro m³/persona
		Soles /persona	m³/persona	Soles /persona	m³/persona		
2015	69 074	163,68	34,49				
				25,09	6,29	15,33	18,24
2016	68 798	138,58	28,20				

Fuente: Instituciones Publicas Ecoeficientes. Informe Anual (MINAM, 2017).

En el periodo 2015-2016, 204 instituciones realizaron su reporte de sus medidas de ecoeficiencia. Registrando para el año 2016 un consumo de energía per cápita de energía por persona de 1 641,97 kWh, que equivale a 789,57 soles. En el 2016 con respecto al 2015 se han consumido adicionalmente 5 784 554,40 kWh, el cual resultó un gasto de 2 993 832,07 soles adicionales, emitiéndose al ambiente 2 943 142 de kilogramos de CO₂ (MINAM, 2017).

Tabla 3. Consumo y ahorro por colaborador de energía en el 2016 en comparación al 2015.

Año	N° de persona	Consumo por persona		Ahorro		% de ahorro kWh/persona
		kWh / persona	Soles / persona	kWh / persona	Soles / persona	
2015	52 326	1 529,57	731,16			
				-112,40	-58,17	-7,35
2016	51 464	1 641,97	789,57			

Fuente: Instituciones Publicas Ecoeficientes. Informe Anual (MINAM, 2017).

En relación al consumo de papel en el periodo 2015-2016, 199 instituciones públicas registraron sus medidas de ecoeficiencia, obteniendo un ahorro total de 2 108 223,80 soles y 44 426,71 kg de papel en el año 2016 con respecto al 2015 (MINAM, 2017).

Tabla 4. Consumo y ahorro por colaborador de papel en el 2016 en comparación al 2015.

Año	N° de persona	Consumo por persona		Ahorro		% de ahorro kg/persona
		kg/persona	Soles /persona	kg/persona	Soles /persona	
2015	58 449	34,95	173,60	7,34	35,05	21,00

2016 60 143 27,61 138,55

Fuente: Instituciones Publicas Ecoeficientes. Informe Anual (MINAM, 2017).

2.6.1.1. Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo

En cumplimiento con las estrategias que se plantea en el Ministerio del Ambiente sobre la promoción del desarrollo sostenible, la municipalidad del distrito de La Banda de Shilcayo ubicado políticamente en la provincia San Martín y en el departamento de San Martín, decidió formular su Plan de Ecoeficiencia, con el fin de optimizar la gestión de la ecoeficiente, integrando los componentes de institucionalidad, medidas técnico-operativas y cultura de ecoeficiencia, que le permita prevenir y minimizar la contaminación ambiental, a través uso adecuado de los recursos y reducción de la generación de residuos sólidos, logrando un ahorro económico para la municipalidad.

Los planes de ecoeficiencia en las instituciones públicas, se centran en el desarrollo de medidas tecnológicas y normativas, dejando de lado varios componentes esenciales como es la sensibilización, educación y comunicación en Ecoeficiencia (Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo, 2018).

Tabla 5. Reporte de consumo de agua de la Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo - 2018

Indicador	Unidad	Valor
Consumo promedio mensual de agua	m ³ /mes	153,8
Costo promedio mensual de agua	S./mes	447,4
Consumo anual de agua	m ³	615
Costo anual de agua	S/.	1 789,7
Número de colaboradores	colaborador	872
Indicador de consumo de agua mensual	m ³ /colaborador/mes	0,2
Indicador de costo del consumo de agua mensual	S./colaborador/mes	0,5
Indicador de consumo de agua anual	m ³ /colaborador/año	0,7
Indicador de costo del consumo de agua anual	S./colaborador/año	2,1

Fuente: Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo (2018)

Tabla 6. Reporte de consumo de energía eléctrica de la Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo - 2018

Indicador	Unidad	Valor
Consumo promedio mensual de energía eléctrica	kWh	2 610
Costo promedio mensual de energía eléctrica	S./mes	1 829,1
Consumo anual de energía eléctrica	kWh	13 050
Costo anual de energía eléctrica	S/.	9 146
Número de colaboradores	colaborador	126,8
Indicador de consumo de energía eléctrica mensual	kWh/colaborador/mes	20,6
Indicador de costo del consumo de energía eléctrica mensual	S./colaborador/mes	14,4
Indicador de consumo de energía eléctrica anual	kWh/colaborador/año	102,9
Indicador de costo del consumo de energía eléctrica anual	S./colaborador/año	72,1

Fuente: Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo (2018)

Tabla 7. Reporte de consumo de papel de la Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo – 2018.

Mes	N° de Trabajadores	Kilogramos (kg)	Costo (S/)	(kg /colaborador)	(S/ /colaborador)
Enero	127	25	110	0.20	0.87
Febrero	139	25	110	0.18	0.79
Marzo	122	25	110	0.20	0.90
Abril	132	25	110	0.19	0.83
Mayo	114	25	110	0.22	0.96
Junio	111	25	110	0.23	0.99
Total	-	150	660	-	-
Promedio	124	25		-	-

Fuente: Municipalidad Distrital de La Banda de Shilcayo (2018)

2.6.1.2. Municipalidad Distrital de Los Olivos

La municipalidad del distrito de Los Olivos ubicado políticamente en la provincia de Lima y departamento del mismo nombre, realizó el diagnóstico de ecoeficiencia, con el objetivo de identificar la situación actual sobre sus consumos de los recursos y la generación de residuos sólidos, así también, el nivel de cumplimiento de las normativas relacionados a la ecoeficiencia.

Para obtener el diagnóstico de ecoeficiencia, la Municipalidad Distrital de los Olivos se basó en la información del número de colaboradores, el consumo de recursos, el costo de los recursos y la generación de residuos, durante el periodo de enero y agosto del 2019 (Municipalidad Distrital de los Olivos, 2019).

Tabla 8. Consumo de energía de la Municipalidad Distrital de Los Olivos - 2019

Mes	N° de Colaboradores	Costo Total del mes (S/.)	Consumo Total (kWh)	Energía consumida por colaborador (S./colaborador)	Costo de energía consumo por colaborador (S./colaborador)
Enero	428	11 050,50	19 063,00	44,54	25,82
Febrero	429	14 333,00	24 724,37	57,63	33,41
Marzo	428	9 427,50	16 262,40	38,00	22,03
Abril	431	10 047,50	15 817,20	36,70	23,31
Mayo	433	8 524,00	12 211,20	28,20	19,69
Junio	433	7 498,50	10 625,40	24,54	17,32
Julio	427	7 412,50	10 511,40	24,62	17,36
Agosto	423	7 274,50	10 082,40	23,84	17,20
Total	3 432	77 568,00	119 297,37	-	-
Promedio Mensual	429	9 446,00	14 912,17	34,76	22,02

Fuente: Municipalidad de distrital de Los Olivos (2019)

Tabla 9. Consumo de energía de la Municipalidad Distrital de Los Olivos - 2019

Mes	N° de Colaboradores	Costo Total del mes (S/.)	Consumo Total (m³)	Consumo de agua por colaborador (m³ /colaborador)	Costo de consumo de agua por colaborador (S./colaborador)
Enero	428	11 050,50	19 063,00	44,54	25,82
Febrero	429	14 333,00	24 724,37	57,63	33,41
Marzo	428	9 427,50	16 262,40	38,00	22,03
Abril	431	10 047,50	15 817,20	36,70	23,31
Mayo	433	8 524,00	12 211,20	28,20	19,69
Junio	433	7 498,50	10 625,40	24,54	17,32
Julio	427	7 412,50	10 511,40	24,62	17,36
Agosto	423	7 274,50	10 082,40	23,84	17,20
Total	3 432	77 568,00	119 297,37	-	-
Promedio Mensual	429	9 446,00	14 912,17	34,76	22,02

Fuente: Municipalidad de distrital de Los Olivos (2019)

2.6.1.3. Municipalidad Provincial de El Dorado

La Municipalidad Provincial de El Dorado ubicado en el departamento de San Martín, con el fin de implementar medidas de ecoeficiencia, que fomentan el uso eficiente de los recursos e insumos, usados sus operaciones diarias, y contribuir a la minimización gradual de sus impactos ambientales negativos, elaboró su plan de ecoeficiencia (Municipalidad Provincial de El Dorado, 2016).

Tabla 10. Consumo de energía de la Municipalidad Provincial El Dorado – 2015

Mes	N° de Trabajadores	Consumo de energía (kWh)	Sub total (S/.)	Sub Total del Mes (S./Trabajador)	Indicador (kWh /Trabajador)
Enero	110	1 129,00	789,31	7,18	10,26

Febrero	110	1 167,00	847,81	7,71	10,61
Marzo	110	1 216,00	857,00	7,79	11,05
Abril	110	965,00	765,72	6,96	8,77
Mayo	110	1 151,00	899,66	8,18	10,46
Junio	110	1 050,00	834,64	7,59	9,55
Julio	110	970,00	774,58	7,04	8,82
Agosto	110	1 170,00	960,57	8,73	10,64
Septiembre	110	1 171,00	961,59	8,74	10,65
Octubre	110	1 157,00	872,69	7,93	10,52
Noviembre	110	1 158,00	874,61	7,95	10,53
Diciembre	110	1 172,00	965,72	8,78	10,65
Total	-	13 476,00	10 403,90	77,85	101,33
Promedio	110	2 246,00	1 733,98	12,98	16,89

Fuente: Municipalidad Provincial El Dorado (2015)

Tabla 11. Consumo de agua de la Municipalidad Provincial El Dorado - 2015

Mes	N° de Trabajadores	Consumo de agua (m³)	Sub total del Mes (S/.)	Importe (S./Mes /Trabajador)	Indicador (m³ /Trabajador)
Enero	110	36	37,40	0,34	0,33
Febrero	110	21	13,60	0,12	0,19
Marzo	110	59	75,80	0,69	0,54
Abril	110	16	12,30	0,11	0,15
Mayo	110	32	30,40	0,28	0,29
Junio	110	21	16,10	0,15	0,19

Julio	110	32	30,40	0,28	0,29
Agosto	110	41	45,50	0,14	0,37
Septiembre	110	36	37,10	0,34	0,33
Octubre	110	23	26,40	0,21	0,21
Noviembre	110	20	13,00	0,18	0,18
Diciembre	110	36	37,10	0,33	0,33
Total	-	185	375,10	3,11	2,35
Promedio	110	30,83	62,52	0,52	0,39

Fuente: Municipalidad Provincial El Dorado (2015)

2.7. Clasificación de las Municipalidades

El Ministerio de Economía y Finanzas (2018), mediante el Decreto Supremo N° 296-2018-EF, que aprueba los procedimientos para el cumplimiento de metas y la asignación del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2019, clasifica a las municipalidades en 7 categorías tomando en cuenta su población, carencias, necesidad y potencialidades.

Tabla 12. Clasificación de municipalidades

Clasificación				Jurisdicción	Tipo	Nº
Municipalidades principales	pertenecientes	a	ciudades	Provincial	A	74
Municipalidades principales	pertenecientes	no	ciudades		B	122
Municipalidades de Lima Metropolitana					C	42
Municipalidades principales	pertenecientes	a	otras ciudades	Distrital	D	129
Municipalidades principales, con más de 70% de población urbana.	no pertenecientes	a	ciudades		E	378

Municipalidades no pertenecientes a ciudades principales, entre 35% y 70% de población urbana.	F	509
--	---	-----

Municipalidades no pertenecientes a ciudades principales, con menos de 35% de población urbana.	G	620
---	---	-----

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2020)

2.8. Unidad de Análisis

Es el objeto en la que se efectúa la evaluación y análisis del nivel de desarrollo sostenible. El analista debe realizar la definición del número y el tipo de unidades que necesita analizar. Podrá aplicarse la metodología de integrar en el análisis varias unidades de análisis (Sepúlveda, 2008).

2.8.1. Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún

El distrito de Mariano Dámaso Beraún es uno de los diez distritos de la provincia de Leoncio Prado, localizado en el departamento de Huánuco, con su capital el pueblo Las Palmas a 982 msnm. El distrito fue creado el 17 de mayo de 1952 mediante Ley N° 11843, en el gobierno del presidente Manuel A Odria, cuenta con una población de 10 048 habitantes, siendo el 49.25% hombres y el 50.75% mujeres (INEI, 2018).

Según el PNUD (2019), el índice de desarrollo humano (IDH) del distrito Mariano Dámaso Beraún, es 0,3514, encontrándose en el ranking 1 120.

La Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún se encuentra clasificado como municipalidad de Tipo D “municipalidades pertenecientes a otras ciudades principales” de acuerdo a la clasificación utilizada por el Programa de incentivos del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2020).

Tabla 13. Concejo Municipal del distrito de Mariano Dámaso Beraún 2019 – 2022.

Apellidos y Nombres	Cargo
Ordoñez Príncipe Ricardo	Alcalde
Baltazar Peña Arnol Luis	Regidor
Álvarez Diego Diana Flora	Regidora
Garay Zevallos Susano	Regidor

Mariño Benancio Raúl Gamaniel

Regidor

Jaimes Soria José Francisco

Regidor

Fuente: Municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún (2019).

2.8.2. Municipalidad Distrital de Pozuzo

Pozuzo es un distrito situado dentro de la Provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco. La localidad de Pozuzo fue la primera colonia de su tipo fundada en 1859, tras 4 años que el gobierno del Perú otorgará las tierras a colonos austriacos. El distrito fue creado mediante la ley N° 2889, durante el gobierno del Presidente José Pardo y Barreda, el 29 de noviembre de 1918, cuenta con una población de 4511, de las cuales el 51.21% son hombres y el 48.79% son mujeres (INEI, 2018).

Según el PNUD (2019), el índice de desarrollo humano (IDH) del distrito Mariano Dámaso Beraún, es 0,3545, encontrándose en el ranking 1 103.

La Municipalidad Distrital de Pozuzo se encuentra clasificada como municipalidad de Tipo G “municipalidades no pertenecientes a ciudades principales, con menos de 35% de población urbana” de acuerdo a la clasificación utilizada por el Programa de incentivos del Ministerio de Economía y Finanzas. (MEF, 2020).

Tabla 14. Concejo Municipal del distrito de Pozuzo 2019 – 2022.

Apellidos y Nombres	Cargo
Ballesteros Crisanto Nilton	Alcalde
Müller Randolph Enrique	Regidor
Huamán Aliano Ernesto	Regidor
Aquino Cano Tania Marlene	Regidora
Huaranga Crisóstomo Wilfredo	Regidor
Rivera Castro Cesario	Regidor

Fuente: Municipalidad distrital de Pozuzo (2019)

2.9. Dimensiones de análisis

El usuario puede realizar la elección del número de componentes o dimensiones del sistema que reflejen de manera integral su estado. Si, por ejemplo, la unidad de análisis es una

región o país, sus dimensiones pueden ser: social, político, económico y ambiental. Si la unidad de análisis fuese una cuenca, podrían considerarse animales, cultivos y bosque (Sepúlveda, 2008).

Según Mickwitz et al. (2006), en el concepto de ecoeficiencia es posible integrar las dimensiones: ambiental, social y económica (**Figura 3**).



Fuente: Mickwitz et al. (2006)

Figura 3. Ecoeficiencia integrado en las dimensiones: ambiental, social y económica.

La ecoeficiencia es producto del uso eficiente de los recursos para satisfacer las necesidades humanas, el bienestar social y cultural, y generar beneficios económicos velando por la protección y conservación de las condiciones ambientales esenciales para tener una mejor calidad de vida.

2.10. Indicadores

Un indicador se define como una medida específica de un elemento para realizar la demostración de su rendimiento a través de la valoración de informaciones relevantes (Sturm et al. 2004).

Los indicadores, se hallan en la cima de una pirámide de información y su base lo componen los datos iniciales provenientes del análisis y monitoreo de datos. Los indicadores nos muestran una simplificación de la realidad. El indicador proporciona información en una manera más cuantitativa que sólo diagramas; también es una medida en el cual algunos asuntos como el impacto de la economía, pueden ser cuantificados. Los indicadores facilitan información de una manera más entendible y simple (Sepúlveda, 2008).

Los indicadores hacen perceptible a una tendencia que no se detecta fácilmente. Por ende, la definición de “indicador” va más allá de lo que verdaderamente mide, ya que también muestra un fenómeno de mayor transcendencia. (Hammond et al. 1995).

2.11. Índice o indicador compuesto

El indicador compuesto es una representación simplificada que busca simplificar un concepto multidimensional en un índice unidimensional fundamentándose en un modelo conceptual subyacente. De acuerdo al requerimiento analista puede ser de carácter cualitativo o cuantitativo. La elaboración de un índice necesita de dos requisitos principales: el concepto claro del tema que se requiere medir y la información disponible para realizar dicha medición. Estos requisitos son esenciales para plantear las posibilidades de elaborar un índice, la satisfacción del primer requisito dará al índice un sustento conceptual y la segunda le brindará la validez.

Según Schuschny y Soto (2009), estos requisitos se tienen que validar antes de considerarse los aspectos metódicos de la elaboración del índice. Un requisito adicional para la elaboración del índice es plantear un objetivo por el cual se está construyendo. En muchos casos, los índices se elaboran con la finalidad de realizar una medición del desempeño de una unidad de análisis, lo que puede utilizarse como base para el estudio de la misma, ya que brinda información referente a un tema relevante permitiendo observar un fenómeno o tendencia. La particularidad de mayor relevancia que se le puede asignar a los índices es la de resumir, en una variable, varios aspectos que están interrelacionados.

2.12. Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible

Según el estudio desarrollado por Nardo et al. (2005), se debe dar seguimiento de una serie de etapas para la elaboración de índice, dichas etapas son:

- Desarrollo del marco conceptual
- Selección de los indicadores
- Estandarización de los datos
- Ponderación de la información
- Agregación de la información

2.12.1. Desarrollo de un marco conceptual

Para la elaboración de un índice se necesita comenzar de un marco conceptual en el que se debe seleccionar los indicadores y establecerse la forma en que estos indicadores se

relacionan entre sí. Cuanto más detallado y entendible es el marco conceptual se definirá mejor el indicador, a partir de allí, se tendrá claramente definidos los vínculos entre los diferentes valores que constituyen el indicador. Para eso, se necesita tener clasificado, de manera amplia, el marco del análisis y comprender el tema a medir. Es decir, lo que estará mal conceptualizado, será medido erróneamente. (Schuschny y Soto, 2009).

2.12.2. Selección de indicadores

Las fortalezas o debilidades de un índice recaen en la calidad de las variables que lo constituyen. Por ende, la selección de estas variables se debe realizar basándose en su disponibilidad, la frecuencia con que se muestra, la calidad y su relevancia. Se debe debatir sobre la importancia de cada variable que se elige. Con frecuencia y en particular en las regiones de América Latina, la selección de los indicadores se limita por la escasa de información disponible y la imposibilidad de que parte de esta información este normalizado en base a estándares internacionales (Schuschny y Soto, 2009).

2.12.3. Estandarización de los datos

Para el caso de la elaboración del índice de desarrollo sostenible, la mayoría de las variables seleccionadas, se expresarán en unidades físicas o económicas (hectáreas, kilómetros, kilogramos, metros, pulgadas, dólares, metros yardas, etc.), en unidades derivadas (km^2 , kg/m^3 , cantidades per cápita, etc.), unidades en función a un año base, en porcentajes o tasas de variación, etc. Por ello, previo al proceso de agregación de las variables seleccionadas a un solo índice, es necesario estandarizarlas para prevenir el agrupamiento de variables con distintas unidades de medida (Schuschny y Soto, 2009).

2.12.4. Ponderación de la información normalizada

Por último, se tiene la fase determinante del desarrollo del índice, el cual se basa en integrar las diferentes variables seleccionados en propiamente dicho Para ello, es necesario añadir la información uniformemente, logrando establecer distintos factores de peso que indiquen la importancia relativa de cada indicador. La forma en que se pesará la información que se dispone define de manera determinante el valor final del indicador; por ende, el método de agregación debe ser explícita y de fácil reproducción (Astigarraga, 2003).

2.12.4.1. Método de Delphi

El Método Delphi se define como una técnica de estructuración de un proceso de comunicación grupal, que permite a un grupo de expertos, tratar un problema complejo. Este método consiste en seleccionar a un grupo de expertos a los que se les realizan preguntas, a fin de saber opiniones sobre alguna cuestión relacionado a sucesos. Las valoraciones de los expertos se efectúan en consecutivas rondas de consultas de manera anónima, con la finalidad de obtener un consenso con la mayor autonomía del grupo de expertos.

La técnica Delphi surge mediante las consultas a expertos con el apoyo de reiterados cuestionarios, con el objetivo de deducir eventuales consensos y dar manifiesto convergencias de opiniones. El cuestionario se realiza anónimamente (en la actualidad es habitual realizarla mediante cuestionarios web establecido al efecto o por medio del correo electrónico) para evitar los efectos de "líderes"(Astigarraga, 2003).

2.12.5. Método de agregación

Luego de que se determinan los factores de ponderación (pesos) se procede a agregar todas las variables o sub indicadores en un indicador sintético, en aquellos casos en que el método de ponderación usado no establezca de forma natural un método de agregación subsecuente (Schuschny y Soto, 2009).

2.13. El biograma

Se denomina biograma al diagrama multidimensional y los índices respectivos en los que se representa gráficamente el “estado de un sistema”. Dicho gráfico muestra el grado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis que se encuentra en cuestión, los aparentes desequilibrios entre las distintas dimensiones y, por consiguiente, los niveles posibles de conflicto existentes. Aparte de generar un “estado de la situación actual” de la unidad en cuestión, el biograma, por su propio medio, facilita hacer un análisis de comparación del sistema analizado en varios periodos de su historia; es decir, su evolución. Por ejemplo, se puede analizar el grado de desempeño de una determinada región, en múltiples dimensiones, tales como el social, económica, ambiental e institucional, para un periodo determinado, o también, comparar el desarrollo de esas dimensiones con otras regiones, en el mismo período.

El biograma usa cinco colores para lograr caracterizar de una manera fácil el estado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis. Cuando el área que se sombrea equivale a un índice de 0,8 a 0,8, se representa de color verde, considerándose como la situación óptima del sistema. Para niveles entre 0,8 y 0,6 el color es azul, correspondiendo un sistema estable, De 0,6 a 0,4 se representa de color amarillo, indicando un sistema inestable. De 0,4 a 0,2 se utiliza el color anaranjado, simbolizando una situación crítica. Por último, un índice por debajo de 0.2 el color es rojo y se considera un estado del sistema con una alta probabilidad de colapso.

El diagrama se representa mediante un gráfico de telaraña, en el que cada radio refleja un indicador de cálculo. En resumen, cada uno de los radios del círculo tiene valor de 1, por lo que cada valor del indicador va a variar entre 1 y 0, siendo 1 el máximo nivel de desempeño y 0 el mínimo. De forma que, cuanto más extensa y homogénea sea el área sombreada, mayor será el desempeño de la unidad en estudio (Sepúlveda, 2008).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Área de estudio

La presente investigación se realizó en la Municipalidad Distrital de Pozuzo y en la Municipalidad Mariano Dámaso Beraún.

Tabla 15. Directorio de las municipalidades distritales.

Municipalidad	Dirección	Teléfono	Horario de atención
Pozuzo	Cal. Los Colonos Nro. S/N Cercado frente a la plaza	063-287523	8:00 am a 1:00 pm 2:30 pm a 5:00 pm
Mariano Dámaso Beraún	Carretera Central km 17	062-561166	7:45 am a 12:45 pm 2:30 pm a 5:00 pm

Fuente: Oficina de Recursos Humanos de las Municipalidades (2019).

3.1.1. Ubicación política

La Municipalidad Distrital de Pozuzo se encuentra ubicado políticamente en la provincia de Oxapampa y departamento de Pasco.

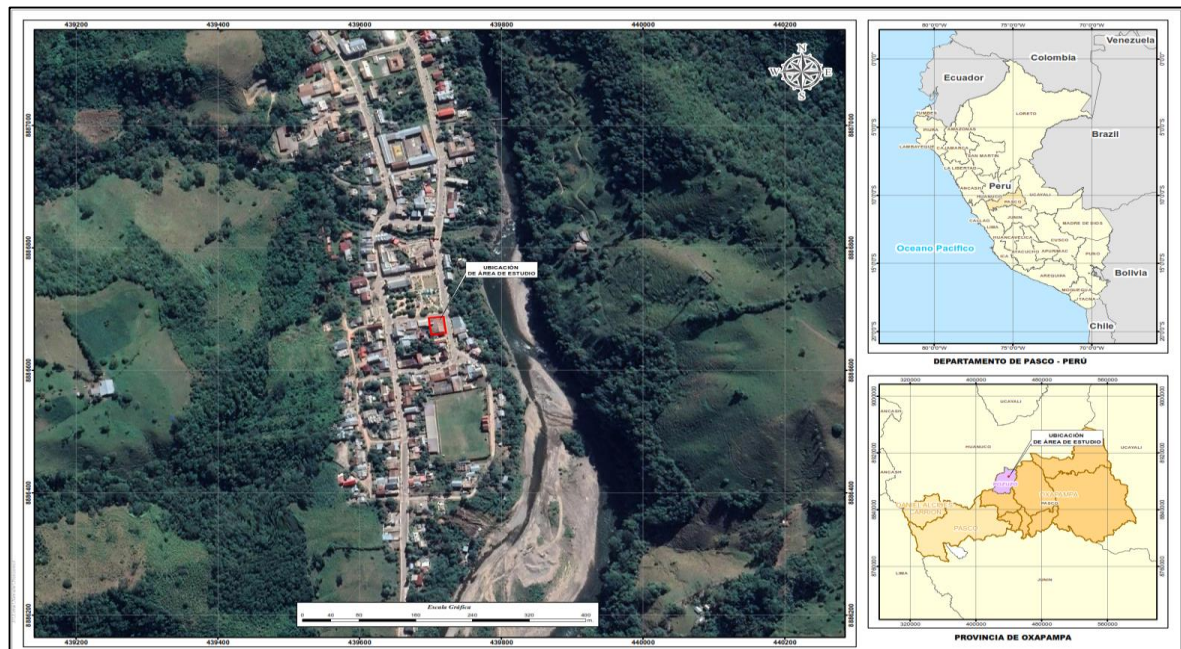


Figura 4. Mapa de ubicación política de la Municipalidad Distrital de Pozuzo.

La Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún se encuentra ubicado políticamente en la provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

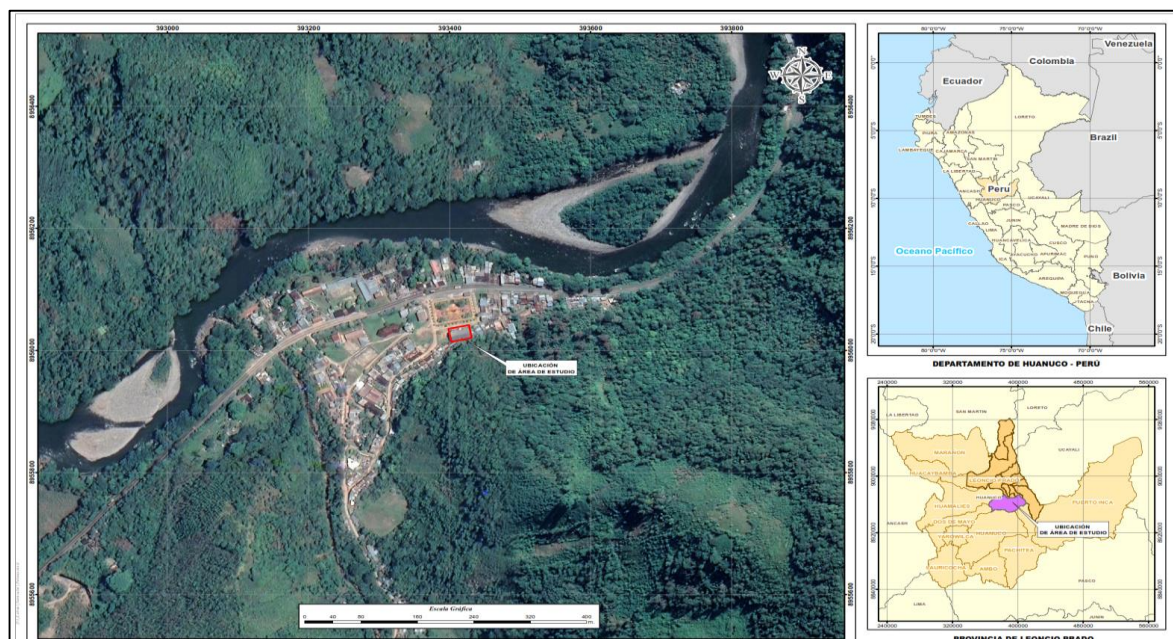


Figura 5. Mapa de ubicación política de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.

3.1.2. Ubicación geográfica

La Municipalidad Distrital de Pozuzo está ubicado en las coordenadas 10°04'00" Sur y 75°32'00" Oeste, con una altitud de 850 m.s.n.m. y una superficie 1 300 km².

La Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún se encuentra en las coordenadas 9°20'56" Sur y 75°58'51" Oeste, con una altitud de 719 m.s.n.m. y una superficie 766.27 km².

3.2. Materiales y equipos

3.2.1. Materiales

Se usaron bolsas plásticas, mascarillas con filtro, guantes de jebe, tableros, cuaderno de apuntes, encuestas y formatos de registros de la generación de residuos sólidos.

3.2.2. Equipos

Los equipos que se usaron son: Balanza digital Kazo YKD1-WH de 40 kg, laptop Asus K555L-XX162T Intel Core i5-5200U 2.20GHz y una cámara fotográfica digital a Canon SX420 IS 20 MP.

3.3. Metodología

En el presente estudio se siguió con la metodología establecida en la Guía de Ecoeficiencia para instituciones del sector público del Ministerio del Ambiente del año 2016.

3.3.1. Línea base de ecoeficiencia

Para el desarrollo y análisis de los resultados se usó como instrumento la recopilación de información, durante un periodo de 4 meses, desde el mes de junio a setiembre del 2019. La información mínima fue solicitada en las oficinas correspondientes de cada municipalidad.

3.3.1.1. Línea base de consumo de energía eléctrica

Para el desarrollo de esta línea base, se obtuvo a partir del consumo mensual de electricidad y el costo registrados en los recibos de consumo eléctrico de cada municipalidad (MINAM, 2016). Los datos fueron ingresados en el formato establecido por el Ministerio del Ambiente, consignado en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Línea base de consumo de energía eléctrica.

Mes	N° de colaboradores (N)	Total(kWh) (T)	Costo(S/ (P)	IDE (kWh/colaborador/mes) (T/N)
.				
.				
.				

*IDE: Indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica.

Para el caso del consumo de energía el indicador de monitoreo más representativo es el consumo de energía (kWh) por colaborador.

Tabla 17. Indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica (IDE).

Indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica (kWh)/colaborador/mes	<u>Total mensual (kWh)</u> N _{mes}
---	--

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.2. Línea base de consumo de combustibles

Esta línea base se obtuvo a partir de la información de las facturas o recibos por gastos en combustibles (gasolina y diésel B5) y el número de vehículos pertenecientes a cada

municipalidad distrital (MINAM, 2016). Los datos fueron registrados en el formato presentado en la **Tabla 18**.

Tabla 18. Línea base de consumo de combustible.

Mes	N° de vehículos (N)	Galones (gls) (G)	Costo(S/ (P)	IDC (gls/vehículo/mes) (G/N)
.				
.				
.				

*IDC: Indicador de desempeño de consumo de combustible.

El indicador de combustible más representativo es el consumo de combustibles (galones) por vehículo.

Tabla 19. Indicador de desempeño de consumo de combustible (IDC).

Indicador de desempeño de consumo de combustible (gls) /vehículo/mes	<u>Total mensual (gls)</u> V _{mes}
---	--

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.3. Línea base de consumo de útiles de oficina

Para el desarrollo de esta línea base, se obtuvo a partir de las órdenes de compra, solicitudes y facturas de compra de útiles de oficina, los datos del consumo de papel fueron registrados en el formato que se aprecia en la **Tabla 20** y del consumo de cartuchos de tinta y tóner se registró en el formato de la **Tabla 21** (MINAM, 2016).

Tabla 20. Línea base de consumo de papel Bond.

Mes	N° de colaboradores (N)	Kilogramos (kg) (A)	Costo(S/ (P)	IDU _{papel} (kg/colaborador/mes) (A/N)
.				
.				
.				

*IDU: Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina.

Tabla 21. Línea base de consumo de cartuchos de tinta y tóner.

Mes	N° de colaboradores (N)	Unidades (Und) (D)	Costo(S/)(P)	IDU ^{cartucho y tóner} (Und/colaborador/mes) (D/N)
.				
.				
.				

*IDU: Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina.

En el caso del consumo de útiles de oficina los indicadores de monitoreo más importantes considerados son el consumo de papel bond (kg) por colaborador, y el consumo de tintas y tóner (unidades) por colaborador. Para obtener en kilogramos las unidades de papel bond que se encuentran en millar, se multiplicó por 5.

Tabla 22. Indicador de desempeño de consumo útiles de oficina (IDU) - papel bond.

Indicador de desempeño de consumo de papel bond (kg) /colaborador/mes	<u>Total mensual (kg)</u> N _{mes}
--	---

Fuente: MINAM (2016).

Tabla 23. Indicador de desempeño de consumo útiles de oficina (IDU) - cartucho y tóner.

Indicador de desempeño de consumo de cartuchos de tinta y tóner (Unid.) /colaborador/mes	<u>Total mensual (Unid.)</u> N _{mes}
---	--

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.4. Línea base de generación de residuos sólidos

Se registró la generación de residuos sólidos de cada municipalidad a lo largo de una semana (lunes a viernes) por un período de cuatro meses, los cuales fueron registrados en el formato de generación de residuos sólidos presentado en la **Tabla 24**. Se realizó la caracterización de residuos sólidos en función a las clases y tipos de desechos generados; para conocer el volumen que se genera por cada municipalidad. La recolección, se realizó con bolsas plásticas de color negro al finalizar la jornada laboral, y fueron pesados con una balanza digital de 40 kilogramos.

La clasificación de residuos sólidos reciclables considerados para el reporte es: residuos de papel, cartón, plásticos, vidrios, tecnopor, materia orgánica, entre otros.

Tabla 24. Línea base de generación de residuos sólidos.

Mes	N° de colaboradores (N)	Papeles y cartones (kg) (A)	Plásticos (kg) (B)	Vidrios (kg) (C)	Tecnopor (kg) (D)	Materia orgánica (kg) (E)	Otros (kg) (F)	Total (kg) (A+B+C+D+E+F) (T)	IDR (kg/colaborador/mes) ((T)/N)
.									
.									
.									

*IDR: Indicador de desempeño de generación residuos sólidos.

Los indicadores de desempeño por la generación de residuos sólidos, se distinguen según las clases de residuos que serán evaluados. Para el cálculo se dividió el total de residuos sólidos (kg), entre el número de colaboradores.

Tabla 25. Indicador de desempeño de generación de residuos sólidos (IDR).

Indicador de desempeño de generación de residuos sólidos (kg)/colaborador	<u>Total mensual (kg.)</u> N _{mes}
--	--

Fuente: MINAM (2016).

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

Para la línea de base de generación de emisiones de CO_{2eq} producidas por el consumo de energía eléctrica, se obtuvo del resultado del consumo de energía eléctrica (expresada en kWh) multiplicado el factor de emisión 0,6593kg CO_{2eq}/kWh. Los resultados se colocan de forma mensual en el formato presentado en la **Tabla 26** (MINAM, 2016).

Tabla 26. Línea base de generación de emisiones de CO_{2eq}.

Mes	N° de colaboradores (N)	Total (kWh) (T)	Emisiones de kg CO _{2eq} total (kg CO _{2eq}) (TxFE)	IDD (kgCO _{2eq} /colaborador/mes) ((TxFE)/N)
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.

*IDE: Indicador de desempeño de generación de emisiones de CO_{2eq}.

*FE: Factor de emisión

El cálculo del indicador de generación de emisiones de CO_{2eq} resulta del consumo de energía eléctrica por trabajador, se obtuvo dividiendo la cantidad generada de emisiones de CO_{2eq} entre el número de colaboradores.

Tabla 27. Indicador de desempeño de generación de emisiones de CO_{2eq}. (IDD).

Indicador de desempeño de generación de emisiones equivalentes de dióxido de carbono (kg. CO _{2eq}) /colaborador/mes		<u>Total mensual (kWhxFE)</u> N _{mes}
--	--	---

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.6. Identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia

Para la identificación de prácticas laborales que son contrarias con los criterios de ecoeficiencia, se aplicó las encuestas, según los formatos de la Guía del MINAN.

Las encuestas a los colaboradores de las municipalidades se llevaron a cabo aleatoriamente de acuerdo al tamaño de la muestra. Se pudo observar que los colaboradores de las municipalidades conocen sobre las prácticas que son o no compatibles con los criterios de ecoeficiencia por lo tanto se consideró una probabilidad de éxito (p) de 0,9. Se determinó el tamaño de muestra con la fórmula según Triola (2009).

$$n = \frac{p \times q \times Z^2 \times N}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

p= Probabilidad de éxito = 0,9

q= Probabilidad de fracaso = 0,1

Z= Nivel de confianza de la muestra al 95% = 1,96

E= Margen de error aceptado = 0,05

N= Número total de colaboradores en la municipalidad

Reemplazando datos:

- En la Municipalidad Distrital de Pozuzo

$$n = \frac{0,9 \times 0,1 \times 1,96^2 \times 34}{0,05^2 \times (34 - 1) + 1,96^2 \times 0,9 \times 0,1}$$

- En la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún

$$n = \frac{0,9 \times 0,1 \times 1,96^2 \times 51}{0,05^2 \times (51 - 1) + 1,96^2 \times 0,9 \times 0,1}$$

Tabla 28. Tamaño de muestras de las municipalidades distritales.

Municipalidad	Nº de colaboradores promedio	Muestra
Mariano Dámaso Beraún	34	27
Pozuzo	51	38

Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.6.1. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia energética

Para la identificación de aquellas prácticas que son contrarias con los criterios de ecoeficiencia energética, se aplicó la encuesta utilizando el formato del MINAM que se presenta en la **Tabla 29**.

Tabla 29. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en energía eléctrica.

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	Durante el refrigerio ¿Se apagan las fotocopiadoras, computadoras e impresoras?		
2	Al salir de un ambiente que no será utilizado ¿Se apagan los equipos?		
3	Al momento de retirarse de la oficina ¿ Se apaga la fuente de energía eléctrica?		
4	¿Se calienta el agua en hervidores eléctricos?		
5	¿El personal de logística y de servicios recibió capacitación técnica con enfoque de ecoeficiencia?		
6	¿Se regula la temperatura de las refrigeradoras de acuerdo a las estaciones del año?		
7	¿El personal prefiere luz natural?		
8	¿Se limpia las luminarias periódicamente y con ello se mejora la calidad de la iluminación?		
9	Al salir de un ambiente que no será utilizado ¿Se apagan las luminarias?		
10	En caso de existir aire acondicionado, ¿este se usa con las puertas y ventanas cerradas?		
11	¿El personal recibió capacitación en buenas prácticas ambientales y eficiencia energética?		
12	¿Hay un sistema de incentivos para la eficiencia energética?		

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.6.2. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustible

Para la identificación de aquellas prácticas que son contrarias con los criterios de combustible, se realizó la encuesta utilizando el formato del MINAM que se presenta en la **Tabla 30**.

Tabla 30. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en combustibles.

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Los vehículos consumen principalmente GLP?		
2	¿Los vehículos consumen principalmente gas natural?		
3	¿Los vehículos consumen principalmente gasolina?		
4	¿Los vehículos consumen principalmente diésel?		
5	¿La antigüedad de los vehículos es mayor a 10 años?		
6	¿El personal técnico de servicios se encarga de realizar el mantenimiento a los vehículos?		
7	¿Se tiene registros de kilometraje y destino por cada vehículo?		

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.6.3. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua

Para la identificación de aquellas prácticas que son contrarias con los criterios a la ecoeficiencia del agua, se realizó la encuesta utilizando el formato del MINAM que se presenta en la **Tabla 31**.

Tabla 31. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en agua.

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Observa que los inodoros y/o grifos gotean?		
2	Cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, ¿encuentra que los inodoros o grifos están mal cerrados?		

- 3 ¿Los grifos de agua son tradicionales, es decir, giran completamente para proporcionar agua?
- 4 ¿Los inodoros tienen tanques de almacenamiento de agua mayores a 6 litros?
- 5 ¿Se tiene un programa preventivo de mantenimiento y revisión fugas de instalaciones?
- 6 ¿Ha medido el caudal de los grifos de agua?

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.6.4. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina

Para la identificación de aquellas prácticas que son contrarias con los criterios a la ecoeficiencia de útiles de oficina, se realizó la encuesta utilizando el formato del MINAM que se muestra en la **Tabla 32**.

Tabla 32. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes de útiles de oficina.

Nº	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Existen materiales cuya compra se encuentra restringida?		
2	¿Se maneja una lista estándar de materiales de oficina para las compras de cada área?		
3	¿Mantiene en reserva materiales de oficina?		
4	¿Se realiza la solicitud de materiales por parte de áreas usuarias?		
5	¿Tiene algún sistema de control de inventarios?		
6	¿Se compran materiales con la idea de ser reusados?		
7	¿Realizan prácticas de reúso de materiales de oficina?		
8	¿Se usan los medios virtuales para comunicaciones internas?		
9	¿Se usan de forma oficial los medios visuales para comunicaciones externas?		

Fuente: MINAM (2016).

3.3.1.6.5. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos.

Para la identificación de aquellas prácticas que son contrarias con los criterios a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos, se realizó la encuesta utilizando el formato del MINAM que se presenta en la **Tabla 33**. Dicha encuesta se aplicó a los colaboradores de las municipalidades distritales.

Tabla 33. Formato de detección de prácticas no ecoeficientes en el manejo de residuos sólidos.

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Hay programas generales de reciclaje de residuos sólidos?		
2	¿Existen normas establecidas para las adquisiciones con criterios de minimización de residuos sólidos?		
3	¿Los colaboradores tienden a reutilizar el papel u otros materiales de oficina de manera regular?		
4	¿Los colaboradores usan diversos recipientes, según el tipo de residuo a disponer?		
5	¿El papel reciclado causa problemas con las fotocopiadoras e impresoras?		
6	¿Los colaboradores prefieren emplear envases de vidrio o papel ,en lugar de envases de plástico o metal?		
7	¿Se registra la información de generación de residuos sólidos de manera mensual?		
8	¿Se registra la información de comercialización de residuos sólidos de manera mensual?		
9	¿La empresa operadora y/ o comercialización de residuos sólidos tiene que estar habilitado al MINAM?		
10	¿Se tiene un manejo selectivo de los residuos peligrosos?		

- 11 ¿Hay alguna coordinación con la municipalidad o empresas privadas con programas de reciclaje?
- 12 ¿Para Usted es prioritario el tema de manejo de residuos sólidos?

Fuente: MINAM (2016).

3.3.2. Selección de indicadores

Los indicadores seleccionados son las líneas base de ecoeficiencia y las prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia, en el período de junio a setiembre del 2019.

3.3.3. Normalización de indicadores

Luego de la selección de los indicadores, se definió su relación positiva o negativa con la ecoeficiencia, para lo cual se utilizó el método de máximos y mínimos (Sepúlveda, 2008).

3.3.3.1. Niveles máximos y mínimos

Se calculó los valores máximos y mínimos para cada indicador de las dos municipalidades distritales; utilizando la siguiente fórmula de máximos y mínimos:

$$f(x) = \text{MAX} (x)$$

$$f(x) = \text{MIN} (x)$$

Luego de obtener los máximos y mínimos, se procedió a calcular la función de estandarización, dependiendo de la relación entre el indicador y la ecoeficiencia.

Un indicador puede guardar relación de manera negativa o positiva, con respecto a lo que se considera una situación superior. De esta forma, si un aumento en el valor del indicador resulta en una mejoría del sistema, se considera que se tiene una relación positiva (+). Por el contrario, si un aumento en el valor del indicador empeora la situación, se tiene una relación inversa o negativa (-) (Sepúlveda, 2008).

De acuerdo, a esto, la relación entre los indicadores y la ecoeficiencia, son las siguientes: La relación de los consumos de energía, combustible, generación de CO_{2eq}, útiles de oficina, generación de residuos sólidos y prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia, es indirectamente proporcional con la ecoeficiencia. A mayor consumo menor será la ecoeficiencia. La relación es negativa (–) y la que se aplicará será la fórmula siguiente:

$$f(x) = \frac{x - M}{m - M}$$

Dónde:

x = Es el valor correspondiente del indicador para una unidad de análisis en un período determinado.

m = Es el valor mínimo de la variable en un periodo determinado.

M = Es el valor máximo de la variable en un periodo determinado.

Por medio de la fórmula utilizada se obtienen índices individuales para cada indicador los cuales fluctúan entre 0 y 1. En ambos casos (cuando los indicadores representen una relación positiva o negativa), un valor de 1 representará una mejor situación, contrario a un valor 0, en ese caso representará la peor situación (Sepúlveda, 2008).

En el caso de aquellos indicadores que contienen subindicadores se utilizó el promedio.

3.3.4. Ponderación de indicadores

Para obtener los ponderadores de los indicadores de ecoeficiencia, se utilizó el método de Delphi.

3.3.4.1. Método de Delphi

Para éste método se aplicó dos consultas a un panel de expertos: primera Consulta (**Anexo 5**) y segunda Consulta (**Anexo 6**)

El panel de expertos estuvo conformado por 10 profesionales (**Anexo 7**), quienes brindaron su opinión independiente de la importancia de cada indicador.

El puntaje o escala de evaluación a cada indicador para la primera consulta, se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 34. Puntajes de evaluación.

Evaluación	Puntaje
Muy importante en la ecoeficiencia	5
Importante en la ecoeficiencia	4
Regular importancia en la ecoeficiencia	3

Poco importante en la ecoeficiencia	2
No es importante en la ecoeficiencia	1

Fuente: Elaboración propia

El desarrollo de la segunda consulta busca la convergencia de los expertos en base a reducir su dispersión precisando la mediana (Landeta, 1999). Para la segunda consulta se anexó la mediana de las respuestas de la primera consulta.

Para obtener la ponderación de cada indicador, se realizó la sumatoria de los valores obtenidos de cada indicador por cada respuesta de los expertos y se dividió entre la suma total de los valores obtenidos de cada indicador (ea et al., 2005).

Una vez obtenidos los factores de ponderación se agregó los sub indicadores o variables en un indicador sintético (Schuschny y Soto, 2009).

$$P_i = \frac{\sum \text{indicador } i}{\sum \text{total de los indicadores}}$$

Donde:

Pi: Ponderación del indicador “i”.

3.3.5. Subíndice ponderado de los indicadores

Luego de haber estandarizado los indicadores, se realizó la ponderación según el nivel de importancia establecido por el método de Delphi. Para el cálculo de los subíndices de cada indicador se usó la siguiente formula:

$$\text{Subíndice de Ecoeficiencia} = M_i * P_i$$

Dónde:

M_i = Valor adimensional del indicador (0 a 1).

P_i = Ponderación del indicador (0 a 1).

3.3.6. Agregación de información o índice de ecoeficiencia

Una vez obtenido los subíndices de todos los indicadores se procedió a sumar para obtener el índice integrado. La agregación de información, consiste en sumar los subíndices de los indicadores de ecoeficiencia para cada unidad de análisis.

$$\text{Índice de Ecoeficiencia} = \sum_{i=1}^n M_i * P_i$$

La ventaja principal de este proceso es la independencia y la simplicidad que logra respecto a los datos atípicos. Sin embargo, se debe tener en cuenta, que se tiende a perder la información acerca del valor absoluto de las variables que componen el indicador (Schuschny y Soto, 2009).

Luego de los resultados obtenidos, se representará en el biograma, el cual consta de cinco colores para representar el estado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis. Cuando el área que se sombrea equivale a un índice de 1 a 0,8, se representa de color verde, considerándose como la situación óptima del sistema. Para niveles entre 0,8 y 0,6 el color es azul, correspondiendo un sistema estable. De 0,6 a 0,4 se representa de color amarillo, indicando un sistema inestable. De 0,4 a 0,2 se utiliza el color anaranjado, simbolizando una situación crítica. Por último, un índice por debajo de 0,2 el color es rojo y se considera un estado del sistema con una alta probabilidad de colapso (Sepúlveda, 2008).

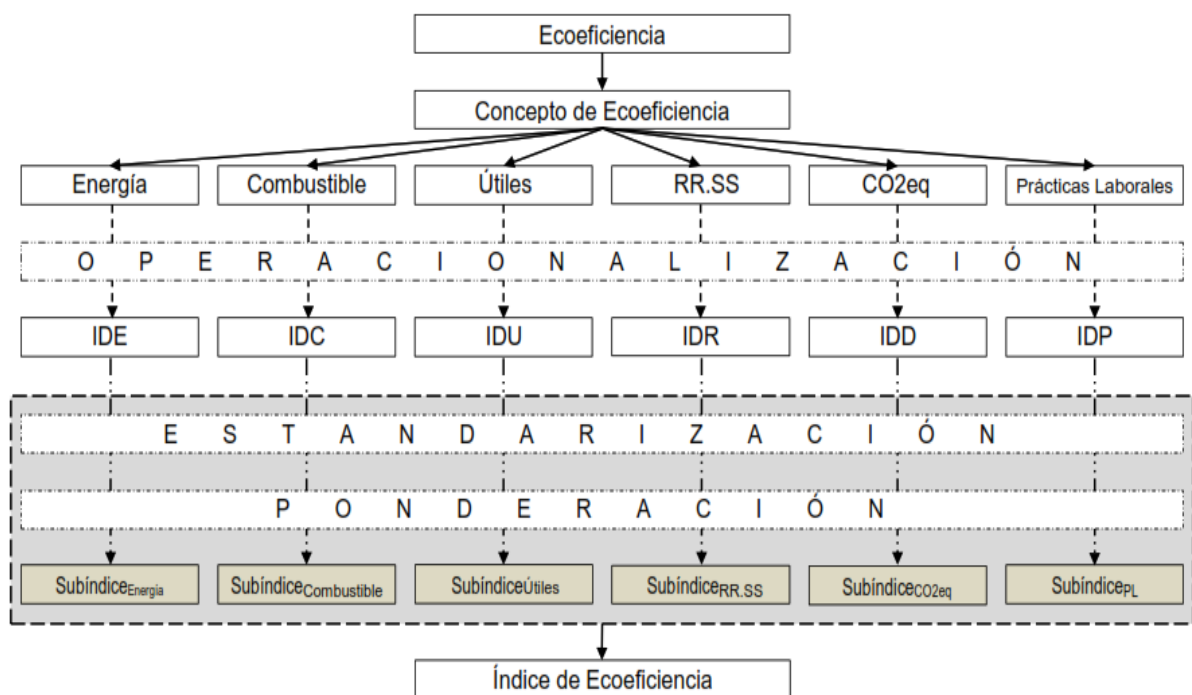


Figura 6. Proceso de operacionalización del índice de ecoeficiencia.

3.3.7. Variables a evaluar

3.3.7.1. Variable dependiente (Y)

Ecoeficiencia

3.3.7.2. Variables independientes (X)

Siendo las variables con sus respectivos indicadores:

X_1 = Consumo de energía eléctrica

X_2 = Consumo de combustibles (gasolina y diésel B5)

X_3 = Consumo de útiles de oficina (papel bond y cartuchos de tinta – tóner)

X_4 = Generación de residuos sólidos

X_5 = Generación de emisiones de $\text{CO}_{2\text{eq}}$

X_6 = Prácticas laborales

IV. RESULTADOS

4.1. Elaboración de la línea base de ecoeficiencia de las municipalidades distritales en el periodo de junio a setiembre del 2019

4.1.1. Línea base de consumo de energía eléctrica

En la **Tabla 35** se observa que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún registró mayor consumo de energía eléctrica promedio con 844,75 kWh, mientras que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo el menor consumo promedio con 559,25 kWh.

Tabla 35. Línea base de consumo de energía eléctrica de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

Municipalidad	Mes	N° de colaboradores (N)	Total (kWh) (T)	Costo (S/) (P)	IDE (kWh/colaborador/mes) (T/N)
Pozuzo	Junio	33	605	553,10	18,33
	Julio	33	550	519,80	16,67
	Agosto	33	570	521,90	17,27
	Setiembre	35	512	474,40	14,63
Promedio		-	559,25	517,30	16,73
Total		-	2 237	2 069,20	-
Mariano Dámaso Beraún	Junio	50	866	851,28	17,32
	Julio	50	854	839,48	17,08
	Agosto	50	832	817,86	16,64
	Setiembre	52	827	812,94	15,90
Promedio		-	844,75	830,39	16,74
Total		-	3 379	3 321,56	-

*IDE: Indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica.

En la **Figura 7** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Pozuzo y la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvieron mayor IDE en el mes de junio, con 18,33 y 17,32 kWh/colaborador/mes respectivamente.

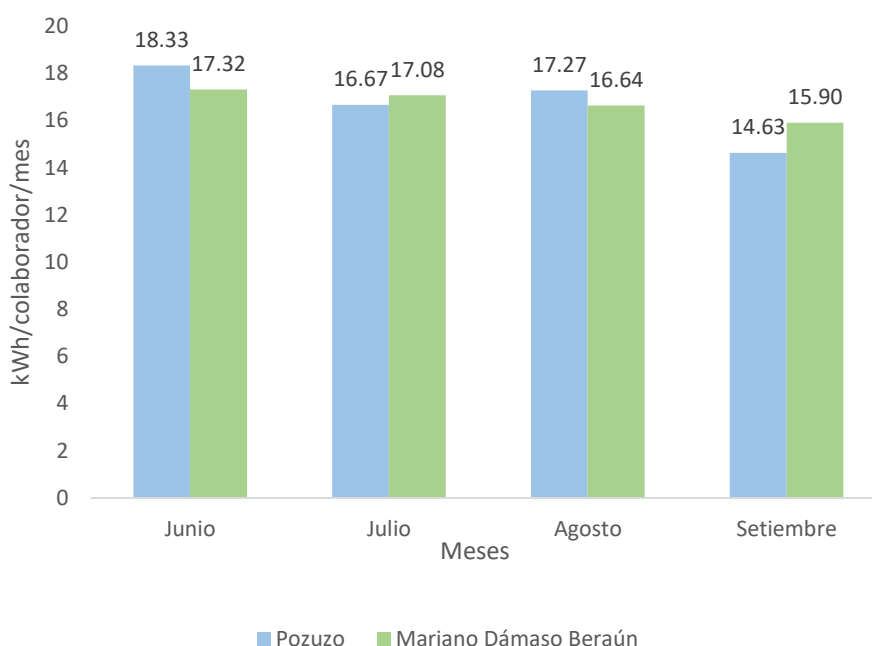


Figura 7. Indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica mensual de las municipalidades distritales.

4.1.2. Línea base de consumo de combustible

4.1.2.1. Gasolina de 90 octanos

En la **Tabla 36** se observa que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún registró el mayor consumo promedio de gasolina 90 octano con 321,18 galones mientras que la Municipalidad Distrital de Pozuzo registró el menor consumo promedio con 146 galones.

Tabla 36. Línea base de consumo de combustible (Gasolina de 90 octanos) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

Municipalidad	Mes	N° de vehículos (N)	Galones (gls) (G)	Costo (S/) (P)	IDC _{90oct} (gls/vehículo/mes) (G/N)
Pozuzo	Junio	10	160	2 400,00	16,00
	Julio	10	124	1 860,00	12,40
	Agosto	10	132	1 980,00	13,20
	Setiembre	10	168	2 520,00	16,80
Promedio		-	146	2 190,00	14,60

Total		-	584	8 760,00	-
Mariano Dámaso Beraún	Junio	14	282,7	3 675,10	20,19
	Julio	14	355	4 615,00	25,36
	Agosto	14	368	4 784,00	26,29
	Setiembre	14	279	3 627,00	19,93
Promedio		-	321,18	4 175,28	22,94
Total		-	1 284,7	16 701,10	-

*IDC_{90oct}: Indicador de desempeño de consumo de combustible (Gasolina de 90 octanos).

En la **Figura 8** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo mayor IDC_{90oct} en el mes de setiembre con 16,80 gls/vehículo/mes, mientras que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún en el mes de agosto con 26,29 gls/vehículo/mes.

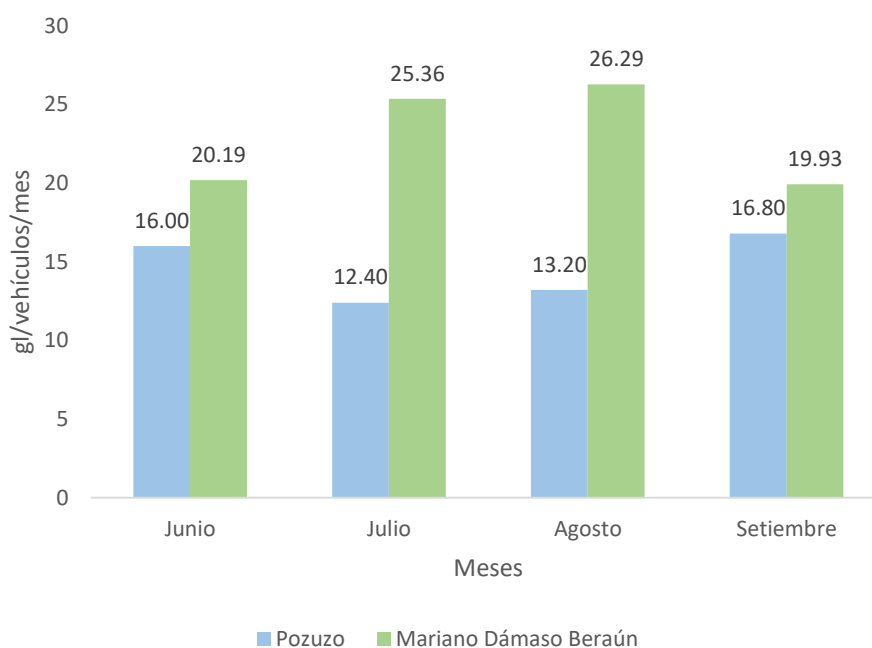


Figura 8. Indicador de desempeño de consumo de combustible (Gasolina de 90 octanos) mensual de las municipalidades distritales.

4.1.2.2. Diésel B5

En la **Tabla 37** se observa que la Municipalidad Distrital de Pozuzo registró mayor consumo de diésel B5 promedio con 2 049,5 galones mientras que la Municipalidad

Distrital de Marianao Dámaso Beraún obtuvo el menor consumo con 1 878,96 galones promedio.

Tabla 37. Línea base de consumo de combustible (Diésel B5) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

Municipalidad	Mes	N° de vehículos (N)	Galones (gls) (G)	Costo (S/) (P)	IDC _{DiéselB5} (gls/vehículo/mes) (G/N)
Pozuzo	Junio	15	2 250,00	29 250,00	150,00
	Julio	15	2 130,00	27 690,00	142,00
	Agosto	15	1 982,00	25 766,00	132,13
	Setiembre	15	1 836,00	23 868,00	122,40
Promedio		-	2 049,50	26 643,50	136,63
Total		-	8 198,00	106 574,00	-
Mariano Dámaso Beraún	Junio	9	1 733,37	22 533,81	192,60
	Julio	9	1 753,79	22 799,27	194,87
	Agosto	9	2 188,55	28 451,15	243,17
	Setiembre	9	1 840,11	23 921,43	204,46
Promedio		-	1 878,96	24 426,42	208,77
Total		-	7 515,82	97 705,66	-

*IDC_{DiéselB5}: Indicador de desempeño de consumo de combustible (Diésel B5).

En la **Figura 9** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvo mayor IDC_{DiéselB5} en el mes de agosto con 243,17 gls/vehículo/mes mientras la Municipalidad Distrital de Pozuzo lo obtuvo en el mes de junio con 150 gls/vehículo/mes.

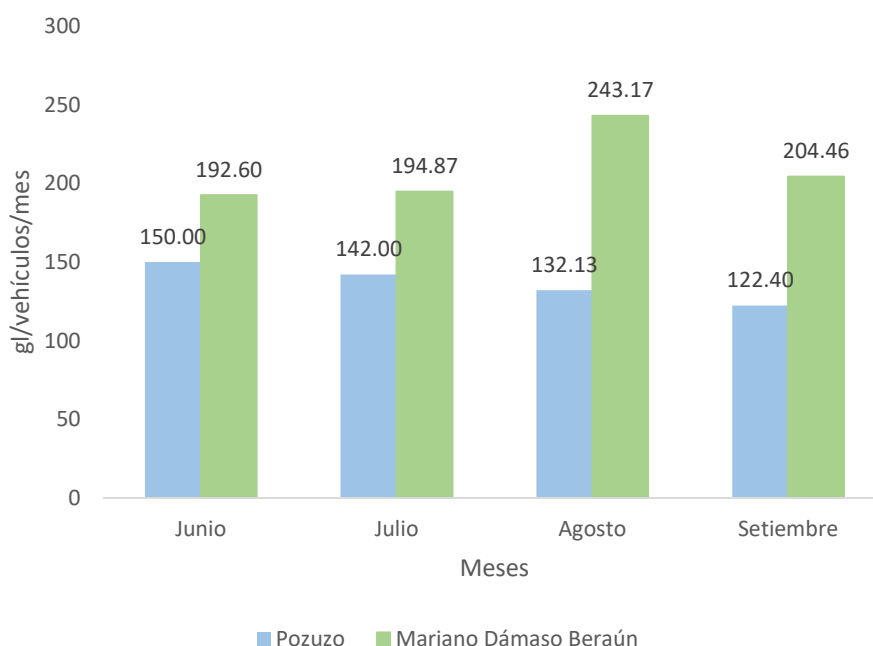


Figura 9. Indicador de desempeño de consumo de combustible (Diésel B5) mensual de las municipalidades distritales.

4.1.3. Línea base de consumo de útiles de oficina

4.1.3.1. Papel bond

En la **Tabla 38** se observa que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún registró mayor consumo de papel bond promedio con 61,40 kilogramos mientras que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo el menor consumo con 37,77 kilogramos promedio.

Tabla 38. Línea base de consumo de útiles de oficina (Papel bond) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

Municipalidad	Mes	N° de colaboradores (N)	Kilogramos (kg) (A)	Costo (S/) (P)	IDU _{papel} (kg/colaborador/mes) (A/N)
Pozuzo	Junio	33	40,88	235,88	1,24
	Julio	33	38,76	223,65	1,17
	Agosto	33	33,32	192,26	1,01
	Setiembre	35	14,12	81,47	0,40

Promedio		-	31,77	183,32	0,96
Total		-	127,08	733,26	-
Mariano Dámaso Beraún	Junio	50	67,00	335,00	1,34
	Julio	50	76,76	383,80	1,54
	Agosto	50	39,52	197,60	0,79
	Setiembre	52	62,32	311,60	1,20
Promedio		-	61,40	307,00	1,22
Total		-	245,60	1 228,00	-

*IDU: Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina (papel bond).

En la **Figura 10** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvo mayor IDU_{papel} en el mes de julio con 1,54 kg/colaborador/mes, mientras la Municipalidad Distrital de Pozuzo lo obtuvo en el mes de junio con 1,24 kg/colaborador/mes.

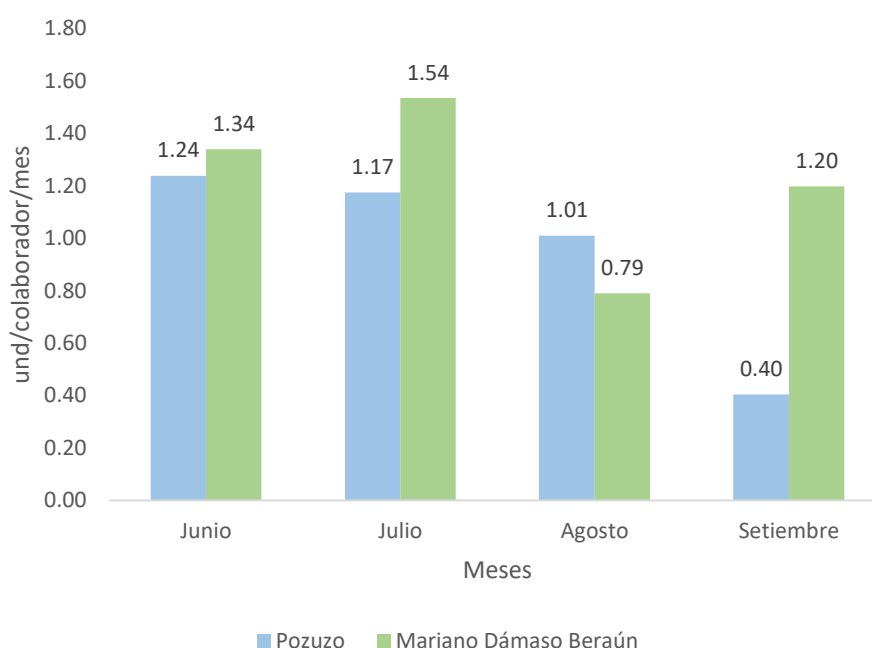


Figura 10. Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina (Papel bond) mensual de las municipalidades distritales.

4.1.3.2. Cartuchos de tinta y tóner

En la **Tabla 39** se observa que la Municipalidad Distrital Mariano Dámaso Beraún registró mayor consumo de cartuchos de tinta y tóner con un total de 21 unidades mientras que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo el menor consumo con 6 unidades.

Tabla 39. Línea base de consumo de útiles de oficina (cartuchos y tóner) de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

Municipalidad	Mes	N° de colaboradores (N)	Unidades (Und) (D)	Costo (S/) (P)	IDU ^{cartucho y tóner} (Und/colaborador/mes) (D/N)
Pozuzo	Junio	33	3	185,01	0,09
	Julio	33	0	0,00	0,00
	Agosto	33	2	123,34	0,06
	Setiembre	35	1	61,67	0,03
Promedio		-	1,5	92,51	0,05
Total		-	6	370,02	-
Mariano Dámaso Beraún	Junio	50	9	555,03	0,18
	Julio	50	5	308,35	0,10
	Agosto	50	0	0,00	0,00
	Setiembre	52	7	431,69	0,13
Promedio		-	5,25	323,77	0,10
Total		-	21	1 295,07	-

*IDU: Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina (cartucho y tóner).

En la **Figura 11** se aprecia que las municipalidades distritales de Pozuzo y de Mariano Dámaso Beraún obtuvieron mayor IDU ^{cartucho y tóner} en el mes de junio, con 0,09 y 0,18 und/colaborador/mes respectivamente.

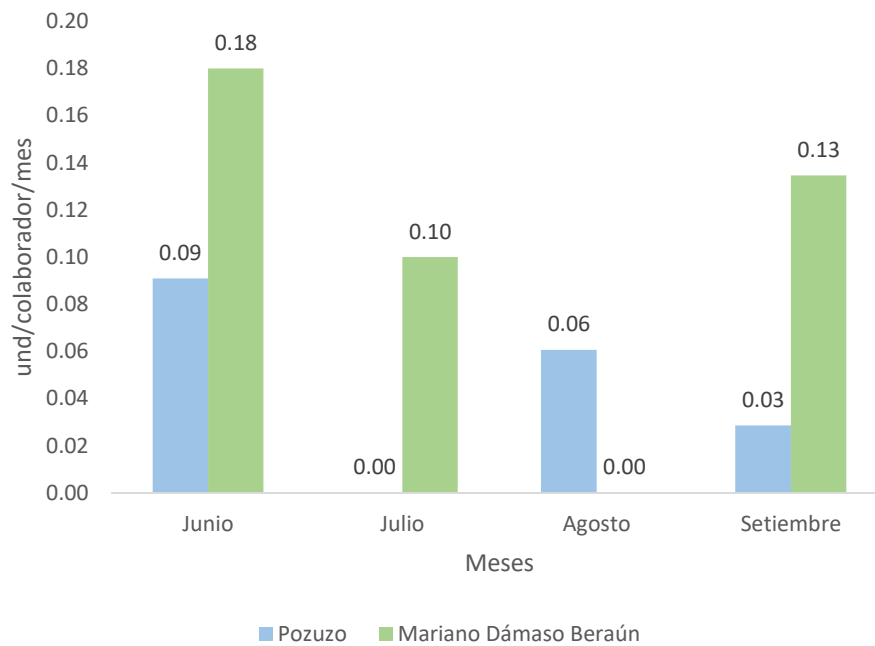


Figura 11. Indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina (Cartucho y tóner) mensual de las municipalidades distritales.

4.1.4. Línea base de generación de residuos sólidos

En la **Tabla 40** se observa que la Municipalidad Distrital Mariano Dámaso Beraún registró mayor generación de residuos sólidos promedio con 29,255 kilogramos mientras que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo la menor generación con 15,997 kilogramos promedio

Tabla 40. Línea base de generación de residuos sólidos de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

Municipalidad	Mes	N° de colaboradores (N)	Papeles y cartones (kg) (A)	Plásticos (kg) (B)	Vidrios (kg) (C)	Tecnopor (kg) (D)	Materia orgánica (kg) (E)	Otros (kg) (F)	Total (kg) (T)	Días	IDR (kg/colaborador/día) ((T/5)/N)
Pozuzo	Junio	33	5,895	1,918	0,410	1,064	4,960	1,882	16,129	5	0,10
	Julio	33	4,322	1,825	1,050	1,415	3,057	1,550	13,219	5	0,08
	Agosto	33	9,644	2,660	0,866	0,642	3,160	2,480	19,452	5	0,12
	Setiembre	35	7,217	2,567	0,225	0,580	2,912	1,687	15,188	5	0,09
Promedio		-	6,770	2,243	0,638	0,925	3,522	1,900	15,997	-	0,10
Total		-	27,078	8,970	2,551	3,701	14,089	7,599	63,988	-	-
Mariano Dámaso Beraún	Junio	50	10,950	7,380	1,850	0,970	10,220	7,010	38,380	5	0,15
	Julio	50	6,870	4,480	0,350	0,340	4,380	4,810	21,230	5	0,08
	Agosto	50	10,400	3,180	3,550	2,180	4,440	4,020	27,770	5	0,11
	Setiembre	52	11,540	3,930	3,200	0,660	4,130	6,180	29,640	5	0,11
Promedio		-	9,940	4,743	2,238	1,038	5,793	5,505	29,255	-	0,12
Total		-	39,760	18,970	8,950	4,150	23,170	22,020	117,020	-	-

*IDR: Indicador de desempeño de generación de residuos sólidos.

En la **Figura 12** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvo mayor IDR en el mes de junio con 0,15 kg/colaborador/día mientras la Municipalidad Distrital de Pozuzo lo obtuvo en el mes de agosto con 0,12 kg/colaborador/día.

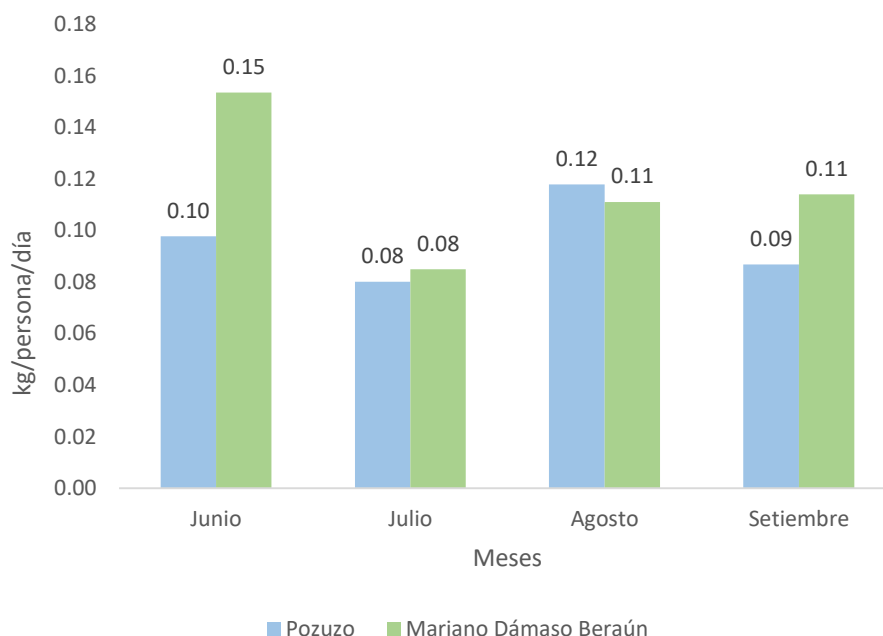


Figura 12. Indicador de desempeño de generación de residuos sólidos mensual de las municipalidades distritales.

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

En la **Tabla 41** se observa que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvo mayor generación de emisiones de CO_{2eq} promedio con 556,24 kgCO_{2eq}, mientras que la Municipalidad Distrital de Pozuzo registró la menor generación con 368,7 kgCO_{2eq} promedio.

Tabla 41. Línea base de generación de emisiones de CO_{2eq} de las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún.

Municipalidad	Mes	N° de colaboradores (N)	Total (kWh) (T)	Emisiones T (kg CO _{2eq}) (TxFE)	IDD (kgCO _{2eq} /colaborador /mes) ((TxFE)/N)
Pozuzo	Junio	33	605	398,88	12,09
	Julio	33	550	362,62	10,99

	Agosto	33	570	375,80	11,39
	Setiembre	35	512	337,56	9,64
	Promedio	-	559,25	368,71	11,03
	Total	-	2237	1 474,85	-
	Junio	50	866	570,95	11,42
Mariano Dámaso	Julio	50	854	563,04	11,26
Beraún	Agosto	50	832	548,54	10,97
	Setiembre	52	827	845,24	10,49
	Promedio	-	844,75	556,94	11,03
	Total	-	3 379	2 227,77	-

*IDD: Indicador de desempeño de generación de emisiones de CO₂eq.

*FE: Factor de emisión

En la **Figura 13**, se aprecia que la Municipalidad Distrital de Pozuzo y la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvieron mayor IDD en el mes de junio, con 12,09 y 11,42 kgCO₂eq/colaborador/mes respectivamente.

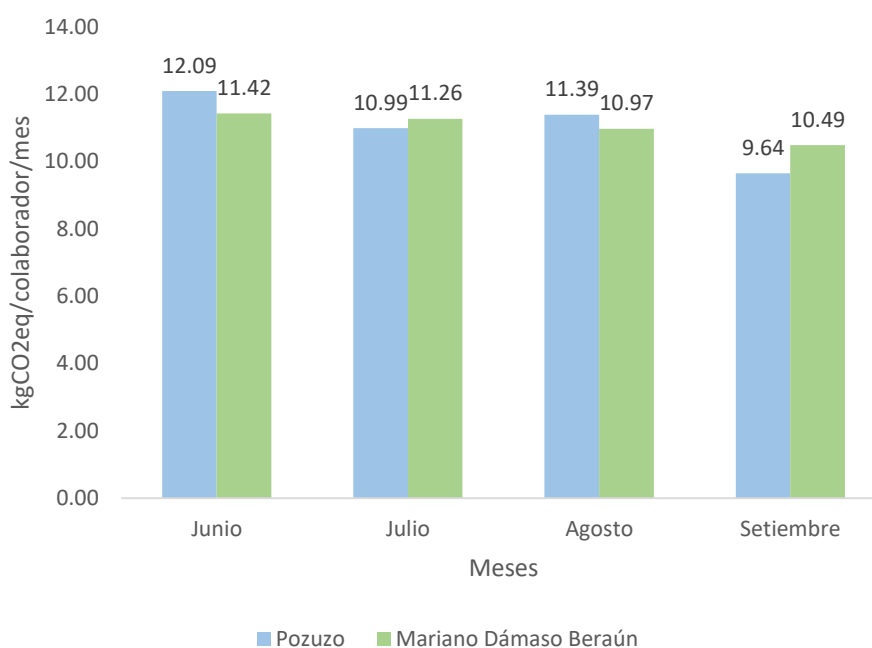


Figura 13. Indicador de desempeño de generación de emisiones de CO₂eq mensual de las municipalidades distritales.

4.1.6. Identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia

4.1.6.1. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia energética

En la **Tabla 42** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo mayor porcentaje con respecto a las buenas prácticas de ecoeficiencia energética con un 48,77% a comparación de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo un 48,46%.

Tabla 42. Identificación de las prácticas no ecoeficientes en energía eléctrica.

Municipalidad	Si (%)	No (%)
Pozuzo	48,77	51,23
Mariano Dámaso Beraún	48,46	51,54

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.2. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustibles

En la **Tabla 43** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvo mayor porcentaje con respecto a las buenas prácticas de ecoeficiencia en combustible con un 51,13% a comparación de la Municipalidad Distrital de Pozuzo que obtuvo un 47,62%.

Tabla 43. Identificación de las prácticas no ecoeficientes en combustibles.

Municipalidad	Si (%)	No (%)
Pozuzo	47,62	52,38
Mariano Dámaso Beraún	51,13	48,87

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.3. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua

En la **Tabla 44** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvo mayor porcentaje con respecto a las buenas prácticas de ecoeficiencia del agua con un 42,11% a comparación de la Municipalidad Distrital de Pozuzo que obtuvo un 40,12%.

Tabla 44. Identificación de las prácticas no ecoeficiencia en agua.

Municipalidad	Si (%)	No (%)
Pozuzo	40,12	59,88

Mariano Dámaso Beraún

42,11

57,89

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.4. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina

En la **Tabla 45** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo mayor porcentaje con respecto a las buenas prácticas de ecoeficiencia de útiles de oficina con un 69,14% a comparación de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo un 64,33%.

Tabla 45. Identificación de las prácticas no ecoeficiencia de útiles de oficina.

Municipalidad	Si (%)	No (%)
Pozuzo	69,14	30,86
Mariano Dámaso Beraún	64,33	35,67

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.5. Prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos

En la **Tabla 46** se aprecia que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo mayor porcentaje con respecto a las buenas prácticas de ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos con un 57,41% a comparación de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo un 55,70%.

Tabla 46. Identificación de las prácticas no ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.

Municipalidad	Si (%)	No (%)
Pozuzo	57,41	42,59
Mariano Dámaso Beraún	55,70	44,30

Fuente: Elaboración propia.

4.1.7. Oportunidades de mejoras identificadas

4.1.7.1. Oportunidades de mejora en la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún

En la **Tabla N° 47**, se aprecia una lista de oportunidades de mejora identificadas en la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.

Tabla 47. Lista de oportunidades de mejora identificadas en la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.

Consumo de Energía	
1	Inadecuada distribución de las luminarias, sin considerar la organización de las áreas de trabajo.
2	Falta de talleres de capacitación dirigidos a los trabajadores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el consumo de energía eléctrica.
3	Inexistencia de un sistema de incentivos para la eficiencia energética.
Consumo de combustible	
1	No se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos.
2	Falta de talleres de capacitación dirigidos a los colaboradores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el consumo de combustible.
3	Insuficiente cultura ambiental en la organización respecto al ahorro del consumo de combustible.
Consumo de útiles de oficina	
1	No cuenta con el manejo de una lista estándar de materiales de oficina para los requerimiento de acuerdo a las necesidades.
2	Falta de talleres de capacitación dirigidos a los trabajadores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el consumo de papel.
3	No se ha implementado satisfactoriamente el uso de las dos caras del papel.
Generación de residuos sólidos	

-
- 1 Ausencia de los registro de la generación y comercialización de residuos sólidos.
 - 2 Falta de talleres de capacitación dirigidos a los trabajadores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos.
 - 3 Inexistencia de campañas de reciclaje por parte de la municipalidad.
-

Fuente: Elaboración propia.

4.1.7.2. Oportunidades de mejora en la Municipalidad Distrital de Pozuzo

En la **Tabla N° 48**, se aprecia una lista de oportunidades de mejora identificadas en la Municipalidad Distrital de Pozuzo.

Tabla 48. Lista de oportunidades de mejora identificadas en la Municipalidad Distrital de Pozuzo.

Consumo de Energía	
1	La institución tiene instaladas luminarias con tubos fluorescentes que usan una tecnología ineficiente de ahorro de energía eléctrica.
2	Falta talleres de capacitación dirigidos a los trabajadores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el consumo de energía eléctrica.
3	Inexistencia de un sistema de incentivos para la eficiencia energética.
Consumo de combustible	
1	No se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos.
2	Falta de talleres de capacitación dirigidos a los colaboradores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el consumo de combustible.
3	Deficiencia en el control de los registros de kilometrajes y destino de los vehículos.
Consumo de útiles de oficina	
1	No cuenta con el manejo de una lista estándar de materiales de oficina para los requerimiento de acuerdo a las necesidades.
2	Falta de talleres de capacitación dirigidos a los trabajadores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el consumo de papel.

- 3 Aplicación insuficiente de las medidas de ecoeficiencia para el reuso de papel.

Generación de residuos sólidos

- 1 Ausencia de los registro de la generación y comercialización de residuos sólidos.
 - 2 Falta de talleres de capacitación dirigidos a los trabajadores sobre las buenas prácticas de ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos.
 - 3 Ausencia de puntos de acopio temporal por cada tipo de residuos sólidos.
-

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Elaboración del índice de ecoeficiencia

4.2.1. Estandarización de los indicadores

En la **Tabla 49**, se observa que la Municipalidad Distrital de Pozuzo y la Municipalidad Distrital Mariano Dámaso Beraún obtuvieron como subíndice del IDE de 0,43.

Tabla 49. Estandarización del indicador de desempeño de consumo de energía eléctrica.

Municipalidad	Mes	IDE (kWh/colaborador/mes)	IDE Estandarizado	Subíndice
Pozuzo	Junio	18,33	0,00	0,43
	Julio	16,67	0,45	
	Agosto	17,27	0,29	
	Setiembre	14,63	1,00	
Mariano Dámaso Beraún	Junio	17,32	0,27	0,43
	Julio	17,08	0,34	
	Agosto	16,64	0,46	
	Setiembre	15,90	0,66	
Max		18,33		
Min		14,63		

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 50**, se muestra que la Municipalidad Distrital de Pozuzo, obtuvo un subíndice del IDC mayor de 0,86, a comparación de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo un 0,26.

Tabla 50. Estandarización del indicador de desempeño de consumo de combustible.

Municipalidad	Mes	IDC_{90oct} (gls/vehículo/mes)	IDC_{DiéselB5} (gls/vehículo/mes)	IDC_{90oct} Estandarizado	IDC_{DiéselB5} Estandarizado	Subíndice
Pozuzo	Junio	16,00	150,00	0,74	0,77	0.86
	Julio	12,40	142,00	1,00	0,84	
	Agosto	13,20	132,13	0,94	0,92	
	Setiembre	16,80	122,40	0,68	1,00	
Mariano Dámaso Beraún	Junio	20,19	192,60	0,44	0,42	0.26
	Julio	25,36	194,87	0,07	0,40	
	Agosto	26,29	243,17	0,00	0,00	
	Setiembre	19,93	204,46	0,46	0,32	
Max		26,29	243,17			
Min		12,40	122,40			

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 51**, se muestra que la Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo el mayor desempeño en el subíndice de IDU con 0,63 y de menor desempeño la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún con 0,35.

Tabla 51. Estandarización del indicador de desempeño de consumo de útiles de oficina.

Municipalidad	Mes	IDU _{papel} (kg/colaborador/mes)	IDU _{cartucho y tóner} (Und/colaborador/mes)	IDU _{papel} Estandarizado	IDU _{cartucho y tóner} Estandarizado	Subíndice
Pozuzo	Junio	1,24	0,09	0,26	0,49	0,63
	Julio	1,17	0,00	0,32	1,00	
	Agosto	1,01	0,06	0,46	0,66	
	Setiembre	0,40	0,03	1,00	0,84	
Mariano Dámaso Beraún	Junio	1,34	0,18	0,17	0,00	0,35
	Julio	1,54	0,10	0,00	0,44	
	Agosto	0,79	0,00	0,66	1,00	
	Setiembre	1,20	0,13	0,30	0,25	
Max		1,54	0,18			
Min		0,40	0,00			

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 52**, se observa que la Municipalidad Distrital de Pozuzo, obtuvo un subíndice del IDR mayor con 0,79, a comparación de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo un 0,51.

Tabla 52. Estandarización del indicador de desempeño de generación de residuos sólidos.

Municipalidad	Mes	IDR (kg/colaborador/día)	IDR Estandarizado	Subíndice
Pozuzo	Junio	0,10	0,76	0,79
	Julio	0,08	1,00	
	Agosto	0,12	0,49	
	Setiembre	0,09	0,91	
Mariano Dámaso Beraún	Junio	0,15	0,00	0,51
	Julio	0,08	0,93	
	Agosto	0,11	0,58	
	Setiembre	0,11	0,54	
Max		0,15		
Min		0,08		

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 53**, se observa que la Municipalidad Distrital de Pozuzo y la Municipalidad Distrital Mariano Dámaso Beraún obtuvieron como subíndice del IDD de 0,43.

Tabla 53. Estandarización del indicador de desempeño de emisiones de CO_{2eq}.

Municipalidad	Mes	IDD (kgCO _{2eq} /colaborador/mes)	IDD Estandarizado	Subíndice
Pozuzo	Junio	12,09	0,00	0,43
	Julio	10,99	0,45	
	Agosto	11,39	0,29	
	Setiembre	9,64	1,00	

	Junio	11,42	0,27	
Mariano Dámaso	Julio	11,26	0,34	
Beraún	Agosto	10,97	0,46	0,43
	Setiembre	10,49	0,66	
	Max	12,09		
	Min	9,64		

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 54**, se muestra que la Municipalidad Distrital de Pozuzo, obtuvo un subíndice del IDP mayor de 0,43, a comparación de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo un 0,42.

Tabla 54. Estandarización del indicador de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de cada municipalidad.

Municipalidad	Prácticas laborales	IDP (%)	IDP Estandarizado	Subíndice
	Energía	51,23	0,30	
	Combustible	52,38	0,26	
Pozuzo	Agua	59,88	0,00	0,43
	Útiles	30,86	1,00	
	RR.SS	42,59	0,60	
	Energía	51,54	0,29	
	Combustible	48,87	0,38	
Mariano Dámaso	Agua	57,89	0,07	0,42
Beraún	Útiles	35,67	0,83	
	RR.SS	44,30	0,54	
	Max	59,88		
	Min	30,86		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Ponderación de indicadores

En la **Tabla 55**, se aprecia la ponderación de los indicadores según los 10 expertos consultados, clasificando con mayor grado de importancia al indicador de consumo de energía eléctrica con una ponderación de 0,20 (**Anexo 8**).

Tabla 55. Ponderación de los indicadores de ecoeficiencia del método Delphi.

INDICADOR	PONDERACIÓN
Consumo de energía eléctrica	0,20
Consumo de combustibles	0,16
Consumo de útiles de oficina	0,14
Generación de residuos sólidos	0,18
Generación de CO _{2eq}	0,14
Prácticas laborales	0,18

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Subíndice ponderado de los indicadores

En la **Tabla 56**, se observa que la Municipalidad Distrital de Pozuzo, obtuvo el mayor subíndice ponderado en el IDR con 0,15 y menor en el IDD con 0,06.

Tabla 56. Subíndice ponderado de la municipalidad distrital de Pozuzo.

Municipalidad Distrital de Pozuzo	Indicador					
	IDE	IDC	IDU	IDR	IDD	IDL
Subíndice	0,43	0,86	0,63	0,79	0,43	0,43
Ponderación	0,20	0,16	0,14	0,18	0,14	0,18
Subíndice Ponderado	0,09	0,14	0,09	0,15	0,06	0,08

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 57**, se observa que la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún, obtuvo el mayor subíndice ponderado en el IDE y el IDD con 0,09, y menor en el IDC con 0,04.

Tabla 57. Subíndice ponderado de la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún

Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún	Indicador					
	IDE	IDC	IDU	IDR	IDD	IDL
Subíndice	0,43	0,26	0,35	0,51	0,43	0,42
Ponderación	0,20	0,16	0,14	0,18	0,14	0,18
Subíndice Ponderado	0,09	0,04	0,05	0,09	0,06	0,07

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Índice de ecoeficiencia

En la **Tabla 58**, se aprecia que la Municipalidad Distrital de Pozuzo, obtuvo el mayor valor en el IDC, IDU, IDR e IDL, y ambas municipalidades distritales presentaron el mismo valor en el IDE e IDD.

Tabla 58. Cálculo de índice de ecoeficiencia

Municipalidad	IDE	IDC	IDU	IDR	IDD	IDL	Índice de ecoeficiencia
Pozuzo	0,09	0,14	0,09	0,15	0,06	0,08	0,59
Mariano Dámaso Beraún	0,09	0,04	0,05	0,09	0,06	0,07	0,41

Fuente: Elaboración propia.

En el cálculo del índice de ecoeficiencia, como se aprecia en la **Tabla 58**, la municipalidad más ecoeficiente fue Pozuzo con 0,59 a comparación de la municipalidad de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo un 0,41.

En el biograma de la Municipalidad Distrital de Pozuzo, se observa mayor ecoeficiencia en el IDR.

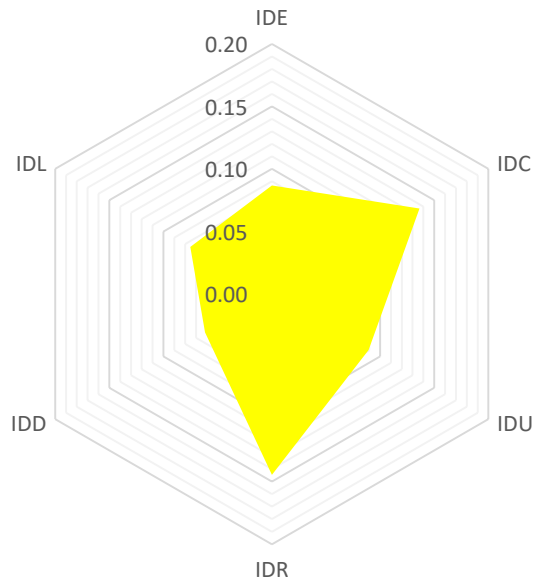


Figura 14. Biograma de la Municipalidad Distrital de Pozuzo

En el biograma de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún, se observa mayor ecoeficiencia en el IDE y IDL.

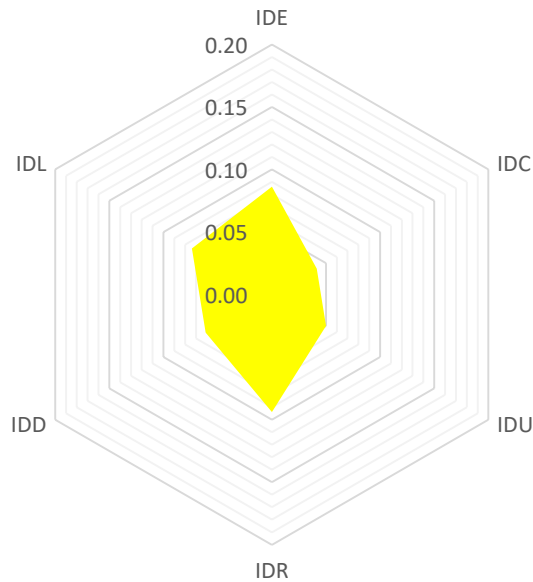


Figura 15. Biograma de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún

V. DISCUSIÓN

Debido a que no existe un criterio estandarizado para la elaboración de índice de ecoeficiencia en las instituciones públicas, se usó la metodología del biograma, que permite conocer y comparar el estado de las instituciones. Conforme con Sepúlveda (2008), el biograma usa cinco niveles para caracterizar fácilmente el estado de desarrollo sostenible de la unidad de análisis. Cuando el índice equivale de 1 a 0,8 se considera como la situación óptima del sistema. Para los niveles entre 0,8 y 0,6 indica un sistema estable. De 0,6 a 0,4 corresponde a un sistema inestable. De 0,4 a 0,2 indica un sistema en situación crítica. Finalmente, el índice por debajo de 0,2 simboliza un sistema con alta probabilidad de colapso. De acuerdo a los resultados obtenidos, los índices de ecoeficiencia de las municipalidades de los distritos de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún fueron de 0,59 y 0,41 respectivamente; encontrándose en el rango 0,6 y 0,4; lo cual afirma que ambas municipalidades son sistemas inestables.

Asimismo, Sepúlveda (2008) señala que, en el biograma cuanto más homogénea y amplia sea el área sombreada, mayor será el desempeño de la unidad de análisis. Se observa el biograma de la Municipalidad Distrital de Pozuzo (**Figura 14**), que aumenta desde el centro del gráfico, alejándose del valor cero (0) a comparación del biograma de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún (**Figura 15**), que muestra el acercamiento al centro, es decir al valor cero (0). En tal sentido, el biograma es una herramienta útil que facilita una visualización rápida y precisa de las brechas entre el estado actual y situación ideal, para identificar las posibles áreas de intervención.

Según la clasificación del MEF (2018), la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún se encuentra clasificado como municipalidad de Tipo D “municipalidades pertenecientes a otras ciudades principales” y la Municipalidad de Distrital de Pozuzo como municipalidad de Tipo G “municipalidades no pertenecientes a ciudades principales, con menos de 35% de población urbana”. A diferencia que resultó el índice de ecoeficiencia como se aprecia en la **Tabla 58** con índices de 0,51 para la Municipalidad Distrital de Pozuzo y 0,41 para la Municipalidad de Mariano Dámaso Beraún. Esta diferencia demuestra que la clasificación de las municipalidades con respecto a su población, carencias, necesidad y potencialidades no influyen en cómo se esté manejando la gestión ambiental institucional de cada municipalidad. Esto se debe a que el factor de mayor importancia y que influye positivamente para que una municipalidad sea ecoeficiente son las actitudes ambientales de los trabajadores (Vertiz, 2021).

Según el PNUD (2019), el índice de desarrollo humano, para el distrito de Pozuzo es de 0,3545 y para el distrito de Mariano Dámaso Beraún es 0,3514; de acuerdo a lo citado la Municipalidad Distrital de Pozuzo se encuentra mejor desarrollada social y económicamente por lo que es aceptable que su índice de ecoeficiencia sea superior con respecto a la Municipalidad Mariano Dámaso Beraún.

El subíndice de mayor influencia para ambas municipalidades fue el IDR, con un subíndice de 0,15 (24,36 %) en la Municipalidad Distrital de Pozuzo y 0,09 (23,13%) en la Municipalidad Distrital de Dámaso Beraún, esto se debe a que la generación de los residuos sólidos ha representado una problemática que cada vez va en aumento, y está relacionada al incremento de la población, los hábitos de consumo y la variación en la composición de los residuos (Melo, 2014). A su vez, el aumento en la producción de bienes y servicios está asociada de un mal manejo de los residuos sólidos, el cual se ve evidenciado en el aprovechamiento inadecuado del material desechado que podría ser usado como materia prima (Acurio et al., 1997).

En su informe anual de instituciones públicas ecoeficientes del año 2016 del MINAM (2017); menciona que, 204 instituciones públicas registraron un consumo per cápita anual de energía eléctrica de 1 641,97 kWh por colaborador, resultando un consumo per cápita mensual de 136,83 kWh por colaborador; cifra que dista ampliamente del 16,74 kWh/colaborador/mes obtenido por la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún, y de la Municipalidad Distrital de Pozuzo que obtuvo un consumo promedio de 16,73 kWh/colaborador/mes, esta gran diferencia puede deberse a que la mayor cantidad de instituciones públicas que registraron su consumo de energía eléctrica en el aplicativo web del MINAM son entidades del gobierno nacional, los cuales tienen sus oficinas e instalaciones principalmente en Lima; y por lo tanto, están mejor implementados tecnológicamente y cuentan con mayor número de equipos de iluminación, climatización y electrónicos. Por otro lado, la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún, durante los meses junio a setiembre del 2019, gastó en promedio S/ 830,39 mensual; mientras que, el gasto promedio mensual de la municipalidad distrital de Pozuzo fue de S/ 517,30, y como menciona Bueno (2019) que el gasto en consumo de energía eléctrica se relaciona directamente con la ejecución presupuestal, por esta razón el consumo fue mayor por parte de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún.

El indicador de consumo de combustible de gasolina y diésel B5 para la Municipalidad Distrital de Pozuzo fue de 14,60 y 136,63 gls/vehículos/mes respectivamente; mientras que,

para la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún fue de 22,94 y 208,77 gls/vehículo/mes respectivamente; este último cuenta con una flota vehicular con la mayoría de vehículos antiguos pudiendo esto influenciar en el consumo mayor de combustible por parte de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún ya que como indica el MINEM (2017), el desarrollo tecnológico permite que las fabricaciones de vehículos cada vez sean más eficientes, que tienen un mejor aprovechamiento del combustible y, por lo tanto, un menor consumo. De igual manera, menciona que los factores que influyen en el consumo de combustible de vehículos son: el vehículo, las características ambientales, el tráfico, el conductor del vehículo y las condiciones de operación.

Con respecto al consumo de papel bond en el informe anual del MINAM (2017) las instituciones públicas reportaron un consumo per cápita anual de 27,61 kg por colaborador, resultando un consumo per cápita mensual de 2,30 kg por colaborador, comparado con las municipalidades de los distritos de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún que presentaron un consumo de 0,96 y 1,22 kg/colaborador/mes respectivamente, encontrándose por debajo del consumo reportado en el informe anual del MINAM, esta amplia diferencia puede deberse a que las municipalidades distritales en estudio reutilizan el papel que han sido usadas por una sola cara para borradores o documentos no oficiales internos; sumado a ello, no se proporcionó la información completa del consumo de papel bond, teniendo una comparación relativa. Sin embargo, Silva (2016) reportó que la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, obtuvo un consumo de papel bond de 0,32 kg/colaborador/mes, cifra muy inferior que las municipalidades distritales en estudio.

La Municipalidad Distrital de Pozuzo obtuvo un consumo promedio de tintas y tóner de 0,06 und/colaborador/mes a diferencia de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún que obtuvo en promedio 0,10 und/colaborador/mes, éste último es superior debido a que cuenta con mayor número de impresoras y fotocopadoras. En la línea base realizado por Reátegui (2017), obtuvo un consumo de promedio de cartuchos de tinta y tóner promedio de 0,06 und/colaborador/mes para la municipalidad del distrito de Nueva Cajamarca; por otro lado, Casado (2014) obtuvo para la Municipalidad Distrital Padre Felipe Luyando un consumo de 0.05 und/colaborador/mes, cifras similares al consumo de la Municipalidad Distrital de Pozuzo.

Según los indicadores de residuos sólidos de 2019 de la MINAM-DGRS (2020), la generación per cápita de los distritos de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún fueron de 0,54 y 0,58 kg/habitante/día respectivamente, y comparando con la caracterización realizada en los

municipios de los distritos de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún fueron de 0,10 y 0,12 kg/colaborador/día respectivamente, cifras que se encuentran por debajo a lo registrado por la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. Por otro lado, el indicador de generación de residuos sólidos fue mayor por parte del municipio de Mariano Dámaso Beraún; esto se debe a que cuenta con una mayor demanda de servicios con una población de 10 048 a diferencia al municipio de Pozuzo que tiene una población de 4 511 (INEI, 2018).

El componente mayoritario de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Pozuzo son los residuos de papeles y cartones (42,32%) seguido de la materia orgánica (22,02%). Si comparamos estos valores con la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún el componente mayoritario son de igual forma los residuos de papeles y cartones (33,98%) y materia orgánica (19,80%). De acuerdo a estos resultados los residuos que se generan en mayor porcentaje están compuestos por papel y cartón, tal y como indica IHOBE (2010) que el papel y su producto derivado, es especialmente la materia prima de la actividad diaria de las administraciones públicas y constituyen principalmente los residuos generados en las oficinas.

De acuerdo con el valor obtenido en la generación de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Pozuzo (0,10 kg/colaborador/día) y la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún (0,12 kg/colaborador/día), se puede ver que estos valores son superiores al obtenido por Paredes (2018) en su estudio para la Municipalidad Distrital de Pólvora (0,044 kg/colaborador/día) y por Reátegui (2017) para la municipalidad del distrito de Nueva Cajamarca (0,04 kg/colaborador/día). Estas diferencias se deban probablemente a la falta de concientización y programas de capacitaciones en temas de manejo de residuos sólidos; motivos por los cuales hacen que se generen una mayor cantidad de residuos.

Considerando el factor de emisión por consumo de electricidad según el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional de 0,6593 kg CO_{2eq}/kWh MINAM (2016), las emisiones de CO_{2eq} por la energía mensual consumida en las municipalidades distritales de Pozuzo y Mariano Dámaso Beraún son equivalentes a 368,71 y 556,94 kg CO_{2eq} respectivamente, resultando un indicador de 11,03 kgCO_{2eq}/colaborador/mes para ambas municipalidades. De acuerdo al MINAM (2017), el consumo per cápita anual de energía reportados por las instituciones públicas es de 1 641,97 kWh/colaborador que equivale a 136,83 kWh/colaborador/mes, multiplicado por el factor de emisión resulta un indicador promedio por colaborador de 90,21 kgCO_{2eq}/mes, que constituye un valor notoriamente alto a comparación de los valores equivalentes obtenidos en las municipalidades en estudio.

VI. CONCLUSIONES

Según el índice de ecoeficiencia calculada, la municipalidad del distrito de Pozuzo es más ecoeficiente alcanzando un índice de 0,59, a diferencia de la municipalidad del distrito de Mariano Dámaso Beraún, con 0,41. Concluyendo que la clasificación de las municipalidades no influye de manera determinante en cómo se esté manejando la ecoeficiencia institucional en cada municipalidad.

En la línea de base de consumo de energía eléctrica el mayor consumo fue de la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún. con respecto a la Municipalidad Distrital de Pozuzo. Pero de acuerdo a la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia energética, el mayor porcentaje lo tuvo la Municipalidad de Pozuzo.

Según la línea base de combustible, el mayor consumo de gasolina, registró la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún en comparación a la Municipalidad Distrital de Pozuzo. Por el contrario, con respecto al consumo de diésel B5, la Municipalidad de Pozuzo consumió más que la Municipalidad de Mariano Dámaso Beraún.

De acuerdo a la línea base de consumo de útiles de oficina, el que consumió más fue la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún en comparación con la Municipalidad Distrital de Pozuzo. Así mismo, en el consumo de cartuchos y tóners, consumió más la Municipalidad de Mariano Dámaso Beraún. Pero de acuerdo a la identificación de prácticas contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina, la Municipalidad de Pozuzo alcanzó mayor porcentaje.

Respecto a la línea base de generación de residuos sólidos, la Municipalidad Distrital de Mariano Dámaso Beraún obtuvo mayor generación de residuos sólidos en comparación a la Municipalidad Distrital de Pozuzo, pero con respecto a las prácticas contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos, el mayor porcentaje lo tuvo la Municipalidad Distrital de Pozuzo.

VII. RECOMENDACIONES

Es imprescindible que las municipalidades cumplan con lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, medidas de ecoeficiencia para el sector público, el cual es importante para el ahorro de los recursos y tener una gestión pública amigable con el ambiente.

La ecoeficiencia forma parte del compromiso de servicio de las instituciones públicas, por lo que, es necesario formular la implementación del plan de ecoeficiencia en las municipalidades, que permitirá una importante optimización en el gasto público, así lograr contribuir con el desarrollo sostenible.

Se recomienda a cada municipalidad sensibilizar a sus colaboradores sobre los efectos económicos y ambientales a consecuencia del uso inadecuado de los recursos asociados a la ecoeficiencia, y tomar medidas para minimizar el consumo de los recursos asignados; así mismo, medidas para reducir los residuos sólidos que se generan.

Se sugiere fortalecer los comportamientos y actitudes de los trabajadores para mejorar la cultura ambiental de las municipalidades, mediante la capacitación constantes y charlas sobre buenas prácticas de ecoeficiencia que ayuden a tener mayor conciencia sobre los problemas ambientales.

Realizar planes de incentivos a los colaboradores que desarrollan buenas prácticas de ecoeficiencia en las municipalidades de estudio.

Hacer uso de equipos eléctricos más eficientes, ya que son buenas medidas de reducir el consumo de energía y, en consecuencia, las emisiones de CO₂.

Realizar la planificación del seguimiento y monitoreo de las medidas de ecoeficiencia implementadas.

Promover la conformación del comité de ecoeficiencia por parte de las municipalidades distritales.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. y Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diagn%C3%B3stico-de-la-situaci%C3%B3n-del-manejo-de-residuos-s%C3%B3lidos-municipales-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Astigarraga, E. (2003). *El Método Delphi*. Universidad de Deusto.
- Bueno, W. (2019). *Las Medidas de Ecoeficiencia y su Relación con la Ejecución Presupuestal en el Gobierno Regional de Tacna, Periodo 2011-2017* [Tesis de maestría, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio UPT. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/987>
- Bustamante, Y. (2011). *Ecoeficiencia en la universidad hacia un desarrollo sostenible*. Revista Gestión en el Tercer Milenio, 14(27), 47-53. <https://doi.org/10.15381/gtm.v14i27.8855>
- Canlla, A. (2019). *Influencia de la Gestión Ambiental en el nivel de ecoeficiencia de la Institución Educativa Emblemática Toribio Rodríguez de Mendoza, Región Amazonas* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. Repositorio UPEU. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/2536>
- Capuz, S., Gómez, T., Ferrer, P., Viñoles, R., Vivancos, R., Bastante, M. y López, R. (2002). *Ecodiseño: ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Casado, P. (2014). *Índice de Ecoeficiencia de cinco Municipalidades Distritales en La Provincia de Leoncio Prado* (Tesis de pregrado en Ingeniería Ambiental). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Centurión, C. (2020). *La gestión ambiental en la ecoeficiencia de los colaboradores de la Municipalidad distrital de Jequetepeque* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43524>
- Consejo Colombiano para el Desarrollo Sostenible. (2020). *Elementos de la ecoeficiencia*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358049/Modulo_en_linea/leccin_10_elementos_de_la_ecoeficiencia.html

- Durán, C. (2017). *Evaluación de la aplicación de medidas de ecoeficiencia en la institución educativa señor de los Auxilios N° 86286 del centro poblado de Toma - Carhuaz - Ancash, 2014* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio UNASAM. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2112>
- Estrella, M. y Gonzáles, A. (2014). *Desarrollo Sustentable: Un nuevo mañana*. Editorial Patria.
- Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C. y Garmendia, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Pearson Prentice Hall.
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryan, D. y Woodward, R. (1995). *Environmental indicators: A systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. World Resources Institute. http://pdf.wri.org/environmentalindicators_bw.pdf
- Landeta, J. (1999). *El método Delphi: una técnica de previsión para la incertidumbre*. Editorial Ariel.
- IHOBE. (2010). *Manual práctico de compra y contratación pública verde: Modelos y ejemplos para su implantación por la Administración Pública Vasca*. IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/contratacion_publica_verde/es_doc/adjuntos/2010.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017: Huánuco*. INEI. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1570/
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017: Pasco*. INEI. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1572/
- Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5644/S057520_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Mallqui, S. (2016). *Plan de ecoeficiencia para mejorar el consumo de energía eléctrica, agua y papel en la Municipalidad Distrital de Ascensión – 2015*. [Tesis de pregrado, Universidad Alas Peruanas]. Repositorio UAP. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/4738>
- Melo, A. (2014). *Generación de residuos sólidos en el municipio de Galapa (Atlántico) y su aprovechamiento como forma de minimizar la problemática ambiental*. INGE CUC, 10(1), 89-96. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/348>
- Mickwitz, P., Melanen, M., Rosenström, U. y Seppälä. (2006). *Regional eco-efficiency indicators-a participatory approach*. Journal of Cleaner Production, 14(18), 1603-1611. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.05.025>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (15 de diciembre de 2018). *Decreto Supremo N° 296-2018-EF por la cual se aprueba los Procedimientos para el cumplimiento de metas y la asignación de recursos del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal del año 2019, y dictan otras medidas*. El Peruano, 17-37. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-los-procedimientos-para-el-cumplimiento-de-metas-y-decreto-supremo-n-296-2018-ef-1723865-1/>
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *Guía de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y de Diagnóstico Energético*. Dirección General de Eficiencia y Energética – MINEM. <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Guia%20Sector%20Transporte.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (15 de mayo de 2009). *Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM por la cual se aprueba las Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público*. El Peruano, 4-6. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/medidas-de-ecoeficiencia-para-el-sector-publico-decreto-supremo-n-009-2009-minam-348362-1>
- Ministerio del Ambiente. (2009). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del sector público*. Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/02/Guia-de-Ecoeficiencia-para-Instituciones-P%3%bablicas-2009.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2012). *Ecoeficiencia en instituciones públicas: Informe anual 2011*. Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/02/Informe-Anual-de-Ecoeficiencia-2011.pdf>

- Ministerio del Ambiente. (2016). *Guía de ecoeficiencia para instituciones públicas*. Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2018/06/4.-Versi%c3%b3n-digital-del-Informe-Anual-de-ecoeiciente.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Informe Anual de Ecoeficiencia 2016*. Ministerio del Ambiente. <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2018/06/4.-Versi%c3%b3n-digital-del-Informe-Anual-de-ecoeiciente.pdf>
- Ministerio del Ambiente - Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. (2020). *Indicadores de Residuos Sólidos - 2019* [Microsoft Power BI]. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDU4MjJkZTgtOTIwMy00OTRiLTgxNzctZDlhMzZkYzk1ZjE4IiwidCI6IjBlMmFiZjRILWExZjUtNDFlZi1iOWE0LWM5YWE2ZGQ1NTE4MCJ9&pageName=ReportSection>
- Nardo, M.; Saisana, M.; Saltelli, A. y Tarantola, S. (2005). *Tools for Composite Indicators Building*. European Comission, 15(1), 19-20. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC31473>
- Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo. (2018). *Plan de Ecoeficiencia institucional: Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo 2018-2021*. <http://www.mdbsh.gob.pe/recursos/files/EcoIP/Plan%20ECOIP.pdf>
- Municipalidad Distrital de los Olivos. (2019). *Diagnóstico de Ecoeficiencia: Línea base y oportunidades de mejora*. https://www.munilosolivos.gob.pe/muni1/images/notas_2019/Ecoeficiencia%20MDLO/LINEA%20BASE.pdf
- Municipalidad Provincial El Dorado. (2016). *Línea Base de Ecoeficiencia de la Municipalidad Provincial de El Dorado*. <http://sial.minam.gob.pe/eldorado/download/file/fid/62958>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (1998). *Éco-eficiencia*. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264040304-en.pdf?expires=1637339418&id=id&accname=guest&checksum=C32845A049D7F9F05B103A9DC880058D>

- Paredes, D. (2018). *Diagnóstico de Ecoeficiencia Institucional de la Municipalidad Distrital De Pólvora - Provincia de Tocache - Región San Martín* (Informe de prácticas pre profesionales, Universidad Nacional Agraria de la Selva).
- Quispe, M. (2018). *Diagnóstico y elaboración de un plan de ecoeficiencia para el decanato de la Facultad de Ciencias Biológicas de La UNSA; Arequipa 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6890>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Índice de Desarrollo Humano distrital, 2019*. PNUD. <https://www.pe.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones%20pobreza/idh2019/IDH%202019.xlsx>
- Reategui, M. (2017). *Nivel de ecoeficiencia en las municipalidades distritales de Luyando (Huánuco) y Nueva Cajamarca (San Martín)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1320>
- Schuschny, A. y Soto H. (2009). *Guía Metodología: Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3661/S2009230_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sepúlveda, S. (2008). *Biograma: Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Silva, C. (2016). *Ecoeficiencia en la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado* (Informe de prácticas pre profesionales, Universidad Nacional Agraria de la Selva).
- Sturm, A., Müller, K., Upasena, S. (2004). *A manual for the Preparers and Users of Ecoefficiency Indicators. United Nations Conference on Trade and Development*. https://unctad.org/system/files/official-document/iteipc20037_en.pdf
- Triola, M. (2009). *Estadística* (10.^a ed.). Pearson Educación.
- Vásquez, E. y Aramburú, C. (2000). *Gerencia social: diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales*. Universidad del Pacífico.

- Vertiz, V. (2021). *Nivel de ecoeficiencia y su relación con las actitudes ambientales de los trabajadores en las Municipalidades Distritales de Pillco Marca y Amarilis* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio UDH. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3461>.
- World Business Council for Sustainable Development. (2006). *Eco-efficiency Learning Module*. <https://docs.wbcsd.org/2006/08/EfficiencyLearningModule.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Reporte de generación de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Pozuzo.

Tabla 59. Reporte de generación del mes de junio del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
3	0,750	0,515	-	-	1,180	-
4	1,500	0,420	-	0,120	0,560	-
5	1,450	0,210	0,120	0,124	1,125	0,565
6	0,545	0,323	-	0,55	0,445	0,625
7	1,650	0,450	0,290	0,27	1,650	0,692
Sub Total	5,895	1,918	0.410	1,064	4,960	1,882
Total	16,129					

Tabla 60. Reporte de generación del mes de julio del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
8	1,625	0,425	1,050	0,525	0,652	-
9	0,175	0,235	-	0,120	0,352	0,330
10	0,552	0,315	-	0,275	0,453	0,350
11	0,625	0,425	-	0,275	0,950	0,450
12	1,345	0,425	-	0,220	0,650	0,420
Sub Total	4,322	1,825	1,050	1,415	3,057	1,550
Total	13,219					

Tabla 61. Reporte de generación del mes de agosto del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
5	2,150	0,575	0,275	0,125	0,750	0,325
6	2,512	0,850	0,341	0,260	0,852	0,552
7	1,540	0,675	0,125	-	0,275	0,520
8	2,600	0,350	-	0,257	0,858	0,862
9	0,842	0,210	0,125	-	0,425	0,221
Sub Total	9,644	2,660	0,866	0,642	3,160	2,480
Total	19,452					

Tabla 62. Reporte de generación del mes de setiembre del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
2	2,250	0,890	-	0,075	0,375	0,120
3	1,720	0,300	-	0,230	0,450	0,550
4	1,045	0,600	0,225	0,275	0,682	0,552
5	1,352	0,352	-	-	0,530	0,214
6	0,850	0,425	-	-	0,875	0,251
Sub Total	7,217	2,567	0,225	0,580	2,912	1,687
Total	15,188					

Anexo 2. Reporte de generación de residuos sólidos de la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.

Tabla 63. Reporte de generación del mes de junio del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
17	3,210	0,400	-	-	2,330	1,630
18	1,330	1,490	-	0,200	2,050	0,690
19	0,270	2,250	-	0,530	2,320	0,540
20	3,130	1,490	-	-	0,750	1,750
21	3,010	1,750	1,850	0,240	2,770	2,400
Sub Total	10,950	7,380	1,850	0,970	10,220	7,010
Total	38,380					

Tabla 64. Reporte de generación del mes de julio del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
22	2,230	0,920	-	-	0,880	0,430
23	1,120	0,750	-	-	0,940	0,060
24	0,860	1,000	-	-	1,100	1,210
25	1,580	1,300	0,350	0,340	0,980	1,850
26	1,080	0,510	-	-	0,480	1,260
Sub Total	6,870	4,480	0,350	0,340	4,380	4,810
Total	21,230					

Tabla 65. Reporte de generación del mes de agosto del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
19	1,560	0,620	-	1,280	0,330	0,630
20	2,250	0,710	3,200	0,560	1,660	0,670
21	3,320	0,450	-	-	0,430	0,830
22	1,120	0,680	-	-	0,450	1,340
23	2,150	0,720	0,350	0,340	1,570	0,550
Sub Total	10,400	3,180	3,550	2,180	4,440	4,020
Total	27,770					

Tabla 66. Reporte de generación del mes de setiembre del 2019.

Día	Papeles y cartones	Plásticos	Vidrios	Tecnopor	Materia orgánica	Otros
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
16	2,270	0,610	3,200	0,660	1,560	0,770
17	3,570	0,650	-	-	0,730	1,080
18	1,110	0,710	-	-	0,460	1,340
19	1,740	0,600	-	-	-	0,850
20	2,850	1,360	-	-	1,380	2,140
Sub Total	11,540	3,930	3,200	0,660	4,130	6,180
Total	29,640					

Anexo 3. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de la municipalidad distrital de Pozuzo.

Tabla 67. Reporte de la identificación de prácticas labora contrarias a la ecoeficiencia energética.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	Durante el refrigerio ¿Se apagan las fotocopiadoras, computadoras e impresoras?	23	4	85.19	14.81
2	Al salir de un ambiente que no será utilizado ¿Se apagan los equipos?	24	3	88.89	11.11
3	Al momento de retirarse de la oficina ¿ Se apaga la fuente de energía eléctrica?	21	6	77.78	22.22
4	¿Se calienta el agua en hervidores eléctricos?	4	23	14.81	85.19
5	¿El personal de logística y de servicios recibió capacitación técnica con enfoque de ecoeficiencia?	5	22	18.52	81.48
6	¿Se regula la temperatura de las refrigeradoras de acuerdo a las estaciones del año?	0	27	0.00	100.00
7	¿El personal prefiere luz natural?	25	2	92.59	7.41
8	¿Se limpia las luminarias periódicamente y con ello se mejora la calidad de la iluminación?	25	2	92.59	7.41
9	Al salir de un ambiente que no será utilizado ¿Se apagan las luminarias?	23	4	85.19	14.81
10	En caso de existir aire acondicionado, ¿este se usa con las puertas y ventanas cerradas?	4	23	14.81	85.19

11	¿El personal recibió capacitación en buenas prácticas ambientales y eficiencia energética?	4	23	14.81	85.19
12	¿Hay un sistema de incentivos para la eficiencia energética?	0	27	0.00	100.00
Promedio (%)				48.77	51.23

Tabla 68. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustible.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Los vehículos consumen principalmente GLP?	0	27	0.00	100.00
2	¿Los vehículos consumen principalmente gas natural?	0	27	0.00	100.00
3	¿ Los vehículos consumen principalmente gasolina?	18	9	66.67	33.33
4	¿Los vehículos consumen principalmente diésel?	12	15	44.44	55.56
5	¿La antigüedad de los vehículos es mayor a 10 años?	25	2	92.59	7.41
6	¿El personal técnico de servicios se encarga de realizar el mantenimiento a los vehículos?	10	17	37.04	62.96
7	¿Se tiene registros de kilometraje y destino por cada vehículo?	25	2	92.59	7.41
Promedio (%)				47.62	52.38

Tabla 69. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Observa que los inodoros y/o grifos gotean?	9	18	33.33	66.67
2	Cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, ¿encuentra que los inodoros o grifos están mal cerrados?	8	19	29.63	70.37
3	¿Los grifos de agua son tradicionales, es decir, giran completamente para proporcionar agua?	20	7	74.07	25.93
4	¿Los inodoros tienen tanques de almacenamiento de agua mayores a 6 litros?	27	0	100.00	0.00
5	¿Se tiene un programa preventivo de mantenimiento y revisión fugas de instalaciones?	0	27	0.00	100.00
6	¿Ha medido el caudal de los grifos de agua?	1	26	3.70	96.30
Promedio (%)				40.12	59.88

Tabla 70. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Existen materiales cuya compra se encuentra restringida?	17	10	62.96	37.04
2	¿Se maneja una lista estándar de materiales de oficina para las compras de cada área?	10	17	37.04	62.96

3	¿Mantiene en reserva materiales de oficina?	21	6	77.78	22.22
4	¿Se realiza la solicitud de materiales por parte de áreas usuarias?	20	7	74.07	25.93
5	¿Tiene algún sistema de control de inventarios?	22	5	81.48	18.52
6	¿Se compran materiales con la idea de ser reusados?	19	8	70.37	29.63
7	¿Realizan prácticas de reúso de materiales de oficina?	22	5	81.48	18.52
8	¿Se usan los medios virtuales para comunicaciones internas?	18	9	66.67	33.33
9	¿Se usan de forma oficial los medios visuales para comunicaciones externas?	19	8	70.37	29.63
Promedio (%)				69.14	30.86

Tabla 71. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de los residuos sólidos.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Hay programas generales de reciclaje de residuos sólidos?	27	0	100.00	0.00
2	¿Existen normas establecidas para las adquisiciones con criterios de minimización de residuos sólidos?	27	0	100.0	0.00
3	¿Los colaboradores tienden a reutilizar el papel u otros materiales de oficina de manera regular?	23	4	85.19	14.81
4	¿Los colaboradores usan diversos recipientes, según el tipo de residuo a disponer?	27	0	100.00	0.00

5	¿El papel reciclado causa problemas con las fotocopiadoras e impresoras?	1	26	3.70	96.30
6	¿Los colaboradores prefieren emplear envases de vidrio o papel ,en lugar de envases de plástico o metal?	24	3	88.89	11.11
7	¿Se registra la información de generación de residuos sólidos de manera mensual?	2	25	7.41	92.59
8	¿Se registra la información de comercialización de residuos sólidos de manera mensual?	2	25	7.41	92.59
9	¿La empresa operadora y/ o comercialización de residuos sólidos tiene que estar habilitado al MINAM?	27	0	100.00	0.00
10	¿Se tiene un manejo selectivo de los residuos peligrosos?	0	27	0.00	100.00
11	¿Hay alguna coordinación con la municipalidad o empresas privadas con programas de reciclaje?	0	27	0.00	100.00
12	¿Para Usted es prioritario el tema de manejo de residuos sólidos?	26	1	96.30	3.70
Promedio (%)				57.41	42.59

Anexo 4. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.

Tabla 72. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia energética.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	Durante el refrigerio ¿Se apagan las fotocopiadoras, computadoras e impresoras?	36	2	94.74	5.26
2	Al salir de un ambiente que no será utilizado ¿Se apagan los equipos?	36	2	94.74	5.26
3	Al momento de retirarse de la oficina ¿ Se apaga la fuente de energía eléctrica?	30	8	78.95	21.05
4	¿Se calienta el agua en hervidores eléctricos?	7	31	18.42	81.58
5	¿El personal de logística y de servicios recibió capacitación técnica con enfoque de ecoeficiencia?	5	33	13.16	86.84
6	¿Se regula la temperatura de las refrigeradoras de acuerdo a las estaciones del año?	1	37	2.63	97.37
7	¿El personal prefiere luz natural?	38	0	100.00	0.00
8	¿Se limpia las luminarias periódicamente y con ello se mejora la calidad de la iluminación?	33	5	86.84	13.16
9	Al salir de un ambiente que no será utilizado ¿Se apagan las luminarias?	27	11	71.05	28.95
10	En caso de existir aire acondicionado, ¿este se usa con las puertas y ventanas cerradas?	0	38	0.00	100.00

11	¿El personal recibió capacitación en buenas prácticas ambientales y eficiencia energética?	7	31	18.42	81.58
12	¿Hay un sistema de incentivos para la eficiencia energética?	1	37	2.63	97.37
Promedio (%)				48.46	51.54

Tabla 73. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de combustible.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Los vehículos consumen principalmente GLP?	2	36	5.26	94.74
2	¿Los vehículos consumen principalmente gas natural?	2	36	5.26	94.74
3	¿ Los vehículos consumen principalmente gasolina?	28	10	73.68	26.32
4	¿Los vehículos consumen principalmente diésel?	20	18	52.63	47.37
5	¿La antigüedad de los vehículos es mayor a 10 años?	37	1	97.37	2.63
6	¿El personal técnico de servicios se encarga de realizar el mantenimiento a los vehículos?	17	21	44.74	55.26
7	¿Se tiene registros de kilometraje y destino por cada vehículo?	30	8	78.95	21.05
(%)				51.13	48.87

Tabla 74. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia del agua.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Observa que los inodoros y/o grifos gotean?	12	26	31.58	68.42
2	Cada vez que va a los servicios o lugares con grifos de agua, ¿encuentra que los inodoros o grifos están mal cerrados?	9	29	23.68	76.32
3	¿Los grifos de agua son tradicionales, es decir, giran completamente para proporcionar agua?	34	4	89.47	10.53
4	¿Los inodoros tienen tanques de almacenamiento de agua mayores a 6 litros?	38	0	100.00	0.00
5	¿Se tiene un programa preventivo de mantenimiento y revisión fugas de instalaciones?	0	38	0.00	100.00
6	¿Ha medido el caudal de los grifos de agua?	3	35	7.89	92.11
Promedio (%)				42.11	57.89

Tabla 75. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia de los útiles de oficina.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Existen materiales cuya compra se encuentra restringida?	20	18	52.63	47.37
2	¿Se maneja una lista estándar de materiales de oficina para las compras de cada área?	8	30	21.05	78.95

3	¿Mantiene en reserva materiales de oficina?	27	11	71.05	28.95
4	¿Se realiza la solicitud de materiales por parte de áreas usuarias?	28	10	73.68	26.32
5	¿Tiene algún sistema de control de inventarios?	33	5	86.84	13.16
6	¿Se compran materiales con la idea de ser reusados?	21	17	55.26	44.74
7	¿Realizan prácticas de reúso de materiales de oficina?	28	10	73.68	26.32
8	¿Se usan los medios virtuales para comunicaciones internas?	27	11	71.05	28.95
9	¿Se usan de forma oficial los medios visuales para comunicaciones externas?	28	10	73.68	26.32
Promedio (%)				64.33	35.67

Tabla 76. Reporte de la identificación de prácticas laborales contrarias a la ecoeficiencia en el manejo de residuos sólidos.

N°	PREGUNTAS	FRECUENCIA		PORCENTAJE	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Hay programas generales de reciclaje de residuos sólidos?	38	0	100.00	0.00
2	¿Existen normas establecidas para las adquisiciones con criterios de minimización de residuos sólidos?	38	0	100.00	0.00
3	¿Los colaboradores tienden a reutilizar el papel u otros materiales de oficina de manera regular?	33	5	86.84	13.16

4	¿Los colaboradores usan diversos recipientes, según el tipo de residuo a disponer?	38	0	100.00	0.00
5	¿El papel reciclado causa problemas con las fotocopadoras e impresoras?	0	38	0.00	100.00
6	¿Los colaboradores prefieren emplear envases de vidrio o papel ,en lugar de envases de plástico o metal?	31	7	81.58	18.42
7	¿Se registra la información de generación de residuos sólidos de manera mensual?	0	38	0.00	100.00
8	¿Se registra la información de comercialización de residuos sólidos de manera mensual?	0	38	0.00	100.00
9	¿La empresa operadora y/ o comercialización de residuos sólidos tiene que estar habilitado al MINAM?	38	0	100.00	0.00
10	¿Se tiene un manejo selectivo de los residuos peligrosos?	0	38	0.00	100.00
11	¿Hay alguna coordinación con la municipalidad o empresas privadas con programas de reciclaje?	0	38	0.00	100.00
12	¿Para Usted es prioritario el tema de manejo de residuos sólidos?	38	0	100.00	0.00
Promedio (%)				55.70	44.30

Anexo 5. Primera consulta aplicado al panel de expertos.

METODOLOGÍA DELPHI: CONSULTA 1

OPINIÓN DE EXPERTOS PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE ECOEficiencia EN EL SECTOR PÚBLICO

Para determinar el índice de ecoeficiencia de las municipalidades distritales de Pozuzo (Pasco) y Mariano Dámaso Beraún (Huánuco), se ha elaborado esta encuesta, cuyo procesamiento está basado en el Método Delphi.

El Índice de Ecoeficiencia, se ha dividido en indicadores: Energía eléctrica, Combustibles, Útiles de oficina, Residuos sólidos, Emisión de CO_{2eq} y prácticas laborales, los que fueron elaborados a base Guía Ecoeficiencia para Instituciones del sector público 2016 del Ministerio del Ambiente del Perú.

Según su opinión de Experto, le agradeceré que marque con una "X" para cada indicador, en la escala del 1 a 5, según usted considere el Grado de Importancia que otorgan los indicadores para determinar el índice de Ecoeficiencia de las Municipalidades distritales de Pozuzo (Pasco) y Mariano Dámaso Beraún (Huánuco). Los valores de la escala se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1. Escala de respuesta Delphi.

Evaluación	Puntaje
Muy importante en la ecoeficiencia	5
Importante en la ecoeficiencia	4
De regular importancia en la ecoeficiencia	3
Poco importante en la ecoeficiencia	2
No importante en la ecoeficiencia	1

I. INDICADORES DE ECOEFICIENCIA DE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES EN ESTUDIO	Valoración/Puntaje				
1.1 Consumo de Energía eléctrica	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, el consumo de energía eléctrica para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.2 Consumo de Combustibles	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, el consumo de combustible para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.3 Consumo de Útiles de oficina	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, el consumo de útiles de oficina para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.4 Generación de Residuos sólidos	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, la generación de residuos sólidos para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.5 Emisión de CO₂	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, las emisiones de CO ₂ para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.6 Prácticas laborales	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, las prácticas laborales para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					

DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: _____

Carrera profesional: _____

Cargo: _____

Institución: _____

Anexo 6. Segunda consulta aplicado al panel de expertos.

METODOLOGÍA DELPHI: CONSULTA 2 OPINIÓN DE EXPERTOS PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE ECOEficiencia EN EL SECTOR PÚBLICO

Continuando con el método de Delphi, esta Consulta 2, consiste en que usted nuevamente considere el Grado de Importancia que otorgan los indicadores para determinar el Índice de Ecoeficiencia Municipal.

Como información de los resultados de la primera consulta (Consulta 1), la mediana de las respuestas de los profesionales encuestados, fueron los siguientes:

Indicadores	Puntaje	Evaluación
1.1 Consumo de Energía eléctrica	5	Muy importante en la ecoeficiencia
1.2 Consumo de Combustibles	4	Importante en la ecoeficiencia
1.3 Consumo de Útiles de oficina	3	De regular importancia en la ecoeficiencia
1.4 Emisión de CO _{2eq}	2	Poco importante en la ecoeficiencia
1.5 Prácticas laborales	1	No importante en la ecoeficiencia

Se recuerda que los valores de la escala de respuestas, están en la siguiente tabla:

Evaluación	Puntaje
Muy importante en la ecoeficiencia	5
Importante en la ecoeficiencia	4
De regular importancia en la ecoeficiencia	3
Poco importante en la ecoeficiencia	2
No importante en la ecoeficiencia	1

I. INDICADORES DE ECOEFICIENCIA DE LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES EN ESTUDIO	Valoración/Puntaje				
1.1 Consumo de Energía eléctrica	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, el consumo de energía eléctrica para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.2 Consumo de Combustibles	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, el consumo de combustible para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.3 Consumo de Útiles de oficina	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, el consumo de útiles de oficina para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.4 Generación de Residuos sólidos	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, la generación de residuos sólidos para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.5 Emisión de CO2	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, las emisiones de CO2 para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					
1.6 Prácticas laborales	1	2	3	4	5
¿En qué grado de importancia califica usted, las prácticas laborales para determinar el Índice de Ecoeficiencia?					

DATOS DEL EXPERTO

Nombres y Apellidos: _____

Carrera profesional: _____

Cargo: _____

Institución: _____

Anexo 7. Panel de expertos

Tabla 77. Panel de expertos del método Delphi.

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	CARRERA PROFESIONAL	CARGO	INSTITUCIÓN
1	Christian Eduardo Valencia Albitres	Ingeniero Ambiental	Especialista Ambiental	Programa Nacional de Saneamiento Rural
2	Yerlin Tolentino Duran	Ingeniero Ambiental	Especialista Ambiental	Gobierno Regional de Pasco
3	Wyler Espeza Ore	Ingeniero Ambiental	Especialista Ambiental	Qroma
4	Rut Pérez Sol Sol	Ingeniera Ambiental	Especialista Ambiental	Central hidroeléctrica
5	Jean Carlo Trigo Philipps	Ingeniera Ambiental	Especialista de Medio Ambiente y Seguridad	Consortio Vial MAY USHIN
6	Mary Flor Cesare Coral	Ingeniera Química	Docente Principal	Universidad Nacional Agraria de la Molina
7	Manuel Reátegui Inga	Ingeniero Ambiental	Docente	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza
8	Ángel Parimango Mauricio	Ingeniero Industrial	Especialista en Seguridad y Medio Ambiente	Obra Hospital Regional de Pucallpa
9	Karina Arias Arenas	Ingeniera Ambiental	Especialista Ambiental	Obra Hospital de Pichanaki
10	Frank Anthony Callao López	Ingeniero Ambiental	Consultor Ambiental	Independiente

Anexo 8. Ponderación de Método Delphi

Tabla 78. Desarrollo y resultado de ponderación del método Delphi.

Experto	Preguntas						Total
	Energía eléctrica	Combustible	Útiles de oficina	Residuos sólidos	Generación de CO2	Prácticas laborales	
E1	5	4	4	5	4	4	26
E2	5	4	3	4	3	5	24
E3	5	3	3	4	3	5	23
E4	5	4	3	4	2	4	22
E5	5	4	4	4	3	4	24
E6	4	3	3	5	3	3	21
E7	5	4	4	5	4	4	26
E8	4	4	3	4	4	5	24
E9	5	4	4	5	5	4	27
E10	5	4	3	4	3	4	23
Suma	48	38	34	44	34	42	240
Ponderación	0,20	0,16	0,14	0,18	0,14	0,18	1
Porcentaje	20,00%	15,83%	14,17%	18,33%	14,17%	17,50%	100%

Anexo 9. Cartas de aceptación para la ejecución de la investigación en las municipalidades de estudio

POZUZO, UNIDOS POR EL DESARROLLO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POZUZO
PROVINCIA DE OXAPAMPA - REGION PASCO
"DECENIO DE LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA MUJERES Y HOMBRER"
"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Pozuzo, 20 de Febrero del 2019

CARTA N° 078-2019-MDP-GM/GDEMA

Señor:
García Namuche, Josué Junnior.

Presente.-

Asunto : ACEPTACIÓN PARA EJECUTAR INVESTIGACIÓN EN NUESTRA INSTITUCIÓN.

Referencia : Carta N° 01-2019-JJING - Expediente N° 1849-2019.

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted saludándola cordialmente, y a la vez manifestarle que:

VISTO:

Los recaudos que contiene el documento de la referencia se acepta que se realice la investigación en nuestra institución; investigación Titulado "Nivele de Ecoeficiencia en las Municipalidades Distritales de Luyando (Huanuco) y Pozuzo (Pasco). POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD se facilitara los documentos solicitados; estos autos solo servirán en materia de la investigación y no para otros fines.

Sin otro particular, me suscribo de usted, reiterándole las muestras de consideración y estima personal.

Atentamente;


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POZUZO
[Firma]
Ing. Terry Frank Schaub Müller
GERENTE DE DESARROLLO ECONÓMICO Y MEDIO AMBIENTE

c.c.:
Archivo

POZUZO CUNA DE LAS COLONIAS AUSTRO ALEMANAS EN LA SELVA CENTRAL DEL PERU
Calle José Gabir N° III - La Colonia - Pozuzo - Oxapampa - Pasco - Perú
Teléfono: (063) 287524 - Telefax (063) 287523

Figura 16. Carta de aceptación para la ejecución de la investigación en la municipalidad de Pozuzo.

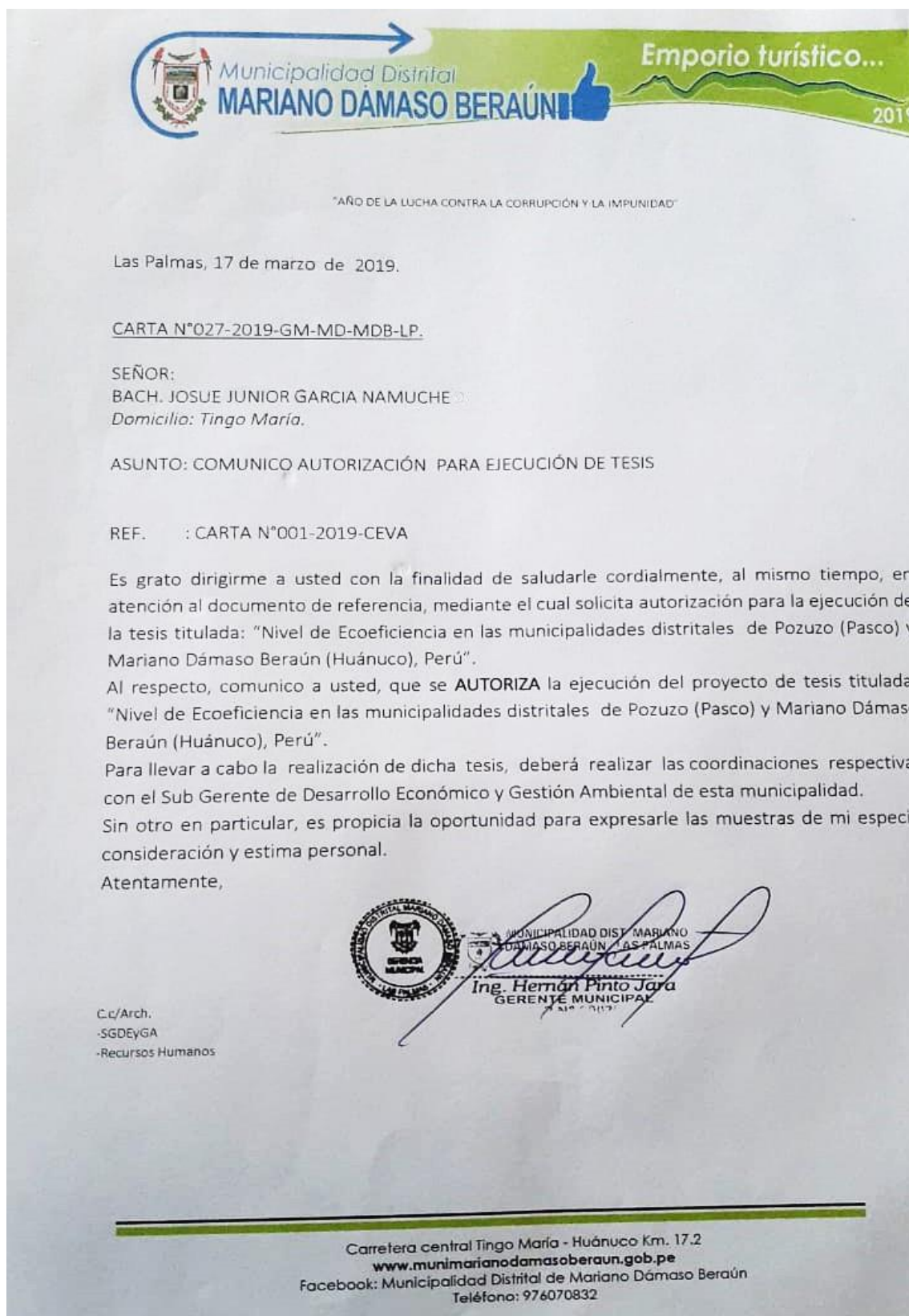


Figura 17. Carta de aceptación para la ejecución de la investigación en la municipalidad de Mariano Dámaso Beraún

Anexo 10. Panel fotográfico.



Figura 18. Municipalidad distrital de Pozuzo – Área de investigación.



Figura 19. Municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún – Área de investigación.



Figura 20. Recojo de bolsas de residuos sólidos generados por día.



Figura 21. Caracterización de los residuos sólidos generados por día en la municipalidad distrital de Pozuzo.



Figura 22. Caracterización de los residuos sólidos generados por día en la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.



Figura 23. Pesado de los residuos sólidos generados por día.



Figura 24. Encuesta de identificación prácticas contrarias a la ecoeficiencia realizada a colaborador de la municipalidad distrital de Pozuzo.



Figura 25. Encuesta de identificación prácticas contrarias a la ecoeficiencia realizada a colaborador de la municipalidad distrital de Mariano Dámaso Beraún.



Figura 26. Entrevista a colaborador de la Municipalidad Distrital de Pozuzo.



Figura 27. Consulta para la opinión de experto (Metodología Delphi)