

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO:

Un análisis de la efectividad municipal
para un futuro sostenible

PRIMERA EDICIÓN
DIGITAL



Elmer Santiago Chuquiyauri Saldivar.
Carlos Alberto Ramírez Chumbe.
Jose Luis Villavicencio Guardia.
Sebastian Campos Meza.

HN
Flo Nexus
EDITORIAL

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO

Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

PRIMERA EDICIÓN
DIGITAL



HN
HoNexus
EDITORIAL

Elmer Santiago Chuquiyaauri Saldivar.
Carlos Alberto Ramirez Chumbe.
Jose Luis Villavicencio Guardia.
Sebastian Campos Meza.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO

Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

© Elmer Santiago Chuquiyaui Saldívar.

© Carlos Alberto Ramírez Chumbe.

© Jose Luis Villavicencio Guardia.

© Sebastian Campos Meza.

Editor de contenido: Natalia Beltrán Choque

Diseño de cubierta: Ho Nexus

1ª edición digital, febrero 2026

Editado por:

© HO NEXUS E.I.R.L.

Dirección legal: Urb. Paseo del Mar Mz I4, Lt 33

Nuevo Chimbote, Santa, Ancash - Perú

Correo electrónico; ed.honexus@gmail.com

teléfono: 978 653 152

<https://books.honexus.org>

DOI: <https://doi.org/10.70504/978-612-99293-4-7>

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma; siendo su contenido protegido por la Ley vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes intencionadamente reprodujeren o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

Depósito Legal: 2026-01907

ISBN: 978-612-99293-4-7

Revisión por pares:

Este libro (o monografía) fue sometido a evaluación de pares mediante el sistema de doble ciego (doubleblind review), garantizando la calidad, pertinencia, ética y rigor académico de la obra, conforme a los estándares internacionales de revisión científica y las políticas editoriales de Ho Nexus.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	4
PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN: Un viaje al corazón de nuestra basura	6
CAPÍTULO 1: El problema de la basura: ¿Un dolor de cabeza sin solución?	8
1.1. ¿Por qué nos debe importar la basura? (Salud, ambiente y ciudad)	9
1.2. La importancia de preguntarnos: ¿nuestras municipalidades lo están haciendo bien?	10
1.3. Las preguntas que guían este manuscrito	11
1.4. ¿Qué queremos descubrir con este viaje? (Nuestros objetivos)	12
CAPÍTULO 2: Nuestras suposiciones iniciales y las herramientas para entender el problema	14
2.1. ¿Qué creíamos encontrar antes de empezar? (Nuestras hipótesis)1. ¿Por qué nos debe importar la basura? (Salud, ambiente y ciudad)	15
2.2. ¿Cómo medir lo que no se ve? Eficiencia, eficacia y efectividad hechas conceptos claros	16
CAPÍTULO 3: ¿Qué sabemos ya sobre la basura y su gestión?	20
3.1. ¿Qué han descubierto otras ciudades sobre su propia basura?	21
3.2. El ciclo de vida de nuestra basura (y cómo debería funcionar)	24
3.3. Breve diccionario para entendernos	29
CAPÍTULO 4: La bitácora de nuestra investigación: ¿Cómo le hicimos para saberlo?	30
4.1. Nuestro escenario: las ciudades tipo B de Huánuco	31
4.2. ¿A quién le preguntamos y por qué? (Nuestros protagonistas)	32
4.3. Nuestra hoja de ruta: ¿cómo nos aseguramos de que el viaje fuera confiable?	33
4.4. Las herramientas que usamos para escuchar y medir	33
4.5. Del papel a las conclusiones: ¿cómo dimos sentido a toda la información?	35
CAPÍTULO 5: Los hallazgos: ¿Qué tan efectivos somos realmente?	38
5.1. El termómetro de la gestión: Resultados en eficiencia, eficacia y efectividad	39
5.2. ¿Confirmamos o rectificamos nuestras sospechas?	45
5.3. Nuestros hallazgos frente a la realidad y a otras investigaciones	45
5.4. ¿Para qué sirve todo esto? Claves y reflexiones para mejorar	46
CONCLUSIONES: Un camino por recorrer hacia ciudades más limpias	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	55

RESUMEN

¿Sabías que la forma en que gestionamos nuestra basura define la salud de nuestras ciudades y el futuro de nuestro medio ambiente?

Este manuscrito te invita a un viaje revelador por el corazón de la gestión de residuos en la región Huánuco. A partir de un riguroso estudio en las municipalidades de ciudades principales tipo B durante el año 2021, se desentraña un problema que nos afecta a todos: ¿son realmente efectivas nuestras autoridades municipales cuando se trata de manejar la basura?

Con un lenguaje claro y accesible, alejado de la jerga académica, descubriremos qué significan conceptos clave como eficiencia (hacer más con menos recursos) y eficacia (cumplir con las metas) y cómo su combinación da lugar a la ansiada efectividad. A través de las voces de los propios actores involucrados y del análisis de datos concretos, el texto no solo presenta un diagnóstico revelador sobre el estado actual de la gestión, sino que también propone reflexiones y caminos a seguir para construir ciudades más limpias y sostenibles.

Una lectura esencial para funcionarios públicos, estudiantes, líderes vecinales y todo ciudadano interesado en comprender y mejorar el presente y futuro de nuestra región. Porque una ciudad limpia no es solo responsabilidad de la municipalidad, sino de todos nosotros.

Palabras claves: Eficiencia, eficacia, efectividad, Análisis Envolvente de Datos-DEA

PRÓLOGO

A menudo, cuando caminamos por nuestras calles y vemos acumulaciones de residuos, la queja fácil es señalar con el dedo a la municipalidad de turno. "No hacen nada", pensamos. Sin embargo, la realidad es mucho más compleja y fascinante. Gestionar los residuos de una ciudad es como dirigir una orquesta sinfónica: se requiere que múltiples actores, procesos y recursos trabajen en perfecta armonía para que el resultado final sea el deseado.

Este manuscrito nace de una inquietud académica que pronto se convirtió en una profunda preocupación ciudadana. Mi tesis de posgrado me permitió sumergirme en los entresijos de cómo las municipalidades de nuestras principales ciudades en Huánuco estaban enfrentando este desafío durante el 2021, un año marcado por la pandemia y sus consecuencias. Los datos y testimonios recolectados revelaron una historia que merecía ser contada más allá de los claustros universitarios.

Por eso, decidí emprender la tarea de transformar aquel documento técnico en el texto que ahora tienes en tus manos. Mi objetivo es compartir este conocimiento de una manera clara, cercana y útil para todos. Quiero que, al leerlo, no solo comprendas la complejidad del problema, sino que también te sientas parte de la solución. Porque la basura no es solo un problema de "ellos" (la municipalidad), sino un desafío de "nosotros" (la sociedad en su conjunto).

Te invito a descubrir qué tan efectivos estamos siendo en esta tarea compartida y a reflexionar sobre el camino que debemos recorrer para lograr, por fin, ciudades limpias y saludables para las generaciones venideras.

INTRODUCCIÓN: Un viaje al corazón de nuestra basura

Imagina por un momento que tu ciudad pudiera respirar sin el hedor de la basura acumulada, que sus ríos fluyeran limpios y libres de desechos, y que el paisaje no estuviera manchado por bolsas de plástico arrastradas por el viento. Este no es un sueño lejano, sino una posibilidad real si logramos que la gestión de los residuos sólidos sea, sencillamente, efectiva.

Pero ¿qué significa realmente ser "efectivo" en este ámbito? No se trata solo de barrer las calles (eficacia) o de gastar el menor presupuesto posible (eficiencia). La efectividad es la inteligente combinación de ambas: es lograr los objetivos de limpieza y manejo de residuos de la mejor manera posible, optimizando cada recurso. Es, en definitiva, la meta a la que toda gestión municipal debería aspirar.

Este texto se adentra en el corazón de esa aspiración. A través de un viaje estructurado en varios capítulos, analizaremos la realidad de la gestión de residuos en las municipalidades de ciudades principales tipo B de la región Huánuco durante el año 2021. Un periodo particularmente complejo que puso a prueba la capacidad de respuesta de nuestras instituciones.

En el **Capítulo 1**, nos aproximaremos al problema de investigación desde una perspectiva humana y ciudadana. Exploraremos por qué es fundamental que las municipalidades gestionen bien la basura, qué implica para nuestra salud y nuestro entorno, y plantaremos las preguntas clave que guiarán nuestro análisis: ¿qué tan efectivas son realmente nuestras municipalidades?

El **Capítulo 2** nos servirá de brújula conceptual. Aquí definiremos, con ejemplos claros y cotidianos, conceptos que suelen sonar complejos, como eficiencia, eficacia y su síntesis: la efectividad. Entender estas ideas nos dará las herramientas para interpretar la realidad que luego analizaremos.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

En el **Capítulo 3**, nos detendremos a escuchar lo que otros han descubierto antes que nosotros (los antecedentes) y construiremos un marco de referencia común para entender el ciclo de vida de la basura, desde que sale de nuestra casa hasta su disposición final.

El **Capítulo 4** explicará, de forma sencilla, el "cómo" de nuestra investigación. Conoceremos a los protagonistas (los trabajadores municipales), cómo recogimos sus percepciones y experiencias, y cómo las analizamos para obtener un diagnóstico fiable.

El **Capítulo 5** es, sin duda, el más revelador. Presentaremos los hallazgos de nuestra investigación de una manera visual y directa: ¿cuál es el nivel de eficiencia y eficacia de nuestras municipalidades? ¿Qué tan efectivas son? Responderemos a estas preguntas y contrastaremos nuestras hipótesis iniciales con la realidad encontrada. Finalmente, discutiremos qué significan estos resultados para nosotros, los ciudadanos, y qué caminos se abren para mejorar.

Al llegar a las Conclusiones, no solo tendremos un panorama claro de la situación, sino también una hoja de ruta con reflexiones y recomendaciones prácticas para avanzar hacia una gestión de residuos que esté a la altura de los desafíos del siglo XXI. Te invitamos a ser parte de este diagnóstico y, sobre todo, de la solución. Comencemos.

CAPÍTULO 1: El problema de la basura: ¿Un dolor de cabeza sin solución?



Imaginemos por un momento que la basura que generamos cada día en nuestros hogares simplemente dejara de ser recogida. ¿Qué pasaría en una semana? ¿En un mes? La imagen mental es poco agradable: calles abarrotadas de bolsas, malos olores, proliferación de insectos y roedores, y un paisaje urbano degradado. Esta no es una realidad lejana para muchas ciudades del mundo, y es el riesgo latente si la gestión de los residuos sólidos no se realiza de manera adecuada.

Este capítulo es el punto de partida de nuestro viaje. Aquí, nos alejemos de la jerga técnica para entender, desde una perspectiva ciudadana, por qué la basura se ha convertido en un problema central para nuestras ciudades y, específicamente, para las municipalidades de la región Huánuco. Exploraremos la magnitud del desafío, las razones que justifican nuestra preocupación y las preguntas fundamentales que

guiarán nuestra investigación para descubrir qué tan efectivos estamos siendo en esta lucha diaria contra la acumulación de desechos.

1.1. ¿Por qué nos debe importar la basura? (Salud, ambiente y ciudad)

Cuando sacamos la bolsa de basura a la vereda, solemos pensar que el problema termina ahí. Sin embargo, para las municipalidades, ahí es donde todo comienza. La gestión de los residuos sólidos es un servicio público complejo que, si falla, tiene consecuencias directas en nuestra calidad de vida.

Para entender su importancia, veamos el panorama en el Perú y en nuestra región. Según el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2024), el Perú generó más de 8 millones de toneladas de residuos sólidos municipales. De esta enorme cantidad, más de la mitad (56.7%) eran residuos orgánicos (restos de comida, cáscaras de frutas, etc.), que podrían ser aprovechados para convertirse en abono. Sin embargo, una gran parte termina en botaderos, contribuyendo a la contaminación del suelo y el agua.

En Huánuco, la realidad no es muy distinta. Con una población cercana a los 760 mil habitantes, se generaron aproximadamente 108,532 toneladas de basura. De este total, el 63.41% eran también residuos orgánicos. Esto nos da una pista importante: la mayoría de lo que botamos puede tener una segunda vida si se gestiona correctamente.

Pero ¿qué está pasando con toda esta basura? Las leyes peruanas, como la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (Ministerio del Ambiente, 2017) (Diario Oficial El Peruano, 2024), son claras. Establecen que los gobiernos locales (nuestras municipalidades) son los responsables de administrar este servicio. Además, promueven principios fundamentales como la eficiencia (usar bien los recursos) y la segregación en la fuente (que nosotros, los ciudadanos, separemos nuestros residuos en casa para facilitar su reciclaje). El artículo 8 de esta ley habla incluso de la necesidad de "aumentar la productividad en el uso de los recursos" y "evitar la generación de residuos".

Sin embargo, existe una gran brecha entre lo que la ley dice y lo que ocurre en la práctica. A nivel nacional, solo el 39% de las municipalidades realiza algún tipo de valorización de residuos (reciclaje o compostaje). En Huánuco, la cifra es aún más baja: apenas el 21% de los municipios recupera residuos orgánicos o inorgánicos. Esto significa que la gran mayoría de la basura que producimos termina en botaderos a cielo abierto, sin ningún tipo de control, contaminando el ambiente y poniendo en riesgo la salud pública (MINAM, 2022).

La pregunta que surge entonces es inevitable: si la ley existe y hay un mandato claro, ¿por qué los resultados no son los esperados? Una de las razones es la falta de herramientas para medir si la gestión que se está haciendo es realmente buena. Las normas hablan de ser "eficiente" y "eficaz", pero no dicen cómo calcularlo. Es como pedirle a un estudiante que saque buenas notas sin decirle cuáles son los criterios de evaluación. Esta falta de indicadores claros impide saber quién lo está haciendo bien y, por lo tanto, dificulta la posibilidad de premiar las buenas prácticas y corregir las malas.

1.2. La importancia de preguntarnos: ¿nuestras municipalidades lo están haciendo bien?

Este manuscrito no es solo un ejercicio académico. Tiene una importancia práctica y ciudadana fundamental. Si no podemos medir la gestión de los residuos, ¿cómo podemos exigir mejoras? ¿Cómo pueden el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Economía y Finanzas asignar incentivos económicos de manera justa a las municipalidades que realmente se esfuerzan por mejorar?

La justificación práctica de nuestra investigación radica precisamente en ofrecer una herramienta objetiva. Al proponer una forma clara de medir la efectividad (el balance entre hacer bien las cosas y lograr las metas), buscamos brindar a las autoridades y a la ciudadanía un "termómetro" para evaluar la gestión de la basura. Esto permitiría, por ejemplo, que los incentivos del gobierno central se entreguen a quienes realmente

optimizan sus recursos y, al mismo tiempo, logran altos niveles de reciclaje o disposición final adecuada.

Desde un punto de vista teórico, este trabajo busca poner en práctica ideas que a menudo se quedan en el plano de los conceptos. Tomamos la definición clásica de **Peter Drucker**, conocido como el padre del management moderno, quien sostenía que la efectividad es la combinación de eficiencia y eficacia (Drucker, 2011). Nuestro aporte es construir un modelo matemático sencillo que permita calcular ese equilibrio en el mundo real de la gestión pública. ¿Le damos más importancia al ahorro de recursos (eficiencia) o al cumplimiento de las metas ambientales (eficacia)? Nuestro modelo permite jugar con esas prioridades.

En resumen, preguntarnos si las municipalidades lo están haciendo bien es el primer paso para dejar de ser espectadores pasivos del problema y convertirnos en ciudadanos informados y capaces de exigir una gestión moderna, sostenible y efectiva de los residuos que todos generamos.

1.3. Las preguntas que guían este manuscrito

Toda investigación sería parte de preguntas claras. Son como el faro que guía un barco en la noche. En nuestro caso, las preguntas son sencillas pero profundas, y cualquier ciudadano de Huánuco podría formularlas. Nuestro objetivo es responderlas con datos y rigor.

1.3.1. La gran pregunta: ¿Qué tan efectivas son?

La pregunta principal que da origen a todo este trabajo es:

¿Cuál es el nivel de efectividad en la gestión de residuos sólidos en las municipalidades de ciudades principales tipo B de la región Huánuco durante el año 2021?

Esta es la gran interrogante. No solo queremos saber si recogen la basura o no. Queremos saber si lo hacen bien, equilibrando el uso inteligente de los recursos (eficiencia) con el logro de las metas ambientales, como el reciclaje (eficacia). Es la

pregunta que busca poner una nota, del 0 al 1, al desempeño global de nuestras municipalidades en esta materia.

1.3.2. Preguntas para entender el panorama completo

Para responder a la gran pregunta, necesitamos desglosarla en partes más manejables. Es como armar un rompecabezas: primero identificamos las piezas clave. Por eso, nos hacemos dos preguntas específicas:

- 1) ¿Cuál es el nivel de eficiencia en la gestión de residuos sólidos de estas municipalidades? Es decir, ¿qué tan bien están utilizando sus recursos (presupuesto, personal, maquinaria) para generar los mejores resultados posibles (más calles barridas, más toneladas recogidas)? Una municipalidad eficiente es aquella que logra mucho con poco.
- 2) ¿Cuál es el nivel de eficacia en la gestión de residuos sólidos de estas municipalidades? Aquí nos centramos en los resultados finales. La gran meta nacional es "valorizar" los residuos, es decir, reciclarlos o convertirlos en compost. Una municipalidad eficaz es aquella que logra que un alto porcentaje de la basura que genera la ciudad no termine en un botadero, sino que sea aprovechada.

Responder a estas dos preguntas nos dará las piezas para, finalmente, armar el rompecabezas y responder a la gran pregunta sobre la efectividad.

1.4. ¿Qué queremos descubrir con este viaje? (Nuestros objetivos)

Así como un viajero necesita un mapa con puntos de destino, nuestra investigación tiene objetivos claros que queremos alcanzar. Son las metas que nos hemos propuesto para responder a las preguntas planteadas.

1.4.1. La meta principal

Nuestro objetivo general, el destino final de nuestro viaje, es: **Determinar el nivel de efectividad en la gestión de residuos sólidos en las municipalidades de ciudades principales tipo B de la región Huánuco durante el año 2021.**

Al final de este manuscrito, el lector podrá conocer, con nombres y apellidos, qué municipalidades obtuvieron los mejores y peores puntajes en efectividad, y entender las razones detrás de esos resultados.

1.4.2. Las paradas en el camino

Para llegar a nuestro destino final, debemos hacer dos paradas obligatorias, que son nuestros objetivos específicos:

- 1) Determinar el nivel de eficiencia en la gestión de residuos sólidos de estas municipalidades. Identificaremos cuáles son las que mejor utilizan sus recursos.
- 2) Determinar el nivel de eficacia en la gestión de residuos sólidos de estas municipalidades. Descubriremos cuáles son las que realmente están logrando un alto porcentaje de reciclaje y valorización de la basura.

Cada uno de estos objetivos nos acercará un paso más a tener una visión completa y justa de la realidad. Y lo haremos no con opiniones, sino con datos, con un método claro y con el objetivo de aportar al debate público sobre un tema que nos afecta a todos: el futuro de nuestras ciudades y de nuestro medio ambiente.

CAPÍTULO 2: Nuestras suposiciones iniciales y las herramientas para entender el problema



Antes de emprender cualquier viaje, solemos hacernos una idea de lo que vamos a encontrar. Si vamos a una ciudad por primera vez, quizá imaginamos que su gente será amable, que su comida será deliciosa o que sus calles serán tranquilas. Estas son nuestras "suposiciones iniciales". En una investigación, ocurre exactamente lo mismo. Partimos de ciertas ideas o conjeturas sobre lo que vamos a descubrir. A estas ideas, los académicos las llaman hipótesis.

En este capítulo, vamos a compartir contigo cuáles eran nuestras sospechas sobre la gestión de la basura en las municipalidades de Huánuco antes de analizar los datos. Pero no nos quedaremos solo en las suposiciones. También definiremos, de manera clara y con ejemplos cotidianos, las "herramientas conceptuales" que vamos a usar para entender el problema. Porque, para medir algo tan complejo como la gestión de

residuos, primero debemos ponernos de acuerdo en qué significan palabras como eficiencia, eficacia y, la más importante, efectividad.

2.1. ¿Qué creíamos encontrar antes de empezar? (Nuestras hipótesis)1. ¿Por qué nos debe importar la basura? (Salud, ambiente y ciudad)

Cuando comenzamos esta investigación, teníamos una idea general sobre cómo podría ser la situación en las municipalidades de Huánuco. No eran ocurrencias al azar, sino conjeturas basadas en la revisión de documentos, noticias y conversaciones informales. La pregunta que nos hacíamos era: ¿estarán las municipalidades haciendo un buen trabajo en el manejo de la basura?

Nuestra hipótesis general fue la siguiente:

Sospechábamos que existía un nivel "alto" de efectividad en la gestión de residuos sólidos en las municipalidades de ciudades principales tipo B de la región Huánuco durante el año 2021.

¿Por qué pensábamos esto? Porque en los últimos años ha habido un esfuerzo nacional, con incentivos económicos desde el gobierno central, para que los municipios mejoren en este aspecto. Queríamos creer que estos esfuerzos estaban dando frutos y que, en general, los municipios estaban logrando un buen equilibrio entre el uso de sus recursos y el cumplimiento de las metas ambientales.

Pero, como buenos investigadores, también contemplamos la posibilidad contraria. La hipótesis nula (la que se plantea para ser refutada) era que, en realidad, existía un nivel bajo de efectividad. Tal vez los incentivos no eran suficientes, o los problemas estructurales eran más grandes de lo que imaginábamos.

2.1.1. Nuestras sospechas sobre la eficiencia

Para profundizar, nos planteamos dos hipótesis específicas. La primera estaba relacionada con la eficiencia, es decir, con la capacidad de "hacer más con menos".

Nuestra hipótesis específica 1 fue: existe un nivel "alto" de eficiencia en la gestión de residuos sólidos de estas municipalidades.

Pensábamos que, a pesar de las limitaciones presupuestales, los equipos técnicos de las municipalidades estaban haciendo un esfuerzo por optimizar sus recursos. Creíamos que, en términos de operación (recojo, barrido, transporte), los municipios habían logrado ajustar sus procesos para ser bastante eficientes.

La hipótesis nula correspondiente era, por supuesto, que el nivel de eficiencia era bajo.

2.1.2. Nuestras sospechas sobre la eficacia

La segunda hipótesis específica se refería a la eficacia, es decir, al logro de los resultados finales, especialmente la valorización de residuos (reciclaje y compostaje).

Nuestra hipótesis específica 2 fue: existe un nivel "alto" de eficacia en la gestión de residuos sólidos de estas municipalidades.

Esta era quizá nuestra suposición más optimista. Confiábamos en que las campañas de sensibilización, los programas de segregación en la fuente y las plantas de tratamiento estaban comenzando a dar resultados. Imaginábamos que un porcentaje significativo de la basura ya no terminaba en botaderos, sino que era aprovechada.

La hipótesis nula, en este caso, planteaba que el nivel de eficacia era bajo.

Como veremos más adelante en el Capítulo 5, la realidad nos tenía preparadas algunas sorpresas. No todas nuestras sospechas resultaron ser ciertas.

2.2. ¿Cómo medir lo que no se ve? Eficiencia, eficacia y efectividad hechas conceptos claros

Ahora bien, decir "eficiencia alta" o "eficacia baja" es muy vago si no tenemos una forma de medirlo. Necesitamos convertir estos conceptos abstractos en algo tangible, en números que podamos calcular y comparar. En el lenguaje de la investigación, a esto se le llama operacionalizar las variables. Pero no te asustes con el término; en realidad, es más sencillo de lo que parece.

Imagina que queremos medir la "salud" de una persona. No podemos decir "está saludable" porque sí. Necesitamos indicadores: la temperatura corporal, la presión

arterial, los niveles de colesterol. Pues bien, para medir la "salud" de la gestión de residuos, también necesitamos indicadores.

2.2.1. Midiendo la eficiencia: el arte de hacer más con menos

La eficiencia, como ya hemos dicho, es la relación entre los recursos que se utilizan (lo que entra) y los resultados que se obtienen (lo que sale). Una municipalidad es más eficiente si, con los mismos recursos que otra, logra mejores resultados.

Para medirla, utilizamos una técnica bastante ingeniosa llamada Análisis Envolvente de Datos, conocida por sus siglas en inglés: DEA. No te preocupes por la complejidad del método (lo dejaremos para los anexos técnicos). Lo importante es entender qué recursos (inputs) y qué resultados (outputs) elegimos para comparar a las municipalidades.

Los recursos que las municipalidades utilizan (los inputs que consideramos):

- **El presupuesto:** Cuánto dinero gastó cada municipalidad en el año 2021 en las diferentes actividades de limpieza pública. Esto incluye:
 - Educación y sensibilización a la población.
 - Barrido de calles y limpieza de espacios públicos.
 - Recolección y transporte de la basura.
 - Valorización de residuos (plantas de reciclaje o compostaje).
 - Tratamiento y disposición final (lo que cuesta mantener un botadero o relleno sanitario).

Los resultados que obtienen (los outputs que consideramos):

- **Cobertura del servicio:** ¿Qué porcentaje de la población es atendida por el camión recolector? Lo ideal es que sea el 100%.
- **Frecuencia de recolección:** ¿Cuántos días al año pasa el camión? Lo óptimo es que sea a diario (365 días al año).

- **Disposición final:** ¿Qué hacen con la basura después de recogerla? No es lo mismo enviarlo a un botadero a cielo abierto (malo) que a un relleno sanitario (bueno) o, mejor aún, reciclarlo.
- **Cantidad de residuos recolectados:** Las toneladas totales de basura que logran recoger y procesar.

Al comparar estos recursos con estos resultados, el DEA nos permite identificar qué municipalidades son las "estrellas" (las más eficientes) y cuáles tienen margen para mejorar. El resultado es un puntaje de eficiencia que va de 0 a 1, donde 1 significa que son tan eficientes como la mejor de todas.

2.2.2. Midiendo la eficacia: el arte de lograr la meta

La eficacia es más sencilla de medir. Se trata de comparar lo que se ha logrado con lo que se había planeado lograr. En el caso de la gestión de residuos, la meta máxima, establecida por las leyes peruanas, es valorizar el 100% de los residuos sólidos. Es decir, que ningún residuo aprovechable (orgánico o inorgánico) termine en un botadero; todo debe reciclarse o convertirse en compost.

Por eso, nuestro indicador de eficacia fue muy directo:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Porcentaje de residuos efectivamente valorizados}}{100}$$

Por ejemplo, si una municipalidad logra reciclar o compostar el 45% de sus residuos, su nivel de eficacia será de 0.45. Si solo logra el 5%, su eficacia será de 0.05. Es una forma clara y justa de ver qué tan cerca o lejos está cada municipio de la meta ideal.

2.2.3. Midiendo la efectividad: el equilibrio perfecto

Finalmente, llegamos a nuestra variable estrella: la efectividad. Recordemos la idea de **Peter Drucker**: la efectividad es el resultado de hacer bien las cosas (eficiencia) y hacer las cosas correctas (eficacia) (Drucker, 2011). Pero ¿cómo combinamos ambos puntajes en uno solo?

Aquí surge una pregunta interesante: ¿qué es más importante, ahorrar recursos o cumplir la meta ambiental? La respuesta puede variar según la perspectiva. Por eso, nuestro modelo incluye un factor de peso, representado por la letra "p" (que puede ser cualquier valor entre 0 y 1). La fórmula es la siguiente:

$$\text{Efectividad} = (p \times \text{Eficiencia}) + ((1 - p) \times \text{Eficacia})$$

- Si creemos que lo más importante es ahorrar dinero y recursos (eficiencia), le daremos a "p" un valor alto, cercano a 1.
- Si creemos que lo más importante es cumplir la meta de reciclaje sin importar el costo (eficacia), le daremos a "p" un valor bajo, cercano a 0.
- Si creemos que ambas cosas tienen igual importancia, usaremos un peso de 0.5.

Para este texto, hemos optado por un enfoque equilibrado, dando el mismo peso a la eficiencia y a la eficacia ($p = 0.5$). De esta manera, nuestro cálculo de la efectividad refleja un balance justo entre la buena gestión de los recursos y el logro de los objetivos ambientales.

Con estas herramientas conceptuales ya claras, y con nuestras suposiciones iniciales sobre la mesa, estamos listos para el siguiente capítulo, donde exploraremos qué han descubierto otras investigaciones y construiremos el marco teórico que sustenta todo nuestro trabajo.

CAPÍTULO 3: ¿Qué sabemos ya sobre la basura y su gestión?



Imagina que queremos resolver un rompecabezas muy complejo. Lo primero que haríamos sería buscar la imagen en la caja para saber cómo debería verse el resultado final. Luego, observaríamos si alguien más ha armado un rompecabezas similar y qué trucos usó. En nuestra investigación, ese "rompecabezas" es la gestión de residuos sólidos, y en este capítulo vamos a buscar la "imagen en la caja" y a aprender de quienes ya han recorrido este camino antes que nosotros.

No partimos de cero. Existe un vasto conocimiento acumulado sobre cómo las ciudades en el mundo y en el Perú han enfrentado el desafío de la basura. También hay conceptos y definiciones que debemos tener claros para no confundirnos. Este capítulo tiene dos propósitos: primero, asomarnos a lo que otros han investigado (los **antecedentes**), y segundo, establecer un "diccionario básico" que nos permita entendernos (las **bases teóricas y conceptuales**).

3.1. ¿Qué han descubierto otras ciudades sobre su propia basura?

La ciencia avanza gracias a que los investigadores se apoyan en los hombros de gigantes, es decir, aprovechan los hallazgos de quienes vinieron antes. Nosotros hemos hecho lo mismo, revisando estudios de todo el mundo y de nuestro país para entender qué funciona, qué no, y cómo se ha medido el éxito en la gestión de residuos.

3.1.1. Lecciones desde el mundo

Comenzamos nuestro viaje mirando hacia afuera. ¿Qué nos dice la experiencia internacional?

Un estudio realizado en Europa por (Carvajal Romero et al., 2022) analizó cómo se gestionan los residuos sólidos urbanos en la **Unión Europea** entre 2010 y 2020. La conclusión fue reveladora: las políticas basadas solo en la recaudación de impuestos o tasas no dan los resultados esperados. En cambio, proponen que las estrategias más efectivas son aquellas que se enfocan en cambiar el comportamiento humano. Es decir, no basta con cobrar; hay que educar, sensibilizar y hacer que la gente se sienta parte de la solución.

En **América Latina**, la realidad tiene sus propias particularidades. (Lopez-Yamunaqué & Iannacone, 2021) hicieron una revisión de la gestión de residuos en varios países de la región y encontraron una gran diversidad. Mientras algunas ciudades avanzan en la recolección selectiva, muchas otras aún luchan por lograr una cobertura universal del servicio. La comparación entre países como Bolivia, Ecuador y Venezuela muestra que la generación de basura por persona es similar (alrededor de 1 kg por día), pero las brechas están en la calidad de la disposición final: muy pocos cuentan con rellenos sanitarios adecuados.

¿Y cuáles son los **países** que lo hacen mejor? (Segura et al., 2020) identificaron a Alemania, Suiza, Bélgica, Japón, Países Bajos, Suecia, Dinamarca y Noruega como los líderes mundiales en gestión de residuos. ¿Cuál es su secreto? Estos países aplican un

enfoque sistémico, es decir, miran el problema de manera integral. Además, tienen políticas estrictas basadas en principios como:

- **La jerarquía de residuos:** primero reducir, luego reutilizar, después reciclar, y solo al final eliminar.
- **La responsabilidad extendida del productor:** quienes fabrican los productos también son responsables de lo que ocurre con ellos al final de su vida útil.
- **El principio de "quien contamina paga":** un incentivo económico para generar menos basura.

Desde otro enfoque **Investigaciones relacionado a medir la eficiencia utilizando el modelo de Análisis Envoltante de Datos-DEA:** (Fontalvo-Herrera & De La Hoz-Granadillo, 2020), desarrollan un método que integra el análisis multivariado para identificar patrones de las pequeñas y medianas empresas y evalúa la eficiencia de cada uno de ellos con el modelo de Análisis Envoltante de Datos. Por su parte (Campoverde-Campoverde et al., 2019), realizan un examen de la Eficiencia Técnica de dieciocho Cooperativas de Ahorro y Crédito (CAAC) que fueron tomadas en cuenta para el "El primer segmento del ranking de las cooperativas de Ecuador dado a conocer en 2016 por la entidad gubernamental encargada de la economía social y solidaria del país". Para el cálculo de la Eficiencia Técnica utilizó el modelo de Análisis Envoltante de Datos-CCR orientado a las variables de entrada. Los inputs y outputs seleccionados para cada DMU (cooperativas): inputs (Costos operacionales-CO y Fondo Irrecuperables-FI) y los outputs (Total depósito-TD, Cuentas por cobrar-CC, Fondos disponibles-FD, Ingresos por servicios-IS). Como resultado de la investigación se determinó un promedio de 77.02% de eficiencia y con un solo DMU con el 100% de eficiencia.

Desde el enfoque relacionado a **medir el nivel de eficiencia con el modelo de Análisis Envoltante de Datos-DEA en la Gestión de Residuos Sólidos**, tenemos a (Yucailla Aynaguano, 2023), analiza la eficiencia económica del modelo de gestión municipal para el manejo de residuos sólidos en Ecuador durante el período 2019–2020." fue el objetivo planteado de este estudio. Para ello, empleo el enfoque de

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Análisis Envolvente de Datos, utilizando a los municipios como DMUs y tomando en cuenta como inputs y outputs las siguientes variables: producción per cápita, cobertura del servicio de barrido de calles, tonelaje mensual de recolección de residuos sólidos y costo por tonelada de basura sólida. A partir de los datos recogidos, las empresas presentan la mayor eficiencia media (0,58) en la prestación de servicios de recogida de residuos sólidos.

Un dato curioso: (Sánchez-Muñoz et al., 2019) intentaron encontrar una relación entre la cantidad de basura que genera una ciudad y variables como el ingreso económico o el nivel educativo. Para su sorpresa, no encontraron una correlación clara. Esto significa que generar mucha o poca basura no depende directamente de cuánto dinero se tiene o cuántos años de escuela se han cursado. Es un problema más complejo, que tiene que ver con hábitos, cultura y, sobre todo, con la calidad de los servicios municipales.

Finalmente, (Salazar-Rodríguez & Hernández-Diego, 2019) evaluaron el sistema de residuos en Benito Juárez, Quintana Roo (México), utilizando 20 indicadores diferentes. El resultado fue un nivel de eficiencia del 42.6%, considerado medio. Lo interesante de este estudio es que incluyó la percepción de los ciudadanos sobre la calidad del servicio, demostrando que la opinión pública es un termómetro importante para evaluar la gestión.

3.1.2. Lo que se ha investigado en el Perú

Bajando a nuestra realidad nacional, encontramos investigaciones que nos tocan más de cerca.

(Pacaya Angulo, 2023) estudió la gestión de residuos en Pucallpa y aplicó encuestas a 80 funcionarios municipales. El 58.8% de ellos calificó la gestión como "eficaz". Sin embargo, como veremos más adelante, la percepción de los funcionarios no siempre coincide con los indicadores duros de desempeño. En Juliaca, Huamaní y sus colegas (2020) encontraron que solo el 43.1% de las familias reciben el servicio de recolección de manera adecuada, lo que muestra una grave brecha de cobertura.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Un estudio particularmente relevante para nosotros es el de (Bolaños Cárdenas, 2019), quien analizó el impacto del plan de incentivos del gobierno central en municipalidades Tipo A y B a nivel nacional. Sus conclusiones son muy importantes: el programa de incentivos logra motivar a las familias para que segreguen sus residuos en casa, pero no tiene ningún efecto en la forma en que las municipalidades asignan sus recursos para mejorar los procesos. Es decir, la plata llega, pero no necesariamente se traduce en mejoras en la eficiencia operativa.

En la región Puno, (Quispe Mamani, 2020) evaluó la efectividad de las municipalidades distritales utilizando también la técnica DEA. Encontró una eficiencia promedio del 85.03%, un resultado bastante alto que contrasta con la realidad observable en muchas de esas localidades. Esto nos advierte sobre la importancia de elegir bien los indicadores y de no confundir eficiencia operativa con eficacia en resultados.

Finalmente, (Araoz Huaman & Zevallos De la Sota, 2019) analizaron la eficiencia del gasto en residuos sólidos en los gobiernos locales del Cusco entre 2013 y 2017. Usando una técnica llamada Free Disposal Hull (FDH), descubrieron que las municipalidades provinciales eran más eficientes que las distritales al principio del período, pero la tendencia se invirtió hacia el final. Esto sugiere que las capacidades de gestión pueden cambiar con el tiempo y que no hay fórmulas mágicas permanentes.

3.2. El ciclo de vida de nuestra basura (y cómo debería funcionar)

Para entender el problema de la basura, debemos seguirle la pista desde que sale de nuestras manos hasta su destino final. A esto se le llama el ciclo de vida de los residuos. Conocer este ciclo es fundamental porque una gestión efectiva debe ocuparse de todas sus etapas.

Primera etapa: Generación. Todo comienza en nuestros hogares, negocios e industrias. La cantidad de basura que generamos depende de nuestros hábitos de consumo. En Huánuco, como vimos, cada persona genera alrededor de 0.67 kg de

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

residuos municipales por día. Reducir esta cantidad en la fuente es el primer y más importante paso.

Segunda etapa: Almacenamiento y segregación. Aquí viene un punto crítico. La ley peruana nos obliga a segregar (separar) nuestros residuos en casa: orgánicos por un lado, inorgánicos (reciclables) por otro, y peligrosos aparte. Si esta separación no se hace, todo se mezcla y se contamina, haciendo mucho más difícil (y caro) el reciclaje posterior.

Tercera etapa: Barrido y recolección. Los camiones del municipio pasan por nuestras calles para recoger la basura. La frecuencia y la cobertura de este servicio son indicadores clave de eficiencia. Un servicio eficiente es aquel que, con la menor cantidad de viajes y combustible, logra que ninguna calle se quede sin atender.

Cuarta etapa: Transporte. La basura recogida debe ser llevada a su lugar de destino. Aquí también hay eficiencias que lograr: rutas optimizadas, vehículos en buen estado, consumo controlado de combustible.

Quinta etapa: Valorización. Este es el gran desafío y la gran oportunidad. La valorización significa darle un nuevo valor a la basura. Los residuos orgánicos pueden convertirse en compost (abono) para parques y jardines, o incluso para la venta a agricultores. Los residuos inorgánicos (plástico, papel, vidrio, metal) pueden venderse a la industria del reciclaje. Una gestión eficaz es aquella que logra que el mayor porcentaje posible de residuos pase por esta etapa.

Sexta etapa: Disposición final. Lo que no se puede valorizar (los residuos no aprovechables y los peligrosos) debe ir a un lugar adecuado. Lo correcto son los rellenos sanitarios, que son infraestructuras diseñadas para recibir basura sin contaminar el suelo ni el agua. Lo incorrecto, y lamentablemente lo más común en nuestra región, son los botaderos a cielo abierto, que son focos de contaminación y enfermedades.

Una gestión integral de residuos es aquella que considera todas estas etapas de manera articulada, buscando cerrar el ciclo: que lo que sale de nuestra casa como "basura" regrese a la sociedad como un nuevo recurso.

3.2.1. Gestión Integral de Residuos Sólidos

Generación de residuos sólidos

Tafur (2019), afirma que un enfoque integrado de la gestión de los residuos sólidos domésticos enfocados en la recuperación y el reciclaje aumentarían significativamente la calidad del entorno urbano porque permitiría el desarrollo eficiente de cada fase del proceso de los residuos, lo que se traduciría en un menor volumen de residuos. Además, este enfoque implicaría una mejor planificación de la eliminación final de los residuos, eliminando eficazmente cualquier ubicación problemática dentro de la ciudad. La recuperación y el reciclaje deben incorporarse a los procesos de gestión integrada para que ésta sea circular.

Marín (2019), sostiene que la cuestión de la gestión integrada de residuos sólidos no ha tenido una estrategia clara ni coherente en las últimas décadas, y que ello se debe a que el éxito del proceso casi siempre se atribuye a factores económicos. El principal objetivo de los avances en la gestión de residuos es la eliminación regulada o improvisada de la basura.

Según (Sánchez-Muñoz et al., 2019), la gestión integrada de residuos sólidos es un proyecto crucial para toda ciudad, ya sea establecida o emergente, ya que es fundamental para mantener una excelente calidad ambiental. La frase "gestión integral de residuos sólidos" alude a un circuito cerrado que disminuye la contaminación ambiental a través de la recuperación y el reciclaje. Pero para garantizar esta etapa, la clasificación -piedra angular de toda gestión- debe llevarse a cabo, lo que requiere la participación de todas las partes implicadas, incluida la población y el gobierno local.

Manejo de residuos sólidos

Dado que será imposible revertir en el futuro los impactos de nuestra contaminación descuidada, debemos minimizar el daño que la eliminación descuidada de residuos sólidos causa al ecosistema. Al fin y al cabo, nuestro planeta es limitado:

- El movimiento de materiales en la sociedad: cuando se utilizan las materias primas, se producen residuos sólidos, como durante el mismo, cuando se convierten en artículos o productos acabados. Reducir la cantidad de materias primas consumidas, así como la cantidad de reutilización y recuperación de materiales residuales es la mayor estrategia para minimizar la formación de residuos. Aunque la idea es fácil de aplicar en la cultura contemporánea, es todo un reto lograrlo.
- Disminución de la cantidad de materia prima: Dado que las Para cumplir con la regla de La conservación de la materia, que establece que lo que entra es igual a lo que sale, es lógica que si se utiliza menos materia prima, salga menos.
- Disminución de la cantidad de residuos sólidos: esto puede ocurrir de varias maneras:
 - a) En la cantidad de material que puede reducirse durante la fabricación del producto.
 - b) Prolongando la vida útil de un producto.
 - c) Reduciendo la cantidad de envases listos para su comercialización.

El uso de métodos, herramientas e iniciativas para alcanzar los mejores objetivos posibles para una zona determinada se conoce como gestión de residuos sólidos. Según esta definición, para garantizar la sostenibilidad y las ventajas, primero hay que establecer una visión que tenga en cuenta las características únicas de cada zona. Para realizar este objetivo, hay que crear y poner en marcha un programa de gestión. Para optimizar los efectos sociales, sanitarios y medioambientales, al tiempo que se mejoran los elementos técnicos, organizativos y económicos de la gestión de residuos sólidos, deben tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Aspectos técnicos: utilizando recursos humanos y materiales, deben ser sencillos de instalar, hacer funcionar y mantener en todas sus fases.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

- Aspectos sociales: tiene que fomentar comportamientos adecuados y constructivos entre la población; necesita fomentar la organización y la implicación de la sociedad.
- Factores económicos: hay que realizar gastos eficientes de instalación, funcionamiento, mantenimiento y administración.

Los sistemas de limpieza pública han sido generalmente utilizados por los municipios sin mucha planificación, lo que se evidencia en sus bajos niveles de recolección, eficiencia, calidad y cobertura. Además, los ciudadanos desconocen el servicio de limpieza pública y por ello están insatisfechos con el mismo. Esta circunstancia produce un círculo vicioso.

Los municipios no pueden prestar un servicio eficaz sin recursos económicos, y los ciudadanos no están dispuestos a pagar por un servicio ineficaz.

Manejo y tratamiento eficiente de desechos sólidos

Estos procedimientos y normas conforman el sistema de tratamiento y gestión de residuos sólidos. Por ello, hay que aplicar estrategias y políticas que tengan en cuenta tanto los factores ecológicos como los económicos.

Estrada (2013), demuestra cómo el tratamiento y la gestión eficaces de los residuos sólidos han crecido hasta convertirse en una cuestión que afecta a todas las actividades, personas y espacios en general. Esto se debe al creciente problema de encontrar lugares adecuados para la eliminación de los residuos, además del despilfarro de recursos que representan. La cuestión también está relacionada con la falta de cooperación entre las distintas autoridades de gestión de residuos y los propios fabricantes, que a menudo no se responsabilizan de la basura que generan.

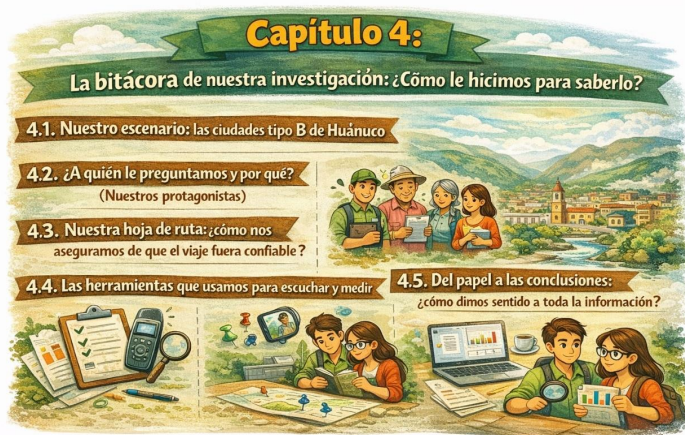
3.3. Breve diccionario para entendernos

Para finalizar este capítulo, definamos de manera clara y sencilla los tres conceptos que serán el corazón de nuestro análisis. Es importante que los tengamos presentes, porque los usaremos una y otra vez a lo largo del texto.

- **Eficiencia:** Es la capacidad de lograr los mejores resultados posibles con la menor cantidad de recursos. En la gestión de residuos, una municipalidad eficiente es aquella que, con un presupuesto ajustado, logra barrer todas las calles, recoger toda la basura y transportarla a su destino sin desperdiciar combustible, tiempo ni esfuerzo. Es el arte de "hacer más con menos".
- **Eficacia:** Es la capacidad de alcanzar las metas propuestas, independientemente de los recursos utilizados. En nuestro caso, la gran meta es la valorización de residuos. Una municipalidad eficaz es aquella que logra que un alto porcentaje de la basura que genera la ciudad sea reciclado o convertido en compost, incluso si para ello tiene que invertir más dinero o esfuerzo. Es el arte de "lograr los objetivos", de cumplir con la misión.
- **Efectividad:** Es la combinación inteligente de las dos anteriores. Una gestión efectiva no solo hace bien las cosas (eficiencia), sino que además hace las cosas correctas (eficacia). Es el equilibrio entre el camino y la meta, entre los medios y los fines. Es, en definitiva, lo que toda municipalidad debería aspirar a alcanzar. Como veremos, no basta con ser eficiente si no se recicla casi nada, ni basta con ser eficaz si para ello se derrochan recursos que podrían usarse en otras necesidades de la población.

Con este marco conceptual claro y con el conocimiento de lo que otros han investigado, estamos listos para adentrarnos en el "cómo" de nuestra investigación. En el siguiente capítulo, abriremos nuestra "bitácora" y explicaremos, paso a paso, la metodología que seguimos para obtener los datos y llegar a nuestras conclusiones.

CAPÍTULO 4: La bitácora de nuestra investigación: ¿Cómo le hicimos para saberlo?



Cuando un explorador se adentra en una selva desconocida, lleva consigo una bitácora. En ella anota sus pasos, los instrumentos que usa, las coordenadas de los lugares que visita y las condiciones del terreno. Esta bitácora no solo le sirve a él para no perderse, sino que permite que otros exploradores puedan seguir su ruta, verificar sus hallazgos o incluso encontrar nuevos caminos.

En este capítulo, abriremos nuestra propia bitácora de investigación. Vamos a explicar, de manera transparente y sencilla, cómo hicimos para obtener la información, a quiénes consideramos en el estudio, qué herramientas utilizamos y cómo procesamos los datos para llegar a nuestras conclusiones. No buscamos aburrir al lector con tecnicismos, sino invitarlo a conocer el "detrás de cámaras" de este trabajo, para que pueda confiar en nuestros resultados y, si lo desea, incluso repetir el ejercicio en su propio distrito.

4.1. Nuestro escenario: las ciudades tipo B de Huánuco

Toda investigación ocurre en un lugar y un tiempo determinados. Nuestro escenario fue la región Huánuco, en el centro norte del Perú, un territorio diverso que combina sierra y selva, y que en el año 2021 enfrentaba los desafíos de la postpandemia.

Dentro de esta región, nos enfocamos en un grupo específico de municipalidades: aquellas clasificadas por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) como ciudades principales tipo B (MEF, n.d.). ¿Qué significa esta clasificación? El MEF agrupa a las municipalidades según su población, sus características socioeconómicas y su potencial de desarrollo. Las "tipo B" son ciudades intermedias, con una población significativa pero que no llegan a ser las grandes metrópolis del país (como Lima, Arequipa o Trujillo, que son "tipo A").

En Huánuco, cinco municipalidades entran en esta categoría:

- 1) La Municipalidad Provincial de Huánuco, que incluye al distrito de Huánuco.
- 2) La Municipalidad Distrital de Amarilis, parte de la gran ciudad de Huánuco.
- 3) La Municipalidad Distrital de Pillco Marca, también del área metropolitana de Huánuco.
- 4) La Municipalidad Provincial de Leoncio Prado, con sede en Rupa-Rupa (Tingo María).
- 5) La Municipalidad Distrital de José Crespo y Castillo, en la provincia de Leoncio Prado.

Elegir este escenario no fue casualidad. Son las ciudades más pobladas de la región, las que generan la mayor cantidad de residuos y, por lo tanto, las que enfrentan los desafíos más complejos en la gestión de la basura. Además, al ser todas de la misma categoría, podemos compararlas de manera justa, como quien compara manzanas con manzanas.

4.2. ¿A quién le preguntamos y por qué? (Nuestros protagonistas)

En una investigación, la **población** es el conjunto total de elementos que queremos estudiar. En nuestro caso, la población ideal eran todas las municipalidades tipo B del Perú, que suman 209 en total (lista completa en el Anexo 01). Sin embargo, estudiar las 209 a profundidad hubiera sido una tarea titánica, que requería recursos y tiempo con los que no contábamos.

N°	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRICTAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
1	AMAZONAS	CHACHAPOYAS	CHACHAPOYAS	PROVINCIAL DE	CHACHAPOYAS
2	AMAZONAS	BAGUA	BAGUA	PROVINCIAL DE	BAGUA
3	AMAZONAS	UTCUBAMBA	BAGUA GRANDE	PROVINCIAL DE	UTCUBAMBA- BAGUA GRANDE
4	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	PROVINCIAL DE	HUARAZ
5	ANCASH	HUARAZ	INDEPENDENCIA	DISTRITAL DE	INDEPENDENCIA
6	ANCASH	CASMA	CASMA	PROVINCIAL DE	CASMA
7	ANCASH	HUARMAY	HUARMAY	PROVINCIAL DE	HUARMAY
8	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE	PROVINCIAL DE	SANTA- CHIMBOTE
9	ANCASH	SANTA	COISHCO	DISTRITAL DE	COISHCO
10	ANCASH	SANTA	SANTA	DISTRITAL DE	SANTA
11	ANCASH	SANTA	NUOVO CHIMBOTE	DISTRITAL DE	NUOVO CHIMBOTE
12	APURIMAC	ABANCAY	ABANCAY	PROVINCIAL DE	ABANCAY
13	APURIMAC	ABANCAY	TAMBUURCO	DISTRITAL DE	TAMBUURCO
14	APURIMAC	ANDAHUAYLAS	ANDAHUAYLAS	PROVINCIAL DE	ANDAHUAYLAS
15	APURIMAC	ANDAHUAYLAS	SAN JERONIMO	DISTRITAL DE	SAN JERONIMO
16	APURIMAC	ANDAHUAYLAS	TALAVERA	DISTRITAL DE	TALAVERA
17	AREQUIPA	AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	DISTRITAL DE	ALTO SELVA ALEGRE
18	AREQUIPA	AREQUIPA	CAYMA	DISTRITAL DE	CAYMA
19	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	DISTRITAL	CERRO COLORADO

Relación de municipalidades tipo B, según la clasificación del (MEF, n.d.)

Por eso, seleccionamos una **muestra**, es decir, un subconjunto representativo de la población. Nuestra muestra fue intencional, lo que significa que no la elegimos al azar, sino con un propósito específico: queríamos entender a fondo la realidad de nuestra propia región. Por ello, nos quedamos con las 5 municipalidades tipo B del departamento de Huánuco.

Pero aquí hay un detalle importante y curioso. Para calcular el nivel de eficiencia usando la técnica DEA (que explicaremos más adelante), necesitamos comparar a nuestras 5 municipalidades con un grupo más grande de "pares". Es como en un concurso: para saber si alguien es rápido, necesitas compararlo con muchos otros

corredores. Por eso, para este cálculo específico, sí utilizamos datos de las 209 municipalidades tipo B de todo el Perú. Esto nos permitió tener un punto de referencia nacional y hacer que nuestros resultados sean más precisos y confiables.

4.3. Nuestra hoja de ruta: ¿cómo nos aseguramos de que el viaje fuera confiable?

El diseño de investigación es la hoja de ruta que seguimos para asegurarnos de que nuestro viaje fuera ordenado y confiable. En nuestro caso, utilizamos un diseño que los expertos llaman no experimental, transversal y descriptivo-correlacional. Traduzcamos esto al lenguaje de todos los días:

- **No experimental:** Significa que no manipulamos ni intervenimos en la realidad. No creamos un "experimento" con grupos de control ni aplicamos un "tratamiento" para ver qué pasaba. Simplemente, nos asomamos a observar cómo estaban funcionando las cosas en las municipalidades tal y como eran en su día a día. Fuimos como un fotógrafo que captura una imagen sin alterar la escena.
- **Transversal:** Esto quiere decir que tomamos la "fotografía" en un momento específico del tiempo: el año 2021. No seguimos a las municipalidades a lo largo de varios años (eso sería un estudio "longitudinal"), sino que nos concentramos en un año en particular para tener una visión de cómo estaban las cosas en ese momento.
- **Descriptivo y correlacional:** Lo primero que hicimos fue describir la realidad: ¿cuánto gastó cada municipio? ¿qué cobertura de recolección tiene? ¿qué porcentaje de residuos valoriza? Describir es el primer paso para entender. Pero además, quisimos ir un paso más allá y explorar si existía una correlación o relación entre las variables. Por ejemplo, ¿a mayor presupuesto, mayor eficiencia? ¿las municipalidades más eficientes son también las más eficaces?

4.4. Las herramientas que usamos para escuchar y medir

Para obtener la información, no realizamos encuestas ni entrevistas propias. En lugar de eso, nos convertimos en "detectives de datos" y recurrimos a fuentes de

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

información pública, confiables y oficiales. Estas fueron nuestras principales herramientas:

- 1) **Portal de Transparencia Económica del MEF:** De aquí obtuvimos toda la información sobre los presupuestos y gastos de cada municipalidad en el Programa Presupuestal 0036: "Gestión Integral de Residuos Sólidos". Así supimos cuánto dinero invirtió cada una en educación ambiental, barrido, recolección, valorización y disposición final (Becerra Celis et al., n.d.).

¿Quién gasta?		¿En qué se gasta?		¿Con qué se financian los gastos?	
Provincia		Función		Fuente	Rubro
Municipalidad 100101-300885 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANUCO				3,882,274	9,048,914
Producto/Proyecto 3000848: RESIDUOS SOLIDOS DEL AMBITO MUNICIPAL DISPUESTOS ADECUADAMENTE				3,789,236	5,465,584
Actividad / Acción de Inversión / Obra				PIA	PIM
<input type="radio"/>	5006157: EDUCACION Y SENSIBILIZACION A LA POBLACION EN MATERIA DE RESIDUOS SOLIDOS			10,700	36,745
<input type="radio"/>	5006158: ALMACENAMIENTO, BARRIDO DE CALLES Y LIMPIEZA DE ESPACIOS PUBLICOS			1,038,461	2,459,349
<input type="radio"/>	5006159: RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES			1,891,298	1,845,088
<input type="radio"/>	5006160: VALORIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES			430,761	538,870
<input type="radio"/>	5006161: TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES			398,016	1,585,532

<https://apps5.mincco.gob.pe/transparencia/Navegador/Default.aspx>.

- 2) **Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) del INEI:** Esta es una encuesta que el INEI aplica anualmente a todas las municipalidades del país (INEI, 2025). De aquí extrajimos datos como: la frecuencia del servicio de recolección (cuántos días al año), la cobertura (qué porcentaje de la población atiende), el destino final de los residuos (botadero, relleno sanitario, reciclaje, etc.) y las toneladas recolectadas.

- 3) **Indicadores de Residuos Sólidos del MINAM:** El Ministerio del Ambiente, a través de (MINAM - Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, n.d.), publica un tablero de indicadores (en una herramienta llamada Power BI) con información detallada sobre la valorización de residuos a nivel nacional. De aquí obtuvimos los datos clave sobre cuánto recicla cada municipalidad.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODI2NjU0MzgtNTQyOS00ZjM0LWI13YjAtN2YwNzZwMwY1M2IzIiwidCI6IjBIMmFiZjRlLWExZjUtNDFiZi1iOWE0LWM5YWE2ZGQ1NTE4MCJ9&pageName=ReportSection>

Como ves, todas nuestras fuentes son públicas y están disponibles en internet para cualquier ciudadano que quiera consultarlas. Esto le da a nuestra investigación un sello de transparencia y replicabilidad.

4.5. Del papel a las conclusiones: ¿cómo dimos sentido a toda la información?

Tener los datos es solo la mitad del camino. La otra mitad es procesarlos, analizarlos y darles sentido. Para ello, seguimos un proceso en varias etapas:

Paso 1: Sistematización. Descargamos toda la información de las fuentes oficiales y la organizamos en tablas. Usamos el programa Microsoft Excel para crear una gran base de datos donde cada fila era una municipalidad (una DMU) y cada columna era una variable (inputs y outputs). Los datos obtenidos de las fuentes secundarias se ordenaron en tablas según el año fiscal (2021). La relación de los DMUs con sus respectivos input y outputs se encuentra en los Anexos 02 y 03.

Inputs:

PRESUPUESTO EN GRS, 006157: Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PMRS) (P43_2), DESARROLLO Y SENSIBILIZACIÓN DE LAS PERSONAS EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS, ALMACENAMIENTO, LIMPIEZA DE CALLES Y DE ESPACIOS PÚBLICOS, RECOGIDA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, Sistema de Recojo de Residuos Sólidos(P43_3), Programa de Transformación de Residuos Sólidos(P43_4), Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos(P43_5), Plan de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos(P43_6), Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos(P43_7)

Outputs:

Número de días de recojo al año(P40_1), cantidad en kg promedio de RS al año(P41_1), Cobertura del servicio de recogida de residuos sólidos (basura) prestado por el municipio(P42_1), Destino final de los residuos sólidos recogidos (%) / Vertedero(P44_1_1), Destino final de los residuos sólidos recogidos (%) / Vertedero(P44_2_1), Destino final de los residuos sólidos recogidos (%) / Reciclado(P44_3_1), Destino final de los residuos sólidos recogidos (%) / Quemado / Incinerado(P44_4_1), Destino final de los residuos sólidos recogidos (%) (P44_5_1)

Paso 2: Cálculo de la eficiencia (con DEA). Este fue el paso más complejo técnicamente. Utilizamos el software RStudio, que emplea el lenguaje de programación R, para ejecutar el modelo DEA. ¿Qué hace este modelo? Básicamente, compara a cada municipalidad con las demás y construye una "frontera de eficiencia" con las mejores. Las que están en la frontera reciben un puntaje de 1 (100% eficientes).

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Las que están por debajo, reciben un puntaje menor (por ejemplo, 0.75), que indica cuánto pueden mejorar.

Paso 3: Cálculo de la eficacia. Este fue más sencillo. Tomamos el porcentaje de residuos valorizados por cada municipalidad (dato del MINAM) y lo dividimos entre 100 (la meta ideal). Así obtuvimos un puntaje de eficacia para cada una.

Paso 4: Cálculo de la efectividad. Luego en el software se procedió a realizar el cálculo de la eficacia (porcentaje de residuos sólidos valorizado/meta (100)).

Teniendo el nivel de eficiencia y eficacia se calcula la efectividad considerando que el peso (entre 0 y 1) o la importancia al ahorro o al resultado normalizando su valor entre 0 y 1 ya que los valores máximos que puedan tener el nivel de eficiencia, eficacia y efectividad.

$$efectividad = (peso)(eficiencia) + (1 - peso)(eficacia)$$

Este proceso meticuloso, basado en datos públicos y en un método transparente, es el que nos permite presentar con confianza los resultados que veremos en el próximo capítulo. La bitácora está abierta; cualquier persona puede revisar nuestros pasos. Ahora, prepárate para conocer los hallazgos.

CAPÍTULO 5: Los hallazgos: ¿Qué tan efectivos somos realmente?



Llegamos al capítulo más esperado de nuestro viaje. Después de entender el problema, definir nuestras herramientas conceptuales, revisar lo que otros han investigado y explicar nuestra metodología, es momento de responder a las preguntas que nos hicimos al principio: ¿qué tan eficientes son nuestras municipalidades en el uso de sus recursos? ¿qué tan eficaces en el cumplimiento de las metas de reciclaje? Y, lo más importante, ¿qué tan efectivas son en su gestión integral de la basura?

En las siguientes páginas, presentaremos los hallazgos de nuestra investigación con la mayor transparencia. Veremos gráficos, comparaciones y, lo más revelador, los nombres de las municipalidades que lideran y las que necesitan mejorar. No se trata de señalar con el dedo, sino de diagnosticar para poder actuar. Porque solo conociendo nuestra realidad podemos transformarla.

5.1. El termómetro de la gestión: Resultados en eficiencia, eficacia y efectividad

Para llegar al puntaje final de efectividad, necesitamos primero entender las dos dimensiones que lo componen: la eficiencia y la eficacia. Es como evaluar a un estudiante: su nota final es el promedio de sus exámenes, pero para entender por qué sacó esa nota, hay que ver qué le fue bien y en qué falló.

5.1.1. Nivel de eficiencia: ¿quién hace más con menos?

Recordemos que la eficiencia mide la relación entre los recursos utilizados (el presupuesto gastado) y los resultados obtenidos (cobertura, frecuencia, disposición final). Para calcularla, utilizamos la técnica DEA (Análisis Envolvente de Datos), comparando a nuestras 5 municipalidades de Huánuco con las 209 municipalidades tipo B de todo el Perú.

Después de ajustar el modelo (eliminando variables que no aportaban diferenciación, como la mera existencia de planes municipales), los resultados fueron los siguientes:

Tabla 1: Nivel de eficiencia de las municipalidades de ciudades tipo B de la región Huánuco (2021).

Municipalidad	Nivel de Eficiencia (0-1)	¿Eficiente al 100%?
Huánuco (Provincial)	1.00	SÍ
Amarilis (Distrital)	1.00	SÍ
Pilco Marca (Distrital)	1.00	SÍ
José Crespo y Castillo (Distrital)	1.00	SÍ
Leoncio Prado (Provincial)	0.75	NO

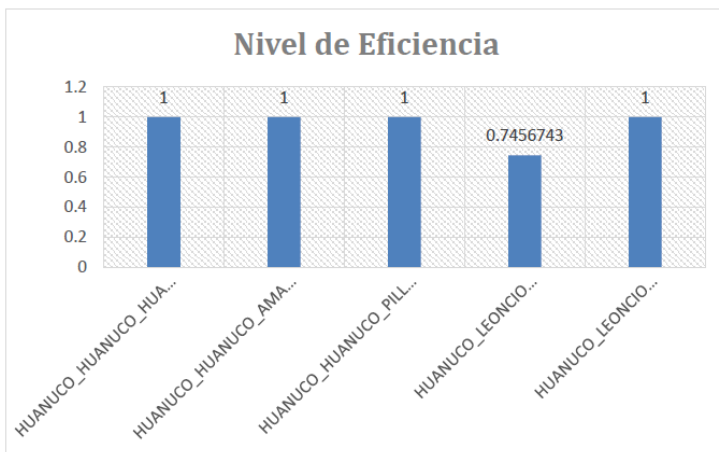
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MEF, RENAMU y MINAM, procesados con software R.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Como podemos observar, cuatro de las cinco municipalidades alcanzaron una eficiencia del 100% según nuestro modelo. Esto significa que, comparadas con sus pares a nivel nacional, estas municipalidades están logrando un excelente rendimiento con los recursos que tienen. Están "en la frontera" de la eficiencia.

La excepción es la Municipalidad Provincial de Leoncio Prado (Rupa-Rupa), que obtuvo un puntaje de 0.75. Esto no significa que sea ineficiente en términos absolutos, sino que, en comparación con las mejores, tiene un margen de mejora del 25%. En otras palabras, con los mismos recursos, podría estar logrando mejores resultados si optimizara sus procesos.

Este resultado nos dio una primera sorpresa: nuestras sospechas iniciales sobre un nivel "alto" de eficiencia se cumplieron, pero con la excepción notable de Leoncio Prado. La mayoría de los municipios de la región están utilizando bien sus recursos en las tareas operativas de barrido, recolección y transporte.



Nivel de eficiencia de las municipalidades de ciudades

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

5.1.2. Nivel de eficacia: ¿quién está logrando reciclar?

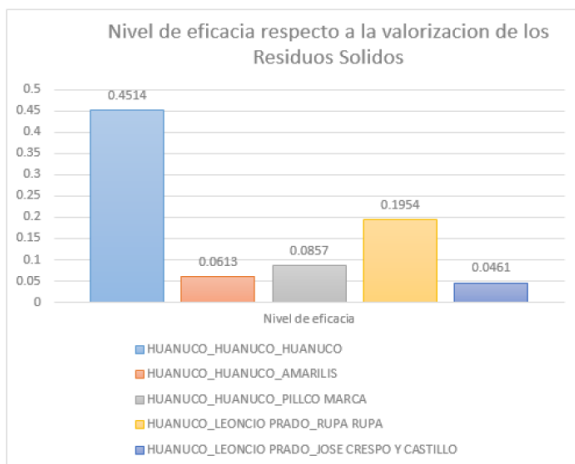
Pasemos ahora a la eficacia, que mide el grado de cumplimiento de la meta fundamental: valorizar (reciclar o compostar) el 100% de los residuos aprovechables. Para ello, tomamos el porcentaje real de valorización de cada municipalidad en 2021 y lo dividimos entre 100. Los resultados son contundentes y preocupantes.

Tabla 2: Nivel de eficacia de las municipalidades de ciudades tipo B de la región Huánuco (2021)

Municipalidad	Porcentaje de Residuos Valorizados	Nivel de Eficacia (0-1)
Huánuco (Provincial)	45.14%	0.4514
Leoncio Prado (Provincial)	19.54%	0.1954
Pilco Marca (Distrital)	8.57%	0.0857
Amarilis (Distrital)	6.13%	0.0613
José Crespo y Castillo (Distrital)	4.61%	0.0461

Fuente: Elaboración propia a partir de Indicadores de Residuos Sólidos - MINAM, 2021.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible



Nivel de Eficacia de las municipalidades de ciudades tipo B de la Región Huánuco

Aquí el panorama cambia drásticamente:

- **La Municipalidad Provincial de Huánuco** lidera con un 45.14% de valorización, lo que le da una eficacia de 0.45. Es, con diferencia, la que mejores resultados presenta en términos de reciclaje y compostaje. Aunque todavía está lejos de la meta del 100%, su esfuerzo es destacable.
- **La Municipalidad Provincial de Leoncio Prado** le sigue, pero muy por detrás, con un 19.54% de valorización (eficacia de 0.19).
- Las municipalidades distritales de **Pillco Marca** (8.57%), **Amarilis** (6.13%) y **José Crespo y Castillo** (4.61%) tienen niveles de eficacia muy bajos, cercanos a cero.

Este fue el hallazgo más revelador y preocupante de nuestra investigación. Nuestra hipótesis optimista sobre un nivel "alto" de eficacia se derrumbó por completo. El 100% de las municipalidades tiene niveles de eficacia por debajo del 50%, y tres de ellas ni siquiera alcanzan el 10%. Esto significa que, a pesar de que la mayoría es

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

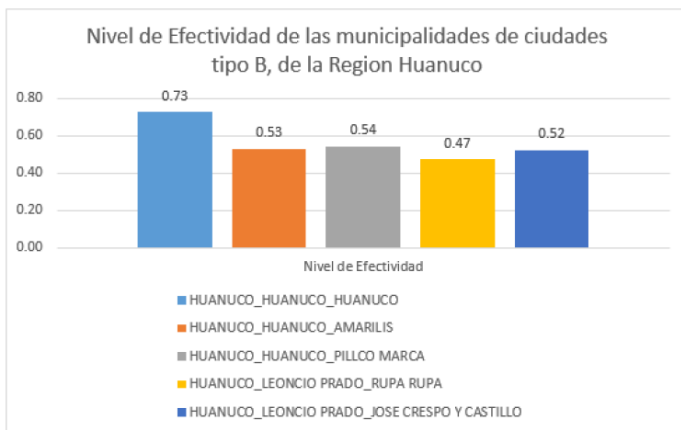
eficiente en la operación diaria (recoger la basura), fracasan estrepitosamente en el objetivo más importante: aprovechar los residuos y evitar que terminen en botaderos contaminando el ambiente.

5.1.3. Nivel de efectividad: el veredicto final

Finalmente, combinamos la eficiencia y la eficacia con un peso equilibrado (0.5 para cada una) para obtener el nivel de efectividad. Este puntaje refleja la gestión integral: hacer bien las cosas (eficiencia) y hacer las cosas correctas (eficacia).

Tabla 3: Nivel de efectividad de las municipalidades de ciudades tipo B de la región Huánuco (2021)

Municipalidad	Nivel de Eficiencia	Nivel de Eficacia	Nivel de Efectividad ($p=0.5$)
Huánuco (Provincial)	1.00	0.4514	0.73
Pilco Marca (Distrital)	1.00	0.0857	0.54
Amarilis (Distrital)	1.00	0.0613	0.53
José Crespo y Castillo (Distrital)	1.00	0.0461	0.52
Leoncio Prado (Provincial)	0.75	0.1954	0.47



Nivel de Efectividad de las municipalidades de ciudades tipo B de la Región Huánuco

El ranking de efectividad nos muestra lo siguiente:

- **Ganador indiscutible: La Municipalidad Provincial de Huánuco** obtiene una efectividad de **0.73**, la más alta de la región. ¿Por qué? Porque es la única que logra un equilibrio razonable: es eficiente (1.00) y, al mismo tiempo, es la más eficaz (0.45). Su liderazgo en valorización de residuos la coloca en la cima.
- **Segundo grupo: Pilco Marca (0.54), Amarilis (0.53) y José Crespo y Castillo (0.52)** tienen puntajes muy similares, rondando el 0.50. Son municipalidades muy eficientes en la operación (todas tienen 1.00), pero su eficacia es tan baja que su efectividad global se desploma. Son como un estudiante que saca 20 en los exámenes prácticos pero 0 en el teórico: el promedio no le da para aprobar con nota sobresaliente.
- **Último lugar: La Municipalidad Provincial de Leoncio Prado** obtiene la efectividad más baja: **0.47**. Este es el único caso donde la eficiencia no es perfecta (0.75) y la eficacia también es baja (0.19). La combinación de ambos factores la coloca en el último lugar del ranking regional.

5.2. ¿Confirmamos o rectificamos nuestras sospechas?

Al inicio de este manuscrito, planteamos tres hipótesis. Ahora, con los datos en la mano, podemos ver si nuestras sospechas eran correctas.

- **Hipótesis General (Efectividad):** Sospechábamos que había un nivel "alto" de efectividad. Los resultados muestran que la mayoría de las municipalidades están en un nivel medio (alrededor de 0.5), con una (Huánuco) en un nivel medio-alto (0.73) y otra (Leoncio Prado) en un nivel bajo (0.47). Por lo tanto, nuestra hipótesis inicial se cumple solo parcialmente. No podemos hablar de un nivel "alto" generalizado, sino más bien de una realidad heterogénea con luces y sombras.
- **Hipótesis Específica 1 (Eficiencia):** Sospechábamos un nivel "alto" de eficiencia. Los resultados lo confirman: 4 de 5 municipalidades son 100% eficientes. La hipótesis se acepta.
- **Hipótesis Específica 2 (Eficacia):** Sospechábamos un nivel "alto" de eficacia. Los resultados muestran todo lo contrario: todas las municipalidades tienen una eficacia baja, muy por debajo del 50%. La hipótesis se rechaza rotundamente.

5.3. Nuestros hallazgos frente a la realidad y a otras investigaciones

¿Qué significan estos resultados? ¿Por qué hay tanta diferencia entre la eficiencia operativa y la eficacia en valorización?

Encontramos que nuestras municipalidades son buenas para **recoger la basura** (la parte más visible y tradicional del servicio), pero son muy malas para **gestionar el ciclo completo**, especialmente la parte de **aprovechamiento**. Esto confirma lo que otros estudios, como el de (Bolaños Cárdenas, 2019), ya habían sugerido: los incentivos económicos del gobierno central logran movilizar a la población para que segregue, pero no logran que las municipalidades inviertan eficazmente esos recursos en mejorar sus sistemas de valorización.

El caso de la **Municipalidad Provincial de Huánuco** es digno de análisis. Su nivel de eficacia (0.45) es el único que destaca. ¿Qué está haciendo diferente? Una mirada

más detallada a sus datos sugiere que ha logrado implementar programas más efectivos de segregación y reciclaje, probablemente con una mayor inversión en plantas de valorización y campañas de sensibilización. Es un ejemplo de que sí es posible avanzar hacia la meta, aunque todavía quede mucho camino por recorrer.

En el extremo opuesto, el caso de **Leoncio Prado** nos muestra que ser ineficiente en la operación y, además, ineficaz en los resultados, es una combinación letal para la efectividad. Esta municipalidad tiene un doble desafío: optimizar sus procesos de recolección y transporte, y, al mismo tiempo, dar un salto gigante en sus programas de valorización.

5.4. ¿Para qué sirve todo esto? Claves y reflexiones para mejorar

Llegados a este punto, la pregunta obligada es: ¿y ahora qué? Nuestra investigación no termina con la presentación de los resultados. Busca ser una herramienta para la acción. Por eso, extraemos algunas reflexiones y recomendaciones prácticas:

- 1) **Hay que medir para mejorar:** El primer paso es reconocer que no se puede gestionar lo que no se mide. El modelo de efectividad que proponemos (que combina eficiencia y eficacia) puede ser una herramienta valiosa para que las propias municipalidades autoevalúen su gestión y para que el gobierno central asigne incentivos de manera más justa y objetiva.
- 2) **El gran pendiente es la valorización:** El talón de Aquiles de todas las municipalidades, excepto Huánuco, es la pésima eficacia en reciclaje y compostaje. Se requiere una inversión decidida y sostenida en:
 - **Infraestructura:** Plantas de valorización, centros de acopio, composteras comunitarias.
 - **Educación y cultura:** Programas permanentes de sensibilización que logren cambiar los hábitos de la población en la segregación en la fuente.

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

- **Fortalecimiento de capacidades:** Técnicos municipales capacitados en la gestión de programas de reciclaje y en la comercialización de materiales recuperados.
- 3) **La eficiencia no lo es todo:** Ser eficiente en recoger la basura y llevarla al botadero es importante, pero no es suficiente. Una gestión moderna debe trascender la lógica del "recojo y entierro" y avanzar hacia una economía circular, donde los residuos se convierten en recursos.
- 4) **Leoncio Prado requiere atención especial:** Su baja eficiencia y eficacia la colocan en una situación de vulnerabilidad. Requeriría un acompañamiento técnico especializado para identificar los cuellos de botella en sus procesos operativos y, simultáneamente, impulsar un programa agresivo de valorización.

En conclusión, nuestros hallazgos nos muestran una región con fortalezas operativas pero con enormes debilidades estratégicas. La basura sigue siendo, en gran medida, un problema de "entierro" más que de "aprovechamiento". El camino hacia ciudades limpias y sostenibles pasa, inevitablemente, por cerrar esta brecha. Y ese es un desafío que no solo compete a las municipalidades, sino a todos nosotros como ciudadanos.

CONCLUSIONES: Un camino por recorrer hacia ciudades más limpias

Hemos llegado al final de nuestro viaje. A lo largo de estas páginas, nos sumergimos en el complejo mundo de la gestión de residuos sólidos en las ciudades principales tipo B de la región Huánuco. Partimos de preguntas sencillas pero profundas: ¿qué tan bien están haciendo su trabajo nuestras municipalidades? ¿Están usando bien los recursos? ¿Están logrando las metas ambientales? Y, sobre todo, ¿qué tan efectivas son en su gestión integral?

Ahora, con los datos en la mano y el análisis realizado, es momento de cerrar el círculo y presentar las conclusiones de manera clara y directa. No son solo números fríos; son un reflejo de nuestra realidad y, ojalá, un punto de partida para la reflexión y la acción colectiva.

Sobre la efectividad: un ranking que nos interpela

Nuestro objetivo principal era determinar el nivel de efectividad en la gestión de residuos, entendiendo esta como el equilibrio entre la eficiencia (hacer bien las cosas) y la eficacia (hacer las cosas correctas). La aplicación de nuestro modelo, con un peso equilibrado para ambos factores, nos arrojó un ranking que debería llamar la atención de autoridades y ciudadanos.

- **La Municipalidad Provincial de Huánuco** se destaca como la de mayor efectividad en la región, con un puntaje de 0.73. ¿La razón? Es la única que logra combinar una eficiencia perfecta (1.00) con el nivel más alto de eficacia (0.45). Es un ejemplo de que, aunque el camino es largo, se pueden lograr avances significativos cuando hay voluntad y una gestión enfocada en resultados.
- En un segundo grupo, encontramos a las municipalidades de **Pillco Marca (0.54)**, **Amarilis (0.53)** y **José Crespo y Castillo (0.52)**. Las tres son técnicamente eficientes (1.00), pero su efectividad se ve severamente limitada por sus bajísimos

niveles de eficacia en valorización. Son como un vehículo con un motor perfectamente afinado, pero que no sabe a dónde ir. Su desempeño operativo es bueno, pero su contribución ambiental es mínima.

- En el extremo inferior del ranking se ubica la **Municipalidad Provincial de Leoncio Prado**, con una efectividad de **0.47**. Es el único caso donde la ineficiencia operativa (0.75) se suma a una baja eficacia (0.19), generando la combinación más desfavorable de toda la región.

Esta diversidad de resultados nos muestra que no hay una realidad uniforme. Cada municipalidad tiene fortalezas y debilidades distintas, y por lo tanto, necesita estrategias de mejora diferentes.

Sobre la eficiencia: las fortalezas operativas de la región

En cuanto a la eficiencia, nuestra investigación arrojó un resultado alentador. La mayoría de las municipalidades (cuatro de cinco) alcanzaron el nivel óptimo de 1.00 en el modelo DEA. Esto significa que, en términos de la relación entre los recursos que invierten (presupuesto en barrido, recolección, transporte) y los resultados operativos que obtienen (cobertura, frecuencia de recojo), están rindiendo al máximo nivel en comparación con sus pares a nivel nacional.

Este hallazgo sugiere que el "día a día" de la limpieza pública funciona relativamente bien. Los camiones salen a la calle, las rutas se cubren, las calles se barren. Es un mérito de los equipos técnicos y operarios municipales que, con frecuencia en condiciones adversas, logran mantener este servicio esencial en funcionamiento. La excepción de Leoncio Prado (0.75) nos indica que allí hay oportunidades de mejora en la optimización de sus procesos operativos.

Sobre la eficacia: la gran deuda ambiental de Huánuco

Si la eficiencia es la fortaleza, la eficacia es, sin duda, la gran debilidad y la deuda más importante que tenemos como región en materia de residuos. Nuestras sospechas

iniciales de un nivel "alto" de eficacia se derrumbaron por completo ante la evidencia de los datos.

- La **Municipalidad Provincial de Huánuco**, a pesar de ser la mejor, apenas alcanza un nivel de eficacia de 0.45, es decir, valoriza menos de la mitad de sus residuos aprovechables.
- La **Municipalidad Provincial de Leoncio Prado** le sigue con **0.19**.
- Las municipalidades distritales de **Pillco Marca (0.08)**, **Amarilis (0.06)** y **José Crespo y Castillo (0.04)** tienen niveles de eficacia ínfimos, prácticamente testimoniales.

La conclusión es inapelable: **en la región Huánuco, la gran mayoría de los residuos sólidos que podrían reciclarse o convertirse en abono terminan en botaderos a cielo abierto, contaminando el suelo, el agua y el aire, y desperdiciando recursos valiosos.** La segregación en la fuente, los programas de reciclaje y las plantas de valorización son, salvo honrosas excepciones, asignaturas pendientes.

Esta brecha entre la eficiencia operativa y la eficacia ambiental es el hallazgo más importante de nuestra investigación. Nos muestra que el modelo de gestión predominante en la región se ha quedado anclado en una lógica del siglo XX: "recoger y enterrar". El desafío del siglo XXI es migrar hacia una **economía circular**, donde la basura deje de ser un problema y se convierta en un recurso.

Palabras finales: un camino que debemos recorrer juntos

Nuestro estudio es una fotografía del año 2021. La realidad, seguramente, ya ha comenzado a cambiar. Pero las lecciones que extraemos de esta fotografía son atemporales.

La gestión de residuos sólidos no es solo un problema técnico de las municipalidades. Es un problema cultural, económico y social que nos involucra a todos. Cada vez que sacamos la basura sin separarla, cada vez que arrojamos un residuo en la calle, cada

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

vez que no exigimos a nuestras autoridades una gestión moderna y transparente, estamos contribuyendo al problema.

Las conclusiones de este manuscrito son una invitación a la reflexión y, sobre todo, a la acción. Para los funcionarios municipales, son una herramienta de autoevaluación. Para el gobierno central, un insumo para diseñar mejores políticas e incentivos. Para los ciudadanos, un llamado a informarse, a participar y a exigir. Porque una ciudad limpia no es solo responsabilidad de la municipalidad; es un compromiso de todos los que la habitamos.

El camino hacia ciudades más limpias es largo y complejo, pero no es imposible. Los primeros pasos ya se han dado. Ahora, lo que sigue es transitarlo con determinación, con inteligencia y, sobre todo, de manera colectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araoz Huaman, P. P., & Zevallos De la Sota, R. J. (2019). *Análisis de la eficiencia técnica del gasto para la gestión de los residuos sólidos de los gobiernos locales de la región Cusco del 2013 al 2017*.
- Becerra Celis, G., Carlos, P., Acevedo, P., José, N. ; & Bellido, V. (n.d.). *Programa presupuestal 0036 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - MEF*.
- Bolaños Cárdenas, K. P. (2019). *Influencia del plan de incentivos en la segregación y recolección selectiva de residuos sólidos en ciudades tipo A y B a nivel nacional*.
- Campoverde-Campoverde, J. A., Romero Galarza, C. A., & Borenstein, D. (2019). Evaluación de eficiencia de cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador: aplicación del modelo Análisis Envoltante de Datos DEA. *Contaduría y Administración*, 64(1), 0–0. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1449>
- Carvajal Romero, H., Teijeiro Álvarez, M., & García Álvarez, M. T. (2022). Análisis de la gestión de los residuos sólidos urbanos en Europa. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 402–415. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000100402&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Diario Oficial El Peruano. (2024). *Ley N° 32212 Modifica el Decreto legislativo 1278, la ley de gestión integral de residuos sólidos, y la ley 26793, ley de creación de fondo nacional del ambiente, para fortalecer la gestión y el manejo de residuos sólidos*. 3, 70.
- Drucker, P. F. (2011). *The Practice of Management*.
- Fontalvo-Herrera, T. J., & De La Hoz-Granadillo, E. (2020). Método conglomerado-análisis discriminante-análisis envoltante de datos para clasificar y evaluar eficiencia empresarial. *Entramado*, 16(2), 46–55. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.6437>
- INEI. (2025, March). *Registro Nacional de Municipalidades - RENAMU 2025 - Informes y publicaciones - Instituto Nacional de Estadística e Informática - Plataforma del Estado Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3364652-registro-nacional-de-municipalidades-renamu-2025>
- Lopez-Yamunaqué, A., & Iannacone, J. A. (2021). La Gestión Integral de los Residuos Sólidos urbanos en América Latina. *Paideia XXI*, 11(2), 453–474. <https://doi.org/10.31381/paideia.v11i2.4087>

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

- MEF. (n.d.). *Clasificación de las Municipalidades (PMM-PI)*. Retrieved February 16, 2026, from https://www.mef.gob.pe/es/?id=2565&Itemid=101548&option=com_content&language=es-ES&view=article&lang=es-ES
- MINAM. (2022, April). *Indicadores de Calidad actualizado al mes de marzo del 2022 - Informes y publicaciones - Ministerio del Ambiente - Plataforma del Estado Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/informes-publicaciones/2932579-indicadores-de-calidad-actualizado-al-mes-de-marzo-del-2022>
- MINAM. (2024, May). *Más de 148 500 toneladas de residuos sólidos municipales son valorizados en el país - Noticias - Ministerio del Ambiente - Plataforma del Estado Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/955458-mas-de-148-500-toneladas-de-residuos-solidos-municipales-son-valorizados-en-el-pais>
- MINAM - Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. (n.d.). *Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos | Ministerio del Ambiente*. Retrieved February 16, 2026, from <https://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/>
- Ministerio del Ambiente. (2017, April). *Decreto Legislativo N.º 1278 - Normas y documentos legales - Ministerio del Ambiente - Plataforma del Estado Peruano*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/3610-1278>
- Pacaya Angulo, R. D. (2023). *Gestión de residuos sólidos y su impacto en el medio ambiente de la ciudad de Pucallpa – Ucayali 2022*.
- Quispe Mamani, J. C. (2020). Determinación de la Eficiencia en la Gestión de Residuos Sólidos en las Municipalidades Distritales de la Región de Puno - Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 476–512. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.93
- Salazar-Rodríguez, A., & Hernández-Diego, C. (2019). Evaluación de la eficiencia del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. *Quivera Revista de Estudios Territoriales*, 20(2), 73–102. <https://quivera.uaemex.mx/article/view/11083/9539>
- Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz-Cerón, J. G., & Maldonado-Espinel, P. C. (2019). Gestión de residuos sólidos urbanos en América Latina: un análisis desde la perspectiva de la generación. *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(2), 321–336. <https://doi.org/10.14718/REVFINANZPOLITECON.2019.11.2.6>
- Segura, Á. M., Rojas, L. A., & Pulido, Y. A. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*. <https://revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p22.pdf>

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Yucailla Aynaguano, S. C. (2023, March). *Eficiencia económica del manejo de desechos sólidos en Ecuador*. Universidad Técnica de Ambato (UTA).
<https://repositorio.uta.edu.ec/items/9208e150-8dfc-4691-b1e5-da266e8d350b>

ANEXOS

ANEXO 01: LISTA DE MUNICIPALIDADES DE CIUDADES PRINCIPALES TIPO B. Según clasificación del Ministerio de Economía y Finanzas.

Nº	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
1	AMAZONAS	CHACHAPOYAS	CHACHAPOYAS	PROVINCIAL DE	CHACHAPOYAS
2	AMAZONAS	BAGUA	BAGUA	PROVINCIAL DE	BAGUA
3	AMAZONAS	UTCUBAMBA	BAGUA GRANDE	PROVINCIAL DE	UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE
4	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	PROVINCIAL DE	HUARAZ
5	ANCASH	HUARAZ	INDEPENDENCIA	DISTRITAL DE	INDEPENDENCIA
6	ANCASH	CASMA	CASMA	PROVINCIAL DE	CASMA
7	ANCASH	HUARMEY	HUARMEY	PROVINCIAL DE	HUARMEY
8	ANCASH	SANTA	CHIMBOTE	PROVINCIAL DE	SANTA - CHIMBOTE
9	ANCASH	SANTA	COISHCO	DISTRITAL DE	COISHCO
10	ANCASH	SANTA	SANTA	DISTRITAL DE	SANTA
11	ANCASH	SANTA	NUEVO CHIMBOTE	DISTRITAL DE	NUEVO CHIMBOTE
12	APURIMAC	ABANCAY	ABANCAY	PROVINCIAL DE	ABANCAY
13	APURIMAC	ABANCAY	TAMBURCO	DISTRITAL DE	TAMBURCO
14	APURIMAC	ANDAHUAYLAS	ANDAHUAYLAS	PROVINCIAL DE	ANDAHUAYLAS
15	APURIMAC	ANDAHUAYLAS	SAN JERONIMO	DISTRITAL DE	SAN JERONIMO
16	APURIMAC	ANDAHUAYLAS	TALAVERA	DISTRITAL DE	TALAVERA
17	AREQUIPA	AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	DISTRITAL DE	ALTO SELVA ALEGRE
18	AREQUIPA	AREQUIPA	CAYMA	DISTRITAL DE	CAYMA
19	AREQUIPA	AREQUIPA	CERRO COLORADO	DISTRITAL	CERRO COLORADO
20	AREQUIPA	AREQUIPA	CHARACATO	DISTRITAL DE	CHARACATO
21	AREQUIPA	AREQUIPA	JACOBO HUNTER	DISTRITAL DE	ACOCO HUNTER
22	AREQUIPA	AREQUIPA	LA JOYA	DISTRITAL DE	LA JOYA
23	AREQUIPA	AREQUIPA	MARIANO MELGAR	DISTRITAL	MARIANO MELGAR
24	AREQUIPA	AREQUIPA	MIRAFLORES	DISTRITAL DE	MIRAFLORES
25	AREQUIPA	AREQUIPA	PAUCARPATA	DISTRITAL DE	PAUCARPATA

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Nº	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
26	AREQUIPA	AREQUIPA	SABANDIA	DISTRITAL DE	SABANDIA
27	AREQUIPA	AREQUIPA	SACHACA	DISTRITAL DE	SACHACA
28	AREQUIPA	AREQUIPA	SOCABAYA	DISTRITAL DE	SOCABAYA
29	AREQUIPA	AREQUIPA	TIABAYA	DISTRITAL DE	TIABAYA
30	AREQUIPA	AREQUIPA	YANAHUARA	DISTRITAL DE	YANAHUARA
31	AREQUIPA	AREQUIPA	YURA	DISTRITAL DE	YURA
32	AREQUIPA	AREQUIPA	JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO	DISTRITAL	JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO
33	AREQUIPA	CAMANA	CAMANA	PROVINCIAL DE	CAMANA
34	AREQUIPA	ISLAY	MOLLENDO	PROVINCIAL DE	ISLAY - MOLLENDO
35	AYACUCHO	HUAMANGA	AYACUCHO	PROVINCIAL DE	HUAMANGA - AYACUCHO
36	AYACUCHO	HUAMANGA	CARMEN ALTO	DISTRITAL	CARMEN ALTO
37	AYACUCHO	HUAMANGA	SAN JUAN BAUTISTA	DISTRITAL	SAN JUAN BAUTISTA
38	AYACUCHO	HUAMANGA	JESUS NAZARENO	DISTRITAL DE	JESUS NAZARENO
39	AYACUCHO	HUANTA	HUANTA	PROVINCIAL DE	HUANTA
40	CAJAMARCA	CAJAMARCA	CAJAMARCA	PROVINCIAL DE	CAJAMARCA
41	CAJAMARCA	CAJAMARCA	LOS BAÑOS DEL INCA	DISTRITAL DE	LOS BAÑOS DEL INCA
42	CAJAMARCA	JAEN	JAEN	PROVINCIAL	DE JAEN
43	CALLAO	CALLAO	BELLAVISTA	DISTRITAL DE	BELLAVISTA
44	CALLAO	CALLAO	CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO	DISTRITAL	CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO
45	CALLAO	CALLAO	LA PERLA	DISTRITAL	LA PERLA
46	CALLAO	CALLAO	LA PUNTA	DISTRITAL DE	LA PUNTA
47	CALLAO	CALLAO	VENTANILLA	DISTRITAL DE	VENTANILLA
48	CUSCO	CUSCO	CUSCO	PROVINCIAL DE	CUSCO
49	CUSCO	CUSCO	SAN JERONIMO	DISTRITAL DE	SAN JERONIMO
50	CUSCO	CUSCO	SAN SEBASTIAN	DISTRITAL DE	SAN SEBASTIAN
51	CUSCO	CUSCO	SANTIAGO	DISTRITAL DE	SANTIAGO
52	CUSCO	CUSCO	WANCHAQ	DISTRITAL DE	WANCHAQ
53	CUSCO	CANCHIS	SICUANI	PROVINCIAL DE	CANCHIS - SICUANI
54	CUSCO	ESPINAR	ESPINAR	PROVINCIAL DE	ESPINAR

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Nº	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
55	CUSCO	LA CONVENCION	SANTA ANA	PROVINCIAL DE	LA CONVENCION -SANTA ANA
56	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	PROVINCIAL DE	HUANCAVELICA
57	HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	ASCENSION	DISTRITAL DE	ASCENSION
58	HUANUCO	HUANUCO	HUANUCO	PROVINCIAL DE	HUANUCO
59	HUANUCO	HUANUCO	AMARILIS	DISTRITAL DE	AMARILIS
60	HUANUCO	HUANUCO	PILLCO MARCA	DISTRITAL DE	PILLCO MARCA
61	HUANUCO	LEONCIO PRADO	GROCIO PRADO	PROVINCIAL DE	LEONCIO PRADO -RUPA-RUPA
62	HUANUCO	LEONCIO PRADO	JOSE CRESPO Y CASTILLO	DISTRITAL	JOSE CRESPO Y CASTILLO
63	ICA	ICA	ICA	PROVINCIAL DE	ICA
64	ICA	ICA	LA TINGUIÑA	DISTRITAL	LA TINGUIÑA
65	ICA	ICA	LOS AQUÍES	DISTRITAL DE	LOS AQUÍES
66	ICA	ICA	PACHACUTEC	DISTRITAL DE	PACHACUTEC
67	ICA	ICA	PARCONA	DISTRITAL DE	PARCONA
68	ICA	ICA	SALAS	DISTRITAL DE	SALAS
69	ICA	ICA	SAN JOSE DE LOS MOLINOS	DISTRITAL DE	SAN JOSE DE LOS MOLINOS
70	ICA	ICA	SAN JUAN BAUTISTA	DISTRITAL	SAN JUAN BAUTISTA
71	ICA	ICA	SANTIAGO	DISTRITAL DE	SANTIAGO
72	ICA	ICA	SUBTANJALLA	DISTRITAL DE	SUBTANJALLA
73	ICA	ICA	TATE	DISTRITAL DE	TATE
74	ICA	CHINCHA	CHINCHA ALTA	PROVINCIAL DE	CHINCHA - CHINCHA ALTA
75	ICA	CHINCHA	ALTO LARAN	DISTRITAL DE	ALTO LARAN
76	ICA	CHINCHA	GROCIO PRADO	DISTRITAL DE	GROCIO PRADO
77	ICA	CHINCHA	PUEBLO NUEVO	DISTRITAL DE	PUEBLO NUEVO
78	ICA	CHINCHA	SUNAMPE	DISTRITAL DE	SUNAMPE
79	ICA	CHINCHA	TAMBO DE MORA	DISTRITAL DE	TAMBO DE MORA
80	ICA	NAZCA	NAZCA	PROVINCIAL DE	NAZCA
81	ICA	NAZCA	VISTA ALEGRE	DISTRITAL DE	VISTA ALEGRE
82	ICA	PISCO	PISCO	PROVINCIAL DE	PISCO
83	ICA	PISCO	SAN ANDRES	DISTRITAL DE	SAN ANDRES
84	ICA	PISCO	SAN CLEMENTE	DISTRITAL DE	SAN CLEMENTE

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

N°	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
85	ICA	PISCO	TUPAC AMARU INCA	DISTRITAL DE	TUPAC AMARU INCA
86	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAYO	PROVINCIAL DE	HUANCAYO
87	JUNIN	HUANCAYO	CHILCA	DISTRITAL DE	CHILCA
88	JUNIN	HUANCAYO	EL TAMBO	DISTRITAL	EL TAMBO
89	JUNIN	HUANCAYO	HUANCAN	DISTRITAL DE	HUANCAN
90	JUNIN	HUANCAYO	HUAYUCACHI	DISTRITAL DE	HUAYUCACHI
91	JUNIN	HUANCAYO	PILCOMAYO	DISTRITAL DE	PILCOMAYO
92	JUNIN	HUANCAYO	SAN AGUSTIN	DISTRITAL DE	SAN AGUSTIN DE CAJAS
93	JUNIN	HUANCAYO	SAN JERONIMO DE TUNAN	DISTRITAL DE	SAN JERONIMO DE TUNAN
94	JUNIN	HUANCAYO	SAÑO	DISTRITAL DE	SAÑO
95	JUNIN	HUANCAYO	SAPALLANGA	DISTRITAL DE	SAPALLANGA
96	JUNIN	HUANCAYO	SICAYA	DISTRITAL DE	SICAYA
97	JUNIN	CHANCHAMAYO	CHANCHAMAYO	PROVINCIAL DE	CHANCHAMAYO
98	JUNIN	JAUIJA	JAUIJA	PROVINCIAL DE	JAUIJA
99	JUNIN	JAUIJA	SAUSA	DISTRITAL DE	SAUSA
100	JUNIN	JAUIJA	YAUYOS	DISTRITAL DE	YAUYOS
101	JUNIN	TARMA	TARMA	PROVINCIAL DE	TARMA
102	JUNIN	YAULI	LA OROYA	PROVINCIAL DE	YAULI -LA OROYA
103	JUNIN	YAULI	SANTA ROSA DE SACCO	DISTRITAL DE	SANTA ROSA DE SACCO
104	JUNIN	CHUPACA	CHUPACA	PROVINCIAL DE	CHUPACA
105	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR	DISTRITAL	EL PORVENIR
106	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA	DISTRITAL	FLORENCIA DE MORA
107	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO	DISTRITAL DE	HUANCHACO
108	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA	DISTRITAL	LA ESPERANZA
109	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO	DISTRITAL DE	LAREDO
110	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE	DISTRITAL DE	MOCHE
111	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY	DISTRITAL DE	DISTRITAL DE SALAVERRY
112	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA	DISTRITAL DE	VICTOR LARCO HERRERA
113	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN	DISTRITAL DE	PAIJAN

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Nº	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
114	LA LIBERTAD	ASCOPE	SANTIAGO DE CAO	DISTRITAL DE	SANTIAGO DE CAO
115	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASA GRANDE	DISTRITAL DE	CASA GRANDE
116	LA LIBERTAD	CHEPEN	CHEPEN	PROVINCIAL DE	CHEPEN
117	LA LIBERTAD	PACASMAYO	GUADALUPE	DISTRITAL DE	GUADALUPE
118	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO	DISTRITAL DE	PACASMAYO
119	LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO	PROVINCIAL DE	SANCHEZ CARRION - HUAMACHUCO
120	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU	PROVINCIAL DE	VIRU
121	LA LIBERTAD	VIRU	CHAO	DISTRITAL DE	CHAO
122	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	ETEN	DISTRITAL DE	CIUDAD ETEN
123	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	JOSE LEONARDO ORTIZ	DISTRITAL DE	JOSE LEONARDO ORTIZ
124	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	LA VICTORIA	DISTRITAL DE	LA VICTORIA
125	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	MONSEFU	DISTRITAL DE	MONSEFU
126	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PIMENTEL	DISTRITAL DE	PIMENTEL
127	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	PATAPO	DISTRITAL DE	PATAPO
128	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	POMALCA	DISTRITAL DE	POMALCA
129	LAMBAYEQUE	CHICLAYO	TUMAN	DISTRITAL DE	TUMAN
130	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	FERREÑAFE	PROVINCIAL DE	FERREÑAFE
131	LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	PUEBLO NUEVO	DISTRITAL DE	PUEBLO NUEVO
132	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	LAMBAYEQUE	PROVINCIAL DE	LAMBAYEQUE
133	LIMA	LIMA	ANCON	DISTRITAL DE	ANCON
134	LIMA	LIMA	PACHACAMAC	DISTRITAL DE	PACHACAMAC
135	LIMA	LIMA	PUCUSANA	DISTRITAL DE	PUCUSANA
136	LIMA	LIMA	PUNTA HERMOSA	DISTRITAL DE	PUNTA HERMOSA
137	LIMA	LIMA	PUNTA NEGRA	DISTRITAL DE	PUNTA NEGRA
138	LIMA	LIMA	SAN BARTOLO	DISTRITAL DE	SAN BARTOLO
139	LIMA	LIMA	SANTA MARIA DEL MAR	DISTRITAL DE	SANTA MARIA DEL MAR
140	LIMA	LIMA	SANTA ROSA	DISTRITAL DE	SANTA ROSA
141	LIMA	BARRANCA	BARRANCA	PROVINCIAL DE	BARRANCA
142	LIMA	BARRANCA	PARAMONGA	DISTRITAL DE	PARAMONGA

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Nº	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
143	LIMA	BARRANCA	PATIVILCA	DISTRITAL DE	PATIVILCA
144	LIMA	BARRANCA	SUPE	DISTRITAL DE	SUPE
145	LIMA	BARRANCA	SUPE PUERTO	DISTRITAL DE	SUPE PUERTO
146	LIMA	CAÑETE	SAN VICENTE DE CAÑETE	PROVINCIAL DE	CAÑETE - SAN VICENTE DE CAÑETE
147	LIMA	CAÑETE	IMPERIAL	DISTRITAL DE	IMPERIAL
148	LIMA	CAÑETE	MALA	DISTRITAL DE	MALA
149	LIMA	CAÑETE	NUEVO IMPERIAL	DISTRITAL DE	NUEVO IMPERIAL
150	LIMA	HUARAL	HUARAL	PROVINCIAL DE	HUARAL
151	LIMA	HUARAL	CHANCAY	DISTRITAL DE	CHANCAY
152	LIMA	HUAURA	HUACHO	PROVINCIAL DE	HUAURA - HUACHO
153	LIMA	HUAURA	CALETA DE CARQUIN	DISTRITAL DE	CALETA DE CARQUIN
154	LIMA	HUAURA	HUALMAY	DISTRITAL DE	HUALMAY
155	LIMA	HUAURA	HUAURA	DISTRITAL DE	HUAURA
156	LIMA	HUAURA	SANTA MARIA	DISTRITAL DE	SANTA MARIA
157	LORETO	MAYNAS	IQUITOS	PROVINCIAL DE	MAYNAS - IQUITOS
158	LORETO	MAYNAS	PUNCHANA	DISTRITAL DE	PUNCHANA
159	LORETO	MAYNAS	BELEN	DISTRITAL DE	BELEN
160	LORETO	MAYNAS	SAN JUAN BAUTISTA	DISTRITAL DE	SAN JUAN BAUTISTA
161	LORETO	ALTO AMAZONAS	YURIMAGUAS	PROVINCIAL DE	ALTO AMAZONAS -YURIMAGUAS
162	LORETO	REQUENA	REQUENA	PROVINCIAL DE	REQUENA
163	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	PROVINCIAL DE	TAMBOPATA
164	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	MOQUEGUA	PROVINCIAL DE	MARISCAL NIETO -MOQUEGUA
165	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	SAMEGUA	DISTRITAL DE	SAMEGUA
166	MOQUEGUA	ILO	ILO	PROVINCIAL DE	ILO
167	MOQUEGUA	ILO	PACOCHA	DISTRITAL DE	PACOCHA
168	PASCO	PASCO	CHAUPIMARCA	PROVINCIAL DE	PASCO - CHAUPIMARCA
169	PASCO	PASCO	SIMON BOLIVAR	DISTRITAL DE	SIMON BOLIVAR
170	PASCO	PASCO	YANACANCHA	DISTRITAL DE	YANACANCHA

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

N°	DFTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
171	PIURA	PIURA	PIURA	PROVINCIAL DE	PIURA
172	PIURA	PIURA	CASTILLA	DISTRITAL DE	CASTILLA
173	PIURA	PIURA	CATACAOS	DISTRITAL DE	CATACAOS
174	PIURA	PIURA	CURA MORI	DISTRITAL DE	CURA MORI
175	PIURA	PIURA	LA ARENA	DISTRITAL DE	LA ARENA
176	PIURA	PIURA	LA UNION	DISTRITAL DE	LA UNION
177	PIURA	PIURA	TAMBO GRANDE	DISTRITAL DE	TAMBO GRANDE
178	PIURA	MORROPON	CHULUCANAS	PROVINCIAL DE	MORROPON - CHULUCANAS
179	PIURA	PAITA	PAITA	PROVINCIAL DE	PAITA
180	PIURA	SULLANA	SULLANA	PROVINCIAL DE	SULLANA
181	PIURA	SULLANA	BELLAVISTA	DISTRITAL DE	BELLAVISTA
182	PIURA	SULLANA	IGNACIO ESCUDERO	DISTRITAL DE	IGNACIO ESCUDERO
183	PIURA	SULLANA	MARCAVELICA	DISTRITAL DE	MARCAVELICA
184	PIURA	SULLANA	QUERECOTILLO	DISTRITAL DE	QUERECOTILLO
185	PIURA	SULLANA	SALITRAL	DISTRITAL DE	SALITRAL
186	PIURA	TALARA	PARIÑAS	PROVINCIAL DE	TALARA - PARIÑAS
187	PIURA	SECHURA	SECHURA	PROVINCIAL DE	SECHURA
188	PUNO	PUNO	PUNO	PROVINCIAL DE	PUNO
189	PUNO	EL COLLAO	ILAVE	PROVINCIAL DE	EL COLLAO - ILAVE
190	PUNO	MELGAR	AYAVIRI	PROVINCIAL DE	MELGAR - AYAVIRI
191	PUNO	SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	DISTRITAL DE	ANANEA
192	PUNO	SAN ROMAN	JULIACA	PROVINCIAL DE	SAN ROMAN - JULIACA
193	SAN MARTIN	MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	PROVINCIAL DE	MOYOBAMBA
194	SAN MARTIN	MARISCAL CACERES	JUANJUI	PROVINCIAL DE	MARISCAL CACERES - JUANJUI
195	SAN MARTIN	RIOJA	RIOJA	PROVINCIAL DE	RIOJA
196	SAN MARTIN	RIOJA	NUEVA CAJAMARCA	DISTRITAL DE	NUEVA CAJAMARCA
197	SAN MARTIN	SAN MARTIN	TARAPOTO	PROVINCIAL DE	SAN MARTIN - TARAPOTO
198	SAN MARTIN	SAN MARTIN	LA BANDA DE SHILCAYO	DISTRITAL DE	LA BANDA DE SHILCAYO

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

Nº	DPTO	PROV	DIST	PROVINCIAL/ DISTRITAL	NOMBRE DE LA MUNICIPALIDAD
199	SAN MARTIN	SAN MARTIN	MORALES	DISTRITAL DE	DISTRITAL DE MORALES
200	TACNA	TACNA	ALTO DE LA ALIANZA	DISTRITAL DE	ALTO DE LA ALIANZA
201	TACNA	TACNA	CIUDAD NUEVA	DISTRITAL DE	CIUDAD NUEVA
202	TACNA	TACNA	POCOLLAY	DISTRITAL DE	POCOLLAY
203	TACNA	TACNA	SAMA	DISTRITAL DE	SAMA
204	TACNA	TACNA	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIP	DISTRITAL DE	CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA
205	TUMBES	TUMBES	TUMBES	PROVINCIAL DE	TUMBES
206	TUMBES	TUMBES	CORRALES	DISTRITAL DE	CORRALES
207	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	CORONEL PORTILLO CALLERIA	PROVINCIAL DE	CORONEL PORTILLO - CALLERIA
208	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	YARINACOCHA	DISTRITAL DE	YARINACOCHA
209	UCAYALI	CORONEL PORTILLO	MANANTAY	DISTRITAL DE	MANANTAY

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas(<https://www.mef.gob.pe/>) - (MEF, n.d.)

GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN HUÁNUCO: Un análisis de la efectividad municipal para un futuro sostenible

ANEXO 02.

DMUs con los inputs.

DMU	Input											
	Población Urbana	Población Rural	POBLACION	PRESUPUESTO FMI	PRESUPUESTO DE GRS	VALORIZACION DE SERVICIOS DE LIMPIEZA Y SANITIZACION A LA POBLACION EN MATERIA DE RESIDUOS SOLIDOS	SOLAS 15E: ALMACENAMIENTO, BARRIDO DE CALLES Y LIMPIEZA DE ESPACIOS PUBLICOS	SOLAS 15G: RECONSTRUCCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES	SOLAS 16B: VALORIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES	INDICADORES DE EFICIENCIA Y DESEMPEÑO FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES	Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) (Pa2_2)	Sistema de Recop. de Residuos Sólidos (Pa2_3)
AMAZONAS_CHACHAPOYAS_CHACHAPOYAS			9 131 045								0	0
HUANUCO_HUANUCO_HUANUCO	88,695.00	7,792.20	9,048,924.00	8,088,580.00	36,743.00	2,432,189.00	1,708,112.00	506,711.00	1,434,543.00	0	1	1
HUANUCO_HUANUCO_AMARILIS	81,334.00	8,219.00	4,360,293.00	3,883,383.00	3,420.00	735,150.00	2,856,606.00	108,209.00	180,000.00	0	1	1
HUANUCO_HUANUCO_PILCO MARCA	48,864.00	4,965.00	2,653,830.00	2,344,317.00	0.00	0.00	2,320,545.00	123,772.00	0.00	1	1	0
HUANUCO_LEONCIO PRADO_ZUPA RUPA	56,547.00	2,540.00	4,427,584.00	3,726,130.00	3,964.00	525,035.00	1,751,505.00	668,640.00	404,785.00	1	0	0
HUANUCO_LEONCIO PRADO_JOSE CREYPO Y CASTILLO	17,296.00	6,609.00	653,762.00	642,706.00	0.00	0.00	174,847.00	469,259.00	0.00	0	0	0

ANEXO 03.

DMUs con los Outputs

	Output																	
	Numero de dias de recojo al año (Pa2_1)	Porcentaje de promedio de RS al año (Pa2_1)	Cobertura del servicio de recojo de residuos sólidos (Bosma) municipalidad (Pa2_3)	Decision Final de los residuos sólidos recolectados (%) / (Pa4_3_1)	Decision Final de los residuos sólidos recolectados (%) / (Pa4_2_2)	Decision Final de los residuos sólidos recolectados (%) / (Pa4_3_1)	Decision Final de los residuos sólidos recolectados (%) / (Pa4_4_3)	Decision Final de los residuos sólidos recolectados (%) / (Pa4_5_1)	Generacion per capita de RS (kg/hab/año)	Generacion per capita de Residuos Municipales (kg/hab/año)	Total de Residuos Sólidos toneladas/año	Total de Residuos Organicos toneladas/año	Total de Residuos Inorgánicos toneladas/año	Total de Residuos no aprovechables toneladas/año	Total de Residuos peligrosos toneladas/año	Total de Residuos Organicos Valorizados toneladas/año	Total de Residuos Inorgánicos valorizados toneladas/año	Porcentaje de residuos orgánicos valorizados
865	60000	100	0	100	0	0	0	0	0.35	0.39	11,362,000	6,218,000	2,060,335	3,826,277	1,453,335	3,880,294	277,781	33.8
865	61630	100	0	100	0	0	0	0	0.38	0.43	24,557,770	14,437,490	4,658,365	3,054,759	2,487,311	232,381	210,500	1.6
865	30710	100	0	98	2	0	0	0	0.55	0.79	34,613,500	9,824,461	1,604,555	1,544,229	1,039,800	111,561	119,261	1.1
865	46042	100	0	0	15	0	0	85	0.57	0.81	16,806,268	12,312,261	1,070,268	1,861,851	1,559,625	1,257,331	99,931	10.2
865	11000	100	0	0	20	0	0	85	0.69	0.86	5,461,750	4,531,311	374,480	270,631	234,461	206,231	0.00	4.6

Dirección legal: Urb. Paseo del Mar
Nuevo Chimbote, Santa, Ancash
Correo electrónico: ed.honexus@gmail.com
Teléfono: 978653152



ISBN: 978-612-99293-4-7

