

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA  
Y DESARROLLO SOCIAL**



**“EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS MUNICIPALIDADES  
PROVINCIALES DE LA REGIÓN PUNO, ESTUDIO A TRAVÉS DEL  
ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS, 2015 - 2018”**

**Verónica Mercedes Ttito Pariapaza  
. Max Dante Torres Huámán**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL**

**Asesor: Mtro. Luis Martín Huailapuma Santa Cruz**

**JULIACA - 2020**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA  
Y DESARROLLO SOCIAL**



**“EFICIENCIA DEL GASTO PUBLICO DE LAS MUNICIPALIDADES  
PROVINCIALES DE LA REGIÓN PUNO, ESTUDIO A TRAVÉS DEL  
ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS, 2015 - 2018”**

**Verónica Mercedes Ttito Pariapaza  
Max Dante Torres Huamán**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE  
LICENCIADO EN GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL**

**Asesor: Mtro. Luis Martín Huailapuma Santa Cruz**

**JULIACA - 2020**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y**  
**DESARROLLO SOCIAL**



**“EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS MUNICIPALIDADES  
PROVINCIALES DE LA REGIÓN PUNO, ESTUDIO A TRAVÉS  
DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS, 2015 – 2018”**

Verónica Mercedes Ttito Pariapaza

Max Dante Torres Huamán

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN GESTIÓN  
PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL**

Asesor: Mtro. Luis Martín Huailapuma Santa Cruz

Juliaca, 2020

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ttito, V. y Torres, M. (2020). *Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, estudio a través del análisis envolvente de datos, 2015 – 2018*. (Tesis de licenciatura), Universidad Nacional de Juliaca.

**AUTOR:** Verónica Mercedes Ttito Pariapaza y Max Dante Torres Huamán

**TÍTULO:** Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, estudio a través del análisis envolvente de datos, 2015 – 2018.

**PUBLICACIÓN:** Juliaca, 2020

**DESCRIPCIÓN:** Cantidad de páginas (86 pp.)

**NOTA:** Tesis de la Escuela Profesional de Gestión Pública y Desarrollo Social – Universidad Nacional de Juliaca.

**CÓDIGO:** 05-00007-05/T882

**NOTA:** Incluye bibliografía.

**ASESOR:** Mtro. Luis Martín Huailapuma Santa Cruz

**PALABRAS CLAVE:** Análisis envolvente de datos, eficiencia, gasto público, municipalidades.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO SOCIAL**

**“EFICIENCIA DEL GASTO PÚBLICO DE LAS MUNICIPALIDADES  
PROVINCIALES DE LA REGIÓN PUNO, ESTUDIO A TRAVÉS DEL  
ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS, 2015 – 2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN GESTIÓN PÚBLICA Y  
DESARROLLO SOCIAL**

**Presentada por:**

Bach. Verónica Mercedes Ttito Pariapaza

Bach. Max Dante Torres Huamán

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

Dr. Enrique Gualberto Parillo Sosa  
**Presidente de Jurado**



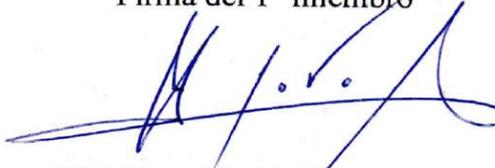
.....  
Firma del presidente

Dra. Vilma Valeriana Tapia Ccallo  
**Primer miembro de Jurado**



.....  
Firma del 1° miembro

Dr. Hernán Larico Vera  
**Segundo miembro de Jurado**



.....  
Firma del 2° miembro

Mtro. Luis Martín Huailapuma Santa Cruz  
**Asesor de tesis**



.....  
Firma del asesor

## **DEDICATORIA**

A mis padres por darme el mejor regalo en la vida, la educación.

A mis amigos por su apoyo y comprensión durante todo este tiempo.

A mi asesor por su confianza y guía para desarrollar el tema de tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y mis padres por haberme inculcado buenos valores.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

I.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	2
1.2.	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.	JUSTIFICACIÓN .....	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	5
2.1.	ANTECEDENTES .....	5
2.2.	EFICIENCIA .....	10
2.2.1.	Eficiencia técnica, eficiencia asignativa, eficiencia económica y eficiencia “x” .....	11
2.2.2.	Eficiencia relativa y eficiencia de Pareto .....	12
2.2.3.	Eficiencia en términos del output o en términos de input .....	12
2.3.	FRONTERA DE POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN.....	13
2.4.	ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA) .....	14
a.	Análisis Envolvente de Datos (DEA-CRS) .....	15
b.	Análisis Envolvente de Datos (DEA-VRS) .....	16
2.4.1.	Ventajas y desventajas del Análisis Envolvente de Datos (DEA).....	17
2.5.	GASTO PÚBLICO .....	19
2.5.1.	Ejecución del gasto público .....	20

2.5.2.	Clasificación macroeconómica.....	20
2.5.3.	Estructura de los Gastos Públicos.....	20
2.5.4.	Factores determinantes del gasto público.....	21
2.6.	GOBIERNOS LOCALES.....	22
2.6.1.	Función de gestión de residuos sólidos .....	24
2.6.2.	Función de protección social .....	25
2.6.3.	Función de seguridad ciudadana.....	27
III.	MATERIALES Y METODOS.....	28
3.1.	HIPÓTESIS .....	28
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	28
3.3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	29
3.4.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	29
3.5.	ÁMBITO DE ESTUDIO .....	29
3.6.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	29
3.7.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
3.7.1.	Obtención de la información .....	30
3.7.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	31
3.8.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	31
3.9.	VARIABLES .....	31
a.	Variables input.....	32
b.	Variables output.....	32

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	33
4.1.1. Eficiencia de gasto público en residuos sólidos de las municipalidades provinciales de la región puno .....	33
4.1.2. Eficiencia de gasto público en protección social de las municipalidades provinciales de la región puno .....	37
4.1.3. Eficiencia de gasto público en seguridad ciudadana de las municipalidades provinciales de la región puno .....	41
4.1.4. Índice general de eficiencia, periodo 2015-2018.....	44
4.1.5. Índice general de eficiencia por función de estudio .....	46
4.2. DISCUSIÓN .....	47
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	49
5.1. CONCLUSIONES .....	49
5.2. RECOMENDACIONES .....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
ANEXOS .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Funciones y competencias de los gobiernos locales, Ley N° 27972.....	23
Tabla 2: Variables input y output de la función de gestión de residuos sólidos.....	34
Tabla 3: Estadísticas básicas de la función gestión de residuos sólidos.....	34
Tabla 4: Índices de eficiencia de gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos. .....	35
Tabla 5: Variables inputs y outputs de la Defensa Municipal del Niño y Adolescente. ....	37
Tabla 6: Estadísticas básicas de la Defensa Municipal del Niño y Adolescente.....	38
Tabla 7: Variables inputs y outputs de la función del Programa Vaso de Leche. ....	38
Tabla 8: Estadísticas básicas del Programa Vaso de Leche. ....	39
Tabla 9: Índices de eficiencia de gasto público destinado a la protección social.....	40
Tabla 10: Variables input y output de la función seguridad ciudadana.....	42
Tabla 11: Estadísticas básicas de la función seguridad ciudadana.....	42
Tabla 12: Índices de eficiencia de gasto público destinado a la seguridad ciudadana. ....	43
Tabla 13: Promedio de índices de eficiencia, periodo 2015-2018 .....	45
Tabla 14: Promedio de puntuaciones de eficiencia por función.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Frontera de Posibilidades de Producción.....	13
Figura 2: Promedio de índices de eficiencia de gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos. ....	36
Figura 3: Promedio de índices de eficiencia de gasto público destinado a la protección social. ....	41
Figura 4: Promedio de índices de eficiencia de gasto público destinado a la seguridad ciudadana.....	44
Figura 5: Evolución del promedio de índices de eficiencia, periodo 2015-2018.....	45
Figura 6: Promedio de puntajes de eficiencia por función.....	47

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2015.....	58
Anexo 2. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2016.....	59
Anexo 3. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2017.....	60
Anexo 4. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2018.....	61
Anexo 5. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2015. .....	62
Anexo 6. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2015.....	62
Anexo 7. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2015.....	63
Anexo 8. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2016. .....	63
Anexo 9. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2016.....	64
Anexo 10. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2016. ...	64
Anexo 11. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2017. .....	65
Anexo 12. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2017.....	65
Anexo 13. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2017. ...	66
Anexo 14. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2018. .....	66
Anexo 15. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2018.....	67
Anexo 16. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2018. ...	67
Anexo 17. Mejora potencial de municipalidades provinciales ineficientes, función, gestión residuos sólidos. ....	68
Anexo 18. Mejora potencial de municipalidades provinciales ineficientes, función proyección social. ....	68
Anexo 19. Mejora potencial de municipalidades provinciales ineficientes, función seguridad ciudadana. ....	69

## **RESUMEN**

La investigación, eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, estudio a través del Análisis Envolvente de Datos, 2015 – 2018, presenta como objetivo identificar las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público. Para ello, se hace uso de la metodología no paramétrica de Análisis Envolvente de Datos (DEA), la cual permite encontrar un conjunto de unidades eficientes y a partir de su combinación generar una frontera eficiente. Para el análisis se toman en cuenta las variables: gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana. Los resultados encontrados muestran que las municipalidades provinciales con índices más altos de eficiencia en gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos son: Chucuito (0.790), Carabaya (0.752) y San Román (0.628); respecto a la función de protección social, las municipalidades provinciales que cuentan con mayores índices de eficiencia son: Azángaro (1.00), Carabaya (0.985) y Lampa (0.973); en cuanto a la función de seguridad ciudadana, las municipalidades provinciales con índices de eficiencia más altos son: Azángaro (1.00), San Román (0.784) y Sandia (0.778). En conclusión, el 77 por ciento de las municipalidades provinciales se encuentran por debajo de 0.500 puntos de eficiencia, en cuanto a la función de gestión de residuos sólidos; el 100 por ciento de las municipalidades provinciales están por encima de los 0.500 puntos de eficiencia, en cuanto a la función de protección social; el 62 por ciento de las municipalidades provinciales se encuentran por debajo de los 0.500 puntos de eficiencia, en cuanto a la función de seguridad ciudadana.

**Palabras clave:** Análisis Envolvente de Datos, eficiencia, gasto público, municipalidades.

## **ABSTRACT**

The research, efficiency of public spending of the provincial municipalities of the Puno region, a study through the Data Envelopment Analysis, 2015 - 2018, the objective was to identify the provincial municipalities of the Puno region that have the highest efficiency indices in spending public. For this, the non-parametric methodology of Data Envelopment Analysis (DEA) is used, which allows finding a set of efficient units and from their combination generate an efficient frontier. For the analysis, the variables are taken into account: solid waste management, social protection and citizen security. The results found show that the provincial municipalities with the highest efficiency rates in public spending for solid waste management are Chucuito (0.790), Carabaya (0.752) and San Román (0.628); Regarding the social protection function, the provincial municipalities that have the highest efficiency rates are Azángaro (1.00), Carabaya (0.985) and Lampa (0.973); Regarding the citizen security function, the provincial municipalities with the highest efficiency indices are Azángaro (1.00), San Román (0.784) and Sandia (0.778). In conclusion, 77 percent of the provincial municipalities are below 0.500 efficiency points, in terms of the solid waste management function; 100 percent of the provincial municipalities are above 0.500 efficiency points, in terms of the social protection function; 62 percent of the provincial municipalities are below 0.500 efficiency points, in terms of the citizen security function.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis, efficiency, public expenditure, municipalities.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto los gastos públicos lo realizan las entidades para atender adecuadamente la prestación de servicios públicos y acciones, en lineamiento con los objetivos institucionales; dentro de sus principios indica que la ejecución presupuestal debe estar orientada a resultados con eficiencia. Es por ello que se planteó el objetivo general de identificar las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público y los objetivos específicos: determinar las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la gestión de residuos sólidos; definir las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la protección social y conocer las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la seguridad ciudadana. Para ello se utilizó la metodología de Análisis Envolvente de Datos a rendimientos constantes de escala y a rendimientos variables de escala (DEA-CRS y DEA-VRS), orientados al input, la cual permite encontrar un conjunto de municipalidades eficientes y a partir de su combinación generar una frontera eficiente, esta frontera se obtiene mediante la combinación de variables input (gasto destinado a la gestión de residuos sólidos, gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de Defensoría Municipal del Niño y del Adolescente, gasto destinado al cumplimiento de acciones del Programa del Vaso de Leche, gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana) y variables output (cantidad promedio de residuos sólidos recogidos en un año, número de casos atendidos por el programa de Defensoría Municipal del Niño y del Adolescente, número de beneficiarios del Programa del Vaso de Leche y el número de intervenciones por el serenazgo).

La investigación realizada da a conocer que municipalidades provinciales de la región Puno tienen la capacidad de utilizar los recursos financieros de manera adecuada, también permite identificar el impacto del accionar de los municipios provinciales, recopilando una serie de información que permitió efectuar los objetivos de la investigación. Así mismo esta investigación contribuye a generar conocimiento sobre la eficiencia del gasto público respecto a la gestión de los residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana; también ayuda a los gobernantes en la toma de decisiones.

Esta investigación se encuentra dividida en cinco capítulos: en el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, los objetivos planteados en la investigación y la justificación. En el segundo capítulo se aborda los trabajos realizados por distintos investigadores relacionados con esta investigación y la teoría pertinente de respaldo para desarrollar la investigación. En el tercer capítulo se presenta la hipótesis general, hipótesis específicas y la metodología empleada en la investigación. En el cuarto capítulo se analiza los resultados obtenidos y la discusión de estos. En el quinto capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones.

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La eficiencia del gasto público es un punto fundamental en la economía de los países que buscan obtener mayores resultados maximizando el impacto de las acciones del sector público. Dentro de este contexto se define la eficiencia como: la capacidad de alcanzar los objetivos utilizando la menor cantidad de recursos disponibles. La eficiencia del gasto público es la que ofrece analizar las acciones de las entidades, dado que el gasto total es realizado por el sector público en la adquisición de bienes y servicios, incluyendo gastos de inversión y de consumo; un instrumento importante de la política económica de cualquier país. Por tanto, la eficiencia del gasto público nos permite tener en cuenta que no se incurra en gastos innecesarios, ni exista despilfarro en la utilización de los recursos.

En ese sentido, sobre la problemática del gasto público a nivel de América Latina y el Caribe; el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); informa que la mayoría de los países gastan de manera ineficiente, dado que en el 2016 «la cantidad de bienes y servicios producidos anualmente en los 26 países de la región, excedió los US\$5,3 billones, superando el gasto público con US\$1,9 billones (cifra cercana al Producto Interno Bruto de Brasil), dejando escaso margen para errores» (Izquierdo, Pessino, y Vuletin, 2018). Deduciendo así que el gasto público no es eficiente en América Latina y el Caribe, para redistribuir el ingreso cuando se compara con países más desarrollados. Tal es el caso que los países grandes y pequeños por igual, experimentan grandes problemas para alcanzar la eficiencia.

En el caso de Perú, Herrera y Francke (2007) analizaron la eficiencia del gasto público de 1686 municipalidades provinciales y distritales a nivel nacional en el año 2007, indicando resultados preocupantes a nivel nacional sobre un grado elevado de ineficiencia del gasto municipal; pudiendo alcanzar la misma provisión de bienes y servicios municipales con 57,6 por ciento menos recursos. Entre los principales determinantes de ese gasto ineficiente se encuentran las transferencias de los recursos del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN) y del canon, sobre todo a nivel distrital.

Respecto a la región de Puno, en un estudio sobre el análisis de la eficiencia del gasto municipal de los gobiernos locales de la región Puno en el año 2016, los gobiernos locales de la región, muestran diferencias en los puntajes de eficiencia municipal y varían de acuerdo a las funciones de gasto, variables de categoría y grupos de distritos homogéneos. Donde la eficiencia promedio varía entre 0.344 y 0.555 de escala 0 a 1, según el grupo de distritos, denotando resultados ineficientes (Cáceres, 2019).

El aumento en el gasto público no necesariamente significa que haya una mejor calidad de gasto. Se sabe que reducir los desembolsos improductivos, aumentar el gasto social, mejorar la eficiencia y la calidad de vida, son componentes primordiales de los países que han logrado estabilidad macroeconómica y que principalmente priorizan reducir la pobreza.

Los gobiernos locales conforme a las funciones que les competen, generalmente deberían garantizar calidad en la prestación de servicios públicos para que estos mejoren las condiciones de vida de los ciudadanos, atendiendo sus demandas de la manera más eficiente posible; un desafío complejo para el Estado. La deficiente administración de recursos públicos genera insatisfacción y el descontento de los ciudadanos; una problemática que causan los gobiernos locales con sus acciones, surgiendo así el cuestionamiento de las gestiones improvisadas, la deficiente capacidad de gasto público y derroche de los recursos financieros.

En la práctica, es necesario contar con información que permita poner en conocimiento a la población sobre la eficiencia de las entidades públicas, un impulso que es preciso lograr en el sector público.

En ese contexto, la presente investigación se enfoca en dar a conocer si las municipalidades de la región Puno presentan altos índices de eficiencia en gasto público, donde se responde las siguientes interrogantes.

## **1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### **Pregunta general**

- ¿Cuáles son las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, 2015-2018?

### **Preguntas específicas**

- ¿Cuáles son las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la gestión de residuos sólidos, 2015-2018?
- ¿Cuáles son las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la protección social, 2015-2018?
- ¿Cuáles son las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la seguridad ciudadana, 2015-2018?

## **1.2. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo general**

- Identificar las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, 2015-2018.

### **Objetivos específicos**

- Determinar las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la gestión de residuos sólidos, 2015-2018.
- Definir las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la protección social, 2015-2018.
- Conocer las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la seguridad ciudadana, 2015-2018.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

En los últimos cinco años el presupuesto anual destinado a los gobiernos locales incremento en promedio en 5.5 por ciento. En ese sentido, es oportuno constatar si el incremento de presupuesto a los gobiernos locales fue usado eficientemente en el cumplimiento de sus

funciones o, por el contrario, el gasto de los recursos fue ineficiente. Por ende, para poder mejorar la eficiencia de las municipalidades provinciales de la región Puno se debe conocer el índice de eficiencia de cada municipalidad provincial con la finalidad de ayudar a los gobernantes en la toma de decisiones de políticas públicas.

El motivo por el cual se realizó esta investigación fue por la falta de información actualizada respecto a la eficiencia de las municipalidades de la región Puno, siendo los gobiernos locales fundamentales para brindar servicios públicos de calidad.

Para determinar el índice de eficiencia se usó la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA), misma que permite trabajar con múltiples inputs y outputs al mismo tiempo. El uso de esta metodología resulta ser ventajosa cuando se analiza la eficiencia del sector público, considerando que existe una gran cantidad de indicadores relevantes para analizar la gestión pública.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. ANTECEDENTES**

Díaz y de Jorge (2018) analizaron la eficiencia técnica y el establecimiento de un ranking y de sus factores explicativos en los municipios de las regiones naturales del Meta, Colombia, en el lapso comprendido entre 2010 y 2014 utilizando la metodología de Análisis Envoltante de Datos (DEA). En este caso para realizar el análisis toman en cuenta tres aspectos, educación (variables input: número de docentes escalafón, inversión en educación, total de docentes y tamaño de aula. Variables output: alumnos matriculados y número de alumnos ICFES), salud (variables input: total de recursos, gastos en servicios, inversión total y cantidad inmunobiológica. Variables output: número de afiliados al régimen subsidiado y número de personas vacunadas) y agua (variables input: promedio mensual, inversión total, número de pruebas. Variables output: metros cúbicos, número de suscriptores e índice de riesgo calidad). Los resultados muestran que 16 municipios (29,6 por ciento) se encuentran por encima del nivel de eficiencia media en educación; 10 municipios (18,5 por ciento) lo están en salud, y 13 municipios (24 por ciento), en agua. Los autores concluyen que los factores explicativos de la eficiencia han resultado ser significativos para determinar la mayor aproximación o alejamiento de los municipios a la frontera, en cualquiera de las actividades de educación, salud, agua, y las características de la región, a la cual pertenecen los ayuntamientos en términos de población, área o altitud.

Fontalvo (2017) analizó la eficiencia de las entidades prestadoras de salud (EPS) en Colombia por medio del Análisis Envoltante de Datos. Para el estudio se utilizaron variables de entrada (activo total, inversiones, cuentas por cobrar y activo fijo) y variables de salida (ingresos por unidad de pago por capacitación de usuarios, ingresos recobro e ingreso operacional). Del estudio se observa que del análisis de correlación es firme entre las variables de entrada y salida, lo cual quiere decir que el incremento de las variables de entrada se refleja en los rubros considerados como variables de salida. Se concluye que cuando se evalúan las EPS los desempeños globales se definen como buenos, ya que el score para CCR-O, BCC-O y SBM-O-C son en promedio 90,91; 93,07 y 88,98 respectivamente.

Pérez, Ortega, Ocaña, y Martín (2017) analizaron la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español, 2010-2012, para realizar esta investigación utilizaron variables inputs (camas instaladas, personal de tiempo completo y gasto en compras y servicios exteriores adquiridos) y variables outputs (altas ajustadas por casuística, consultas externas, urgencias no ingresadas y procedimientos de cirugía mayor ambulatoria). Los resultados muestran que el índice medio de eficiencia técnica global es de 0,736 en 2012, con una importante variabilidad por comunidades autónomas. Los autores mencionan que el importante margen de mejora en eficiencia de los hospitales está condicionado por características específicas de cada comunidad autónoma, particularmente el envejecimiento, la riqueza y las políticas de gasto público de cada una.

Geri, Monterubbianesi, Lago y Moscoso (2017) estudiaron la eficiencia del gasto total en salud de 190 países, este estudio utilizó datos del 2009, obtenidos de la base de datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La metodología que se utilizó para esta investigación fue el Análisis Envolvente de Datos, donde la variable input es el gasto total en salud per cápita y como variables output se tienen a la tasa de mortalidad infantil y la esperanza de vida al nacer. Los resultados de esta investigación mencionan que las naciones del continente africano presentan menor eficiencia técnico-asignativa, aunque mayor eficiencia de escala y el porcentaje de financiamiento del gasto por parte de aseguradoras privadas incide sobre la eficiencia técnico-asignativa mientras que el porcentaje de urbanización lo hace sobre la eficiencia de escala. Los autores concluyen que, en una muestra de 190 países, existen diferencias significativas en el nivel de eficiencia del gasto total en salud.

Pérez (2009) investigó la utilización del Análisis Envolvente de Datos en la seguridad ciudadana. Las variables input utilizadas fueron: número de serenitos, unidades móviles, equipos de comunicación y equipos de seguridad, y como variables output se tienen: número de robos detectados, número de casos de pandillaje detectados, número de casos de ebrios escandalosos y ruidos molestos, drogadictos detectados y número de casos de accidentes de tránsito atendidos. Los resultados de esta investigación dan a conocer que de las siete unidades de decisión analizadas (serenitos de los distritos de la Gran Lima) solo cinco son eficientes (Lince, San Juan de Miraflores, San Martín de Porres, Villa María del Triunfo y Surco), mientras que las unidades de decisión ineficientes son: Breña (32.2%) y Los Olivos (36.70%). En esta investigación se llega a la conclusión que el modelo de serenito del

presente y del futuro debe adoptar como punto de partida la competitividad, sin lo cual se convertiría en un ente perecedero, como cualquier empresa.

Timaná (2018) estudió la eficiencia del gasto público en la cobertura y calidad de la educación básica regular en las UGEL de la región La Libertad 2013-2014, la metodología que se utilizó para esta investigación fue el Análisis Envolvente de Datos. Los resultados de esta investigación dan a conocer que la eficiencia del gasto público en la cobertura educativa fue alcanzada por el 50% de las UGEL el 2013 y en el 2014 aumento al 83.3%. De esta investigación se concluye que en el periodo 2013-2014 existen evidencias de desigualdades en la cobertura educativa en el nivel inicial, ubicando a la UGEL Trujillo en el extremo superior y a la UGEL Virú en el extremo inferior.

Peña (2016) investigó la eficacia de las empresas de distribución de electricidad de FONAFE en el periodo de 2014-2018, para esta investigación se utilizó la metodología del Análisis Envolvente de Datos, esta metodología utiliza variables input (costes de explotación costes de inversión y calidad del suministro) y variables output (número de clientes, ventas de energía y longitud de la red). Los resultados de esta investigación muestran que las distribuidoras que alcanzaron la frontera eficiente, presentan mejor eficiencia sólo en los modelos de costos o solamente en los modelos de calidad. El autor concluye que de las empresas de distribución de energía eléctrica de la corporación FONAFE, 10 son las más representativas del Estado Peruano, al registrar al 2014 un total de 3'931,470 clientes (59.8% del total nacional) y debido a que su área de influencia comprende la selva, sierra y costa del Perú, abarcando cerca del 95% del territorio nacional.

Grijalva (2015) estudió los niveles de eficiencia de los gobiernos locales de la región Junín, período 2009-2014, mediante la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA). El estudio se realizó en base a tres competencias de los gobiernos locales (servicios públicos locales, servicios sociales locales, organización del espacio físico y uso del suelo), cada una con sus respectivos inputs y outputs. Los resultados muestran que, en cuanto a servicios públicos locales de los 26 gobiernos locales, solo en el período 2010-2011 se presentó que el 61,5 por ciento (16 gobiernos locales) alcanzaron niveles de eficiencia. Respecto a servicios sociales locales, de los 26 gobiernos locales, en el período 2011-2012 se presentó que el 53,8 por ciento (16 gobiernos locales) alcanzaron niveles de eficiencia. El autor concluye que no es posible identificar unidades de toma de decisiones (DMU) de eficiencia que sirvan como referencia a los gobiernos locales de Junín, limitando el cumplimiento de

su misión institucional y desempeño de competencias y funciones, en desmedro del desarrollo económico y social de su jurisdicción.

Lagos (2018) investigó la eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la región Junín, 2014-2016. Para determinar las municipalidades provinciales de la región Junín que alcanzaron una mayor eficiencia en el gasto público per cápita utilizó la metodología del Análisis Envolvente de Datos (DEA), las variables analizadas fueron: el gasto público per cápita (input) y competencias y funciones municipales, servicios públicos locales (outputs). Los resultados muestran que la Municipalidad Provincial de Huancayo a lo largo del 2012-2015 fue la única provincia que contó con los mejores resultados en competencias y funciones municipales y de servicios públicos locales con el gasto per cápita asignado. El investigador llega a la conclusión que la mayoría de las municipalidades provinciales de la región son ineficientes.

Velarde (2017) analizó el nivel de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú, periodo 2010-2015. Para determinar el nivel de eficiencia utilizó la metodología no paramétrica del Análisis Envolvente de Datos (DEA), las variables procesadas son: inputs (gasto público en educación primaria por alumno) y outputs (tasa neta de asistencia escolar de educación primaria, resultados de la prueba de matemática del segundo grado de primaria y resultados de la prueba de lectura del segundo grado de primaria). Los resultados muestran que los departamentos con mayor eficiencia en gasto público en educación primaria son: Lambayeque (1), Piura (0.991), Cusco (0.990), Junín (0.988) y Ucayali (0.982). Los departamentos con menor eficiencia son: Moquegua (0.522), Madre de Dios (0.700), Huancavelica (0.709), Tumbes (0.774) y Tacna (0.774). El investigador concluye que para explicar la eficiencia e ineficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales se aproximaron con las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno real per cápita, desempeño de ejecución de gasto de los gobiernos regionales (porcentaje del avance en ejecución) y la presencia de canon minero en las regiones (porcentaje del presupuesto total de las regiones), lo que a su vez resultan ser significativas al 5 por ciento.

Huanca (2018) analizó los niveles de eficiencia de gasto público social en los indicadores sociales básicos, en contexto de las regiones del Perú y en específico la Macro Región Sur, para el período 2013 – 2016, haciendo uso de la metodología del Análisis Envolvente de Datos. Las variables input que se utilizaron para este estudio son: gasto per cápita en salud

regional y gasto por alumnos de primaria; las variables output son: desnutrición infantil, mortalidad infantil, rendimiento suficiente en matemáticas y rendimiento suficiente en comprensión lectora. Los resultados muestran que las regiones eficientes en la Macro Región Sur son: Tacna (1.00), Arequipa (0.88) y Moquegua (0.81); las regiones con baja eficiencia son: Madre de Dios (0.63) y Cusco (0.62); y las regiones ineficientes son: Puno (0.58) y Apurímac (0.50). La investigadora concluye que la región geográfica fue factor determinante en los niveles de eficiencia de las regiones; las regiones de sierra y selva influyen negativamente en los niveles de eficiencia. Si la región se encuentra en la sierra, como es el caso de Puno, Cusco y Apurímac la eficiencia de gasto público social básico disminuiría en 0.1571 en el rango de la escala. Si la región es selva, como Madre de Dios, esta disminuiría en 0.21.

Cutipa (2015) estudió la eficiencia técnica de los hospitales en la región de Puno en el periodo 2011-2013, para este estudio se empleó la metodología del Análisis Envolvente de Datos, la cual, tiene como variables input a: consultorios, número de camas habitadas, personal administrativo, personal asistencial y personal técnico asistencial; y como variables output a: egresos, consultas, emergencias y partos. Los resultados de esta investigación demuestran que los hospitales de categoría II-1 más eficiente, en promedio para el periodo 2011-2013, fueron el hospital de Ilave, Ayaviri y Sandia. El autor concluye que alrededor del 50 por ciento de las instituciones analizadas, aquellas que mostraron ineficiencia técnica relativa en su proceso de producción, presentaron sobredimensionamiento en sus recursos humanos.

Machaca (2019) investigó el análisis de la eficiencia del gasto municipal de los gobiernos locales de la región Puno, periodo 2016, esta investigación se llevó a cabo mediante la metodología de Análisis de Envolvente de Datos y Análisis de Frontera Estocástica. Mostrando resultados del índice de eficiencia de gasto público en educación para los 109 distritos de la región Puno, donde los distritos con mayores niveles de eficiencia o cercanas a la eficiencia se encuentran en la parte central de la región. Y la gran parte de la ineficiencia de los distritos de la región se encuentra al noreste de la región Puno. Concluyendo que, el gasto público en educación de los gobiernos locales de la región Puno son ineficientes, dado que la eficiencia promedio alcanza el 49.7% pudiendo lograr los mismos indicadores de educación con menos de 50.3% del presupuesto destinado.

Onofre (2010) realizó el análisis y evaluación de la ejecución del presupuesto de inversión de la Municipalidad Distrital de Crucero - Periodos 2012 y 2013, bajo la metodología diseño no experimental transaccional – descriptivo y de acuerdo a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) se mide como eficiente o deficiente una gestión pública por el nivel de desempeño del gasto presupuestal logrado, mostrando resultados desde ambos periodos en el desempeño de ejecución de gasto en un 60% y 52%, cuya valoración es deficiente en el rango de calificación del MEF, concluyendo así que la programación del PIA fue limitado por la cantidad de fuentes de financiamiento y que la ejecución del gasto del PIM fue deficiente.

Cáceres (2019) analizó la eficiencia del gasto municipal de los gobiernos locales de la región Puno, período 2016, el método usado para determinar la eficiencia fue el Análisis Envoltante de Datos (DEA), el cual asume una frontera de producción con rendimientos constantes a escala, tomando como variable de insumo al gasto municipal en términos per cápita; y la variable de producto, a los indicadores de producción municipal. Los resultados muestran que, el gasto municipal ha tenido efecto positivo en los indicadores de producción municipal, principalmente en las funciones de saneamiento y vivienda. Se concluye que según la categoría población, se encuentra mayor eficiencia en grupos de distritos con mayor población, de acuerdo a ello el índice de eficiencia es de 0.403, 0.499 y 0.555, según el grupo de distritos, respectivamente; es decir, ineficiencia. En promedio estos distritos hubiesen logrado la misma provisión de bienes y servicios con menos del 50 por ciento de presupuesto.

## **2.2. EFICIENCIA**

Lam y Hernández (2008) definen la eficiencia como «alcanzar los objetivos por medio de la elección de alternativas que puedan suministrar el mayor beneficio; que se expresa por el cociente de los resultados obtenidos y el valor de los recursos empleados»

La eficiencia se refiere a la capacidad de alcanzar los resultados planteados por medio de objetivos y metas, es por eso que se relaciona con la economía, y ésta a su vez con el aumento de producción para así obtener su adecuado incremento. Entonces es frecuente definir «la eficiencia como la relación entre los resultados obtenidos (outputs) y los recursos utilizados (inputs). Dado que las empresas suelen producir múltiples outputs a partir de múltiples inputs, la eficiencia será en cualquier caso una magnitud multidimensional» (Blasco y Coll, 2006, p.5).

### **2.2.1. Eficiencia técnica, eficiencia asignativa, eficiencia económica y eficiencia “x”**

Ganga, Cassinelli, Piñones y Quiroz (2014) describieron acerca de los tipos de eficiencia, donde, la eficiencia técnica fue incorporada a la literatura económica por Koopmans en el año 1951, pero sin duda, el referente más importante es Farrell. Se dice que es un concepto tecnológico, que incide en los procesos productivos al enfocarse en las cantidades y no en los valores. Este tipo de eficiencia puede expresarse tanto en términos de outputs como de inputs. En el primer caso, podría entenderse como el logro del máximo producto o servicio posible, para una combinación específica de factores. Por el lado de los inputs se dice que, es la cantidad mínima requerida de inputs, combinados en una determinada proporción, para un nivel dado de producto o servicio. La eficiencia asignativa según Perdomo y Mendieta (2007) plantean que esta «se refiere al logro máximo del nivel en producción posible, dada unas cantidades de insumos» (p.8).

Miranda (2012) en la medición de la eficiencia precisa algunos conceptos, donde, alude que en la teoría microeconómica una organización alcanza la eficiencia técnica en una situación donde le es imposible, dada la tecnología de la cual dispone y las cantidades de factores de producción a su disposición (trabajo, insumos, equipo, otros), producir una mayor cantidad de producto u output. Alternativamente, una situación eficiente desde el punto de vista técnico, puede entenderse como aquella donde le es imposible a la organización lograr la cantidad de producto ya alcanzado con una menor cantidad de factores de producción, dada la tecnología de la cual dispone.

A diferencia de la eficiencia económica, ésta se refiere al logro de una cantidad de producto (bien o servicio) al menor costo unitario posible, la idea de costo unitario implica la existencia de precios que sirvan para valorar dicho costo, por ende, la existencia de mercados u otro tipo de ordenamiento institucional que permita asignar precios a los factores de producción y a los productos finales. Desde luego, la eficiencia técnica es una condición necesaria pero no suficiente para el logro de la eficiencia económica.

Además, para evaluar el grado de eficiencia logrado en situaciones de competencia imperfecta o en situaciones de ausencia de competencia se acuñó el concepto de eficiencia “X” o ineficiencia “X”; definida la primera, como el grado de eficiencia logrado por las organizaciones en condiciones de competencia imperfecta; y la segunda, como la diferencia

entre el grado de eficiencia en una situación hipotética de competencia perfecta y la eficiencia lograda en una situación real por la organización.

### **2.2.2. Eficiencia relativa y eficiencia de Pareto**

La eficiencia relativa se debe a diversos factores como «uso de menos insumos por unidad de producto, utilización de menos recursos domésticos por unidad de producto, costo de oportunidad más bajo en los recursos domésticos, o que el valor de moneda no sea alto en comparación con otros países» (Miquel y Sans, 1999, p.2).

La definición de eficiencia de Pareto-Koopmans consiste en la combinación de medidas de inputs y outputs donde menciona lo siguiente; «una unidad de decisión es eficiente, si y sólo si no es posible mejorar algunos de sus outputs o inputs sin empeorar algunos de los otros outputs o inputs» (Diez, 2007, p.22).

### **2.2.3. Eficiencia en términos del output o en términos de input**

Brito (1999) menciona que la medición de la eficiencia puede hacerse en términos de resultados (output, por ejemplo, número de expedientes administrativos tramitados) o en términos de recursos utilizados (input, por ejemplo, número de personal administrativo utilizado), cuyas características son de acuerdo a:

#### ***Dato de Partida***

- a) Dado Output
- b) Dado Input

#### ***Objetivo***

- a) Minimizar el Input
- b) Maximizar el Output

#### ***Medida de la Eficiencia***

- a) Input Mínimo/Input Real
- b) Output Real/Output Máximo

#### ***Valores de referencia***

- a)  $=1 \rightarrow$  Óptimo
- $<1 \rightarrow$  Ineficiente

A su vez la evaluación de la eficiencia que plantean aquí es como la comparación entre una situación real y una hipotética. Dado así que las técnicas de evaluación de eficiencia que utilizan este enfoque comparativo son de dos tipos. Las que adoptan como término de referencia óptimo el comportamiento promedio de todas las unidades. Una variante dentro de este tipo es la técnica que se basa en el comportamiento medio esperado de todas las unidades teniendo en cuenta las diferencias en las circunstancias socioeconómicas en las que se desenvuelven las mismas. El otro tipo de técnicas son las que relacionan la eficiencia de una unidad con el mejor comportamiento mostrado por alguna de las unidades, el llamado análisis de frontera. Las unidades eficientes se sitúan en la frontera de producción o de coste, las ineficientes se encuentran por debajo de la frontera de producción o por encima de la frontera de coste.

### 2.3. FRONTERA DE POSIBILIDADES DE PRODUCCIÓN

La Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) es «el conjunto de procesos productivos tecnológicamente factibles. Puesto que la tecnología no es conocida, la construcción de la FPP se realizará a partir de las combinaciones input-output observadas, siendo necesario establecer ciertos supuestos en relación con aquella» (Blasco y Coll, 2006, p.19).

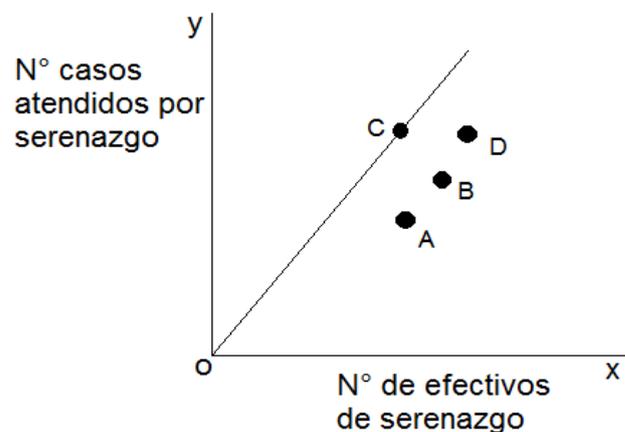


Figura 1: Frontera de Posibilidades de Producción.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 1 se tienen cuatro municipalidades (A, B, C y D), las cuales cuentan con efectivos de serenazgo (input) cuyo objetivo es velar por el orden de la ciudad, esto lo hace

a través de intervenciones (output) ya sean por robo a transeúntes, accidentes de tránsito, violencia familiar, etc.

De la figura 1 se puede inferir que la recta que parte desde el punto O y pasa por el punto C representa la mayor eficiencia con respecto a los otros puntos. La recta O representa la frontera de eficiencia.

## 2.4. ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

El DEA sale a la luz gracias a Charnes, Cooper y Rhodes (1978) en su trabajo «Measuring the efficiency of decision making units»; el objetivo de esta metodología es medir la eficiencia de las DMU (Decision Making Unit); que se realiza a través de la aplicación de métodos de programación matemática la cual calcula si una DMU es eficiente o ineficiente posicionándolos en la frontera de posibilidades de producción (FPP). Los métodos no paramétricos se usan para analizar la eficiencia de las DMU (Decision Making Unit) a partir de variables input y output.

Modelo inicial de Charnes, Cooper y Rhodes (1978):

$$\text{Max}_{u,v} h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

- $j$  representa las DMU's de estudio.
- $x_{ij}$  ( $x_{ij} \geq 0$ ) representa las cantidades de insumos  $i$  ( $i=1,2,\dots,m$ ) consumidos por la  $j$ -ésima Unidad.
- $x_{i0}$  representa la cantidad de insumos  $i$  consumido por la Unidad que es evaluada, Unidad0.
- $y_{rj}$  ( $y_{rj} \geq 0$ ) representa las cantidades observadas de productos  $r$  ( $r=1,2,\dots,s$ ) producidos por la  $j$ -ésima Unidad.

- $y_{r0}$  representa la cantidad de productos obtenidos por la Unidad que es evaluada, Unidad0.
- $u_r$  ( $r=1,2,\dots,s$ ) y  $v_i$  ( $i=1, 2,\dots,m$ ) representan los pesos de los Outputs e Inputs.

**a. Análisis Envolvente de Datos (DEA-CRS)**

Este modelo DEA con rendimientos constantes a escala asume que todas las DMU producen de manera constante a una escala óptima. El DEA-CRS ayuda a determinar la eficiencia municipal de dos maneras. Charnes et al. (1981) indican que puede ser orientada hacia los inputs (reducir proporcionalmente al máximo los inputs sin alterar el número de outputs) u orientada hacia los outputs (obtener la mayor cantidad de outputs sin alterar la cantidad de inputs).

El modelo dual DEA-CRS orientado a los inputs puede ser expresado como:

$$\begin{aligned}
 & \text{Min } \theta, \lambda \theta \\
 & \text{s.a} \\
 & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
 & \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned}$$

Donde:

$\lambda$  = Vector ( $n \times 1$ ) de constantes.

$\theta$  = Representa la eficiencia de un municipio, donde  $\theta \leq 1$ .

$X$  = Matriz ( $k \times n$ ) de inputs para todos los  $n$  municipios.

$Y$  = Matriz ( $m \times n$ ) de outputs para todos los  $n$  municipios.

$x_i$  = Vector de inputs utilizados por el  $i$ th municipio.

$y_i$  = Vector de outputs producidos por el  $i$ th municipio.

$n$  = Municipios

$m$  = Outputs

k = Inputs

Al solucionar esta programación lineal se puede concluir que:

- (i)  $\theta < 1$ : la municipalidad analizada es ineficiente ya que se encuentra dentro de la frontera de producción.
- (ii)  $\theta = 1$ : la municipalidad analizada es eficiente ya que se encuentra sobre la frontera de producción.

El modelo dual DEA-CRS orientado a los outputs puede ser expresado como:

$$Max = \theta$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i=1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{ij} \leq \theta y_{r0}, \quad r=1, \dots, s$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$\theta = \text{No restringida}$$

#### **b. Análisis Envolverte de Datos (DEA-VRS)**

Banker, Cooper y Rhodes (1984), presentan una variación del modelo original llamándolo modelo DEA con retornos variables de escala. Este modelo DEA con retornos variables de escala integra la restricción de convexidad ( $\sum \lambda_j = 1$ ), esta restricción se incorpora al modelo DEA-CRS la cual asegura que solo las unidades de decisión (DMU) de igual tamaño sean comparadas. El modelo es expresado como:

El modelo dual DEA-VRS orientado a los inputs puede ser expresado como:

$$\begin{aligned}
& \text{Min } \theta, \lambda \theta \\
& \text{s.a} \\
& -y_i + Y\lambda \geq 0 \\
& \theta x_i - X\lambda \geq 0 \\
& \mathbf{1}'\lambda = 1 \\
& \lambda \geq 0
\end{aligned}$$

El modelo dual DEA-VRS orientado a los outputs puede ser expresado como:

$$\text{Max} = \theta$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{i0}, \quad i=1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{ij} \leq \theta y_{r0}, \quad r=1, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\theta = \text{No restringida}$$

#### 2.4.1. Ventajas y desventajas del Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Para Peñate, Rivero, y Lozada (2017), el DEA es un método más atractivo y ampliamente utilizado para la medición de la eficiencia que, evalúa cada entidad en comparación con un grupo de referencia que construye el propio método formado por las entidades que, siendo eficientes, más se parecen a aquellas cuya eficiencia se trata de valorar. Por tanto, considera que la ineficiencia técnica está presente en el comportamiento de alguna organización, si y sólo si, la evidencia indica que alguno de sus inputs u outputs puede ser mejorado sin empeorar ningún otro, dado así que mencionan sobre las ventajas y desventajas del DEA:

## **Ventajas**

- Admite la naturaleza multidimensional de inputs y outputs.
- No precisa de la existencia de un sistema de precios sobre inputs y outputs.
- La riqueza de los resultados ofrecidos puede constituir una base de sumo interés en la implementación de estrategias de mejora de la gestión de los centros ineficientes.

## **Desventajas**

- Al ser una técnica determinista, la presencia de observaciones atípicas puede sesgar las medidas de eficiencia obtenidas, imputando a la ineficiencia cualquier “shock” de carácter aleatorio.
- Se asume que las unidades de decisión son relativamente homogéneas y emplean la misma tecnología para convertir inputs en outputs.
- Dado que DEA es una técnica de punto extremo, tiene una alta sensibilidad a la presencia de outliers y/o errores de medida.

Desde el punto de vista de García (2009) señala que el DEA, es un método de puntos extremos, donde se compara cada unidad solamente con "el mejor" del grupo, y no como suele ocurrir con el empleo de las técnicas clásicas de la estadística, caracterizadas por el enfoque de la tendencia central y la valoración de las unidades con respecto a la unidad promedio.

Internacionalmente el DEA ha sido reconocida como una herramienta poderosa cuando se utiliza sabiamente, y entre las características a destacar están:

- El DEA puede manejar modelos de múltiples insumos o recursos y múltiples productos.
- La técnica no requiere de asumir una forma específica de relación funcional entre los recursos y los resultados.
- Las unidades que se evalúan se comparan directamente con una unidad semejante o con una combinación de unidades semejantes.
- Los recursos y los resultados pueden ser medidos en diferentes unidades entre sí.

A su vez refiere de las características que hacen del DEA una técnica poderosa; pueden crear dificultades y el investigador debe tener presente ciertos elementos al momento de decidir usarla.

- Al ser esta una técnica de puntos extremos, el ruido (incluso el ruido simétrico con media cero) como medida del error, puede causar problemas significativos.
- Por otra parte, debe tenerse en cuenta que el DEA es un buen método para estimar eficiencia "relativa", pero esta converge muy lentamente hacia la eficiencia "absoluta". Es decir, que con esta técnica se puede decir cuán bien una unidad está trabajada comparada con su referencia, pero no contra un "máximo teórico".
- Otro inconveniente señalado, al usar esta técnica, es que debido a que es una técnica no paramétrica, la aplicación de *tests* de prueba de hipótesis estadísticos se dificulta.
- Como en la formulación usual del DEA se crea un programa lineal distinto para cada unidad de análisis, los problemas grandes pueden ser computacionalmente intensivos.

## **2.5. GASTO PÚBLICO**

Los gastos públicos son «el conjunto de erogaciones que, por concepto de gastos corrientes, gastos de capital y servicio de deuda, realizan las Entidades con cargo a los créditos presupuestarios respectivos, para ser orientados a la atención de la prestación de los servicios públicos» (MEF, 2019).

Para Mostajo (2002) la administración pública es responsable por la instrumentación de las políticas de gobierno y la manera de cómo funciona; determina la eficiencia, eficacia y calidad de los resultados obtenidos con las intervenciones gubernamentales, mencionando así que en el Perú es imprescindible aumentar la eficacia, eficiencia y calidad de los servicios públicos, y para ello se requiere un cambio en el sistema de incentivos y la implantación de una cultura de evaluación sistemática de los resultados, con una rendición de cuentas periódica y una plena asunción de responsabilidades por parte de los funcionarios públicos.

### **2.5.1. Ejecución del gasto público**

Según la Ley N° 28112 la Ejecución del Gasto comprende las etapas del compromiso, devengado y pago.

- El compromiso es la afectación preventiva del presupuesto de la entidad por actos o disposiciones administrativas.
- El devengado es la ejecución definitiva de la asignación presupuestaria por el reconocimiento de una obligación de pago.
- El pago es la extinción de la obligación mediante la cancelación de la misma.

### **2.5.2. Clasificación macroeconómica**

Desde un punto de vista económico se distinguen cuatro tipos de gasto público:

Gasto corriente; de acuerdo al Ministerio de Economía y Finanzas «comprende las erogaciones destinadas a las operaciones de producción de bienes y prestación de servicios, tales como gastos de consumo y gestión operativa, servicios básicos, prestaciones de la seguridad social, gastos financieros y otros».

Gasto de capital: «Son gastos destinados a la adquisición o producción de bienes materiales e inmateriales y a inversiones financieras, los cuales incrementan el activo del Sector Público Nacional y sirven como instrumentos para la producción de bienes y servicios» (MHFP, 2016).

Gasto de transferencia: «Los que consisten en el cargo de una suma a determinadas personas, sin ninguna retribución al Estado y no generan un aumento de la renta nacional sino solo una diferente distribución de la misma» (Bolívar y Daboin, 2014, p.3).

Gasto de Inversión: «Son los que representan realmente inversión, no se consumen en breve lapso del presupuesto, tienen cierta durabilidad y afectan la riqueza de la nación mas no sus rentas» (Sablich, 2012, p.57).

### **2.5.3. Estructura de los Gastos Públicos**

De acuerdo a la Ley N° 28411 los gastos públicos se estructuran siguiendo las clasificación institucional, económica, funcional programática y geográfica; las mismas que son

aprobadas mediante Resolución Directoral de la Dirección Nacional del Presupuesto Público:

- **Clasificación Institucional:** Agrupa las Entidades que cuentan con créditos presupuestarios aprobados en sus respectivos Presupuestos Institucionales.
- **Clasificación Funcional Programática:** Agrupa los créditos presupuestarios desagregados en funciones, programas y subprogramas. A través de ella se muestran las grandes líneas de acción que la entidad desarrolla en el cumplimiento de las funciones primordiales del Estado y en el logro de sus objetivos y metas contempladas en sus respectivos Planes Operativos Institucionales y Presupuestos Institucionales durante el año fiscal.
- **Clasificación Económica:** Agrupa los créditos presupuestarios por gasto corriente, gasto de capital y servicio de la deuda, separándolos por categoría del casto, grupo genérico de gastos, modalidad de aplicación y específica del gasto.
- **Clasificación Geográfica:** Agrupa los créditos presupuestarios de acuerdo al ámbito geográfico donde está prevista la dotación presupuestal y la meta, a nivel de región, departamento, provincia y distrito.

#### **2.5.4. Factores determinantes del gasto público**

Hasta principios de los años sesenta el gasto público era un área relativamente olvidada de las finanzas públicas. Sin embargo, para Premchand y Antonaya (1988), a partir de entonces se ha venido prestando considerable atención a diversos aspectos del gasto público, donde, se han multiplicado los estudios sobre el crecimiento y factores determinantes del gasto estatal las cuales nombran como:

##### **a. Influencias demográficas**

La importancia del tamaño de la población se ha reconocido siempre y muchos estudios han expresado el gasto público en valores per cápita, del número de habitantes, acerca de la rapidez del crecimiento demográfico, la distribución por edades y la concentración geográfica como posibles explicaciones de la extensión del sector público.

### **b. Influencias sociales**

Esta tendencia lo ven como la consecuencia del cambio de la organización económica y social que lleva a una mayor protección estatal del individuo, mientras que otros la consideran una consecuencia de un cambio de ideología en virtud del cual la responsabilidad individual se sustituye por la responsabilidad colectiva.

### **c. Prosperidad**

Esta influencia se manifestaría bien a través de su efecto sobre la demanda total, incluida la demanda de servicios y bienes públicos, por el hecho de que la expansión del gasto público ha sido una forma de llevar a cabo la redistribución de la renta.

### **d. Limitaciones financieras**

También se ha considerado que los efectos de la inflación, unidos a una estructura tributaria progresiva, han sido causa de una expansión del sector público.

### **e. Tecnología**

La tecnología afecta también a la distribución de la producción dentro de la economía. Al ir evolucionando ésta, la mayor división del trabajo y la integración regional crean demandas al sector de servicios para que éste facilite esa mayor interconexión.

### **f. Influencias políticas y administrativas**

Al transferir las decisiones de gasto pasándolas de los gobiernos locales al gobierno central se apartan de la relación directa entre prestaciones recibidas e impuestos pagados, produciéndose una pérdida subsiguiente de control, reforzada por las posibilidades de favores políticos entre departamentos y otras prácticas de este tipo a nivel central.

## **2.6. GOBIERNOS LOCALES**

Los gobiernos locales «son entidades, de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, institucionalizan y gestionan con autonomía intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos del gobierno local, el territorio, la población y organización» (Ley N° 27972, 2003).

Las municipalidades, tomando en cuenta su condición de municipalidad provincial o distrital, asumen y comparten las competencias, que a su vez son materia de investigación en el trabajo:

Tabla 1: Funciones y competencias de los gobiernos locales, Ley N° 27972

<b>Funciones consideradas en el estudio</b>	<b>Variables específicas consideradas en el estudio</b>	<b>Funciones y competencias de los gobiernos locales, en relación al estudio</b>
Ambiente	Gestión de residuos sólidos.	Artículo 80. Saneamiento, salubridad y salud. Encarga la función de Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial; Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios en el ámbito distrital.
Protección social	Atención de la Defensa municipal del niño y el adolescente (DEMUNA).	Artículo 84. Programas sociales, defensa y promoción de derechos. Regular las acciones de las Defensorías Municipales de los Niños y Adolescentes, DEMUNA, adecuando las normas nacionales a la realidad local. Organizar e implementar el servicio de Defensoría Municipal de los Niños y Adolescentes – DEMUNA - de acuerdo a la legislación sobre la materia.
	Atención del Programa del Vaso de Leche (PVL).	Artículo 84. Ejecutar el Programa del Vaso de Leche y demás programas de apoyo alimentario con participación de la población y en concordancia con la legislación sobre la materia, cuando la municipalidad distrital no pueda asumir dicha función.
Orden público y seguridad	Reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana.	Artículo 85. Seguridad ciudadana. Establecer un sistema de seguridad ciudadana, con participación de la sociedad civil y de la Policía Nacional, y normar el establecimiento de los servicios de serenazgo, vigilancia ciudadana, rondas urbanas, campesinas o similares, de nivel distrital o del de centros poblados en la jurisdicción provincial, de acuerdo a ley.

FUENTE: Elaboración propia a partir de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.

### **2.6.1. Función de gestión de residuos sólidos**

Los residuos sólidos se pueden definir como «productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente» (Ley N° 27314, 2016).

A su vez son aquellos materiales desechados que representan una amenaza en la salud y el medio ambiente. «Un sistema de manejo de residuos sólidos, económica y ambientalmente sustentable debe ser integral, orientado al mercado, flexible y capaz de manejar todos los tipos de residuos sólidos» (Medina, 2001, p.19).

Según la Ley N° 27972 en su artículo ochenta; las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

- Las municipalidades provinciales tienen la función específica compartida de administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.
- Las municipalidades distritales tienen la función específica compartida de administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.

#### **a. Manejo de residuos sólidos Municipales**

Las municipalidades provinciales y distritales cumplen un rol fundamental en la limpieza de sus barrios, calles.

Es obligación tanto de municipalidades provinciales y distritales «realizar una Planificación Estratégica para manejar adecuada y sosteniblemente los residuos sólidos, teniendo en cuenta los aspectos de reutilización de los mismos y la necesidad de disponer a los que deben serlo en un relleno sanitario» (SPDA, 2009, p.10).

La función básica del gasto municipal por el servicio de residuos sólidos «comprende los gastos destinados a sufragar la recogida, el transporte al centro de eliminación o tratamiento, y la propia eliminación o tratamiento» (Germá, 2006, p.12).

#### **b. Tipos de residuos sólidos en función a su Gestión**

Los residuos de gestión municipal están a cargo de las municipalidades provinciales y distritales; la OEFA (2014) describe que, son aquellos generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión de residuos ha sido encomendada a las municipalidades, desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección.

- Residuos domiciliarios.
- Residuos comerciales.
- Residuos de limpieza de áreas públicas.

Residuos de gestión no municipal; el MINAM (2016) define que, debido a sus características o al manejo al que deben ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Por ejemplo, los residuos metálicos que contengan plomo o mercurio, los residuos de plaguicidas, los herbicidas, entre otros. Todos ellos deben ser dispuestos en los rellenos de seguridad.

- Residuos de establecimientos de salud.
- Residuos industriales.
- Residuos de actividades de la construcción.
- Residuos agropecuarios.
- Residuos de instalaciones o actividades especiales.

#### **2.6.2. Función de protección social**

La protección social se puede definir como «el conjunto de instrumentos utilizados por las Administraciones Públicas para promover y mejorar el bienestar, mediante el acceso al conjunto de bienes y servicios necesarios para vivir bien» (Pérez, Cucarella, Fernández y Hernández, 2011, pp.121-122).

«La política focalizada implica la identificación de grupos poblacionales vulnerables, un proceso típicamente asistido con la elaboración de mapas de pobreza y la definición de los perfiles de futuros beneficiarios de la ayuda gubernamental» (Monge, Vásquez y Winkelried, 2009, p.21).

#### **a. Defensoría municipal del niño y el adolescente**

El MIMP (2017) define DEMUNA como un servicio gratuito y especializado, que funciona en las municipalidades y forma parte del Sistema Nacional de Atención Integral al Niño y al Adolescente. En cuanto a su finalidad, esta contribuye a la protección integral de las niñas, niños y adolescentes, realizando acciones de promoción, defensa y vigilancia, por lo cual es necesario fortalecer este servicio, garantizando su especialización y sostenibilidad, para que intervenga en la solución de los problemas de niños, niñas y adolescentes desde una edad temprana, permitiendo de este modo, un mejor desarrollo de sus capacidades y potencialidades.

Según la Ley N° 27972 en su artículo ochenta y cuatro menciona que, las municipalidades, en materia de programas sociales, de defensa y promoción de derechos, ejercen las siguientes funciones:

- Las municipalidades provinciales tienen la función específica exclusiva de regular las acciones de las DEMUNA, adecuando las normas nacionales a la realidad local.
- Las municipalidades distritales tienen la función específica exclusiva de organizar e implementar el servicio de las DEMUNA, según la legislación de la materia.

#### **b. Programa vaso de leche**

«Es un programa que proporciona una ración alimentaria diaria (leche en cualquiera de sus formas u otro producto), a una población beneficiaria en situación de pobreza y extrema pobreza» (MIDIS)

Según la Ley N° 27972 en su artículo ochenta y cuatro; las municipalidades, en materia de programas sociales, de defensa y promoción de derechos, ejercen las siguientes funciones:

- Las municipalidades provinciales tienen la función específica exclusiva de ejecutar el Programa del Vaso de Leche y demás programas de apoyo alimentario con

participación de la población y en concordancia con la legislación sobre la materia, cuando la municipalidad distrital no pueda asumir dicha función.

- Las municipalidades distritales tienen la función específica exclusiva de ejecutar el Programa del Vaso de Leche y demás programas de apoyo alimentario con participación de la población y en concordancia con la legislación sobre la materia.

### **2.6.3. Función de seguridad ciudadana**

Se entiende por seguridad ciudadana como «la acción integrada que desarrolla el Estado, en colaboración con la ciudadanía, destinada a asegurar su convivencia pacífica, la erradicación de la violencia y la utilización adecuada de las vías y espacios públicos» (Ley N° 27933, 2003).

Según la Ley N° 27972 en su artículo ochenta y cinco; las municipalidades en seguridad ciudadana ejercen las siguientes funciones:

- Las municipalidades provinciales tienen la función específica exclusiva de establecer un sistema de seguridad ciudadana, con participación de la sociedad civil y de la Policía Nacional, y normar el establecimiento de los servicios de serenazgo, vigilancia ciudadana, rondas urbanas, campesinas o similares, de nivel distrital o del de centros poblados en la jurisdicción provincial, de acuerdo a ley.
- Las municipalidades provinciales tienen la función específica compartida de coordinar con las municipalidades distritales que la integran y con la Policía Nacional el servicio interdistrital de serenazgo y seguridad ciudadana.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. HIPÓTESIS**

##### **Hipótesis General**

- Las municipalidades provinciales que mayor índice de eficiencia lograron en la región Puno son aquellas que mejor uso le dieron al presupuesto destinado al cumplimiento de las funciones municipales, 2015-2018.

##### **Hipótesis específicas**

- Las municipalidades provinciales que mayor índice de eficiencia lograron en la región Puno son aquellas que le dieron mejor uso al presupuesto destinado a la gestión de residuos sólidos, 2015-2018.
- Las municipalidades provinciales que mayor índice de eficiencia lograron en la región Puno son aquellas que le dieron mejor uso al presupuesto destinado a la protección social, 2015-2018.
- Las municipalidades provinciales que mayor índice de eficiencia lograron en la región Puno son aquellas que le dieron mejor uso al presupuesto destinado a la seguridad ciudadana, 2015-2018.

#### **3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación presenta características de una investigación aplicada, la misma «busca la generación de conocimiento con aplicación directa a los problemas de la sociedad o el sector productivo» (Lozada, 2014, p.34)

### **3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El diseño que mejor se adapta a esta investigación es no experimental, a su vez es un estudio transversal, cuyo propósito es «describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado» (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p.154).

### **3.4. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Por la naturaleza de este estudio, representa una investigación descriptiva-explicativa, en vista que «en un estudio descriptivo se seleccionan una serie de cuestiones, conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas. Estos estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno» (Cazau, 2006, p.27).

### **3.5. ÁMBITO DE ESTUDIO**

La región de Puno se encuentra ubicado al sur del país, limitando al norte con Madre de Dios, al este con Bolivia y el lago Titicaca, al sur con Tacna, al suroeste con Moquegua y al oeste con Arequipa y Cuzco. Con 71,999 km<sup>2</sup>.

### **3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Las unidades de análisis en esta investigación son las municipalidades provinciales de la región Puno, de todas estas municipalidades se analizó el gasto realizado en las funciones de gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana.

- Municipalidad Provincial de Azángaro
- Municipalidad Provincial de Carabaya
- Municipalidad Provincial de Chucuito
- Municipalidad Provincial de El Collao
- Municipalidad Provincial de Huancané
- Municipalidad Provincial de Lampa
- Municipalidad Provincial de Melgar

- Municipalidad Provincial de Moho
- Municipalidad Provincial de Sandia
- Municipalidad Provincial de San Román
- Municipalidad Provincial de San Antonio de Putina
- Municipalidad Provincial de Puno
- Municipalidad Provincial de Yunguyo

La muestra es el universo de estudio que está constituido por las municipalidades provinciales de la región de Puno.

El tipo de muestra a utilizar en esta investigación, es de carácter no probabilístico, «también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización» (Hernández et al., 2014, p.189).

El estudio se realizó en base a las 13 municipalidades provinciales de la región Puno, esto debido al interés que existe de conocer la eficiencia de las municipalidades provinciales de la región de Puno. El estudio comprende el periodo 2015-2018, para las 13 municipalidades provinciales de análisis.

### **3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.7.1. Obtención de la información**

Las principales fuentes de información fueron del RENAMU (Registro Nacional de Municipalidades), del cual, se recopiló los datos de los módulos de servicios públicos locales, que se encuentran en la página web del INEI; los datos que se obtuvieron de esta página fueron: cantidad promedio de residuos sólidos recogidos en un año, número de casos atendidos por el programa DEMUNA, número de beneficiarios del PVL y número de intervenciones por el serenazgo; la otra fuente de información fue la página web de Seguimiento de la Ejecución Presupuestal del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), los datos que se obtuvieron de esta página fue el gasto que realizaron las municipalidades en cuanto a las funciones de estudio.

### **3.7.2. Instrumentos de recolección de datos**

Los datos obtenidos para esta investigación fueron de fuentes secundarias, estos datos fueron ordenados en cuatro fichas, cada ficha corresponde a un año de estudio (ver anexos 1, 2, 3 y 4). Los datos corresponden a las variables input (gasto destinado de las municipalidades provinciales a las funciones de estudio) y output (cantidad promedio de residuos sólidos recogidos en un año, número de casos atendidos por el programa DEMUNA, número de beneficiarios del PVL, número de intervenciones por el serenazgo).

### **3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Para lograr obtener el índice de eficiencia de cada municipalidad provincial se realizaron los siguientes pasos:

- Los datos obtenidos de los portales web mencionados anteriormente fueron ordenados y sistematizados en el programa *Microsoft Office Excel 2016*, y posteriormente procesados en el software estadístico *Stata*, versión 15.
- Recolectar datos de las variables inputs y outputs estudiadas de la página web de Seguimiento de la Ejecución Presupuestal del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU).
- Ordenar y sistematizar los datos obtenidos de los portales web mencionados anteriormente en el programa *Microsoft Office Excel 2016*.
- Resolver los modelos DEA-CRS y DEA-VRS, con orientación al input, mediante el uso del programa estadístico *Stata*, versión 15.
- Promediar los índices de eficiencia de los modelos DEA-CRS y DEA-VRS.

Al seguir estos pasos se logró obtener los índices de eficiencia para cada municipalidad provincial en el periodo 2015-2018.

### **3.9. VARIABLES**

Para el presente estudio se tomaron como variables de estudio tres funciones del total que realizan los gobiernos locales, las cuales son: gestión de residuos sólidos, protección social

y seguridad ciudadana. Estas funciones se encuentran enmarcadas en la Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N° 27972).

#### **a. Variables input**

Simboliza el gasto fiscal ejecutado por cada una de las municipalidades provinciales de la región Puno en el periodo 2015-2018 para el cumplimiento de las funciones de estudio. Los indicadores fueron elaborados a partir de la ejecución del gasto a nivel de devengado de las municipalidades provinciales. Los datos del gasto fiscal de las municipalidades provinciales fueron recolectados del Portal de Seguimiento de la Ejecución Presupuestal.

- **Input 1.** Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos.
- **Input 2a.** Gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de Defensa Municipal del Niño y el Adolescente (DEMUNA).
- **Input 2b.** Gasto destinado al cumplimiento de acciones del Programa del Vaso de Leche (PVL).
- **Input 3.** Gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana.

#### **b. Variables output**

Son resultados del cumplimiento de las funciones de estudio de las municipalidades provinciales durante el periodo 2015-2018, datos recolectados de la base de datos del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU).

- **Output 1.** Cantidad promedio de residuos sólidos recogidos en un año (toneladas).
- **Output 2a.** Número de casos atendidos por el programa de Defensa Municipal del Niño y el Adolescente (DEMUNA).
- **Output 2b.** Número de beneficiarios del Programa del Vaso de Leche (PVL).
- **Output 3.** Número de intervenciones por el serenazgo.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos, luego de aplicar la técnica no paramétrica de Análisis Envolvente de Datos (DEA) a cada una de las municipalidades provinciales de la región Puno. Se comienza presentando los índices de eficiencia de las municipalidades provinciales eficientes y no eficientes en cuanto a las funciones de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana; estos índices de eficiencia son el promedio de los puntajes de eficiencia obtenidos en los modelos DEA a rendimientos constantes y variables de escala (DEA-CRS y DEA-VRS) con orientación al input.

Los asteriscos (\*) existentes en algunos cuadros indican que la municipalidad provincial no reporto el gasto destinado a la correspondiente función y por ende no se pudo realizar el procesamiento de datos, excluyendo a estas municipalidades del análisis.

#### **4.1.1. Eficiencia de gasto público en residuos sólidos de las municipalidades provinciales de la región puno**

##### **a. Análisis Estadístico Básico**

La tabla 2 muestra que la Municipalidad Provincial de Puno tiene el máximo gasto destinado a la gestión de residuos sólidos en los cuatro años de estudio, mientras que las municipalidades provinciales con menor gasto destinado a la gestión de residuos sólidos en los cuatro años de estudio son: Lampa en el año 2015 (S/. 62,052.00), Carabaya en los años 2016 y 2017 (S/.18,086.00 y S/. 4,035.00) y Sandía en el año 2018 (S/. 313,681.00). Respecto a la cantidad de residuos sólidos recogidos, San Román es la que tiene la máxima cantidad en los cuatro años de estudio y las mínimas cantidades las tienen: San Antonio de Putina en el año 2015 (547.5 toneladas), Moho en el año 2016 (890.478 toneladas) y Yunguyo en los años 2017 y 2018 (555.895 y 584 toneladas).

Tabla 2: Variables input y output de la función de gestión de residuos sólidos.

Municipalidades	Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos (Input)				Cantidad promedio de residuos sólidos recogidos (toneladas) en un año (Output)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Puno	5,546,456	5,740,691	6,305,293	6,098,764	38,325	38,430	38,325	37,637.705
Azángaro	605,440	787,570	617,817	947,607	1,825	2,196	2,409	2,266.65
Carabaya	*	18,086	4,035	787,212	3,285	3,294	2,920	3,102.5
Chucuito	429,295	333,246	336,331	374,183	15,658.5	15,701.4	15,147.5	14,965
El Collao	973,648	1,069,939	1,112,185	1,160,622	6935	5,124	4,664.7	5,475
Huancané	819,603	488,566	514,783	469,551	1,324.95	1,098	730	912.5
Lampa	62,052	*	312,809	1,610,072	730	1,011.624	558.815	591.3
Melgar	693,200	757,212	815,507	769,898	5,986	6,741.72	7,395.63	10,950
Moho	180,646	199,650	174,452	4,449,069	912.5	890.478	857.75	693.5
San Antonio de Putina	496,899	821,768	966,828	829,901	547.5	2,745	2,219.565	2,368.12
San Román	4,643,801	5,561,316	5,465,236	5,163,674	83,950	84,180	87,600	87,235
Sandia	264,919	269,251	242,374	313,681	781.1	1,354.2	555.895	584
Yunguyo	529,072	717,216	356,755	577,170	1,726.45	1,207.8	1,324.95	2,555

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En la tabla 3 se observa que las municipalidades provinciales en promedio tuvieron un mayor gasto en el año 2018 y el menor gasto en el año 2015. Se puede apreciar también que en el año 2016 se tuvo la mayor cantidad de residuos sólidos recogidos. Además, podemos ver que existe una dispersión muy grande en los datos.

Tabla 3: Estadísticas básicas de la función gestión de residuos sólidos.

Estadístico	Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos				Cantidad promedio de residuos sólidos recogidos (toneladas) en un año			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Media	1,270,419	1,397,043	1,324,954	1,811,646	13,225	13,580	12,670	13,026
Desviación estándar	1,815,215.7	2,010,282.0	2,055,782.0	2,010,729.0	24,784.5	24,673.8	24,806.7	24,534.8

Mínimo	62,052	18,086	4,035	313,681	548	890	556	584
Máximo	5,546,456	5,740,691	6,305,293	6,098,764	83,950	84,180	87,600	87,235

FUENTE: Elaboración propia basado en datos del INEI y MEF.

### **b. Índice de eficiencia de gasto público en residuos sólidos de las municipalidades provinciales de la región Puno**

El índice de eficiencia se determinó mediante los modelos de Análisis Envolvente de Datos (DEA) con rendimientos constantes a escala (CRS) y retornos variables de escala (VRS). Los índices de eficiencia que se muestran en la tabla 4 son el resultado del promedio de ambos modelos (CRS-VRS), para el periodo 2015-2018.

Se observa que el índice de eficiencia de cada una de las municipalidades provinciales es muy variante a lo largo del periodo de estudio y por cada año existe solo una municipalidad eficiente, siendo las siguientes municipalidades provinciales: Chucuito es eficiente en los años 2015-2018 y Carabaya en los años 2016-2017; estas municipalidades obtuvieron el índice más alto de eficiencia [0-1]. Estas puntuaciones se obtienen mediante la combinación de las variables de gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos (input) y la cantidad de residuos sólidos recogidos (output). Las puntuaciones obtenidas por estas municipalidades indican que son las que mejor uso hicieron de los recursos respecto a las demás. Las municipalidades provinciales que menor puntaje obtuvieron son las municipalidades provinciales de Huancané (0.069) en el año 2015 y (0.005) en el año 2017, Yunguyo (0.017) en el año 2016 y Moho (0.037) en el año 2018.

Tabla 4: Índices de eficiencia de gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos.

<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANKING</b>
Chucuito	1.000	0.629	0.531	1.000	0.790	1
Carabaya	*	1.000	1.000	0.255	0.752	2
San Román	0.748	0.542	0.511	0.711	0.628	3
Lampa	0.661	*	0.008	0.102	0.257	4
Puno	0.260	0.199	0.161	0.231	0.213	5
Melgar	0.256	0.094	0.083	0.410	0.211	6
Sandia	0.160	0.047	0.010	0.523	0.185	7

Yunguyo	0.127	0.017	0.008	0.334	0.122	8
El Collao	0.208	0.043	0.026	0.203	0.120	9
Huancané	0.069	0.025	0.005	0.360	0.115	10
Moho	0.253	0.058	0.015	0.037	0.091	11
Azángaro	0.115	0.019	0.006	0.199	0.085	12
San Antonio de Putina	0.078	0.020	0.004	0.229	0.083	13

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En la figura 2 se observa el promedio del índice de eficiencia de los cuatro años de estudio de las municipalidades provinciales, donde, ninguna municipalidad logra alcanzar la eficiencia. Las municipalidades con mayor eficiencia en gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos son: Chucuito (0.790), Carabaya (0.752) y San Román (0.628). La municipalidad con menor índice de eficiencia es San Antonio de Putina (0.083).

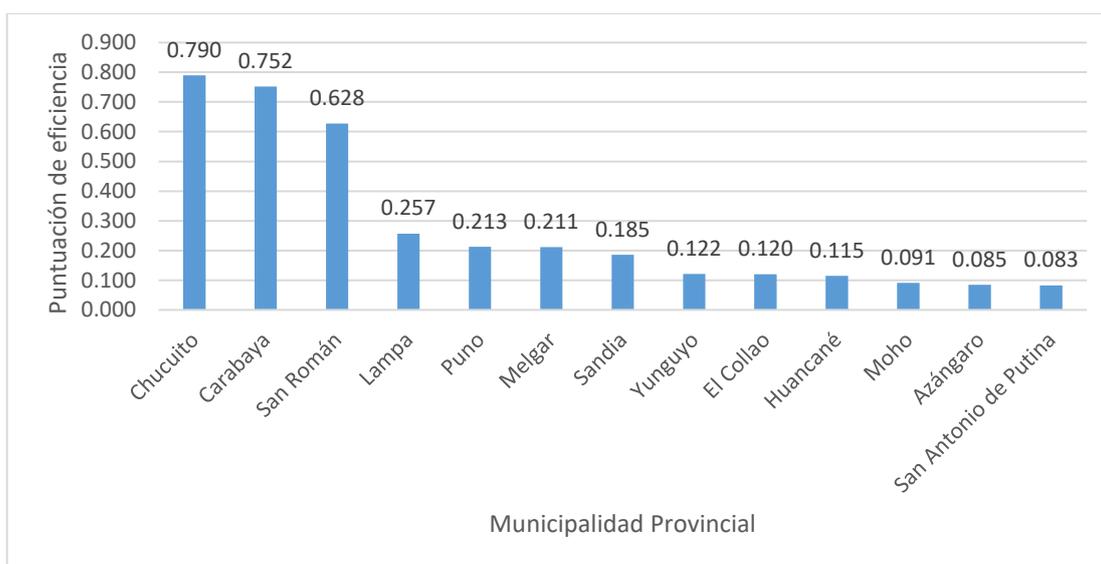


Figura 2: Promedio de índices de eficiencia de gasto público destinado a la gestión de residuos sólidos.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### 4.1.2. Eficiencia de gasto público en protección social de las municipalidades provinciales de la región puno

##### a. Análisis estadístico básico

En la tabla 5 se puede observar que la Municipalidad Provincial de San Román tiene el máximo gasto destinado a la Defensa Municipal del Niño y Adolescente (DEMUNA) y el mayor número de casos atendidos (DEMUNA), en los cuatro años de estudio; mientras que, las municipalidades provinciales con menor gasto destinado a la Defensa Municipal del Niño y Adolescente en los cuatro años de estudio son: Azángaro en el año 2015 y 2018 (S/. 14,983.00 y S/. 2,000.00), Moho en el año 2016 (S/.19,212.00) y Yunguyo en el año 2017 (S/. 5,791.00). Respecto al número de casos atendidos por el programa DEMUNA la municipalidad que menos casos presento en los cuatro años de estudio es Moho (14 casos).

Tabla 5: Variables inputs y outputs de la Defensa Municipal del Niño y Adolescente.

Municipalidades	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de DEMUNA (Input)				Número de casos atendidos por el programa DEMUNA (Output)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Puno	191,844	199,603	217,092	196,999	684	562	550	206
Azángaro	14,983	*	*	2,000	238	289	235	175
Carabaya	15,488	24,202	40,734	41,720	136	306	315	114
Chucuito	49,330	62,770	75,391	46,955	35	58	136	135
El Collao	15,577	66,948	59,438	35,538	301	276	2017	439
Huancané	48,682	28,325	28,916	58,637	72	92	24	19
Lampa	20,136	26,091	17,549	19,440	45	107	33	16
Melgar	62,811	75,051	75,572	51,245	143	205	245	366
Moho	29,632	19,212	26,875	23,141	14	40	164	61
San Antonio de Putina	119,371	109,885	107,175	98,385	126	193	39	293
San Román	330,669	390,612	349,775	257,972	2555	1954	2199	1079
Sandia	23,882	26,154	*	*	52	297	142	157
Yunguyo	29,887	19,764	5,791	4,290	288	272	251	38

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En la tabla 6 se muestra que las municipalidades provinciales en promedio tuvieron un mayor gasto en el año 2015 en DEMUNA y en el año 2017 se tuvo en promedio la mayor cantidad de casos atendidos, respecto al resto de años.

Tabla 6: Estadísticas básicas de la Defensa Municipal del Niño y Adolescente.

Estadístico	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de DEMUNA (Input)				Número de casos atendidos por el programa DEMUNA (Output)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Media	146,951	87,385	91,301	69,694	361	364	543	245
Desviación estándar	264,515	108,890	103,803	79,177.60	683.187	520.885	789.549	296.348
Máximo	973,648	390,612	349,775	257,972	2,555	1,954	2,199	1,079
Mínimo	14,983	19,212	5,791	2,000	14	40	24	16

FUENTE: Elaboración propia basado en datos del INEI y MEF.

La tabla 7 muestra el gasto destinado al cumplimiento de acciones del Programa Vaso de Leche (PVL) y el número de beneficiarios de este programa. La Municipalidad Provincial de San Román es la que más gastó en el cumplimiento de acciones del PVL y la municipalidad que mayor número de beneficiarios atiende. La Municipalidad Provincial de Lampa es la que menos gasta en el cumplimiento de acciones del PVL y la Municipalidad Provincial de Moho es la que cuenta con menos beneficiarios del PVL.

Tabla 7: Variables inputs y outputs de la función del Programa Vaso de Leche.

Municipalidades	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del PVL (input)				Número de beneficiarios del PVL (Output)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Puno	1,474,085	1,478,355	1,525,957	1,512,532	5,272	5,395	5,145	4,832
Azángaro	425,407	394,223	387,972	394,226	3,783	2,591	2,591	2,569
Carabaya	203,718	217,947	210,924	217,701	1,417	1,432	1,270	1,305
Chucuito	414,614	404,869	394,643	372,960	2,200	2,188	2,065	2,034
El Collao	793,024	849,753	865,866	872,359	3,600	3,500	3,429	3,464
Huancané	449,798	433,351	438,696	479,993	1,938	2,048	2,048	2,045
Lampa	193,433	205,649	194,221	199,037	1,625	1,573	1,666	1,292
Melgar	410,502	387,891	410,868	456,383	1,745	1,985	1,940	1,740

Moho	388,617	388,905	392,393	385,704	973	959	964	792
San Antonio de Putina	239,935	237,154	235,744	237,206	1,545	1,697	1,527	1,226
San Román	2,577,406	2,592,738	2,579,112	2,540,881	12,319	12,222	12,222	12,225
Sandia	222,750	205,860	205,860	209,334	1,793	1,875	1,456	1,158
Yunguyo	461,649	472,685	434,537	465,309	1,740	1,582	1,521	1,324

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La tabla 8 muestra que las municipalidades provinciales en promedio tuvieron un mayor gasto en el año 2017 en PVL, y en el año 2015 se tuvo en promedio la mayor cantidad de beneficiarios respecto a los demás años.

Tabla 8: Estadísticas básicas del Programa Vaso de Leche.

Estadístico	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del PVL (input)				Número de beneficiarios del PVL (Output)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Media	634,995	656,263	698,451	677,858	3,073	3,038	3,072	2,904
Desviación estándar	675,583	708,840	732,223	689,710	3026.54	3,122.42	3,255.02	3,145.01
Máximo	2,577,406	2,592,738	2,579,112	2,540,881	12,319	12,222	12,222	12,225
Mínimo	193,433	205,649	194,221	199,037	973	959	964	792

FUENTE: Elaboración propia basado en datos del INEI y MEF.

### **b. Índice de eficiencia de gasto público en protección social de las municipalidades provinciales de la región Puno**

Los índices de eficiencia que muestra la tabla 9 se dan por la combinación de las variables input (gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de DEMUNA y gasto destinado al cumplimiento de acciones del PVL) y output (número de casos atendidos por el programa DEMUNA y número de beneficiarios del PVL).

En la tabla 9 se observa los índices de eficiencia de las municipalidades provinciales a lo largo del periodo 2015-2018, no existiendo municipalidad provincial alguna que haya mantenido la eficiencia durante los cuatro años de estudio. Las municipalidades provinciales de Azángaro, Carabaya, El Collao y Yunguyo logran ser eficientes dos años, y las

municipalidades provinciales de Lampa, Sandia, San Román, San Antonio de Putina y Melgar solo son eficientes un año. La Municipalidad Provincial de Moho es la que menor índice de eficiencia obtuvo a lo largo del periodo de estudio.

Tabla 9: Índices de eficiencia de gasto público destinado a la protección social.

<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANKING</b>
Azángaro	1.000	*	*	1.000	1.000	1
Carabaya	0.968	1.000	1.000	0.973	0.985	2
Lampa	0.972	0.920	1.000	0.998	0.973	3
Sandia	0.927	1.000	*	*	0.964	4
El Collao	1.000	0.852	1.000	0.947	0.950	5
Yunguyo	0.906	1.000	1.000	0.624	0.883	6
San Román	1.000	0.761	0.862	0.881	0.876	7
San Antonio de Putina	0.842	0.827	0.794	1.000	0.866	8
Huancané	0.495	0.978	0.774	0.654	0.725	9
Melgar	0.549	0.579	0.673	1.000	0.700	10
Chucuito	0.606	0.640	0.696	0.843	0.697	11
Moho	0.403	0.819	0.539	0.487	0.562	12
Puno	0.563	0.566	0.549	0.542	0.555	13

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La figura 3 muestra la eficiencia promedio de los cuatro años de estudio de las municipalidades provinciales. La Municipalidad Provincial de Azángaro es la única que obtiene un índice promedio de 1.000 y las municipalidades que se encuentran más cerca de ser eficientes son Carabaya (0.985), Lampa (0.973), Sandia (0.964) y El Collao (0.950). Las municipalidades provinciales que menor índice promedio obtuvieron son Moho (0.562) y Puno (0.555).

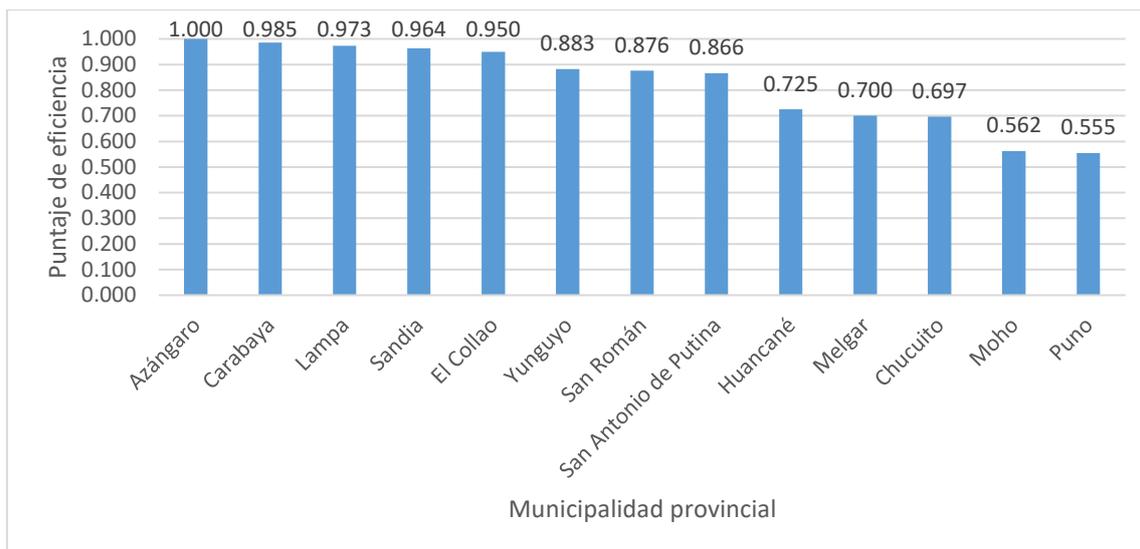


Figura 3: Promedio de índices de eficiencia de gasto público destinado a la protección social.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### 4.1.3. Eficiencia de gasto público en seguridad ciudadana de las municipalidades provinciales de la región puno

##### a. Análisis Estadístico Básico

En la tabla 10 se observa que la Municipalidad Provincial de San Román tiene los máximos gastos en seguridad ciudadana en los años 2015 y 2016, la Municipalidad Provincial de Puno realizó los máximos gastos en seguridad ciudadana en los años 2017 y 2018. En cuanto a las intervenciones realizadas por serenazgo, la Municipalidad Provincial de San Román realizó la mayor cantidad de estas en los años del 2015 al 2018; además, se puede apreciar que la Municipalidad Provincial de Sandía gastó menos en los años 2016, 2017 y 2018 en la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana; referente a las intervenciones por serenazgo la Municipalidad Provincial de Lampa tuvo las menores cantidades de intervenciones en los años 2015, 2017 y 2018 y la Municipalidad Provincial de Moho en el ejercicio 2016.

Tabla 10: Variables input y output de la función seguridad ciudadana.

Municipalidades	Gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana (Input)				Número de intervenciones por el serenazgo (Output)			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Puno	1,993,384	4,035,261	6,811,390	6,575,135	289	224	276	500
Azángaro	532,754	521,871	445,170	491,833	522	543	599	437
Carabaya	522,555	588,566	664,212	488,436	147	173	112	191
Chucuito	285,494	520,565	915,548	2,459,679	26	21	100	100
El Collao	827,689	1,056,176	1,021,759	1,063,350	28	123	291	245
Huancané	315,772	312,197	238,704	321,195	118	22	297	141
Lampa	203,849	190,063	196,639	226,232	22	71	41	18
Melgar	1,093,504	1,742,894	1,258,635	1,238,018	43	235	608	313
Moho	114,595	170,893	160,590	151,123	*	21	62	19
San Antonio de Putina	358,431	387,538	530,582	384,309	235	170	179	158
San Román	4,015,376	4,648,474	4,972,797	5,673,209	1984	3311	3119	3,112
Sandia	166,454	135,257	142,194	115,967	60	84	140	54
Yunguyo	264,096	272,112	177,570	221,249	80	80	70	77

FUENTE: Elaboración propia en base a los datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La tabla 11 muestra que el gasto promedio de las municipalidades aumenta cada año, se aprecia también que en el año 2017 se tuvo la mayor cantidad de intervenciones realizadas por serenazgo.

Tabla 11: Estadísticas básicas de la función seguridad ciudadana.

Estadístico	Gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana				Número de intervenciones por el serenazgo			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Media	881,613	1,121,682	1,348,907	1,493,057	296	391	453	413
Desviación estándar	1,114,219.3	1,499,546.5	2,082,267.0	2,160,614.09	551.38	888.502	822.49	825.13
Máximo	4,015,376	4,648,474	6,811,390	6,575,135	1,984	3,311	3,119	3,112

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

**b. Índice de eficiencia de gasto público en seguridad ciudadana de las municipalidades provinciales de la región Puno**

Los resultados del análisis se muestran en la tabla 12, donde, indica que solo la Municipalidad Provincial de Azángaro es eficiente en todo el periodo de estudio, haciendo el mejor uso de los recursos en los cuatro años; las municipalidades provinciales que tienen el más bajo índice de eficiencia son: Melgar (0.096) en el año 2015, Puno (0.058 y 0.032) en los años 2016 y 2017, Chucuito (0.056) en el año 2018. Estas puntuaciones son resultado de la combinación de las variables de gasto público destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana (input) y el número de intervenciones realizadas por el serenazgo (output).

Tabla 12: Índices de eficiencia de gasto público destinado a la seguridad ciudadana.

<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANKING</b>
Azángaro	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1
San Román	0.752	0.842	0.733	0.809	0.784	2
Sandia	0.684	0.798	0.866	0.762	0.778	3
Huancané	0.527	0.250	0.962	0.560	0.575	4
San Antonio de Putina	0.760	0.479	0.282	0.515	0.509	5
Moho	*	0.455	0.586	0.454	0.498	6
Yunguyo	0.500	0.390	0.547	0.509	0.486	7
Lampa	0.463	0.535	0.439	0.301	0.435	8
Carabaya	0.369	0.320	0.170	0.476	0.334	9
Melgar	0.096	0.140	0.363	0.292	0.223	10
El Collao	0.118	0.136	0.221	0.272	0.187	11
Chucuito	0.338	0.149	0.118	0.056	0.165	12
Puno	0.161	0.058	0.032	0.089	0.085	13

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La figura 4 muestra el promedio de eficiencia de los cuatro años de estudio de las municipalidades provinciales de la región Puno, donde la Municipalidad Provincial de Azángaro es la única que alcanza el índice de eficiencia más alto [0-1] y las municipalidades provinciales cercanas a la eficiencia son: San Román (0.784) y Sandia (0.778). La municipalidad que presenta el índice de eficiencia más bajo es Puno (0.085).

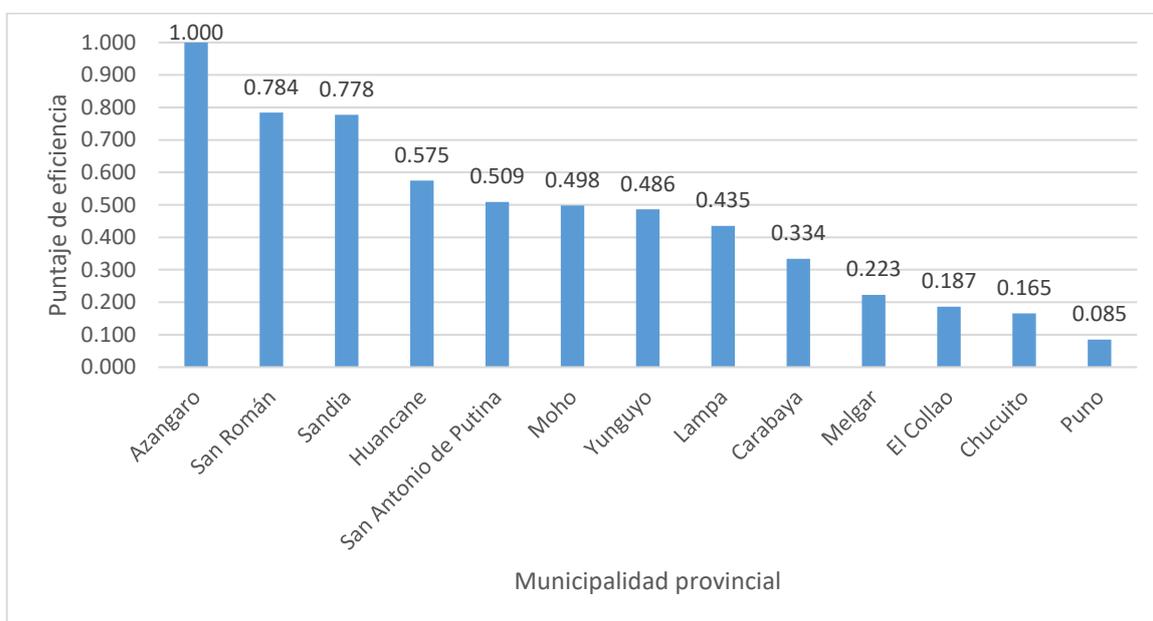


Figura 4: Promedio de índices de eficiencia de gasto público destinado a la seguridad ciudadana.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### 4.1.4. Índice general de eficiencia, periodo 2015-2018

La tabla 13 muestra el promedio de los índices de eficiencia de las funciones de gestión de residuos sólidos, protección social y seguridad ciudadana; expresadas por año. Según esta tabla no existe municipalidad provincial eficiente en ningún año de estudio; en el año 2015 la Municipalidad Provincial de San Román es la que tiene un el mayor índice de eficiencia siendo de 0.833, la Municipalidad Provincial de Carabaya obtiene 0.773 para el año 2016 y 0.723 puntos para el 2017, la Municipalidad Provincial de San Román es la que mayor puntaje obtiene en el año 2018 siendo 0.800 puntos.

Ninguna municipalidad provincial presenta una tendencia creciente de eficiencia en el periodo de estudio.

Tabla 13: Promedio de índices de eficiencia, periodo 2015-2018

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL	2015	2016	2017	2018
Azángaro	0.705	0.510	0.503	0.733
Carabaya	0.668	0.773	0.723	0.568
Chucuito	0.648	0.473	0.448	0.633
El Collao	0.442	0.344	0.416	0.474
Huancané	0.364	0.418	0.580	0.525
Lampa	0.699	0.728	0.482	0.467
Melgar	0.301	0.271	0.373	0.567
Moho	0.328	0.444	0.380	0.326
Puno	0.328	0.274	0.247	0.287
San Antonio de Putina	0.560	0.442	0.360	0.581
San Román	0.833	0.715	0.702	0.800
Sandia	0.590	0.615	0.438	0.643
Yunguyo	0.511	0.469	0.518	0.489

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

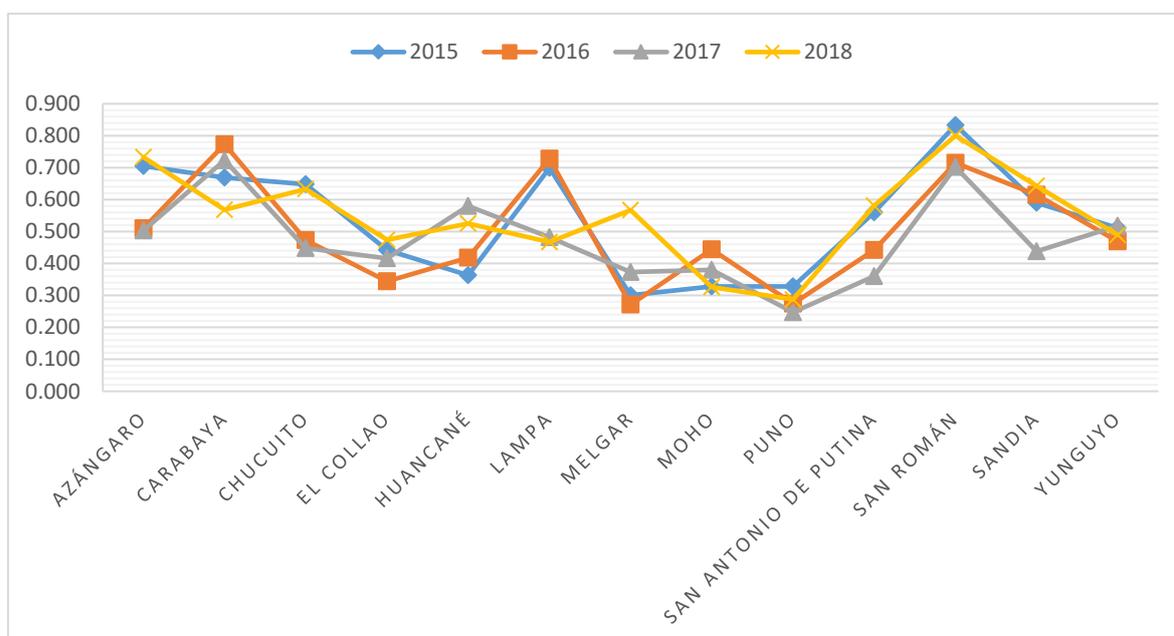


Figura 5: Evolución del promedio de índices de eficiencia, periodo 2015-2018.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

#### 4.1.5. Índice general de eficiencia por función de estudio

La tabla 14 muestra el promedio de las puntuaciones de eficiencia del periodo 2015-2018, expresadas por función.

En la función de residuos sólidos no existe ninguna municipalidad provincial que sea eficiente, en esta función la Municipalidad Provincial de Chucuito (0.790) es la única que se encuentra más cerca de ser eficiente, mientras que, la Municipalidad Provincial de Azángaro es eficiente en las funciones de proyección social y seguridad ciudadana, las puntuaciones alcanzadas por Azángaro indica que en los cuatro años de estudio fue eficiente en las funciones mencionadas.

Tabla 14: Promedio de puntuaciones de eficiencia por función.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL	RESIDUOS SOLIDOS	PROYECCIÓN SOCIAL	SEGURIDAD CIUDADANA
Azángaro	0.085	1.000	1.000
Carabaya	0.752	0.985	0.334
Chucuito	0.790	0.696	0.165
El Collao	0.120	0.950	0.187
Huancané	0.115	0.725	0.575
Lampa	0.257	0.973	0.435
Melgar	0.211	0.700	0.223
Moho	0.091	0.562	0.498
Puno	0.213	0.555	0.085
San Antonio de Putina	0.083	0.866	0.509
San Román	0.628	0.876	0.784
Sandia	0.185	0.964	0.778
Yunguyo	0.122	0.882	0.486

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En la figura 6 se observa que todas las municipalidades provinciales obtuvieron un mayor índice de eficiencia en la función de proyección social.

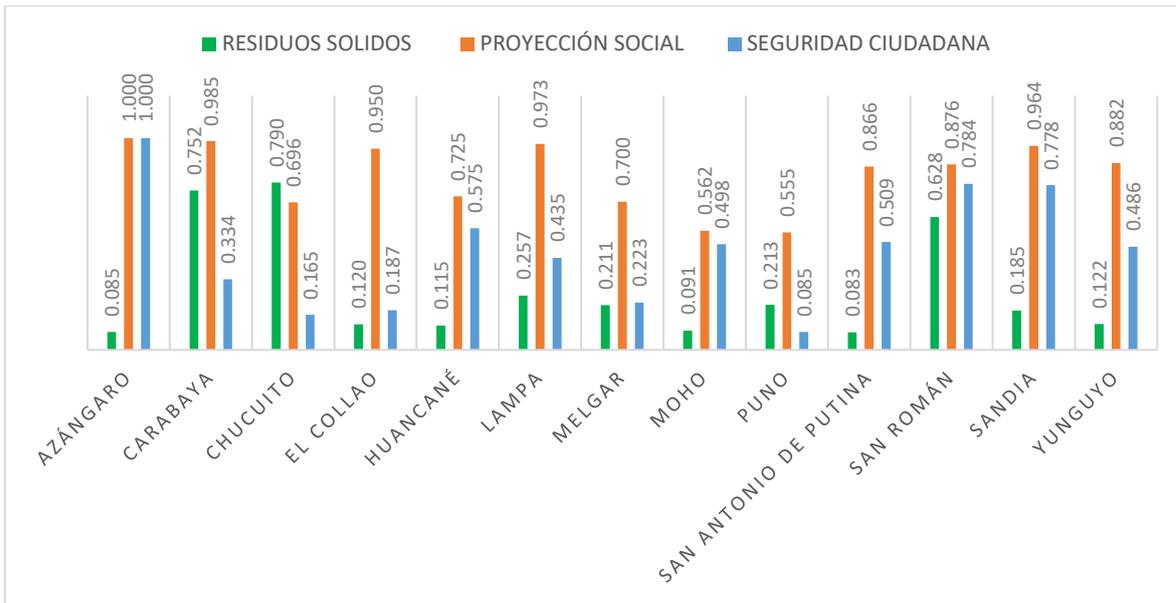


Figura 6: Promedio de puntajes de eficiencia por función.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Economía y Finanzas e Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 4.2. DISCUSIÓN

En esta investigación se planteó como objetivo identificar las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, 2015-2018. Los resultados obtenidos fueron diversos para las distintas funciones, lo cual resulta interesante comparar dichos resultados con otras investigaciones que se mencionan como referencia.

En cuanto al primer objetivo específico (Determinar las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la gestión de residuos sólidos, 2015-2018.) la investigación se contrasta con el estudio realizado por Lagos (2018), donde, las variables que el autor toma para su estudio guardan semejanza con la función de gestión de residuos sólidos de este estudio, los resultados obtenidos por el investigador guardan semejanza con esta investigación, ya que, solo el 33 por ciento de las municipalidades analizadas por Lagos resulta ser eficiente y para la presente investigación se cuenta con 30 por ciento de municipalidades eficientes en todo el periodo de estudio, siendo ínfima la cantidad de municipalidades provinciales eficientes.

Respecto al segundo objetivo específico (definir las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la protección social, 2015-2018) se encontró la investigación realizada por Grijalva (2015), quien, en sus variables de estudio toma en cuenta las variables de DEMUNA y el Programa Vaso de Leche, variables consideradas dentro de la función de protección social, en esta investigación los resultados que obtuvo el autor mencionado en su investigación se asemejan a los resultados obtenidos en esta, ya que en ambas investigaciones los resultados son heterogéneos y la mayoría de gobiernos locales no cuentan con un proceso eficiente en la gestión de estas variables.

El tercer objetivo específico (conocer las municipalidades provinciales de la región Puno que tienen los índices de eficiencia más altos en gasto público, respecto a la seguridad ciudadana, 2015-2018) se compara con el estudio realizado por Pérez (2009), las variables que la investigadora toma en cuenta para el estudio se asemejan con las variables de esta investigación, en cuanto a los resultados obtenidos por la mencionada investigadora difieren de los obtenidos en esta investigación, ya que, solo el 29 por ciento del total de distritos analizados por Pérez son ineficientes, en cambio, para esta investigación el porcentaje de municipalidades provinciales ineficientes es alto, teniendo el 92 por ciento de municipalidades ineficientes.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

Los índices más altos de eficiencia en gasto público de las municipalidades provinciales de la región Puno, 2015-2018, fueron: Municipalidad Provincial de San Román con 0.833 puntos en el año 2015, Municipalidad Provincial de Carabaya con 0.773 puntos en el año 2016 y 0.723 puntos para el 2017, Municipalidad Provincial de San Román con 0.800 puntos en el año 2018.

1. Respecto a la función de gestión de residuos sólidos, las municipalidades provinciales que tienen los índices más altos de eficiencia son: Chucuito (0.790), Carabaya (0.752) y San Román (0.628), estas municipalidades son las que más cerca están de ser eficientes (1.00). El 77 por ciento de municipalidades provinciales se encuentran por debajo de 0.500 puntos de eficiencia.
2. En la función de protección social, las municipalidades provinciales que tienen los índices más altos de eficiencia son: Azángaro (1.000), Carabaya (0.985), Lampa (0.973), Sandia (0.964) y El Collao (0.950), solo la Municipalidad Provincial de Azángaro logra ser eficiente en esta función. El 100 por ciento de las municipalidades provinciales están por encima de los 0.500 puntos de eficiencia.
3. Respecto a la función de seguridad ciudadana, las municipalidades provinciales que tienen los índices más altos de eficiencia son: Azángaro (1.000), San Román (0.784) y Sandia (0.778), en esta función solo la Municipalidad Provincial de Azángaro es eficiente. El 62 por ciento de las municipalidades provinciales se encuentran por debajo de los 0.500 puntos de eficiencia.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a las municipalidades brindar información veraz al Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU).
2. La Municipalidad Provincial de Huancané se encuentra más cerca de ser eficiente en la función de gestión de residuos sólidos. Para que alcance dicha eficiencia se sugiere que reduzca el gasto destinado a la gestión de residuos sólidos en 33 por ciento (S/ 154,488.00). Ver anexo 17.
3. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Chucuito reducir su gasto en S/ 7,051.00 en el programa de DEMUNA y S/ 56,006.00 en el PVL, para lograr ser eficiente. La Municipalidad Provincial de Yunguyo debe reducir su gasto en S/ 808.00 en el programa DEMUNA y S/ 87,667.00 en el PVL. Estas municipalidades provinciales son las que más cerca se encuentran de ser eficientes. Ver anexo 18.
4. Es recomendable que la Municipalidad Provincial de Moho reduzca su gasto en 23 por ciento (S/. 35,156.00), para lograr ser eficiente en la función de seguridad ciudadana. Esta municipalidad provincial es la que más cerca se encuentra de ser eficiente. Ver anexo 19.
5. Las municipalidades provinciales que tienen un índice muy bajo de eficiencia deberían realizar una autoevaluación para identificar los aspectos en los cuales difieren con las municipalidades que consiguieron un índice de eficiencia alto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banker, R. D., Charnes, A., y Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092.
- Blasco, B. O., y Coll Serrano, V. (2006). *Una herramienta para medir la eficiencia*. España. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=dngxgSxueG8C&pg=PT53&dq=Una+herramienta+para+medir+la+eficiencia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiJ1Zvs9qziAhWkILkGHfmcBwIQ6AEIKDAA>
- Bolívar, G., y Daboin, R. (2014). *Gasto Público*. Caracas. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/218450705/finanzas>
- Brito Gonzales, J. (1999). Teoría del Gasto Público. En *ULPGC*. España: Ariel. Recuperado de [http://www.personales.ulpgc.es/jbrito.daea/8.%20TeoriaGastoPublico.PDF?fbclid=IwAR0sA00uVmN\\_\\_hSTxQdyrYsZ12\\_CFiGIPZiPq20u1uBEWqkreveksVd2mcQ](http://www.personales.ulpgc.es/jbrito.daea/8.%20TeoriaGastoPublico.PDF?fbclid=IwAR0sA00uVmN__hSTxQdyrYsZ12_CFiGIPZiPq20u1uBEWqkreveksVd2mcQ)
- Cáceres Soria, S. (2016). Análisis de la eficiencia del gasto municipal de los Gobiernos Locales de la Región Puno, Periodo 2016. (*Tesis de pregrado*). Universidad Nacional de Puno, Puno.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Buenos Aires.
- Charnes, A., Cooper, W., y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. Recuperado de <https://www.utdallas.edu/~ryoung/phdseminar/CCR1978.pdf>
- Charnes, A., Cooper, W. W., y Rhodes, E. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*, 27(6), 668-697. doi:<https://doi.org/10.1287/mnsc.27.6.668>

- Cutipa Luque, E. (2015). *Medición de la eficiencia técnica de los hospitales de la región Puno: una aplicación del análisis envolvente de datos (DEA)*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Díaz Castro, J., y de Jorge Moreno, J. (2018). Análisis de la eficiencia y factores explicativos de la gestión de los municipios del Meta, Colombia. *Revista Finanzas y Política Económica*, 10(1), 211-234. doi:<https://dx.doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2018.10.1.9>
- Diez Martín, F. (2007). *Análisis de eficiencia de los departamentos universitarios. El caso de la Universidad de Sevilla*. Madrid: Dykinson. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=Iw2As3DTjmsC&pg=PA22&lpg=PA22&dq=diez+martin+una+unidad+de+decisi%C3%B3n+es+eficiente,+si+y+s%C3%B3lo+si+no+es+posible+mejorar+algunos+de+sus+outputs+o+inputs+sin+empeorar+algunos+de+los+otros+outputs+o+inputs&source=b>
- Fontalvo Herrera, T. (2017). Eficiencia de las entidades prestadoras de salud (EPS) en Colombia por medio de análisis envolvente de datos. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 25(4), 681-692.
- Ganga Contreras , F., Cassinelli Capurro, A., Piñones Santana, M., y Quiroz Castillo, J. (2014). El concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario. *Revista Líder*, 126 - 150. Recuperado de [http://ceder.ulagos.cl/lider/images/numeros/25/5\\_Ganga.pdf](http://ceder.ulagos.cl/lider/images/numeros/25/5_Ganga.pdf)
- García Fariñas, A. (2009). El análisis envolvente de datos, herramienta para la medición de la eficiencia en instituciones sanitarias, potencialidades y limitaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 47(2), 10.
- Geri, M., Monterubbianesi, P., Lago, F., y Moscoso, N. (2017). Eficiencia del Gasto Total en Salud: Análisis no paramétrico en una muestra amplia de países. *Salud Pública*, 19(1), 79-85. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v19n1.44546>.
- Germá, B. (2006). Gasto Municipal por el servicio de residuos sólidos urbanos. *Revista de economía aplicada*, 5-32. Recuperado de <http://sielocal.com/informe/705/Coste-del-servicio-de-recogida,-eliminaci%C3%B3n-y-tratamiento-de-residuos>

- Grijalva Yauri, Y. (2015). Comportamiento de la eficiencia de los gobiernos locales de Junín mediante el análisis envolvente de datos. *Ciencia y sociedad*, 05(02), 347-356. doi:<http://dx.doi.org/10.18259/acs.2015050>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mexico D.F.: McGRAW-HILL.
- Herrera Catalán, P., y Francke Ballve, P. (2007). Análisis de la eficiencia del gasto municipal y de sus determinantes. (P. MEF, Ed.) *Revista economía*, 32(63), 113-178. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/economia/article/download/1031/997>
- Huanca Choque, Y. F. (2018). *Niveles de eficiencia de gasto público social en los indicadores sociales básicos en el Perú: un análisis comparativo de la macro región sur periodo 2013-2016*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Izquierdo, A., Pessino, C., y Vuletin, G. (2018). *Mejor gasto para mejores vidas*. Felipe Herrera. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=RPZ0DwAAQBAJ&pg=PA358&dq=Mejor+gasto+para+mejores+vidas&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiSota7-KziAhVKILkGHSAiDXQQ6AEIKDAA>
- Lagos Villaviencio, J. I. (2018). *Eficiencia del gasto público de las municipalidades provinciales de la Región Junín, mediante el método Data Envelopment Analysis (DEA), 2014 – 2016*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
- Lam, D. R., y Hernández, R. P. (2008). Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad ¿son sinónimos en el área de la salud? *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 24(2). Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v24n2/hih09208.pdf>
- Ley N° 27314. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 26 de Diciembre de 2016.
- Ley N° 27933. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 11 de Febrero de 2003.
- Ley N° 27972. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 27 de Mayo de 2003.

- Ley N° 28112. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 06 de Noviembre de 2003.
- Ley N° 28411. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 08 de Diciembre de 2004.
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: definición, propiedad intelectual e industria. *Divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
- Machaca Mayta, Y. F. (2019). Eficiencia de gasto público en educación de los gobiernos locales y sus determinantes: Una aproximación de frontera de posibilidades de producción para los distritos de la Región Puno, periodo 2016. *Tesis pregrado*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Recuperado de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11707/Machaca\\_Mayta\\_Yesenia\\_Flora.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11707/Machaca_Mayta_Yesenia_Flora.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Medina, R. J. (2001). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*. (Instituto Nacional de Ecología, Ed.) Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=rku2Or2CRxQC&printsec=frontcover&dq=Minimizaci%C3%B3n+y+manejo+ambiental+de+los+residuos+s%C3%B3lidos+jo+se+antonio+medina&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj0PX--KziAhWfIbkGSH7CJoQ6AEIKDAA>
- MEF. (2019). *Ministerio de Economía y Finanzas*. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/es/presupuesto-publico-sp-18162?fbclid=IwAR1my\\_hp\\_y9NOiduVH3qdgSNw-Gmm7\\_\\_9-GJ8xO\\_V4rUj04dqT8kggcOdOo](https://www.mef.gob.pe/es/presupuesto-publico-sp-18162?fbclid=IwAR1my_hp_y9NOiduVH3qdgSNw-Gmm7__9-GJ8xO_V4rUj04dqT8kggcOdOo)
- MHFP. (2016). *Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas*. (M. d. Públicas, Ed.) Recuperado de Manual de clasificaciones presupuestarias para el sector público nacional: [https://www.google.com/search?ei=PNonXbXcKLio5OUP5Oq7-Ay&q=Manual+de+clasificaciones+presupuestarias+para+el+sector+p%C3%BAblico+nacional&oq=Manual+de+clasificaciones+presupuestarias+para+el+sector+p%C3%BAblico+nacional&gs\\_l=psy-ab.3..012j0i22i30.46990.46](https://www.google.com/search?ei=PNonXbXcKLio5OUP5Oq7-Ay&q=Manual+de+clasificaciones+presupuestarias+para+el+sector+p%C3%BAblico+nacional&oq=Manual+de+clasificaciones+presupuestarias+para+el+sector+p%C3%BAblico+nacional&gs_l=psy-ab.3..012j0i22i30.46990.46)
- MIDIS. (s.f.). *Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social*. Recuperado el Julio de 2019, de Programa Vaso de Leche: [http://www.midis.gob.pe/files/rubpvl/rub\\_pvl\\_material.pdf](http://www.midis.gob.pe/files/rubpvl/rub_pvl_material.pdf)

- MIMP. (Febrero de 2017). *Prevención de la desprotección familiar desde la Defensoría Municipal del Niño y del Adolescente - DEMUNA*. (M. d. Vulnerables, Ed.) Lima, Perú. Recuperado de <https://www.mimp.gob.pe/files/direcciones/dgna/Guia-cumplimiento-de-la-meta-44.pdf>
- MINAM. (2016). *Residuos y áreas verdes*. Lima: Ministerio del Ambiente. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>
- Miquel, L., y Sans, N. (1999). *Índice de ventaja comparativa revelada: un indicador del desempeño y de la competitividad productivo - comercial de un país*. (IICA, Ed.).
- Miranda López, J. A. (2012). El Análisis de frontera como herramienta para la gestión de la eficiencia en los procesos de fiscalización y control en el Perú. *Revista de Administración Tributaria* (33), 61 - 71.
- Monge, Á., Vásquez, E., y Winkelried, D. (2009). *¿Es el gasto público en programas sociales regresivo en el Perú?* Recuperado de Consorcio de Investigación Económica y Social: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/documentos/Gasto\\_en\\_programas\\_sociales.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/Gasto_en_programas_sociales.pdf)
- Mostajo, G. R. (2002). *El Sistema Presupuestario en el Perú*. (I. L. ILPES, Ed.) Santiago de Chile, Chile. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7267/1/S023177\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7267/1/S023177_es.pdf)
- OEFA. (2014). *Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial*. (O. d. Ambiental, Ed.) Lima. Recuperado de [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=13926](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926)
- Onofre Morocco, G. (2010). Análisis y evaluación de la ejecución del presupuesto de inversión de la Municipalidad Distrital de Crucero - Periodos 2012 y 2013. *Tesis de pregrado*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

- Peña García, E. S. (2016). *Comparación de la eficiencia de las empresas de distribución de electricidad del Estado peruano: considerando el parametro calidad de suministro del servicio*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Perdomo, J. A., y Mendieta, J. C. (2007). Factores que afectan la eficiencia técnica y asignativa en el sector cafetero colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos. *Desarrollo y Sociedad*(60), 1-45.
- Pérez Rodríguez, K. M. (2009). *Utilización del análisis envolvente de datos en la seguridad ciudadana*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Pérez Romero, C., Ortega Díaz, M., Ocaña Riola, R., y Martín Martín, J. (2017). Análisis de la eficiencia técnica en los hospitales del Sistema Nacional de Salud español. *Gaceta Sanitaria*, 31(2), 108-115.
- Peñate, Y., Rivero, J., y Lozada, D. (2017). Análisis envolvente de datos (DEA): Un enfoque viable para la evaluación de la eficiencia docente e investigativa en las universidades ecuatorianas. *Revista Espacios*, 38(30), 13.
- Pérez, G. F., Cucarella, T. V., Fernández, G. A., y Hernández, L. L. (2011). *Las diferencias regionales del sector público español*. España: Edición y Producción Martín. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=sH6yEvJ8XTcC&printsec=frontcover&dq=Las+diferencias+regionales+del+sector+p%C3%BAblico+espa%C3%B1ol&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjut5Hu-qziAhVNHLkGHTZZAjUQ6AEIKDAA>
- Premchand, A., y Antonaya , A. L. (1988). *Aspectos del presupuesto público*. Washington: Budget Congresses.
- Sablich Huamani, C. A. (2012). *Derecho financiero, una visión actual en el Perú*. (F. U. Garcilaso, Ed.) Ica. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013b/1347/index.htm>
- SPDA. (2009). *Manual de residuos sólidos*. Lima. Recuperado de <https://www.google.com/search?q=tipos+de+residuos+solidos+pdf&oq=tipos+de+r+esiduos+solidos+pdf&aqs=chrome..69i57.21874j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>

Timaná Palacios, D. (2018). Eficiencia del gasto público en la cobertura y calidad de la educación básica regular. UGEL - Región La Libertad, 2013. *UCV-SCIENTIA*, 10(1), 13-23. doi:10.18050/RevUcv-Scientia.v10n1a1

Velarde Chipana, E. K. (2017). *Nivel de eficiencia del gasto público en educación de los gobiernos regionales del Perú, periodo 2010-2015*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

## ANEXOS

### Anexo 1. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2015.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL	Residuos sólidos			Protección social			Orden público y seguridad	
	Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos	Cantidad de residuos sólidos (toneladas) recogidos en un año	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de DEMUNA	Número de casos atendidos por el programa DEMUNA	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del PVL	Número de beneficiarios del PVL	Gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana	Número de intervenciones por el serenazgo
<b>Puno</b>	5,546,456	38325	191,844	684	1,474,085	5,272	1,993,384	289
<b>Azángaro</b>	605,440	1825	14,983	238	425,407	3,783	532,754	522
<b>Carabaya</b>	*	3285	15,488	136	203,718	1,417	522,555	147
<b>Chucuito</b>	429,295	15658.5	49,330	35	414,614	2,200	285,494	26
<b>El Collao</b>	973,648	6935	973,648	301	793,024	3,600	827,689	28
<b>Huancané</b>	819,603	1324.95	48,682	72	449,798	1,938	315,772	118
<b>Lampa</b>	62,052	730	20,136	45	193,433	1,625	203,849	22
<b>Melgar</b>	693,200	5986	62,811	143	410,502	1,745	1,093,504	43
<b>Moho</b>	180,646	912.5	29,632	14	388,617	973	114,595	0
<b>San Antonio de Putina</b>	496,899	547.5	119,371	126	239,935	1,545	358,431	235
<b>San Román</b>	4,643,801	83950	330,669	2555	2,577,406	12,319	4,015,376	1984
<b>Sandia</b>	264,919	781.1	23,882	52	222,750	1,793	166,454	60
<b>Yunguyo</b>	529,072	1726.45	29,887	288	461,649	1,740	264,096	80

Anexo 2. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2016.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL	Residuos sólidos			Protección social			Orden público y seguridad	
	Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos	Cantidad de residuos sólidos (toneladas) recogidos en un año	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de DEMUNA	Número de casos atendidos por el programa DEMUNA	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del PVL	Número de beneficiarios del PVL	Gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana	Número de intervenciones por el serenazgo
<b>Puno</b>	5,740,691	38430	199,603	562	1,478,355	5395	4,035,261	224
<b>Azángaro</b>	787,570	2196	*	289	394,223	2591	521,871	543
<b>Carabaya</b>	18,086	3294	24,202	306	217,947	1432	588,566	173
<b>Chucuito</b>	333,246	15701.4	62,770	58	404,869	2188	520,565	21
<b>El Collao</b>	1,069,939	5124	66,948	276	849,753	3500	1,056,176	123
<b>Huancané</b>	488,566	1098	28,325	92	433,351	2048	312,197	22
<b>Lampa</b>	*	1011.624	26,091	107	205,649	1573	190,063	71
<b>Melgar</b>	757,212	6741.72	75,051	205	387,891	1985	1,742,894	235
<b>Moho</b>	199,650	890.478	19,212	40	388,905	959	170,893	21
<b>San Antonio de Putina</b>	821,768	2745	109,885	193	237,154	1697	387,538	170
<b>San Román</b>	5,561,316	84180	390,612	1954	2,592,738	12222	4,648,474	3311
<b>Sandia</b>	269,251	1354.2	26,154	297	205,860	1875	135,257	84
<b>Yunguyo</b>	717,216	1207.8	19,764	272	472,685	1582	272,112	80

Anexo 3. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2017.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL	Residuos sólidos			Protección social			Orden público y seguridad	
	Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos	Cantidad de residuos sólidos (toneladas) recogidos en un año	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de DEMUNA	Número de casos atendidos por el programa DEMUNA	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del PVL	Número de beneficiarios del PVL	Gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana	Número de intervenciones por el serenazgo
<b>Puno</b>	6,305,293	38325	217,092	550	1,525,957	5145	6,811,390	276
<b>Azángaro</b>	617,817	2409	*	235	387,972	2591	445,170	599
<b>Carabaya</b>	4,035	2920	40,734	315	210,924	1270	664,212	112
<b>Chucuito</b>	336,331	15147.5	75,391	136	394,643	2065	915,548	100
<b>El Collao</b>	1,112,185	4664.7	59,438	2017	865,866	3429	1,021,759	291
<b>Huancané</b>	514,783	730	28,916	24	438,696	2048	238,704	297
<b>Lampa</b>	312,809	558.815	17,549	33	194,221	1666	196,639	41
<b>Melgar</b>	815,507	7395.63	75,572	245	410,868	1940	1,258,635	608
<b>Moho</b>	174,452	857.75	26,875	164	392,393	964	160,590	62
<b>San Antonio de Putina</b>	966,828	2219.565	107,175	39	235,744	1527	530,582	179
<b>San Román</b>	5,465,236	87600	349,775	2199	2,579,112	12222	4,972,797	3119
<b>Sandía</b>	242,374	555.895	*	142	205,860	1456	142,194	140
<b>Yunguyo</b>	356,755	1324.95	5,791	251	434,537	1521	177,570	70

Anexo 4. Inputs y Outputs de cada municipalidad – 2018.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL	Residuos sólidos		Protección social			Orden público y seguridad		
	Gasto destinado a la gestión de residuos sólidos	Cantidad de residuos sólidos (toneladas) recogidos en un año	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del programa de DEMUNA	Número de casos atendidos por el programa DEMUNA	Gasto destinado al cumplimiento de acciones del PVL	Número de beneficiarios del PVL	Gasto destinado a la reducción de delitos y faltas que afectan la seguridad ciudadana	Número de intervenciones por el serenazgo
<b>Puno</b>	6,098,764	37637.705	196,999	206	1,512,532	4,832	6,575,135	500
<b>Azángaro</b>	947,607	2266.65	2,000	175	394,226	2,569	491,833	437
<b>Carabaya</b>	787,212	3102.5	41,720	114	217,701	1,305	488,436	191
<b>Chucuito</b>	374,183	14965	46,955	135	372,960	2,034	2,459,679	100
<b>El Collao</b>	1,160,622	5475	35,538	439	872,359	3,464	1,063,350	245
<b>Huancané</b>	469,551	912.5	58,637	19	479,993	2,045	321,195	141
<b>Lampa</b>	1,610,072	591.3	19,440	16	199,037	1,292	226,232	18
<b>Melgar</b>	769,898	10950	51,245	366	456,383	1,740	1,238,018	313
<b>Moho</b>	4,449,069	693.5	23,141	61	385,704	792	151,123	19
<b>San Antonio de Putina</b>	829,901	2368.12	98,385	293	237,206	1,226	384,309	158
<b>San Román</b>	5,163,674	87235	257,972	1079	2,540,881	12,225	5,673,209	3,112
<b>Sandia</b>	313,681	584	*	157	209,334	1,158	115,967	54
<b>Yunguyo</b>	577,170	2555	4,290	38	465,309	1,324	221,249	77

Anexo 5. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2015.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Chucuito	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
San Román	0.49562	1.00000	0.49562	Decreasing
Lampa	0.32253	1.00000	0.32253	Increasing
Melgar	0.23675	0.27604	0.85766	Increasing
El Collao	0.19528	0.22051	0.88558	Increasing
Puno	0.18944	0.32960	0.57475	Decreasing
Moho	0.13849	0.36835	0.37596	Increasing
Yunguyo	0.08946	0.16362	0.54679	Increasing
Azángaro	0.08264	0.14698	0.56225	Increasing
Sandía	0.08083	0.23898	0.33826	Increasing
Huancané	0.04432	0.09357	0.47367	Increasing
San Antonio de Putina	0.03021	0.12488	0.24190	Increasing

Anexo 6. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2015.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Azángaro	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
El Collao	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
San Román	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Lampa	0.94469	1.00000	0.94469	Increasing
Carabaya	0.93621	1.00000	0.93621	Increasing
Sandía	0.90517	0.94946	0.95335	Increasing
Yunguyo	0.89579	0.91570	0.97826	Increasing
San Antonio de Putina	0.80450	0.87978	0.91443	Increasing
Chucuito	0.59669	0.61561	0.96925	Increasing
Puno	0.56225	0.56294	0.99879	Increasing
Melgar	0.53222	0.56595	0.94039	Increasing
Huancané	0.48451	0.50485	0.95972	Increasing
Moho	0.28155	0.52399	0.53732	Increasing

Anexo 7. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2015.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Azángaro	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
San Antonio de Putina	0.66914	0.85150	0.78584	Increasing
San Román	0.50428	1.00000	0.50428	Decreasing
Huancané	0.38139	0.67276	0.56689	Increasing
Sandia	0.36789	1.00000	0.36789	Increasing
Yunguyo	0.30916	0.69032	0.44785	Increasing
Carabaya	0.28711	0.45054	0.63725	Increasing
Puno	0.14797	0.17459	0.84752	Increasing
Lampa	0.11015	0.81656	0.13489	Increasing
Chucuito	0.09295	0.58304	0.15942	Increasing
Melgar	0.04013	0.15222	0.26365	Increasing
El Collao	0.03453	0.20111	0.17168	Increasing

Anexo 8. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2016.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Carabaya	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Chucuito	0.25870	1.00000	0.25870	Decreasing
San Román	0.08311	1.00000	0.08311	Decreasing
Melgar	0.04888	0.13954	0.35033	Decreasing
Puno	0.03676	0.36032	0.10201	Decreasing
Sandia	0.02761	0.06717	0.41111	Increasing
El Collao	0.02629	0.06035	0.43571	Decreasing
Moho	0.02449	0.09059	0.27033	Increasing
San Antonio de Putina	0.01834	0.02201	0.83333	Increasing
Azángaro	0.01531	0.02296	0.66667	Increasing
Huancané	0.01234	0.03702	0.33333	Increasing
Yunguyo	0.00925	0.02522	0.36667	Increasing

Anexo 9. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2016.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Carabaya	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Sandia	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Yunguyo	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Huancané	0.95693	1.00000	0.95693	Decreasing
Lampa	0.84089	1.00000	0.84089	Increasing
El Collao	0.70456	1.00000	0.70456	Decreasing
Moho	0.63888	1.00000	0.63888	Increasing
San Román	0.52237	1.00000	0.52237	Decreasing
San Antonio de Putina	0.78564	0.86756	0.90557	Increasing
Puno	0.40067	0.73235	0.54710	Decreasing
Chucuito	0.59334	0.68680	0.86392	Decreasing
Melgar	0.56185	0.59613	0.94249	Decreasing

Anexo 10. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2016.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Azángaro	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
San Román	0.68456	1.00000	0.68456	Decreasing
Sandia	0.59687	1.00000	0.59687	Increasing
Moho	0.11810	0.79147	0.14922	Increasing
Lampa	0.35902	0.71164	0.50450	Increasing
San Antonio de Putina	0.42160	0.53593	0.78666	Increasing
Yunguyo	0.28256	0.49706	0.56845	Increasing
Huancané	0.06773	0.43324	0.15632	Increasing
Carabaya	0.28250	0.35718	0.79092	Increasing
Chucuito	0.03877	0.25983	0.14922	Increasing
El Collao	0.11193	0.15917	0.70321	Increasing
Melgar	0.12959	0.15058	0.86059	Increasing
Puno	0.05335	0.06274	0.85032	Increasing

Anexo 11. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2017.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Puno	0.00840	0.31356	0.02679	Decreasing
Azángaro	0.00539	0.00653	0.82500	Increasing
Carabaya	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Chucuito	0.06224	1.00000	0.06224	Decreasing
El Collao	0.00580	0.04626	0.12529	Decreasing
Huancané	0.00196	0.00784	0.25000	Increasing
Lampa	0.00247	0.01290	0.19138	Increasing
Melgar	0.01253	0.15409	0.08132	Decreasing
Moho	0.00679	0.02313	0.29375	Increasing
San Antonio de Putina	0.00317	0.00417	0.76013	Increasing
San Román	0.02215	1.00000	0.02215	Decreasing
Sandia	0.00317	0.01665	0.19038	Increasing
Yunguyo	0.00513	0.01131	0.45375	Increasing

Anexo 12. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2017.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Carabaya	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
El Collao	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Lampa	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Yunguyo	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Melgar	0.65951	0.68726	0.95962	Decreasing
San Antonio de Putina	0.76318	0.82537	0.92465	Increasing
Chucuito	0.66228	0.72959	0.90774	Decreasing
Huancané	0.67010	0.87702	0.76407	Decreasing
San Román	0.72335	1.00000	0.72335	Decreasing
Puno	0.45676	0.64237	0.71106	Decreasing
Moho	0.40995	0.66874	0.61301	Increasing

Anexo 13. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2017.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Azángaro	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Huancané	0.92469	1.00000	0.92469	Increasing
Sandía	0.73172	1.00000	0.73172	Increasing
San Román	0.46614	1.00000	0.46614	Decreasing
Moho	0.28693	0.88545	0.32405	Increasing
Yunguyo	0.29297	0.80078	0.36586	Increasing
Lampa	0.15496	0.72312	0.21429	Increasing
Melgar	0.35901	0.36654	0.97945	Decreasing
San Antonio de Putina	0.25073	0.31318	0.80058	Increasing
El Collao	0.21166	0.23001	0.92023	Increasing
Carabaya	0.12532	0.21408	0.58538	Increasing
Chucuito	0.08117	0.15531	0.52266	Increasing
Puno	0.03011	0.03315	0.90843	Increasing

Anexo 14. Resultado de los puntajes de eficiencia, gestión de residuos sólidos, del año 2018.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Chucuito	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
San Román	0.42241	1.00000	0.42241	Decreasing
Sandía	0.04655	1.00000	0.04655	Increasing
Huancané	0.04859	0.67099	0.07242	Increasing
Yunguyo	0.11069	0.55785	0.19842	Increasing
Melgar	0.35562	0.46408	0.76630	Increasing
Carabaya	0.09854	0.41193	0.23922	Increasing
San Antonio de Putina	0.07135	0.38702	0.18435	Increasing
Azángaro	0.05981	0.33849	0.17669	Increasing
Puno	0.15431	0.30773	0.50145	Decreasing
El Collao	0.11795	0.28800	0.40955	Increasing
Lampa	0.00918	0.19484	0.04713	Increasing
Moho	0.00390	0.07061	0.05520	Increasing

Anexo 15. Resultado de los puntajes de eficiencia, protección social, del año 2018.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Azángaro	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Melgar	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
San Antonio de Putina	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
Lampa	0.99612	1.00000	0.99612	Increasing
Carabaya	0.94689	1.00000	0.94689	Increasing
El Collao	0.89382	1.00000	0.89382	Decreasing
San Román	0.76102	1.00000	0.76102	Decreasing
Chucuito	0.83689	0.84983	0.98477	Increasing
Yunguyo	0.43664	0.81159	0.53801	Increasing
Huancané	0.65379	0.65445	0.99899	Increasing
Moho	0.31938	0.65420	0.48821	Increasing
Puno	0.49023	0.59326	0.82634	Decreasing

Anexo 16. Resultado de los puntajes de eficiencia, seguridad ciudadana, del año 2018.

<b>DMU</b>	<b>CRS</b>	<b>VRS</b>	<b>Scale Efficiency</b>	<b>RTS</b>
Azángaro	1.00000	1.00000	1.00000	Constant
San Román	0.61737	1.00000	0.61737	Decreasing
Sandia	0.52408	1.00000	0.52408	Increasing
Moho	0.14150	0.76737	0.18440	Increasing
Huancané	0.49407	0.62687	0.78815	Increasing
Yunguyo	0.39169	0.62617	0.62554	Increasing
San Antonio de Putina	0.46271	0.56733	0.81560	Increasing
Carabaya	0.44011	0.51269	0.85844	Increasing
Lampa	0.08955	0.51260	0.17469	Increasing
Melgar	0.28455	0.29898	0.95172	Increasing
El Collao	0.25931	0.28533	0.90881	Increasing
Puno	0.08559	0.09336	0.91672	Decreasing
Chucuito	0.04576	0.06550	0.69858	Increasing

Anexo 17. Mejora potencial de municipalidades provinciales ineficientes, función gestión residuos sólidos.

<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL</b>	<b>Gasto a reducir para lograr la eficiencia en la gestión de residuos sólidos</b>
Puno	S/. 4,222,012.00
Azángaro	S/. 626,847.00
Carabaya	S/. 462,935.00
El Collao	S/. 826,364.00
Huancané	S/. 154,488.00
Lampa	S/. 1,296,360.00
Melgar	S/. 412,606.00
Moho	S/. 4,134,927.00
San Antonio de Putina	S/. 508,714.00
Yunguyo	S/. 255,197.00

Nota: En esta tabla se muestra el gasto que deberían de reducir las municipalidades provinciales para lograr ser eficientes en la función de gestión de residuos sólidos. Las municipalidades que presentan menores montos a reducir son las que se encuentran más cerca de ser eficientes. Resultados obtenidos a partir del análisis realizado en el año 2018 mediante el modelo DEA-VRS.

Anexo 18. Mejora potencial de municipalidades provinciales ineficientes, función protección social.

<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL</b>	<b>Gasto a reducir para lograr la eficiencia en el programa de DEMUNA</b>	<b>Gasto a reducir para lograr la eficiencia en el PVL</b>
Puno	S/. 80,128.00	S/. 615,212.00
Chucuito	S/. 7,051.00	S/. 56,006.00
Huancané	S/. 20,262.00	S/. 165,860.00
Moho	S/. 8,002.00	S/. 133,378.00
Yunguyo	S/. 808.00	S/. 87,667.00

Nota: En esta tabla se muestra el gasto que deberían de reducir las municipalidades provinciales para lograr ser eficientes en la función de protección social. Las municipalidades que presentan menores montos a reducir son las que se encuentran más

cerca de ser eficientes. Resultados obtenidos a partir del análisis realizado en el año 2018 mediante el modelo DEA-VRS.

Anexo 19. Mejora potencial de municipalidades provinciales ineficientes, función seguridad ciudadana.

<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL</b>	<b>Gasto a reducir para lograr la eficiencia en seguridad ciudadana</b>
Puno	S/. 5,961,273.00
Carabaya	S/. 238,021.00
Chucuito	S/. 2,298,569.00
El Collao	S/. 759,941.00
Huancané	S/. 119,849.00
Lampa	S/. 110,265.00
Melgar	S/. 867,875.00
Moho	S/. 35,156.00
San Antonio de Putina	S/. 166,279.00
Yunguyo	S/. 82,710.00

Nota: En esta tabla se muestra el gasto que deberían de reducir las municipalidades provinciales para lograr ser eficientes en la función de seguridad ciudadana. Las municipalidades que presentan menores montos a reducir son las que se encuentran más cerca de ser eficientes. Resultados obtenidos a partir del análisis realizado en el año 2018 mediante el modelo DEA-VRS.