



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Escuela de
Postgrado

**“PRINCIPALES DEFICIENCIAS A LA APLICACIÓN DE
LA POLÍTICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN LIMA Y EL CALLAO”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Gestión Pública**

**Presentado por
Edgar Javier Preciado Jeronimo
Eder Armando Lara Medina**

Asesor: Jose Anibal Diaz Ismodes
[0000-0001-9216-4974](tel:0000-0001-9216-4974)

Lima, junio 2022

A Dios por derramarnos siempre su gloria, a mi abuela Mónica, a mis padres y hermanos por su incondicional apoyo y soporte.

Eder Lara Medina

A mi familia, por todo su apoyo, en especial a mi esposa.

Edgar Preciado Jeronimo

Agradecimiento especial a nuestra compañera Karina Rivera, quien fue la pieza fundamental para la realización del presente trabajo de investigación, al igual que nuestro asesor el Dr. José Anibal Díaz Ismodes.

Resumen Ejecutivo

El presente estudio tiene como fin identificar las principales deficiencias de la gestión de residuos sólidos municipales domiciliarios en las provincias de Lima y El Callao, y a partir de ello desarrollar una propuesta de mejora en la aplicación de la Política de Gestión de Residuos Sólidos en las provincias en mención.

Para ello, se aplicó la metodología Delphi, la cual consiste en conformar un panel de expertos, a partir del cual se identificaron cuáles son los factores más relevantes de la gestión de residuos sólidos municipales domiciliarios en las provincias de Lima y Callao, resaltando los siguientes: ineficiente segregación de los residuos sólidos municipales aprovechables en la fuente por parte de la ciudadanía; deficiencia en el cumplimiento de la primera y segunda finalidad de la gestión de residuos sólidos (minimización y valorización, respectivamente); baja recaudación de los arbitrios municipales o la imposibilidad de su cobro por carecer de una normativa de cobranza (Ordenanzas Municipales); falta de sensibilización y conciencia ambiental por la ciudadanía en la segregación de residuos sólidos domiciliarios; y poca asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización, entre otros.

Posteriormente, a partir de los factores identificados, con el aporte de uno de los expertos se aplicó la metodología Interpretive Structural Model (ISM, por sus siglas en inglés) para el planteamiento de un modelo estructural, mediante el cual gráficamente se describen las relaciones entre los distintos factores identificados, los mismos que se han listado en el párrafo precedente. Adicionalmente, a partir de la aplicación de la metodología Dependence-Driving Power Analysis (DDPA), se identificaron cuatro factores dentro del grupo “independientes”, es decir con un alto poder de conducción (“driving power”) y un bajo nivel de dependencia (“dependence power”), a partir de los cuales se ha desarrollado la propuesta de mejora.

Como resultado de ello, se ha considerado pertinente recomendar la implementación de intervenciones de política pública destinadas exclusivamente a impulsar la demanda y oferta de los bienes y servicios que forman parte de la cadena productiva relacionada a la

recuperación y la valorización material de los residuos. De esta manera se podrá generar un flujo de residuos sólidos que sea sostenible.

Finalmente se recomienda realizar estudios para establecer el nivel de recuperación de los costos de los servicios de gestión de residuos sólidos municipales domiciliarios en las provincias de Lima y Callao, a partir de los cuales el gobierno central debería establecer una metodología para que los gobiernos locales determinen las tarifas a ser cobradas por los mencionados servicios. Asimismo, dicha metodología debería establecer las mencionadas tarifas a partir del volumen de residuos sólidos generados por los hogares, y permitir la recuperación total de los costos del servicio. De esta manera se asegura la sostenibilidad del servicio de gestión de residuos sólidos, y a su vez, se incentivará a los hogares a minimizar su generación.

INDICE

Capítulo I. Introducción	8
Capítulo II: Planteamiento del Problema	9
1. Problema	9
1.1. Situación Problemática	9
1.2. Principales Causas.....	14
1.3. Problema	16
2. Preguntas de Investigación	16
3. Objetivos.....	17
3.1. Objetivo General	17
3.2. Objetivos Específicos.....	17
4. Justificación.....	17
5. Delimitaciones, limitaciones y alcances	18
5.1. Delimitación	18
5.2. Limitación	18
Capítulo III: Marco Teórico.....	19
1. Estado de la cuestión	19
2. Revisión de la literatura	20
3. Marco Normativo y Conceptual.....	22
3.1. Marco Normativo	22
3.2. Marco Conceptual	25
4. Hipótesis	28
4.1. Hipótesis general	28
4.2. Hipótesis Específicas	28
Capítulo IV: Marco Metodológico	29
1. Enfoque de Investigación	29
2. Alcance.....	30
3. Recolección de datos.....	30
3.1. Metodología Delphi	30
3.2. Interpretive Structural Model (ISM)	40
3.3. Análisis de efectividad de las actuales intervenciones de política pública	47
4. Propuesta de mejora para la Gestión de Residuos sólidos	50
4.1. Minimización y segregación previa a la recolección.	50
Capítulo VI: Conclusiones y propuestas recomendadas.....	67
Conclusiones	67

Capítulo VII: Bibliografía	69
ANEXO N° 1	74
ANEXO N° 2	82
ANEXO N° 3	84

Índice de Tablas

Tabla 1. Generación de Residuos Sólidos en las provincias de Lima y Callao	10
Tabla 2. Composición de los Residuos Sólidos Municipales en las provincias de Lima y Callao (Años 2019-2020)	11
Tabla 3. Residuos Sólidos Aprovechables valorizados en las provincias de Lima y Callao (Años 2019-2020)	12
Tabla 4. Disposición final adecuada de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao (2019-2020).....	13
Tabla 5. Árbol de problemas	14
Tabla 6. Herramientas aplicadas	29
Tabla 7. Lista de factores identificados	39
Tabla 8. Matriz estructural de auto-interacción (SSIM) inicial	41
Tabla 9. Matriz de accesibilidad (RM)	42
Tabla 10. Análisis por factor	43
Tabla 11. Matriz de accesibilidad (RM) en forma canónica	44
Tabla 12. Análisis DDPA	45
Tabla 13. Análisis DDPA	46
Tabla 14. Variables para análisis de efectividad del programa EDUCCA en la minimización de la generación de residuos sólidos.....	48
Tabla 15. Resultados de los Modelos 1 y 2.....	49
Tabla 16. Tamaño (en litros) y tipos de bolsas	56
Tabla 17. Objetos a los cuales se debería extender la REP	62
Tabla 18. Factores "independientes" y principales propuestas	67

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Modelo estructural	47
Gráfico 2. Modelo estructural	81

Capítulo I. Introducción

A nivel mundial, desde los últimos decenios se evidencia una creciente demanda de materia prima y energía, ello a raíz de tres factores: mayor incremento en el porcentaje de urbanización, crecimiento poblacional, y aumento en los patrones de consumo (PNUMA, 2018). Como consecuencia de dichos factores, el incremento de la generación de residuos sólidos a nivel mundial se ha acelerado, lo cual nos hace responsables de la contaminación ambiental y de su impacto a la salud, debido a una inadecuada gestión integral de los residuos sólidos.

Al respecto, la Política de Estado N° 22 - Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental, aprobada por el Acuerdo Nacional, debe ser implementada por todos los organismos públicos a todo nivel de gobierno. Ante ello, el Estado se compromete a promover el manejo integrado de residuos urbanos estimulando su reducción, reuso y reciclaje.

Si bien contamos con una regulación integral de Gestión de Residuos Sólidos (Decreto Legislativo N° 1278 y sus modificatorias) su efectividad depende del compromiso de todos los actores involucrados como el Estado, empresas y sociedad civil, ésta última conformada por los organismos no gubernamentales (ONGs) y la población.

En la presente investigación nos enfocaremos en cómo los gobiernos locales (municipalidades provinciales y distritales), a nivel de Lima Metropolitana y el Callao, vienen aplicando la política de gestión de residuos sólidos, con el propósito de identificar los principales factores que no permiten alcanzar la finalidad de la mencionada política pública, estableciendo las relaciones existentes entre estos factores a través de un modelo estructural. Posteriormente, desarrollamos una propuesta de mejora en la aplicación de la mencionada política.

Considerando que la población de las provincias de Lima y Callao representan aproximadamente el 30% de la población total del Perú, la mejora en la gestión de residuos sólidos en estas provincias podría ser un ejemplo a replicar en el resto urbano del país. Si bien las propuestas de mejora del presente estudio se acercan más a la realidad de la capital de nuestro país, consideramos que podrían aplicarse también en el ámbito urbano, principalmente en las grandes ciudades.

Capítulo II: Planteamiento del Problema

1. Problema

1.1. Situación Problemática

De acuerdo con las proyecciones del Banco Mundial (Bhada-Tata, Van Woerden, y Yao, 2018), la trayectoria de la generación mundial de residuos sólidos es tal que para el año 2050 podría sobrepasar dramáticamente el crecimiento de la población, por más del doble. Una deficiente gestión de residuos sólidos afecta a todos, pero los más afectados son los sectores más vulnerables de la sociedad, que suelen disponer de menores recursos para enfrentar los problemas de salud generados por una mayor contaminación del ambiente.

La generación de residuos sólidos es un producto natural de la urbanización, desarrollo económico y el crecimiento poblacional. Tal es así que para el año 2030, a nivel mundial hay una expectativa de generar 2.590 millones de toneladas de residuos por año, y para el 2050, la generación de residuos en todo el mundo se espera logre alcanzar los 3.400 millones de toneladas. A nivel de la región de América Latina y el Caribe se han generado 231 millones de toneladas al año 2016, con un promedio de 0.99 kg per cápita por día (Bhada-Tata, Van Woerden, y Yao, 2018).

Como consecuencia del crecimiento exponencial de las cantidades de los residuos sólidos generados es necesario contar con un manejo adecuado e integral de los mismos, pues con ello se reduciría los impactos al medio ambiente y a la salud de la población.

En el Perú, la población urbana se ha venido incrementando durante los últimos años, comparando los resultados de los censos del año 2007 y 2017 observamos que la población urbana pasó de 19,877,353 en el año 2007 a 23,311,893 en el año 2017, mientras que la población rural se redujo de 7,534,004 en el año 2007 a 6,069,991 en el año 2017 (INEI, 2018). Esto implica que la cantidad de población que genera residuos sólidos se ha venido incrementando en el ámbito urbano.

En la siguiente tabla (ver Tabla N° 1) se puede apreciar la cantidad de residuos sólidos municipales que se han generado en las provincias de Lima y Callao durante los años 2019 y 2020, detallando adicionalmente las toneladas de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios generados, así como también el promedio de kilos de residuos sólidos municipales generados por cada habitante al año.

Tabla 1. Generación de Residuos Sólidos en las provincias de Lima y Callao

Años	Residuos Sólidos Domiciliarios (toneladas)	Residuos Sólidos No Domiciliarios (toneladas)	Residuos Sólidos Municipales (toneladas)	Población	Residuos Sólidos Municipales (Kilos al día por habitante)
2019	2,428,827	1,040,926	3,469,753	10,582,487	0.90
2020	2,480,838	1,063,216	3,544,055	10,804,609	0.90

Fuente: INEI (2020) y MINAM

De los datos expuestos se puede apreciar que existe un incremento en la cantidad de residuos sólidos generados durante el año 2020 con respecto a la cantidad generada en el año 2019, sin embargo, se observa que la cantidad promedio de kilos de residuos sólidos municipales generados al día por habitante se ha mantenido en 0.90, siendo este valor cercano al mencionado promedio de la región de América Latina y el Caribe (0.99).

Por su parte en el Anexo N° 2 del Programa Presupuestal 036 del Ministerio del Ambiente (2019) se estimó que a nivel nacional se generan un total de 7,625,005 toneladas de residuos sólidos municipales al año. Por lo tanto, la cantidad de residuos sólidos municipales generados en las provincias de Lima y Callao anualmente representan aproximadamente el 46% de los generados anualmente a nivel nacional.

Por otro lado, en la siguiente Tabla (ver Tabla N° 2) se puede apreciar la composición de los residuos sólidos municipales generados en las provincias de Lima y Callao en los años 2019 y 2020.

Tabla 2. Composición de los Residuos Sólidos Municipales en las provincias de Lima y Callao (Años 2019-2020)

Tipo de Residuo	2019 (Toneladas)	Porcentaje del Total del año 2019	2020 (Toneladas)	Porcentaje del Total del año 2020
Aprovechable	2,598,916	74.9%	2,643,381	74.6%
Orgánico	1,833,446	52.8%	1,944,022	54.9%
Residuos de alimentos	1,606,320	46.3%	1,807,464	51.0%
Residuos de maleza y poda	105,752	3.0%	76,539	2.2%
Otros orgánicos	121,373	3.5%	60,020	1.7%
Inorgánico	765,470	22.1%	699,359	19.7%
Plástico	254,286	7.3%	222,832	6.3%
Papel	183,982	5.3%	172,345	4.9%
Cartón	132,405	3.8%	122,972	3.5%
Vidrio	94,600	2.7%	93,701	2.6%
Metales	100,198	2.9%	87,508	2.5%
No Aprovechable	510,268	14.7%	529,977	15.0%
Bolsas plásticas de un solo uso	160,322	4.6%	175,608	5.0%
Residuos inertes	131,175	3.8%	134,627	3.8%
Otros residuos no categorizados	54,026	1.6%	62,946	1.8%
Textiles	52,829	1.5%	51,183	1.4%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	44,946	1.3%	46,728	1.3%
Tecnopor	31,600	0.9%	31,106	0.9%
Caucho, cuero, jebe	22,731	0.7%	17,427	0.5%
Restos de medicamentos	12,639	0.4%	10,354	0.3%
Peligrosos	360,568	10.4%	370,697	10.5%
Residuos sanitarios	348,847	10.1%	365,618	10.3%
Pilas	11,722	0.3%	5,079	0.1%
Total	3,469,753	100.0%	3,544,055	100.0%

Fuente: MINAM

Del cuadro expuesto, se observa que aproximadamente el 75% de los residuos sólidos domiciliarios generados en las provincias de Lima y Callao, corresponden a residuos sólidos aprovechables, siendo más del 50% residuos orgánicos, y aproximadamente el 20% residuos inorgánicos. Por otro lado, los residuos no aprovechables representan aproximadamente el 15% y los residuos peligrosos el 10.5%.

Con respecto a los residuos sólidos aprovechables valorizados (ver Tabla N° 3) se evidencia lo siguiente:

Tabla 3. Residuos Sólidos Aprovechables valorizados en las provincias de Lima y Callao (Años 2019-2020)

Año	2019	2020
Valorización de residuos inorgánicos (Toneladas)	26,160	11,885
Residuos inorgánicos (Toneladas)	765,470	699,359
Porcentaje de residuos inorgánicos valorizados	3.4%	1.7%
Valorización de residuos orgánicos (Toneladas)	3,581	3,522
Residuos orgánicos (Toneladas)	1,833,446	1,944,022
Porcentaje de residuos orgánicos valorizados	0.2%	0.2%
Valorización total de residuos municipales (Toneladas)	29,741	15,407
Residuos aprovechables (Toneladas)	2,598,916	2,643,381
Porcentaje de residuos aprovechables valorizados	1.1%	0.6%

Fuente: MINAM

Se puede observar que el porcentaje de residuos inorgánicos valorizados en el año 2020 (1.7%) se ha reducido a la mitad del porcentaje observado al año precedente (3.4%). Por su parte, el porcentaje de residuos orgánicos valorizados se ha mantenido en los dos años analizados (0.2%). Considerando al total de residuos sólidos aprovechables, el porcentaje de tales residuos que han sido valorizados en el 2020 se ha reducido al 0.6% desde el porcentaje de 1.1% valorizado en el año 2019.

Dicha reducción del año 2020 podría explicarse por las restricciones impuestas en el contexto de la Emergencia Sanitaria a causa del COVID-19, que afectaron negativamente a la gran mayoría de sectores económicos.

En los países desarrollados, un promedio del 35% de los residuos son desviados al reciclaje y compostaje (Bhada-Tata, Van Woerden, y Yao, 2018). En contraste, en las provincias de Lima y Callao el porcentaje de residuos que son valorizados representan menos del 1.0% del total de residuos sólidos municipales generados.

Ello nos indica que hay una gran brecha en la cantidad de residuos sólidos que logran ser valorizados.

Con relación a la disposición final de los residuos sólidos, en la siguiente tabla (ver Tabla N° 4) observamos que, al sumar las toneladas de residuos sólidos dispuestas de manera adecuada en las provincias de Lima y Callao, y la cantidad total de residuos sólidos valorizados, obtenemos la cantidad total de residuos sólidos municipales generados. Es por ello que, si bien la disposición final de residuos es un problema a nivel nacional, no lo es así para las provincias de Lima y Callao, según los datos del MINAM.

Tabla 4. Disposición final adecuada de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao (2019-2020)

Año	Disposición Final Adecuada (Toneladas)	Valorización total de residuos municipales (Toneladas)	Residuos Sólidos Municipales (toneladas)
2019	3,440,011	29,741	3,469,753
2020	3,528,647	15,407	3,544,055

Fuente: MINAM

Por otro lado, es importante mencionar que los datos de este último cuadro implican que aproximadamente el 99.0% de residuos sólidos aprovechables que no se están valorizando, se están disponiendo en los distintos rellenos sanitarios de las provincias de Lima y Callao.

No obstante, de acuerdo con lo señalado por Bhada-Tata, Van Woerden, y Yao (2018), la estrategia más recomendable no es el reciclaje y compostaje de los residuos sólidos, sino la reducción de la producción en el origen, acompañado de una buena segregación en dicho punto. Si bien estas dos actividades son promovidas por la normativa vigente, no se observa evidencia de que se estén llevando a cabo por la población de manera masiva.

1.2. Principales Causas

De acuerdo con la información del Ministerio del Ambiente (2019), el enunciado del problema específico del Programa Presupuestal N° 036 es el siguiente: “Distritos con inadecuada disposición de residuos sólidos” (p. 2). No debe entenderse la mencionada disposición como solamente la disposición final de los residuos, sino que se debe considerar a todas las etapas de la gestión de residuos sólidos, es decir desde su generación hasta su disposición final, reciclaje o reuso. Esta inadecuada disposición de residuos sólidos genera contaminación ambiental y daños a la salud de la población.

Según el mencionado programa presupuestal, las causas del problema identificado en el párrafo precedente son las siguientes (Ver Tabla N° 5):

Tabla 5. Árbol de problemas

Árbol de problemas			
Problema	Distritos con inadecuada disposición de residuos sólidos que generan contaminación ambiental y daños a la salud de la población		
Causa Directa	Generación no controlada de residuos sólidos	Insuficiente valorización de los residuos sólidos	Disposición final inadecuada de residuos sólidos
Causas Indirectas	Insuficiente cultura de minimización de residuos sólidos en la población	Insuficiente valorización en procesos productivos dentro de la industria	Inadecuados servicios de limpieza pública
	Inadecuados productos y procesos productivos en la industria que generan altos volúmenes de residuos sólidos	Insuficiente cultura de segregación de residuos sólidos dentro de la población	Insuficiente responsabilidad ambiental en la industria
		Inadecuados mercados para la comercialización de materiales recuperados	

Fuente: MINAM (2019).

Generación no controlada de residuos sólidos: Una de las causas de la generación no controlada de residuos sólidos es la insuficiente cultura, por parte de la población, en lo que respecta a la minimización de los residuos sólidos. Por ello, se hace necesario lograr que la población cambie sus hábitos de consumo, y los reoriente a la minimización de la generación de residuos sólidos. La reducción en el origen es preferible para solucionar los problemas de la gestión de residuos sólidos; puesto que implica la enseñanza de conservar y prevenir, permite la

conservación de recursos, así como también la reducción de los costos que implican la disposición de los residuos, y reduce la contaminación.

Asimismo, otra de las causas de la generación no controlada de residuos sólidos son los inadecuados productos y procesos productivos en la industria. El desarrollo de una nueva manera de consumo, en donde se busca atraer al consumidor por la manera en que se empaca el producto, ha generado una diversidad de residuos sólidos de difícil degradación. El actual modelo económico basado en el aumento sostenido del consumo, la producción de bienes de un solo uso, así como también la innovación tecnológica han ocasionado un gran incremento en la generación de residuos sólidos.

Insuficiente valoración de los residuos sólidos: El aumento constante del consumo ha impulsado a la industria a la fabricación masiva de objetos de vida limitada, lo cual genera la necesidad de un reabastecimiento constante de los mismos. Puesto que, tales objetos se diseñan para que no puedan recuperarse mediante arreglos o ajustes, y son usualmente difíciles de reciclar por los múltiples y complejos componentes con los cuales se llevó a cabo la producción del bien o servicio.

Por otro lado, según el estudio realizado por Orihuela (2018), en la gran mayoría de municipalidades a nivel nacional, exceptuando Lima Metropolitana y Callao, el destino final de los residuos sólidos son botaderos no autorizados. En ese sentido, en el presente estudio, a partir de los datos proporcionados por el MINAM, se confirma que la disposición final de residuos sólidos no es un problema relevante en las provincias de Lima y Callao, representando más bien un gran problema para el resto del país.

Según Orihuela (2018), entre las regiones más eficientes en la gestión de residuos sólidos se encuentran Lima y Callao. Otro resultado interesante del mencionado estudio es que en los municipios de altos recursos y eminentemente urbanos, los planes de residuos sólidos son efectivos para incrementar la eficiencia.

Otro estudio acerca de la eficiencia de la gestión de los residuos sólidos es el de Jimenez, Quispe, Ramirez y Rivera (2020), en el cual se encontró entre las variables de gestión que explican la eficiencia a la tercerización de los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos, así como también la celebración de convenios para el cobro de arbitrios. Adicionalmente, el referido estudio concluye que la recaudación para financiar los mencionados servicios no llega a cubrir la totalidad del gasto de los mismos, lo cual podría llegar a afectar la cobertura del servicio, o la atención de otras intervenciones a cargo de las municipalidades.

1.3. Problema

De acuerdo a lo antes mencionado, las provincias de Lima y Callao generan aproximadamente el 46% de los residuos sólidos municipales generados en todo el Perú. Con relación a la valoración de los residuos, menos del 1% del total de residuos sólidos municipales generados llega a ser valorizado, estando todavía lejos del promedio de los países desarrollados, donde el 35% de los residuos son desviados al reciclaje y compostaje.

En relación a la disposición final de los residuos sólidos, más del 99% de los residuos sólidos generados se disponen finalmente de manera adecuada. Este porcentaje nos muestra también que hay todavía un largo trecho por recorrer en lo que se refiere al reciclaje y compostaje.

En ese sentido, es necesario evaluar la mejor forma de reciclar más y reducir la generación en el origen. Por ello, nuestro interés es estudiar cuáles son las principales deficiencias en la aplicación de la política de gestión de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao.

2. Preguntas de Investigación

Las preguntas planteadas para la presente investigación son las siguientes:

- ¿Cuáles son las principales deficiencias en la aplicación de la política de gestión de residuos sólidos para la reducción y segregación de tales residuos en el origen en las provincias de Lima y Callao?
- ¿Cuáles son las principales deficiencias en la aplicación de la política de gestión de residuos sólidos para desarrollar las actividades de reciclaje y compostaje en las provincias de Lima y Callao?
- ¿Cuál sería una propuesta viable para la mejora de la gestión de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

- Identificar las principales deficiencias en la aplicación de la política de gestión de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las principales deficiencias en los instrumentos de política aplicables a la etapa de generación de residuos sólidos municipales (segregación y reducción).
- Identificar las principales deficiencias en los instrumentos de política aplicables a las actividades de reciclaje y compostaje.
- Formular una propuesta de mejora para la Gestión de Residuos Sólidos Municipales en Lima y Callao.

4. Justificación

La presente investigación busca identificar las principales deficiencias en la aplicación de la política de gestión de residuos sólidos municipales en las provincias de Lima y El Callao, con la finalidad de poder brindar propuestas de mejora en las distintas etapas de la gestión integral de los residuos sólidos municipales tales como la segregación, minimización, y las actividades de reciclaje y compostaje.

5. Delimitaciones, limitaciones y alcances

5.1. Delimitación

El presente estudio está delimitado respecto a las deficiencias en la aplicación de la política de gestión de residuos sólidos en las provincias de Lima y El Callao, a partir de los factores identificados por un panel de expertos a través de la metodología Delphi.

5.2. Limitación

La conformación del panel de expertos fue difícil, debido a que la mayoría de los expertos propuestos no respondían a las solicitudes de invitación, y también porque algunos se comprometieron, pero luego no respondían a los correos para la coordinación de la ejecución del presente estudio.

En la presente investigación, en algunos casos se empleó la información ingresada por las municipalidades en la plataforma SIGERSOL del Ministerio del Ambiente. Dicho ministerio no cuenta con mecanismos de supervisión a fin de constatar si tal información es correcta; no obstante, cuando no se pudo obtener información del MINAM acerca de la gestión de residuos sólidos municipales, se optó por analizar los datos correspondientes a los distritos de las provincias de Lima y Callao de la mencionada plataforma.

Capítulo III: Marco Teórico

1. Estado de la cuestión

La gestión de residuos sólidos es un proceso que trasciende los tópicos relacionados a la operatividad y la eficiencia en el manejo de los residuos, e incorpora acciones de política, planificación y desarrollo sostenible. Algunos autores como Bhagat, Bhattacharyya y Karak (2012) señalan que la gestión integral de residuos no solo está relacionada con los problemas ambientales, sino también con los problemas sociopolíticos.

Los países en vías de desarrollo presentan mayores problemas en la gestión de residuos, debido a diversos aspectos, por ejemplo, la falta de participación política, desarrollo institucional, inclusión financiera, técnica y regulatoria, los que son aún incipientes.

Por otro lado, Jiménez (2015), señala que la gestión integral es más que mantener la limpieza pública, sino que incorpora temas relacionados con acciones normativas, financieras, y de planificación que los gobiernos deben poner en práctica para que la provisión de servicios trascienda al solo manejo de residuos y se convierta en un proceso que inicia en la planificación y reforzamiento de las instituciones.

La gestión integral de residuos no solo implica conocer y ser eficientes en la provisión del servicio llevado a cabo por los gobiernos locales, sino también que se establezcan los parámetros necesarios y que se incluya a los diferentes niveles de gobierno en los procesos, al sector privado y a la sociedad civil.

La gestión integral de residuos comprende tres puntos claves: i) el manejo de los residuos sólidos municipales, ii) la construcción y consolidación normativa - institucional, y iii) los planes y programas relacionados con la gestión de residuos. La gestión integral de residuos sólidos no solo debe considerar los aspectos técnicos operacionales como la recolección o la disposición final, sino también debe analizar a los instrumentos normativos que brindan una base a la gestión de residuos y

finalmente, a los programas y planes que colaboran en la aplicabilidad de la gestión de residuos sólidos.

Si bien los mencionados estudios como los de Orihuela (2018) y Jimenez, Quispe, Ramirez y Rivera (2020), realizan un análisis sobre la eficiencia en la gestión de residuos sólidos a nivel nacional, no hemos encontrado un estudio que se centre exclusivamente en la problemática de la gestión de los residuos sólidos de las provincias de Lima y Callao, la cual difiere en algunos aspectos con respecto a la problemática que se puede identificar cuando se realiza un análisis que abarca todas las municipalidades del Perú. En los mencionados estudios, si bien mencionan recomendaciones, no se proponen nuevas intervenciones de política, a partir de las buenas prácticas identificadas en los países desarrollados y en latinoamérica, como se pretende en el presente estudio.

2. Revisión de la literatura

En el estudio de Bhada-Tata, Van Woerden, y Yao (2018), se observa que los países más desarrollados generan una mayor cantidad de residuos sólidos per cápita. En el mencionado estudio, con respecto a la generación de residuos sólidos en el Perú, se menciona que en el año 2016 se generaron 0.75 kilogramos per cápita al día (kg/capita/día), siendo el promedio de la región de América Latina y el Caribe de 0.99 kg/capita/día.

Por otro lado, en Dos Muchangos, Tokai y Hanashima (2015b) se analiza la política de gestión de residuos sólidos municipales de la ciudad de Moputo, la capital de Mozambique, así como también las barreras a su implementación, de acuerdo a los siguientes siete instrumentos de política: i) legislación y regulación; ii) acuerdos voluntarios; iii) instrumentos económicos; iv) educación e influencia sobre el cambio de comportamiento; v) monitoreo, información y estudio del desempeño; vi) elección de la tecnología; y vii) vínculos comunitarios. Se aplicó la metodología Delphi, una técnica grupal de resolución de problemas, identificándose veintiséis (26) barreras que obstaculizan la gestión de residuos sólidos.

En Chiu y Liao (2011), se menciona que la gestión de los residuos sólidos municipales requiere el manejo, de la manera más sensata y lógica posible, de varios criterios que se interrelacionan de una manera compleja. Con la finalidad de implementar la gestión de los residuos sólidos municipales de una manera exitosa, surge la preocupación de cómo estructurar adecuadamente un modelo jerárquico sobre una base multi-criterio que facilite la evaluación. En dicha investigación se desarrolla un marco jerárquico que puede ser fácilmente aplicado usando la metodología Interpretative Structural Model (ISM), y la metodología dependence-driving power análisis (DDPA). En el presente estudio se usan ambas metodologías.

De manera similar, en Lin y Tseng (2011) se propone el uso de las metodologías ISM y DDPA para llevar a cabo un análisis jerárquico de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Taipei. Se menciona adicionalmente, que la información generada de esta manera ayudaría al planeamiento estratégico para la mejora de las actividades de gestión de residuos sólidos municipales.

Por su parte, los estudios de Dos Muchangos, Tokai y Hanashima (2015a) y Chauhan, Jharkharia y Singh (2018), utilizan la metodología ISM junto con la metodología decision-making trail and evaluation laboratory (DEMATEL), para analizar las barreras a las políticas de gestión de residuos sólidos de la ciudad Maputo y el país de India, respectivamente.

En el estudio de Boujelbene y Kharrat (2018) se analizan las barreras a la implementación de las políticas de gestión de residuos sólidos en la ciudad de Sfax. El estudio se dividió en dos fases, en la primera se realizó la identificación de las barreras junto con un análisis cualitativo, sobre la base de la literatura y la consulta con expertos y académicos. Se llegaron a identificar siete instrumentos, siendo estos los mismos que los mencionados en el estudio de Dos Muchangos, Tokai y Hanashima (2015b). Luego de ello, la metodología ISM se utilizó para tratar de entender las influencias mutuas que se dan entre los siete factores.

El estudio de Bhutta, Nishat y Talib (2019), también se puede dividir en dos etapas. En la primera se realizó un análisis empírico, considerando las ciudades del norte de la India. En la segunda se aplicó la metodología ISM, realizándose un análisis

jerárquico de los facilitadores del servicio. Además, el modelo ISM muestra que existe un grupo de variables de alto poder conductor y baja dependencia, el cual requiere la máxima atención y son de importancia estratégica. En el presente estudio centramos nuestra propuesta un el grupo de variables que tienen las características mencionadas (alto poder conductor y baja dependencia).

En Attri, Dev, y Sharma (2011), por su parte, se describe detalladamente y de manera sencilla la aplicación de las metodologías ISM y DDPA, discutiendo los principales conceptos claves. Siguiendo lo mencionado en este documento se realizó el análisis llevado a cabo en presente investigación.

El estudio de la OCDE (2019) se enfoca en once países, realizando un análisis de las tendencias de consumo de materiales y generación de residuos, los marcos institucionales y de políticas, los instrumentos de política, la inversión y el financiamiento, y la cooperación internacional. Este estudio nos permitió identificar cuáles son las intervenciones de política que se podrían adaptar de una mejor manera a la realidad de las provincias de Lima y Callao.

Por su parte, en Yu (2018) se realiza una descripción de los antecedentes y el estado actual del sistema “paga por lo que arrojas” (“pay as you throw”) implementado en la ciudad de Seúl. Este documento nos ha brindado luces de cómo se podría realizar una implementación de un sistema como el mencionado en las provincias de Lima y Callao.

En ese mismo sentido, en Cho y Lee (2016) se desarrollan cuáles han sido las políticas implementadas con respecto a la Gestión de Residuos Sólidos en Corea. Este estudio nos ayudó a contar con un marco conceptual para analizar la normativa vigente en el Perú.

3. Marco Normativo y Conceptual

3.1. Marco Normativo

3.1.1. Lineamientos nacionales en materia de residuos sólidos

Mediante Decreto Supremo N° 023-2021-MINAM, se aprueba la Política Nacional del Ambiente al 2030, que contiene nueve (9) objetivos prioritarios con el fin de enfrentar el problema público relacionado a la “Disminución de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas que afectan el desarrollo de las personas y la sostenibilidad ambiental”.

Al respecto, el objetivo prioritario 4 desarrolla la necesidad de incrementar la disposición adecuada de los residuos sólidos, y con mayor énfasis en aumentar el porcentaje de residuos sólidos municipales valorizados, cuya meta al año 2030 es el 2.91%.

Para la consecución de lo propuesto, se requiere fortalecer la fiscalización de la gestión y manejo de los residuos municipales y no municipales e impulsar la valorización de los residuos sólidos.

En esa misma línea, el Plan Nacional de Acción Ambiental (2011-2021), aprobado por Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM se dispuso como meta prioritaria que el 100% de los residuos de ámbito municipal son manejados, reaprovechados y dispuestos adecuadamente para lo cual se debe realizar las acciones estratégicas de minimizar la generación, mejorar la segregación, recolección selectiva y reciclaje de los residuos sólidos del ámbito municipal.

La situación expuesta, nos muestra que el cumplimiento de este último lineamiento no se ha llegado a cumplir, por lo que nuestro trabajo de investigación busca elaborar una propuesta que permita articular la coordinación y cooperación de los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local), enfocándonos en el ámbito municipal, conforme a sus competencias y funciones, de acuerdo a lo dispuesto en el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016-2024), aprobado por Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM.

3.1.2. Normativa relacionada a la gestión de residuos sólidos municipales

- El numeral 1 del artículo 119 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente establece que la gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o de origen distinto que presenten características similares, son de responsabilidad de los gobiernos locales.
- El artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, desarrolla que la finalidad de la gestión integral de los residuos sólidos es:
 - a) La prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen frente a cualquier otra alternativa;
 - b) Respecto a los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valoración material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente;
 - c) La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas.
- Los literales c) y d) del artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, desarrollan el Principio de Responsabilidad Extendida del Productor (en adelante, REP), el cual consiste en promover que los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores, fabriquen o utilicen productos o envases con criterios de ecoeficiencia que minimicen la generación de residuos y/o faciliten su valorización, aprovechando los recursos en forma sostenible y reduciendo al mínimo su impacto sobre el ambiente.

Asimismo, en lo correspondiente al Principio de Responsabilidad Compartida se establece que la gestión de los residuos es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de los generadores, operadores de residuos y municipalidades.

Un claro ejemplo de la concretización de dichos principios es el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos aprobado por Decreto Supremo N° 003-2019-MINAM, el cual establece un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo.

- El artículo 53 del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, establece que las municipalidades deben incluir en sus Planes Operativos Institucionales, los objetivos y metas en materia de gestión y manejo de residuos, en concordancia con las metas nacionales establecidas por el MINAM.

De lo expuesto, la normativa vigente no contempla un mecanismo para que la ciudadanía internalice los costos de la gestión de residuos. En las siguientes secciones se propondrá la implementación de un mecanismo de este tipo, el cual ha demostrado ser bastante efectivo para incentivar a la ciudadanía a la minimización y segregación en la fuente de los residuos sólidos, de acuerdo con la experiencia internacional revisada.

Por otro lado, con la finalidad de incrementar la cantidad de residuos sólidos valorizados, sería necesario ampliar la REP a otros objetos, cubriendo objetos compuestos de papel y plástico, puesto que la mayoría de residuos sólidos inorgánicos corresponden a residuos hechos de estos materiales.

3.2. Marco Conceptual

Se definirán los siguientes términos:

3.2.1. Política Pública

Según el Observatorio de Innovación en el Sector Público (OPSI, por sus siglas en inglés) de la OCDE, la política pública se define como la práctica y disciplina de hacer tangible las reglas escritas que gobiernan a un grupo de personas o a la sociedad en general (OPSI (2021)).

Además, según OPSI (2021), el ciclo de política básico típicamente implica alguna variación de la siguiente metodología:

- Planteamiento de la Agenda
- Formulación de la política
- Adopción de la política
- Implementación de la política
- Evaluación de la política

3.2.2. Residuos

Contreras, Gálvez, Pacheco, Rondón y Szantó (2016) presentan diferentes definiciones adoptadas para el término “residuo” en distintos ámbitos y con diferentes alcances. A continuación, citamos las más resaltantes.

“La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

Aquellas materias que, generadas en las actividades de producción y consumo, no alcanzan en el contexto en el que se producen ningún valor económico, bien porque no existe una tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien porque no existe un mercado para los productos recuperados. (...)

Organización de las Naciones Unidas

Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario” (p. 18).

Para la presente investigación, hemos considerado seguir la definición adoptada por la **Comunidad Europea**, a través de la Directiva 75/442/CEE, 91/156/CEE, 94/3/CE y 2000/532/CE, la misma que considera al residuo como: “*cualquier sustancia u objeto perteneciente a una de las categorías listadas en el Anexo 1 y del cual su poseedor se desprenda o del cual tenga la intención u obligación de desprenderse*”; puesto que es la postura adoptada por la legislación peruana en materia de residuos sólidos.

3.2.3. Residuos sólidos urbanos o municipales:

Existen diversas clasificaciones de residuos sólidos, ya sea a partir de su origen, de su manejo y gestión, o de su peligrosidad. En la presente investigación nos enfocaremos en analizar el tratamiento de los residuos urbanos o municipales domiciliarios, los cuales se encuentran a cargo de los gobiernos locales.

Es ante ello, que la definición más acorde al lineamiento que seguimos es la desarrollada por Daza, Martínez, Soulier, Tello y Terrazá (2010), considerando a aquellos residuos municipales como residuos sólidos o semisólidos provenientes de las actividades propias de los núcleos poblacionales en general, que incluyan los residuos de origen domiciliario, comercial, de servicios, institucional, de mercados, hospitalarios comunes o no peligrosos, los generados en las oficinas de las industrias, en el barrido y limpieza de calles y áreas públicas, en podas de plantas de calles, plazas y jardines públicos. Como mencionamos en el párrafo precedente, en la presente investigación nos enfocamos en los residuos municipales de origen domiciliario.

3.2.4. Gestión Integral de Residuos Sólidos

Contreras, Gálvez, Pacheco, Rondón y Szantó (2016) describen a la Gestión Integral de Residuos Sólidos como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía y de otras consideraciones ambientales.

Este orden significa que, desde el punto de vista ambiental, la mejor alternativa es prevenir, evitando la generación de residuo; en segundo lugar, si no es posible evitar su generación, se debe buscar su minimización; en tercer lugar, si no es posible minimizar se debe buscar su tratamiento; y por último, la disposición final del residuo.

4. Hipótesis

4.1. Hipótesis general

La búsqueda de un incremento en la valoración de los residuos sólidos a través de la “implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales” en las municipalidades, el cual es evaluado mediante la Meta 3 del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal; así como la sensibilización a la población con respecto a la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente a través del Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental (EDUCCA); no son suficientes para cumplir con la finalidad de la gestión integral de residuos sólidos establecida en el Artículo N° 2 del Decreto Legislativo N° 1278, en las provincias de Lima y Callao.

4.2. Hipótesis Específicas

- El programa EDUCCA no está logrando influir en la minimización de la generación de residuos sólidos, incumpléndose así la primera finalidad de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, establecida en el Artículo N° 2 del Decreto Legislativo N° 1278.
- Es necesario implementar políticas públicas que promuevan la demanda y la oferta de los bienes y servicios que forman parte de la cadena productiva relacionada a la recuperación y la valorización material de los residuos, promoviendo la participación del sector privado.
- Es necesario plantear nuevas intervenciones y cambios normativos, que promuevan la minimización de la generación de residuos sólidos, y la participación del sector privado en las actividades de recuperación y la valorización material de los residuos.

Capítulo IV: Marco Metodológico

1. Enfoque de Investigación

La presente investigación es de tipo mixta, por lo que se enfoca en comprender los fenómenos descritos en los objetivos de la investigación, explorándolos desde la perspectiva de los participantes, en relación con su contexto y su experiencia diaria relacionada a la gestión de residuos sólidos (Baptista, Fernández y Hernández, 2014).

La gestión de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao es un problema complejo, debido a que implica a los tres niveles de gobierno (gobierno nacional, regional y local), y a diversos actores (ciudadanos, empresas, asociaciones de recicladores, etc). En ese sentido, consideramos relevante tomar en cuenta las percepciones de los especialistas que participan en la gestión de los residuos sólidos en Lima y Callao (percepciones subjetivas), sobre los principales factores que afectan o podrían influir en el cumplimiento de la finalidad de la política pública relacionada a la gestión integral de residuos sólidos.

Seguidamente, se realiza un breve análisis de qué tan efectivas están siendo las intervenciones de política pública para la valorización y minimización de residuos, realizando estimaciones cuantitativas cuando se consideró necesario. De esta manera, concluimos nuestro diagnóstico de la situación actual, y procedemos luego a realizar nuestra propuesta de mejora.

En la siguiente tabla (ver Tabla N° 6) mostramos las distintas herramientas aplicadas (cualitativas y cuantitativas) en la presente investigación, justificando la pertinencia de cada una de ellas para el desarrollo del estudio según lo descrito en el párrafo precedente.

Tabla 6. Herramientas aplicadas

Herramienta	Tipo de herramienta	Objetivo
Metodología Delphi	Cualitativa	Mediante esta metodología, un panel de expertos identificó cuáles son los principales factores que afectan o podrían influir en el cumplimiento de la finalidad de la política

		pública relacionada a la gestión integral de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao.
Interpretative Structural Model (ISM)	Cualitativa	Con la ayuda de un experto, con los factores identificados a través de la metodología Delphi, se planteó un modelo de ecuaciones estructurales.
Mínimo cuadrados ordinarios	Cuantitativa	Se busca evaluar la efectividad del programa EDUCCA en la minimización de la generación de residuos domiciliarios.

Fuente: Elaboración Propia.

De esta manera, el cuadro precedente detalla los pasos a seguir en la presente investigación mixta. Las herramientas mencionadas se describen con más detalle en los siguientes acápite.

2. Alcance

La naturaleza de las preguntas y los objetivos planteados en la presente investigación es exploratoria, debido a que buscamos identificar cuáles son los principales factores que ocasionan deficiencias en la aplicación de la política de la gestión de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao, planteando una propuesta a partir del diagnóstico realizado.

3. Recolección de datos

3.1. Metodología Delphi

Según Okoli y Pawlowski (2004), la metodología Delphi ha probado ser una herramienta popular en la investigación de sistemas de información. Y según Schmid (1997), la mencionada metodología ha sido ampliamente utilizada para pronósticos, en campos como la administración pública. Con relación a la literatura revisada sobre Gestión de Residuos Sólidos, Dos Muchangos, Hanashima, y Tokai (2015) aplicaron la metodología Delphi para identificar barreras en la política de gestión de residuos de la ciudad de Maputo, en Mozambique.

Considerando, según lo comentado, que la mencionada metodología ha sido ampliamente usada en la administración pública, y que se ha aplicado también con la finalidad de realizar pronósticos acerca de la gestión de residuos; luego de revisar

el ejemplo de aplicación de la metodología descrita por Okoli y Pawlowski (2004), nos pareció adecuado adaptar tal aplicación usando correos electrónicos para el presente estudio, debido a las restricciones impuestas por el Gobierno a causa de la pandemia originada por el COVID-19.

La metodología Delphi, tiene como objetivo obtener el consenso más confiable de un grupo de expertos. Se puede caracterizar como un método para estructurar el proceso de comunicación de un grupo, de modo que el proceso sea efectivo en permitir que un grupo de individuos, como un todo, pueda afrontar un problema complejo. Para llevar a cabo la mencionada comunicación estructurada se brinda una determinada retroalimentación a las contribuciones individuales de información y conocimiento, una determinada evaluación del punto de vista o juicio del grupo, una determinada oportunidad para que los individuos revisen los distintos puntos de vista, y cierto grado de anonimato para las respuestas individuales.

Una de las ventajas claves del método mencionado, es que evita la confrontación directa de los expertos, ayudando a una formación gradual de una determinada opinión. Ello debido a que la confrontación directa suele inducir a: una apresurada formulación de nociones preconcebidas, una inclinación a cerrar la mente a nuevas ideas, una tendencia a defender una posición una vez tomada, o en ciertos casos una predisposición a ser influido por opiniones expresadas de manera persuasiva por los demás.

Una variante de este método que ha sido ampliamente usado es el Delphi “tipo-ranking”, usado para desarrollar un consenso acerca de la importancia relativa de determinados temas o asuntos. En la presente investigación, usaremos los dos primeros pasos de esta variante, para luego realizar el ranking a través de otra metodología denominada “Interpretative Structural Model” (ISM), cuya aplicación describiremos a detalle más adelante.

Según la literatura revisada, el tamaño y la constitución del panel de expertos dependen de la naturaleza de la investigación y las dimensiones a lo largo de las cuales los expertos probablemente variarán, en algunos ejemplos revisados se

incluyeron las siguientes categorías de expertos: académicos, profesionales, funcionarios gubernamentales y funcionarios de ONG.

En el estudio realizado por Delbecq, Van De Ven, y Gustafson (1975) se recomiendan los siguientes pasos para identificar a los expertos que participarán en el panel de estudio:

Pasos la selección del panel de expertos

Paso 1: Preparar una hoja de trabajo de nominación de recursos de conocimiento (KRNW, por sus siglas en inglés)

El propósito de esta hoja de trabajo es ayudar a categorizar a los expertos antes de identificarlos. Se enfatiza no indicar ningún nombre específico en esta etapa, tan solo identificando las clases de expertos.

Paso 2: Llenar la KRNW con nombres

Después de haber completado la KRNW, el siguiente paso es llenarla con nombres actuales de los potenciales expertos que participarán en el estudio Delphi. Cada título representará las diferentes ópticas para identificar y considerar a expertos. En este punto se espera que habrá un alto grado de superposición de nombres de expertos entre y dentro de los encabezados.

Para cada lista de categoría, se buscará inicialmente entre los contactos de los investigadores, siendo este el proceso para establecer una línea base. Sin embargo, tal línea base está limitada y sesgada a la red personal de los investigadores. Por lo cual seguiremos el procedimiento indicado por Delbecq, Van De Ven, y Gustafson (1975) para asegurar la identificación de los expertos más cualificados. Cada categoría requerirá una aproximación diferente para identificar los expertos:

- **Académicos:** Se llenará esta lista casi en su totalidad a través de una revisión de la literatura de revistas académicas y profesionales tomando en cuenta la literatura relacionada con la investigación.

- **Profesionales:** Los principales “motores y agitadores” en la gestión de residuos sólidos en Lima los encontramos en diferentes universidades ubicadas dentro de la ciudad. Por ello se seleccionarán a este grupo de expertos luego de realizar una revisión de las publicaciones sobre gestión de residuos sólidos en dichas universidades. Así como también los empleados encargados de gestión de residuos sólidos en las empresas (Coca cola, etc.)
- **Funcionarios gubernamentales:** Los expertos de mayor importancia para nuestro análisis son los responsables de llevar a cabo el PP 036 en el MINAM, y los funcionarios de las Municipalidades de Lima y Callao responsables de gestionar los residuos sólidos municipales.
- **Funcionarios de ONG:** Funcionarios de Reciclame Perú.
- **Organizaciones:** La web, e-mail, teléfono u otros medios de comunicación pertinentes podrían ser el mecanismo de contacto con las organizaciones identificadas. El objetivo es contactar personas expertas en estas organizaciones que puedan brindar contactos de otros expertos dentro y fuera de sus propias organizaciones.
- **Literatura relacionada:** Se revisará la literatura académica y profesional con la finalidad de ubicar todos los artículos relacionados a la gestión de residuos sólidos municipales.

Paso 3: Primera ronda de contactos y nominaciones de expertos adicionales

Se contactará a los expertos identificados y se les preguntará sobre otros expertos que pudieran ser incluidos en la lista de expertos que estamos preparando. Se brindará una breve descripción del estudio y se les explicará que han sido identificados como expertos en la gestión de residuos sólidos municipales. Debido a que en este paso no se solicita a los expertos que sean los panelistas del estudio final, no se invitará a los expertos a participar en el estudio. Más bien, se les dirá a los expertos y sus contactos que como investigadores estamos reuniendo información biográfica sobre los expertos.

Se obtendrá tanta información biográfica como sea posible acerca de sus calificaciones. Se hará también un seguimiento a aquellos contactos que nos refieren con otros expertos, para facilitar el seguimiento necesario luego. La

primera ronda de contactos tiene como objetivo extender la lista de expertos a partir de la KRNW, para asegurar que esta incluye a tantos expertos como sea posible acceder a ellos.

En relación a las nuevas organizaciones y literatura adicional que se consiga a través de los contactos, se seguirá el procedimiento establecido en el paso 2 para el llenado de la KRNW.

Además, será necesario conseguir información biográfica básica de cada experto en la lista, acerca de las calificaciones que poseen y que demostrarían que ellos son expertos (investigaciones publicadas y presentaciones realizadas, años como profesionales en el tema de gestión de residuos sólidos municipales, años de experiencia en sectores del gobierno o en ONGs relacionadas a la gestión de residuos sólidos, etc). Tal información debe ser la adecuada para cada experto, ya que con tal información se realizará un ranking de ellos a partir de su experiencia.

Paso 4: Realizar un ranking de expertos a partir de sus calificaciones

En este paso, primero se crean cuatro sub-listas de expertos: profesionales, funcionarios del gobierno, funcionarios de ONGs, y académicos. Algunos expertos tienen múltiples roles, motivo por el cual se podría poner a un experto en más de una lista. Luego de ello, cada miembro del equipo de investigación realiza un ranking de los expertos de cada sub-lista, basándose en su experiencia y calificaciones.

Las personas del equipo de investigación al realizar su ranking individual considerarán empates. Luego, el equipo de investigadores conciliará sus listas individuales, elaborando los rankings finales de todas las sub-listas, pudiéndose considerar aquí también empates.

Paso 5: Invitando expertos al estudio

Basándonos en el ranking creamos un panel de expertos para cada una de las cuatro sub-listas identificadas. De acuerdo al número de expertos que identifiquemos

debemos fijar una meta para cada panel de expertos, procurando que estén conformados como mínimo por 6 personas. Un mayor número de expertos nos permitirá contar con un respaldo, considerando la posibilidad de que algunos expertos abandonen el estudio.

Se contactará con cada panelista y se le explicará el objeto del estudio y el procedimiento que este implica, pidiendo el compromiso de completar hasta 6 cuestionarios de aproximadamente 15 minutos, y de que los envíen llenos hasta los tres días luego de la recepción, tomando en total 1 hora y media en un periodo de 1 a 3 meses.

Los cuestionarios se realizarán a través de formularios de Google y Questionpro, para lo cual tan solo será necesario que los expertos cuenten con correo electrónico y una conexión a internet. El primer cuestionario sería enviado a cada experto el mismo día que confirman su deseo de participar.

El diseño de la selección en cinco pasos tiene la finalidad de asegurar la identificación e invitación de los expertos más calificados disponibles.

Hay varios incentivos que pueden conducir a que los expertos participen del estudio: i) ser elegidos en un grupo diverso pero selectivo, ii) la oportunidad de aprender de la construcción de un consenso, iii) incrementando su visibilidad en sus organizaciones y fuera de ellas.

En la presente investigación se intentó seguir los pasos mencionados. Sin embargo, debido al contexto de Emergencia Nacional, no se pudo aplicar a cabalidad. Luego de hacer nuestra KRNW, el único medio que encontramos para contactar aquellos expertos a quienes no conocíamos, fue a través de correos electrónicos. En la gran mayoría de casos no se respondieron nuestros correos electrónicos, o recibimos respuestas negativas para participar en el estudio. En otro contexto, hubiera sido factible buscar entrevistarlos con los expertos, o comunicarnos a los teléfonos institucionales, pero el contexto de pandemia y el trabajo remoto nos impidió aquello.

El panel de expertos que pudimos conseguir fue contactado a partir de nuestros contactos y sus conocidos en el sector, incluyendo a expertos del sector académico, gubernamental, y del sector privado.

Recolección de información y análisis del método Delphi

Mecanismo para la administración de cuestionarios:

Los cuestionarios fueron enviados vía e-mail, se usaron las plataformas de Google Forms y Questionpro para que los expertos contesten los cuestionarios, acelerando el tiempo de respuesta entre los cuestionarios debido a las facilidades que brindan dichas herramientas para la recolección de datos.

Consideraciones generales en el diseño de cuestionarios:

Considerando que en los estudios Delphi, con sus múltiples fases e iteraciones, contestar los cuestionarios demanda más tiempo en relación al tiempo que toma contestar una encuesta tradicional; los cuestionarios se diseñaron de tal manera que el tiempo estimado de respuesta de cada cuestionario individual no sea mayor a 30 minutos. Sin embargo, debido a la cantidad de factores identificados, el segundo cuestionario les tomó aproximadamente 1 hora a los expertos, según sus comentarios.

Procedimiento de administración:

La administración de los cuestionarios siguió las dos primeras etapas el procedimiento de los estudios Delphi “tipo ranking” indicado por Schmidt (1997): i) Lluvia de ideas para los factores importantes, y ii) reduciendo la lista original a los factores más importantes.

Etapas 1 del procedimiento de administración: Lluvia de ideas

El primer cuestionario se envió junto con un resumen de los principales instrumentos de política aplicados en la gestión de residuos sólidos alrededor del

mundo. Tal resumen tuvo el objetivo de abrir la discusión acerca de las principales deficiencias en la aplicación de las políticas de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao.

El cuestionario inicial de un estudio Delphi es simple, ya que solo consiste en una solicitud abierta de ideas. Tal cuestionario tuvo tres preguntas abiertas. La primera pregunta (P1) solicitó a los expertos una lista de al menos seis deficiencias en la aplicación de las políticas de gestión de residuos sólidos municipales en las provincias de Lima y Callao, considerando las etapas de generación de residuos sólidos municipales (segregación y reducción), actividades de reciclaje y compostaje, y disposición final de los residuos.

En la segunda pregunta se les pidió a los expertos que hagan una lista adicional de como mínimo seis prácticas o instrumentos de política que se podrían implementar de manera factible, con efectos beneficiosos dentro de los próximos diez años, en gestión de los residuos sólidos municipales. Finalmente, en la tercera pregunta se solicitó a los expertos hacer una breve descripción de la importancia de cada uno de los factores identificados en las dos preguntas anteriores (en no más de dos o tres oraciones para cada factor).

Esta última tercera pregunta sirvió, tanto para darle una base empírica cualitativa a las respuestas dadas por los expertos, como también para ayudarnos a entender y conciliar las distintas respuestas de los expertos. Además, las explicaciones nos ayudaron a clasificar los factores en categorías, dándonos una mayor claridad para la elaboración del siguiente cuestionario, en el cual se renombra y clasifica a los factores indicados por los expertos.

El cuestionario se envió a todos los expertos. En el análisis de este primer cuestionario lo primero que se hizo fue eliminar las respuestas que sean repetidas, consolidando el número de veces que los panelistas sugieren cada ítem, para luego agrupar estos factores conceptualmente en categorías, con la finalidad de facilitar la comprensión de los panelistas en el siguiente paso. La agrupación se realizó con el objetivo de presentar de una mejor manera la información, sin centrarnos en el análisis aún.

La lista de factores categorizada, elaborada a partir del primer cuestionario, contaba con 35 factores agrupados en 12 categorías. Se remitió a los expertos dicha lista a través de un segundo cuestionario, para que validen factor por factor, sugieran cambios a los factores definidos, sugieran nuevos factores de considerarlo necesario, así como también sugieran cambios a las distintas categorías de factores presentadas. De esta manera, los objetivos del segundo cuestionario fueron:

- Verificar que se habían interpretado correctamente las respuestas, y que se habían categorizado correctamente.
- Verificar y volver a definir la categorización de los factores. En este punto los expertos fueron capaces de sugerir nuevos ítems, que podrían no haber sido considerados inicialmente.

A partir del segundo cuestionario los factores se redujeron a 28 agrupados en 12 categorías:

- 1) Deficiencias en la segregación y recolección selectiva de residuos sólidos municipales.
- 2) Fortalecimiento en las acciones de sensibilización, promoción, educación ambiental y capacitación técnica.
- 3) Minimización en la generación de residuos sólidos municipales.
- 4) Deficiencias en el almacenamiento de residuos sólidos municipales.
- 5) Deficiencias en la disposición final de los residuos sólidos municipales.
- 6) Gestión del presupuesto sobre residuos sólidos municipales.
- 7) Promoción de la valorización de los residuos sólidos municipales.
- 8) Cumplimiento de las Políticas y Planes Nacionales de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
- 9) Priorizar la formalización en la gestión de residuos sólidos.
- 10) Fiscalización a la prestación de los servicios de residuos sólidos brindados por los gobiernos locales.
- 11) Insuficientes o inexistentes sistemas de control de la calidad del servicio de limpieza pública.

- 12) Búsqueda de cooperación internacional que pueda impulsar desarrollos replicables con orientación a la valorización y la minimización de residuos.

Etapa 2 del procedimiento de administración: reduciendo factores

En un tercer cuestionario se les solicitó a los expertos que eligieran los factores más importantes, presentando a cada uno de los expertos la lista consolidada completa de los ítems desarrollados. En este cuestionario la lista de factores fue ordenada aleatoriamente para evitar el sesgo de orden.

A cada panelista se le pidió seleccionar (no rankear) al menos 10 factores, que ellos consideran importantes para la mejora en la gestión de los residuos sólidos municipales. Luego se seleccionaron los factores identificados por al menos el 50% del panel de expertos. En la siguiente tabla, se muestra la lista de factores identificados.

Tabla 7. Lista de factores identificados

Factor	Selecciones	Observación
2.3 Escaso personal capacitado adecuadamente en los gobiernos locales en la gestión de residuos sólidos, ello incluye desde los tomadores de decisiones hasta los operadores de la recolección.	6	Seleccionado
1.1 Ineficiente segregación de los residuos sólidos municipales aprovechables en la fuente por parte de la ciudadanía.	4	Seleccionado
1.2 Ineficiente recolección selectiva de los residuos sólidos aprovechables por parte de los gobiernos locales.	4	Seleccionado
4.1 Falta de implementación de sistemas de contenerización de residuos sólidos en gobiernos locales, previo a una evaluación costo-beneficio, para su ejecución.	4	Seleccionado
5.3 Deficiencia en el cumplimiento de la primera y segunda finalidad de la gestión de residuos sólidos (minimización y valorización)	4	Modificado
6.2 El financiamiento de la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales se encuentra afectado por la baja recaudación de los arbitrios municipales o por la imposibilidad de su cobro por carecer de una normativa de cobranza (Ordenanzas Municipales)	4	Seleccionado
6.4 Deficiente articulación y seguimiento a la ejecución presupuestal asociada al manejo y gestión de residuos municipales.	4	Seleccionado

Factor	Selecciones	Observación
1.3 Deficiente cumplimiento en la implementación efectiva de los Programas de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva por parte de los gobiernos locales.	3	Seleccionado
2.1 Falta de sensibilización y conciencia ambiental por la ciudadanía en la segregación de residuos sólidos domiciliarios.	3	Seleccionado
5.1 No existen áreas autorizadas para la disposición final de escombreras.	3	Se elimina por ser un factor muy específico
5.2 Existen diversas áreas no autorizadas (botaderos) para la disposición de residuos sólidos municipales.	3	Se elimina por no ser prioritario en Lima y Callao
7.4 Poca asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización.	3	Seleccionado

Fuente: Elaboración Propia.

3.2. Interpretive Structural Model (ISM)

Resolver problemas complejos puede ser desafiante debido a la cantidad de elementos y relaciones que este tipo de problemas presenta. El modelo Interpretive Structural Model es un proceso de aprendizaje asistido por computadora que permite a los individuos o grupos, desarrollar un mapa de relaciones complejas entre varios elementos implicados en una situación compleja, permitiendo transformar modelos mentales poco claros o sistemas pobremente articulados, en modelos bien definidos. Es usualmente usado para proveer un entendimiento fundamental de situaciones complejas, así como para elaborar un curso de acción para resolver un problema.

Este modelo desarrolla una metodología para establecer relaciones entre distintos ítems específicos, que en nuestro caso corresponderá a los factores identificados mediante la metodología Delphi. A partir de los factores identificados se desarrolló de manera conjunta con uno de los expertos la matriz estructural de auto-interacción (SSIM, por sus siglas en inglés), la cual se desarrolla a partir de la comparación por pares de los factores identificados. Posteriormente se transforma dicha matriz en una matriz de accesibilidad (RM, por sus siglas en inglés), y se verifica su transitividad. Una vez asegurada tal transitividad se deriva la matriz del modelo, a

partir del cual se desarrolla el modelo estructural, el cual fue validado con el mismo experto que nos ayudó a desarrollar la matriz SSIM.

En los siguientes párrafos describiremos de una manera más detallada los pasos mencionados en el párrafo precedente. Para empezar, de los doce factores identificados mostrados en la Tabla N° 7, no se consideró el factor 5.1 “No existen áreas autorizadas para la disposición final de escombreras”, debido a que hace referencia a un tipo de residuo sólido muy específico. Tampoco se consideró el factor 5.2 “Existen diversas áreas no autorizadas (botaderos) para la disposición de residuos sólidos municipales” debido a que si bien se trata de un factor relevante cuando se analiza la gestión de residuos sólidos a nivel nacional, en Lima y Callao no resulta ser un problema prioritario.

En la siguiente tabla se muestra la matriz SSIM validada por el experto:

Tabla 8. Matriz estructural de auto-interacción (SSIM) inicial

	2.3	1.1	1.2	4.1	5.3	6.2	6.4	1.3	2.1	7.4
2.3										
1.1	A									
1.2	A	X								
4.1	A	X	V							
5.3	A	A	A	A						
6.2	X	V	V	V	V					
6.4	A	V	V	V	V	X				
1.3	A	V	V	X	V	X	A			
2.1	A	V	V	X	V	A	A	V		
7.4	A	V	V	V	V	A	A	V	V	

Fuente: Elaboración Propia.

En esta matriz, los siguientes cuatro símbolos son usados para denotar la dirección de la relación en cuestión: (a) “V” para la relación del factor i hacia el factor j, (b) “A” para la relación del factor j hacia el factor i, (c) “X” para la relación en ambas

direcciones, (d) “O” cuando no hay relación entre los factores. Luego transformamos esta matriz en la matriz de accesibilidad, que se muestra en la Tabla N° 9.

Tabla 9. Matriz de accesibilidad (RM)

	2.3	1.1	1.2	4.1	5.3	6.2	6.4	1.3	2.1	7.4
2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1.2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
4.1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
5.3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6.4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.3	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
2.1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
7.4	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia.

En la matriz de accesibilidad se reemplazan los símbolos “V”, “A”, “X” y “O” de la matriz SSIM, por ceros y unos, de la siguiente manera: (a) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “V”, el valor (i,j) de RM es 1, y el valor (j,i) de RM es 0. (b) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “A”, el valor (i,j) de RM es 0, y el valor (j,i) de RM es 1. (c) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “X”, el valor (i,j) de RM es 1, y el valor (j,i) de RM es 1. (d) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “O”, el valor (i,j) de RM es 0, y el valor (j,i) de RM es 0.

La manera más sencilla de evaluar la transitividad de una matriz es multiplicarla por su transpuesta, luego de ello, si todos los ceros de la matriz inicial se reemplazan por números mayores a cero en la matriz resultante, se cumple con la propiedad de transitividad. Cuando esto no ocurre, la metodología sugiere que con ayuda de los expertos, se agregue números 1 a la matriz de accesibilidad inicial, hasta asegurar la transitividad. En nuestro caso, en la Tabla N° 9 hemos mostrado la matriz de

accesibilidad luego de asegurar la transitividad de la matriz de accesibilidad junto con el experto.

A partir de la matriz de accesibilidad (RM), se hace un análisis por factor, derivando los conjuntos denominados “Reachability set” y “Antecedent set”. El “Reachability set” está conformado por el factor analizado y los otros factores al que éste puede impactar, mientras que el “Antecedent set” está conformado por el factor analizado y los otros factores que lo pueden impactar. Luego se debe identificar la intersección entre estos dos grupos, dentro del conjunto “Intersection”.

Los factores para los cuales el conjunto “Reachability set” y el conjunto “Intersection” sean el mismo, ocupan el nivel más alto de la jerarquía en el análisis ISM. Una vez que el nivel más alto es identificado, se deja de tener en consideración, y se analizan los niveles de los demás factores. Los resultados de ello se muestran en la Tabla N° 10.

Tabla 10. Análisis por factor

Factor	“Reachability Set”	N° de factores en el “Reachability Set”	“Antecedent Set”	“Intersection”	Nivel	Cuántos coinciden en el “Reachability Set” e “Intersection”	Cuántos no coinciden en el “Reachability Set” e “Intersection”
5.3	5.3	1	2.3, 1.1, 1.2, 4.1, 5.3, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	5.3	1	1	0
1.2	1.1,1.2, 5.3	3	2.3, 1.1, 1.2, 4.1, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	1.1,1.2	2	2	1
1.1	1.1, 1.2, 4.1, 5.3	4	2.3, 1.1, 1.2, 4.1, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	1.1, 1.2, 4.1	2	3	1
4.1	1.1,1.2, 4.1, 5.3, 1.3, 2.1	6	2.3, 1.1, 4.1, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	1.1, 4.1, 1.3, 2.1	3	4	2
1.3	1.1, 1.2, 4.1, 5.3, 6.2, 1.3	6	2.3, 4.1, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	4.1, 6.2, 1.3	4	3	3
2.1	1.1, 1.2, 4.1, 5.3, 1.3, 2.1	6	2.3, 4.1, 6.2, 6.4, 2.1, 7.4	4.1, 2.1	5	2	4
7.4	1.1,1.2, 4.1, 5.3, 1.3, 2.1,7.4	7	2.3, 6.2, 6.4, 7.4	7.4	6	1	6

Factor	“Reachability Set”	N° de factores en el “Reachability Set”	“Antecedent Set”	“Intersection”	Nivel	Cuántos coinciden en el “Reachability Set” e “Intersection”	Cuántos no coinciden en el “Reachability Set” e “Intersection”
6.2	2.3, 1.1, 1.2, 4.1, 5.3, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	10	2.3, 6.2, 6.4, 1.3	2.3, 6.2, 6.4, 1.3	6	4	6
6.4	1.1, 1.2, 4.1, 5.3, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	9	6.2, 6.4	6.2, 6.4	7	2	7
2.3	2.3, 1.1, 1.2, 4.1, 5.3, 6.2, 6.4, 1.3, 2.1, 7.4	10	2.3, 6.2	2.3, 6.2	8	2	8

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los niveles identificados en el análisis jerárquico, se construye la matriz de accesibilidad (RM) en forma canónica, la cual ordena los factores según su nivel. Sumando las columnas se puede obtener el indicador “Dependence power” de cada factor, y sumando las filas se puede obtener el indicador “Drives power” de cada factor. A partir de estos indicadores se puede generar un plano cartesiano, llegando así a lo que se conoce como “Dependence-driving power analysis” (DDPA). La matriz de accesibilidad (RM) en forma canónica se muestra en la Tabla N° 11.

Tabla 11. Matriz de accesibilidad (RM) en forma canónica

Factor	5.3	1.2	1.1	4.1	1.3	2.1	7.4	6.2	6.4	2.3	Drives power
5.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1.2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
1.1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4
4.1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
1.3	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	6
2.1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	6
7.4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
6.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

Factor	5.3	1.2	1.1	4.1	1.3	2.1	7.4	6.2	6.4	2.3	Drives power
6.4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
2.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Dependence power	10	9	9	8	7	6	4	4	3	2	

Fuente: Elaboración Propia.

En el análisis DDPA, luego de armar el plano cartesiano, colocando a los factores según los valores de los indicadores “Dependence power” y “Drives power”, se divide el plano en cuatro cuadrantes:

En el primer cuadrante se encuentran los factores con un criterio autónomo (“autonomous”), ya que cuentan con un débil poder de conducción y una débil dependencia (está vacío). En el segundo cuadrante se encuentran los factores con un criterio dependiente (“dependent”), ya que cuentan con débil poder de conducción, pero una dependencia fuerte. En el tercer cuadrante se encuentran los factores con un criterio vinculado (“linkage”), ya que cuentan con un fuerte poder de conducción y una dependencia fuerte. En el cuarto cuadrante se encuentran los factores con criterio independiente (“independent”), ya que cuentan con un fuerte poder de conducción y una dependencia débil.

Los cuadrantes descritos los podemos observar en la Tabla N° 13, en donde apreciamos que ninguno de los factores identificados se ubica en el cuadrante de los factores autónomos. En la siguiente tabla se resume el resultado del análisis DDPA.

Tabla 12. Análisis DDPA

Criterio del Factor	Factores
Dependiente	5.3 Deficiencia en el cumplimiento de la primera y segunda finalidad de la gestión de residuos sólidos (minimización y valorización) 1.1 Ineficiente segregación de los residuos sólidos municipales aprovechables en la fuente por parte de la ciudadanía. 1.2 Ineficiente recolección selectiva de los residuos sólidos aprovechables por parte de los gobiernos locales.
Vinculado	2.1 Falta de sensibilización y conciencia ambiental por la ciudadanía en la segregación de residuos sólidos domiciliarios.

Criterio del Factor	Factores
	<p>4.1 Falta de implementación de sistemas de contenerización de residuos sólidos en gobiernos locales, previo a una evaluación costo-beneficio, para su ejecución.</p> <p>1.3 Deficiente cumplimiento en la implementación efectiva de los Programas de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva por parte de los gobiernos locales.</p>
Independiente	<p>2.3 Escaso personal capacitado adecuadamente en los gobiernos locales en la gestión de residuos sólidos, ello incluye desde los tomadores de decisiones hasta los operadores de la recolección.</p> <p>6.2 El financiamiento de la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales se encuentra afectado por la baja recaudación de los arbitrios municipales o por la imposibilidad de su cobro por carecer de una normativa de cobranza (Ordenanzas Municipales).</p> <p>6.4 Deficiente articulación y seguimiento a la ejecución presupuestal asociada al manejo y gestión de residuos municipales.</p> <p>7.4 Poca asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

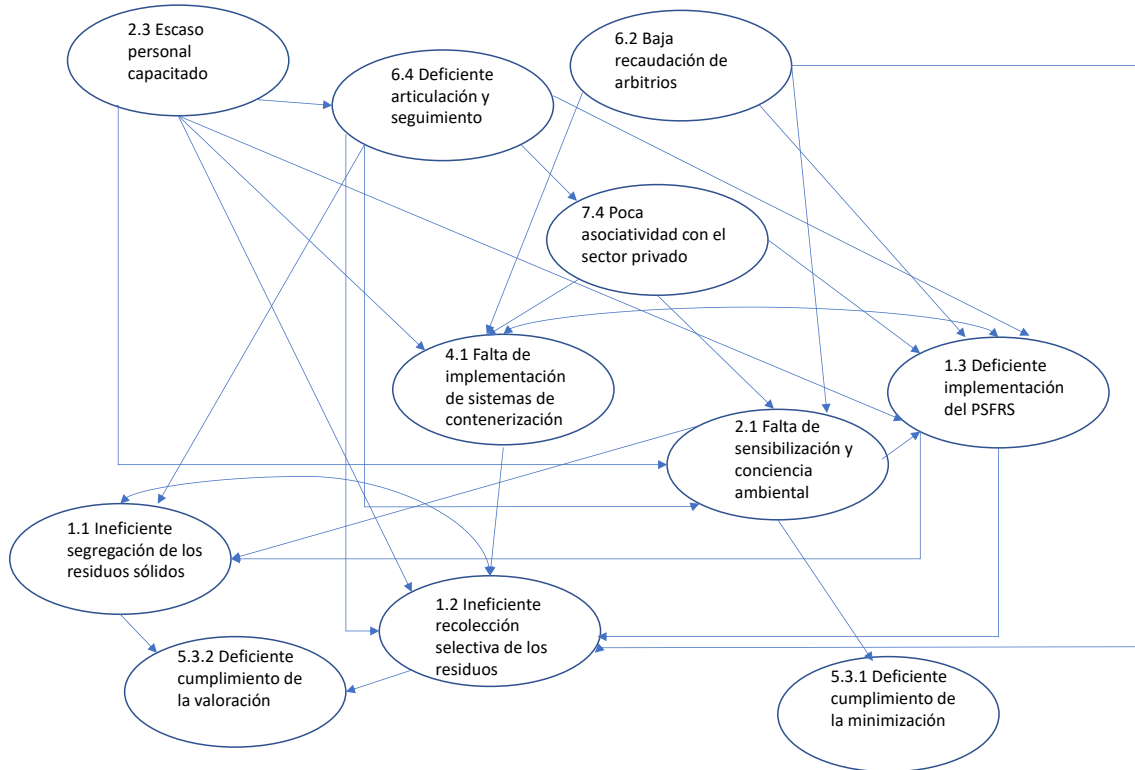
Tabla 13. Análisis DDPA

		Independientes					Vinculadas				
Drives power											
10		2.3		6.2							
9			6.4								
8											
7				7.4							
6						2.1	1.3	4.1			
5											
4									1.1		
3									1.2		
2											
1											5.3
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Autónomas					Dependientes				

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, con ayuda de uno de los expertos, validamos el modelo estructural que planteamos en el siguiente gráfico.

Gráfico 1. Modelo estructural



Fuente: Elaboración Propia.

3.3. Análisis de efectividad de las actuales intervenciones de política pública

En la presente sección se analizará la efectividad de la “implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales”, evaluado mediante la Meta 3 del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, en el incremento de la valoración de los residuos sólidos; así como también la efectividad del programa EDUCCA en influir sobre el comportamiento de la ciudadanía en relación a la minimización de la generación de residuos sólidos.

Con respecto a primera intervención mencionada en el párrafo precedente, de los cincuenta distritos que se encuentran dentro de las provincias de Lima y Callao, en el año 2020 tan solo el distrito del Callao no cumplió con la Meta 3: Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal.

Ello contrasta con el hecho de que en el mismo año menos del 1% del total de residuos sólidos municipales generados llegara a ser valorizado, estando aún bastante lejos del promedio de los países desarrollados, en donde el 35% de los residuos son desviados al reciclaje y compostaje (Bhada-Tata, Van Woerden, y Yao (2018)). Todo lo cual nos sugiere que la mencionada intervención no ha sido lo suficientemente efectiva, siendo necesario evaluar la implementación nuevas intervenciones que permitan incrementar sustancialmente la cantidad de residuos sólidos valorizados.

Por otro lado, con la finalidad de evaluar la efectividad del programa EDUCCA en la minimización de la generación de residuos sólidos, se estimaron distintos modelos econométricos utilizando la metodología de mínimos cuadrados ordinarios, a partir de datos de corte transversal correspondientes a los cincuenta distritos de las provincias de Lima y Callao para los años 2019 y 2020. En la siguiente tabla se detallan las variables utilizadas en los distintos modelos planteados.

Tabla 14. Variables para análisis de efectividad del programa EDUCCA en la minimización de la generación de residuos sólidos

Variable	Descripción	Fuente
Generación per cápita de residuos domiciliarios por distrito	Cantidad diaria, en kilogramos, de residuos domiciliarios generados por habitante. (kg. / hab. / día)	MINAM
Índice de Desarrollo Humano	Índice de Desarrollo Humano distrital correspondiente al año 2019	PNUD
Si el distrito cuenta con el programa EDUCCA	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el distrito cuenta con el programa EDUCCA, y el valor de 0 si no cuenta con el mismo.	2019: SIGERSOL 2020: MINAM

Fuente: Elaboración Propia.

Como se menciona en Bhada-Tata, Van Woerden, y Yao (2018), el nivel de generación de residuos sólidos se relaciona con el nivel desarrollo de la zona analizada. Por ello, para analizar el impacto del programa EDUCCA en la generación de residuos sólidos domiciliarios se ha usado como variable de control el Índice de Desarrollo Humano, planteándose los siguientes modelos.

$$gen_i = \beta_1 idh_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Donde gen_i representa la variable “Generación per cápita de residuos domiciliarios por distrito”, idh_i representa la variable “Índice de Desarrollo Humano”, β_1 representa el coeficiente a ser estimado mediante la metodología de mínimos cuadrados ordinarios, y ε_i representa el error del modelo. Este primer modelo (Modelo 1) nos permitirá conocer la relación existente entre la variable dependiente y la variable de control. Seguidamente estaremos el siguiente modelo (Modelo 2).

$$gen_i = \beta_1 idh_i + \beta_2 edu_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

En este segundo modelo se agrega al primero el coeficiente β_2 a ser estimado, correspondiente a edu_i que representa a la variable “Si el distrito cuenta con el programa EDUCCA”. Se espera que el coeficiente β_2 sea significativo y negativo, lo cual nos indicaría que el mencionado programa está relacionado con una reducción en la generación de los residuos sólidos domiciliarios. En la siguiente tabla se muestran los resultados.

Tabla 15. Resultados de los Modelos 1 y 2

	Modelo 1		Modelo 2	
Observaciones	97		97	
R2 ajustado	0.959		0.960	
Prob. Estadístico F	0.000		0.000	
Variable	Coeficiente	Probabilidad	Coeficiente	Probabilidad
<i>idh</i>	0.837	0.000 (*)	0.786	0.000 (*)
<i>edu</i>			0.050	0.053

Fuente: Elaboración Propia.

(*) Significativo al 1%.

Como se puede apreciar en la Tabla N° 15, el valor del R2 ajustado del Modelo 1 (0.959) es cercano a uno (1), lo cual nos indica que la bondad de ajuste del mencionado modelo es bastante buena. Este resultado confirma que, en las provincias de Lima y Callao, al igual que en el resto del mundo, la generación de residuos sólidos tiene una estrecha relación con el nivel desarrollo. Por otro lado, al agregar al modelo la variable dicotómica que toma el valor de 1 si el distrito cuenta con el programa EDUCCA, y el valor de 0 si no cuenta con el mismo (Modelo 2),

se observa que el coeficiente de tal variable no resulta significativo al 5%, y que el signo positivo es contrario al signo esperado.

En ese sentido, la evidencia encontrada no nos permite confirmar que el Programa EDUCCA esté logrando que haya una reducción en la generación de residuos domiciliarios, considerando a los distritos incluidos en las provincias de Lima y Callao.

4. Propuesta de mejora para la Gestión de Residuos sólidos

Para la presente propuesta, nos enfocaremos en los cuatro factores que resultaron dentro del criterio “Independiente” en el análisis DDPA (Tabla N° 11):

- Escaso personal capacitado adecuadamente en los gobiernos locales en la gestión de residuos sólidos, ello incluye desde los tomadores de decisiones hasta los operadores de la recolección.
- El financiamiento de la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales se encuentra afectado por la baja recaudación de los arbitrios municipales o por la imposibilidad de su cobro por carecer de una normativa de cobranza (Ordenanzas Municipales).
- Deficiente articulación y seguimiento a la ejecución presupuestal asociada al manejo y gestión de residuos municipales.
- Poca asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización.

Y es que, enfocándonos en estos factores, según el modelo estructural desarrollado (Gráfico N° 1), podremos impactar en la mejora del resto de factores identificados.

4.1. Minimización y segregación previa a la recolección.

A partir de los resultados obtenidos en el modelo cuantitativo consideramos que la mayor debilidad de la actual aplicación de la política pública de gestión de residuos sólidos, en las provincias de Lima y Callao, es que la evidencia sugiere que las

intervenciones no están teniendo efecto sobre la primera finalidad de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, la cual consiste en la prevención o minimización de los residuos sólidos en la fuente (Artículo 2).

Según OCDE (2019), los instrumentos económicos pueden ser una política efectiva para la prevención, minimización y gestión racional de los residuos. El citado documento menciona que la mayoría de los hogares de los países de la OCDE paga una tarifa por la recolección y transporte de residuos sólidos municipales, siendo esta uno de los instrumentos económicos más empleados en la gestión de residuos. Asimismo, deberían cubrir el costo de la prestación del servicio, siendo esta una tarea desafiante para las autoridades, puesto que en la mayoría de países analizados en dicho estudio no llega a recuperarse el costo del servicio.

Las tarifas cobradas por la recolección y transporte de residuos sólidos se fijan a través de distintas metodologías, según el análisis realizado en OCDE (2019). Para la presente propuesta de mejora, desarrollaremos una de las metodologías que puede ser aplicada en los distritos de Lima y Callao, la cual consiste en que los hogares paguen una tarifa calculada a partir de la cantidad de residuos sólidos generados por cada hogar.

Este tipo de tarifas integran el principio “*quien contamina paga*” en la gestión de residuos municipales, creando incentivos para reducir la generación de residuos y aumentar la separación previa a la recolección de materiales reciclables. Asimismo, en dicho texto se mencionan algunos casos exitosos en donde se ha aplicado este tipo de tarifas, los cuales describiremos brevemente.

En el año 2015, el 40% de las municipalidades de Holanda cobraban una tarifa “paga por lo que arrojas” (“pay as you throw”), conocida como Diftar, cuyo nombre hace referencia a tarifas diferenciadas), el cual se basa en la cantidad de residuos sólidos generados por un hogar, así como también en la cantidad recogida de residuos separados. Según OCDE (2015), este tipo de tarifa motiva a los hogares a separar y reducir los residuos generados, evidenciándose ello en que un 60% de los hogares de las zonas en donde se aplica este tipo de tarifas realiza la separación de los residuos, lo cual contrasta con el 7% de hogares que realiza tal actividad en

zonas con otro tipo de tarifas. Es importante mencionar que en el año 2015 el uso de las tarifas Diftar se había incrementado de manera estable desde 1998, año en donde solo el 13% de las municipalidades aplicaba este sistema tarifario.

Por otro lado, Corea aplica una tarifa basada en el volumen recolectado de residuos sólidos mixtos o mezclados, y desde el 2010 la tarifa incluye también a los residuos orgánicos. Ello combinado con la recolección gratuita de residuos segregados, ha reducido notablemente el porcentaje de residuos dispuestos en vertederos, el cual llegó al 15% en el 2015, alcanzando ese mismo año una tasa de recuperación de residuos del 59%.

Resulta relevante mencionar que, si bien en Corea se usan metodologías sofisticadas para determinar las tarifas a ser pagadas por los hogares, el método más usado es un sistema de bolsas de basura designadas, donde los costos por la gestión de residuos sólidos se incluyen en el precio de las bolsas utilizadas por los hogares al momento de generar sus residuos, teniendo los gobiernos locales la capacidad de ajustar las tarifas.

Según OCDE (2019), la intervención del gobierno central en el establecimiento de las tarifas del servicio de recojo y traslado de residuos sólidos municipales puede mejorar la coherencia de estas, así como también la supervisión de las operaciones. Sin embargo, tal intervención también puede socavar los principios de “recuperación de costos” y “quien contamina paga”. Según el referido documento, en Israel y Eslovenia las autoridades locales requieren la aprobación del gobierno central para realizar cambios en tarifas por el servicio de recojo y traslado de residuos sólidos, y para el caso de Israel, ello fue reportado como una barrera a la recuperación total de los costos.

El citado documento hace referencia también al caso de Colombia, en donde se ha implementado un sistema mediante el cual los hogares pertenecientes a las categorías de niveles socioeconómicos elevados subsidian los costos de los hogares de niveles socioeconómicos bajos, lo cual respalda un enfoque equitativo en el establecimiento de las tarifas, pero a la vez puede socavar los incentivos generados por las tarifas basadas en la generación de residuos de los hogares.

Vale la pena mencionar que, según el documento citado, la recuperación de los costos en la gestión de residuos sólidos municipales es importante porque asegura la sostenibilidad financiera de dicha actividad, y porque apoya el principio de “*quien contamina paga*”, garantizando que los costos de la gestión de residuos corran a cargo de quienes son responsables de su generación.

Considerando los países analizados en el citado documento (11 países desde el 2010: Japón, Israel, Noruega, Eslovenia, Colombia, Holanda, Polonia, Korea, Estonia, Hungría y República Checa), tan solo en Holanda y Noruega se reportó la recuperación total de los costos de la gestión de residuos sólidos. Tomando en cuenta esto, junto al hallazgo realizado por Jimenez, Quispe, Ramirez y Rivera (2020), quienes señalan que en el Perú no se recupera la totalidad de los costos de la gestión de residuos sólidos; consideramos que sería importante realizar un estudio en las provincias de Lima y Callao para establecer el nivel de recuperación de los costos de los servicios de gestión de residuos sólidos, para a partir de tal información, proponer tarifas que aseguren la sostenibilidad del servicio.

La propuesta del presente estudio para la mejora de la gestión de los residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao, consiste en primer lugar en realizar el estudio de recuperación de costos mencionado en el párrafo precedente. Luego, el Ministerio del Ambiente debería tomar dicho estudio como base para establecer una metodología mediante la cual las municipalidades distritales de las provincias de Lima y Callao puedan calcular la tarifa a ser cobrada por los servicios de gestión de residuos sólidos. Tal metodología debería establecer las tarifas a partir del volumen de residuos generados por los hogares, para ello se busca adaptar a nuestro contexto las políticas aplicadas en Corea, las cuales deberán ser aplicadas de manera progresiva. Además, la mencionada metodología deberá permitir la recuperación total de los costos.

Para la propuesta que se describe a continuación, se han seleccionado las opciones más baratas y prácticas para implementar un sistema conocido como “paga por lo que arrojas”. Proponemos un sistema de pago por volumen, debido a que los sistemas de pago por peso son más difíciles y costosos de implementar. El sistema

se basaría en la recolección de residuos sólidos a través de bolsas que serían vendidas a la ciudadanía en locales específicos autorizados o en los locales de la municipalidad, de tal manera que solo se recogerían los residuos que sean colocados en tales bolsas, las que deberán tener características especiales (el nombre o logo de la municipalidad impresos en las bolsas, por ejemplo).

El servicio de gestión de residuos sólidos se financiaría a través de la venta de las mencionadas bolsas, el precio por lo tanto debe cubrir también el costo de producción de las bolsas, estableciendo de esta manera lo que se conoce como un sistema de pago directo por el servicio. Siguiendo lo propuesto en los párrafos precedentes, sería el Ministerio del Ambiente el responsable de establecer la metodología para determinar los costos de las bolsas. Para ello se recomienda también la venta de bolsas de diferentes tamaños, ya que ello ayuda a que la ciudadanía tenga a su disposición envolturas de acuerdo con sus necesidades.

Con la finalidad de mejorar la articulación y seguimiento del sistema “*paga por lo que arrojas*”, el Ministerio del Ambiente deberá establecer mecanismos que le permitan conocer cuánto están recaudando las municipalidades, para verificar que efectivamente se estén cubriendo los costos del servicio de gestión de residuos sólidos, y así poder realizar los ajustes y mejoras en la metodología del establecimiento de las tarifas que se consideren necesarios. Adicionalmente, se deberán establecer también mecanismos para contrastar los gastos realizados por la gestión de residuos sólidos y los resultados obtenidos con respecto a la minimización, segregación y valorización de los residuos.

Siguiendo el ejemplo de Corea, descrito en Yu (2018), se propone que el sistema “*paga por lo que arrojas*” se implemente en cuatro etapas:

- **Primera etapa:** Realizar estudios para analizar la mejor manera de implementar el sistema “*paga por lo que arrojas*”, generando aquella información que haga falta, y analizando la conveniencia de implementar el sistema a nivel nacional. La información generada debería ser útil para ajustar la legislación vigente, así como también para determinar las medidas coercitivas a ser implementadas, los efectos esperados, los efectos en cadena, entre otros.

- **Segunda etapa:** Llevar a cabo un proceso de recolección de opiniones, considerando a todos los implicados en la introducción del mencionado sistema. Para ello se deberán organizar audiencias públicas, así como también reuniones con organizaciones privadas conformadas por expertos, compañías de limpieza y recojo de basura, municipalidades, grupos de consumidores, productores de bolsas, entre otros.

Un tema importante de consultar con abogados especialistas es el estado legal de las bolsas de basura del sistema. Por ejemplo, en Corea, luego de consultar el tema con organizaciones e institutos, se llegó a la conclusión de que las bolsas de basura podían considerarse documentos oficiales siempre que en las mismas figurara el cargo del alcalde del distrito, así como las marcas de la municipalidad o el distrito; por este motivo todo aquel que falsificara las bolsas de basura cometería el delito de falsificación de documentos oficiales.

- **Tercera etapa:** Llevar a cabo un plan piloto para la implementación del sistema “paga por lo que arrojas”. Siguiendo el ejemplo de Corea descrito en Yu (2018), para la implementación del sistema en las provincias de Lima y Callao, se recomienda realizar el plan piloto en tres distritos: uno con gran actividad comercial, uno con gran cantidad de edificios con apartamentos, y otro que se caracterice por estar conformado por casas alejadas del centro de la ciudad. Ello debido a que las características de estos distritos generan distintos desafíos a la implementación del mencionado sistema.

Antes de iniciar el plan piloto, el gobierno deberá anunciar la implementación del sistema “*paga por lo que arrojas*”, informando a la ciudadanía sobre los puntos de venta de las bolsas de basura del sistema y sus precios, cuál será el tratamiento del incremento esperado del material reciclable, entre otros temas. Cada municipalidad distrital deberá establecer determinados puntos y horarios en donde los ciudadanos podrán dejar su material reciclable inorgánico como plástico, papel, botellas, latas, entre otros; con la finalidad de recolectarlo sin cobrar directamente a la ciudadanía un monto por ello. Para ello será necesario instruir a la ciudadanía sobre estos temas, por lo que se recomienda difundir la

información a través del programa EDUCCA, complementándolo con spots publicitarios en medios de comunicación masiva como la televisión y la radio.

Para que el nuevo mecanismo de segregación en la fuente de residuos inorgánicos funcione, además de capacitar al personal a cargo de la recolección y a la ciudadanía, se deberá incentivar a la población a que cumpla con la segregación y disposición de los residuos en los lugares designados dentro de cada distrito, vendiendo las bolsas de basura del sistema a un precio que cubra el servicio de la gestión de los residuos sólidos, de manera que para los ciudadanos sea evidente el ahorro generado por la compra de menos bolsas al incrementar la cantidad de residuos inorgánicos segregados para su valorización.

Para ello, es imprescindible que se designe una cantidad adecuada de puntos en donde los ciudadanos puedan dejar sus residuos inorgánicos segregados, de manera que el costo de segregar sea menor al de comprar más bolsas para la disposición final de residuos. Si la cantidad de puntos no es la adecuada, y los ciudadanos deben gastar más dinero en trasladar sus residuos inorgánicos segregados, que lo que les costaría comprar más bolsas, no se cumplirá el incentivo para que segreguen adecuadamente.

Con respecto a las bolsas del sistema, se venderían tres tipos de bolsas. Un tipo de bolsa se usaría para los residuos sólidos que tienen como destino su disposición final, otro tipo de bolsas se usaría para los residuos orgánicos, y un tercer tipo de bolsas se usarían para los residuos peligrosos. Basándonos en la experiencia de Corea (Yu, 2018), se proponen los siguientes tamaños de bolsas para los dos primeros tipos de bolsas mencionados.

Tabla 16. Tamaño (en litros) y tipos de bolsas

Bolsas para residuos cuyo destino es la disposición final	Bolsas para residuos orgánicos
3L, 5L, 10L, 20L, 30L, 50L, 75L, 100L	1L, 2L, 3L, 5L, 10L

Fuente: Yu (2018)

Con la finalidad de incentivar la segregación de los residuos orgánicos, el costo de las bolsas para residuos orgánicos deberá de ser significativamente menor que el costo de las bolsas para residuos cuyo destino es la disposición final. De esta

manera, los ciudadanos podrán ahorrar dinero comprando menos bolsas para la disposición final de residuos sólidos, reemplazándolas por bolsas para la disposición de residuos sólidos orgánicos, que tendrían un menor costo.

Siguiendo el ejemplo de las mejoras implementadas en Corea a su sistema “*paga por lo que arrojas*” a lo largo de últimos años, según Cho y Lee (2016), se deberá establecer que las bolsas de basura del sistema contengan al menos un 30% de material biodegradable, como lo es el poliéster alifático o el almidón, el cual se agregaría al polietileno de alta densidad del cual estarían compuestas las mencionadas bolsas. Se debe asegurar un grosor adecuado de las bolsas, para que no se rompan fácilmente. Adicionalmente, se recomienda establecer que estas bolsas se puedan comprar en los supermercados y tiendas, utilizándose para la entrega de productos, y que se reúsen para botar la basura.

Para el caso de residuos grandes, como es el caso de muebles o equipos electrónicos domésticos, estos deberán ser desechados con una etiqueta especial que tenga un costo adicional. Las etiquetas deberán venderse en los mismos lugares en donde se venden las bolsas de basura del sistema. Para el recojo de estos residuos se deberá coordinar previamente de manera telefónica con la municipalidad o la entidad encargada de recoger los residuos.

Con respecto a los residuos peligrosos, como lo son los vidrios rotos, o los desechos de construcción, estos deberán ser colocados en bolsas especiales, las cuales estarían hechas de polipropileno durable.

Luego, cuando el plan piloto se encuentre en marcha, el gobierno debería concentrarse en analizar la manera en que se está arrojando la basura, la calidad de las bolsas de basura del sistema, el porcentaje de participación de la población en el sistema, las opiniones que surgen acerca del sistema, entre otros. En Corea, una de las principales preocupaciones en esta etapa fue el vertido ilegal de residuos, sin embargo, se obtuvieron buenos resultados, como por ejemplo una reducción del 40% en la cantidad de residuos generados, un incremento del 100% en la cantidad de material reciclable recolectado, una reducción en los

costos de recojo de basura, y un incremento en la preocupación de la ciudadanía con respecto a la reducción de la generación de residuos, entre otros.

Para que el mecanismo funcione, será imprescindible que se realice una adecuada supervisión del servicio, buscando asegurar que se cubran los costos de recolección, traslado y disposición final de los residuos. Consideramos que la inversión inicial para implementar el sistema descrito también será considerable, por lo que se debe empezar por aquellas municipalidades que cuenten con una mayor cantidad de ingresos.

Será imprescindible también una adecuada capacitación a todo el personal a cargo de la gestión de residuos sólidos en las municipalidades, desde los funcionarios encargados de aplicar la metodología desarrollada por el MINAM para establecer las tarifas; pasando por los funcionarios encargados de implementar los nuevos mecanismos para que el MINAM pueda hacer seguimiento a los montos recaudados, los costos del servicio, y las metas de minimización, segregación y valoración de los residuos; hasta los funcionarios a cargo de la recolección, traslado y disposición final de los residuos sólidos.

Se recomienda que un sistema como el propuesto se complemente con intervenciones dirigidas a promover las actividades de reciclaje y compostaje, buscando darles valor a los residuos, ya que de otra manera los residuos aprovechables segregados podrían terminar en la disposición final de residuos, al no haber otra opción para deshacerse de los mismos.

- **Cuarta etapa:** Para la implementación del nuevo sistema en las provincias de Lima y Callao, se recomienda que las municipalidades, basándose en la información del Sistema de Focalización de Hogares (SISFOH), brinden de manera gratuita las bolsas de basura a los hogares cuya clasificación sea “pobre” o “pobre extremo”.

Siguiendo el ejemplo de Corea (Yu, 2018), se recomienda que a los cien (100) días desde el inicio de la implementación del sistema “paga por lo que arrojas”, los tres niveles de gobierno se reúnan para realizar una evaluación del

mencionado sistema. Para realizar esta evaluación se deberá contar con los resultados de una encuesta representativa que permita conocer el porcentaje de hogares que se encuentra conforme con el sistema, las oportunidades de mejora del sistema, cuáles son las bolsas más usadas, entre otros temas que se consideren relevantes. En esta etapa, en Corea, un noventa por ciento de los encuestados se encontraban conformes con el sistema, y los tamaños de las bolsas más usados fueron de 10L, 5L, y 20L, en ese orden.

Consideramos importante mencionar las sugerencias de mejora que se presentaron en Corea en la evaluación que realizaron a los cien días de haber implementado el sistema “paga por lo que arrojas”, ya que podrían surgir sugerencias similares: i) mejorar la resistencia y comodidad de las bolsas de basura del sistema, ii) aplicación del sistema en espacios públicos, iii) mejora de la separación de reciclables a través de una marca que identifique este tipo de residuos, iv) recolección oportuna de los residuos, v) prohibición de la recolección del material reciclable mezclado con basura, vi) prohibición del empaque excesivo del material desechable, vii) inicio del sistema en la organizaciones gubernamentales, viii) elaboración de criterios para la ejecución de sanciones, ix) establecer y expandir las redes de reciclaje, x) determinar un precio apropiado para las bolsas del sistema, xi) asegurar un presupuesto para el sistema “paga por lo que arrojas”, y xii) brindar y promocionar información relacionada con el sistema.

A continuación, basándonos en Yu (2018), describimos cinco desafíos que enfrentaron en Korea al implementar este tipo de sistema, así como también la manera en que se superaron tales desafíos. Ello nos permitirá aprender de su experiencia, proponiendo intervenciones que permitan prevenir estos problemas.

1. Cantidad de residuos reciclables:

El incremento en la cantidad de material inorgánico reciclable, en el mediano plazo empezó a ser una carga para el gobierno Coreano, debido a que no se contaba con la infraestructura necesaria para valorizar los residuos y los

productores no se hacían responsables de los residuos reciclables. Los materiales que causaban los mayores problemas para el gobierno eran los plásticos distintos al PET¹ (PE, PP, PS o PVC).

Ante ello, el gobierno ofreció préstamos para financiar la construcción y operación de plantas de procesamiento de plástico. Además, los productos manufacturados con material reciclable fueron comprados de manera preferente por el sector público. Adicionalmente, en el año 2003 se estableció la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), la cual hace que el productor sea responsable de los costos de gestionar sus productos al final de su vida útil. Estas medidas permitieron equilibrar la demanda y la oferta del material reciclable.

Según Kreith y Tchobanoglous (2002), impulsar una mayor demanda de bienes hechos de material reciclado resulta atractivo debido a que un mercado más grande ayuda a cubrir los costos de recolectar los materiales reciclables, evitando los costos de la disposición final, ahorrando recursos, y generando oportunidades de desarrollo económico. Estas medidas pueden generar trabajo en las áreas deprimidas y generar estímulo económico.

Una de las intervenciones sugeridas por los mencionados autores es aprovechar el gran poder de compra que tiene el gobierno central para promocionar los mercados de materiales reciclados. Tales programas son incorporados en guías de compra para determinados productos que requieran ser de material reciclado, y/o a través de preferencias para precios de productos que sean reciclados.

En el caso de las provincias de Lima y Callao, como se puede apreciar en la Tabla N° 2, la mayor cantidad de residuos inorgánicos corresponde a los materiales de plástico (6.3% del total de residuos sólidos en el año 2020) y papel (4.9% del total de residuos sólidos en el año 2020). Por ello se proponen los siguientes programas de contratación pública para impulsar la demanda de estos dos tipos de residuos inorgánicos, y de esta manera contribuir a absorber el

¹ Polietileno Tereftalato-poliéster.

previsible incremento del material reciclable producto de la implementación del sistema “*paga por lo que arrojas*”.

De manera similar a como se ha implementado en los Estados Unidos (Sec. 504, Executive Order 12873, para papel de oficina y de escritura, papel de libro, papel de fibra de algodón y papel de cobertura), consideramos viable establecer una ley que obligue a las entidades públicas a comprar papel que contenga un 20 o 30 por ciento de material reciclado. Se recomienda también que el gobierno establezca un sistema de preferencias para los precios de productos de plástico que sean hechos de material reciclable.

En ese sentido, sería de gran utilidad que el Ministerio del Ambiente coordine la implementación de estas intervenciones con Perú Compras, entidad que se encarga de facilitar la articulación las entidades públicas con los proveedores de bienes y servicios, aprovechando que uno de los lineamientos de la mencionada entidad es impulsar la estandarización de los requerimientos que contrata el Estado.

Por otro lado, según Kreith y Tchobanoglous (2002), el impulso de la calidad y cantidad de la oferta de productos hechos de material reciclado permite que los mercados de reciclaje sean más estables, así como también incrementa la inversión en la industria del reciclaje. En ese sentido, una de las intervenciones mencionadas por los mencionados autores para impulsar la referida oferta es la REP, mecanismo que tal como se ha mencionado, ha sido implementado en Corea.

Tal como se ha mencionado en el análisis del marco legal, el Perú ya ha dado un primer paso en la implementación la REP con el establecimiento del “Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, el cual fue aprobado el 8 de noviembre del 2019 mediante el Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM. En el Artículo N° 4 de la mencionada norma se considera como uno de los lineamientos, establecer la REP, y la responsabilidad compartida del generador, operador de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, y municipalidades.

Basándonos en la experiencia de Corea descrita en Cho y Lee (2016), el presente estudio propone que se extienda la REP a los siguientes objetos, los cuales se han dividido en las categorías de productos y empaques.

Tabla 17. Objetos a los cuales se debería extender la REP

Categoría	Objetos
Productos	Llantas, grasa, baterías (baterías de mercurio, celdas de óxido de plata, baterías de níquel-cadmio, primera batería de litio, baterías alcalinas de manganeso, baterías de níquel-hidrógeno), luz fluorescente, boyas de acuicultura
Empaques	Latas de metal, botellas de vidrio, paquetes de papel, materiales de empaque de resina sintética utilizados en alimentos y bebidas, productos agrícolas, acuáticos, ganaderos, detergentes, medicamentos y cosméticos.

Fuente: Cho y Lee (2016)

Según Dulanto (2017) las ventajas de la aplicación de una política REP, se pueden resumir en los siguientes puntos: i) al hacer al productor responsable por todo el ciclo de vida de su producto, especialmente en las etapas de recolección, reciclaje, y disposición final, se evita la situación en la que la responsabilidad de todos termina siendo la responsabilidad de nadie; ii) el precio del producto incorpora el costo de tratamiento de los residuos; iii) el productor tiene incentivos para mejorar el diseño de sus productos tomando criterios ambientales, debido a que tiene asignada la responsabilidad sobre sus productos al final de su vida útil; y iv) el productor, debido a las responsabilidades asignadas, se involucra en la gestión del fin del ciclo de sus productos.

2. Residuos orgánicos:

En Corea ha resultado difícil reciclar la inmensa cantidad de residuos orgánicos generados, motivo por el cual se está implementado un sistema de recolección que se basa en el peso de los residuos orgánicos y no en el volumen, el cual ha permitido reducir la cantidad de residuos orgánicos generados. Debido a que la instalación del sistema es costosa y requiere espacio, el sistema no se ha implementado en todos los hogares, tan solo en algunos complejos de departamentos.

Por otro lado, en el primer año de implementación del sistema “paga por lo que arrojas” en Corea se elevaron las quejas de la ciudadanía por el incremento del hedor de los rellenos sanitarios. Ello era causado porque antes de la implementación del sistema, los residuos orgánicos se envolvían en papel, y este absorbía el lixiviado bloqueando el olor de los residuos orgánicos en cierto grado; mientras que luego de implementado el sistema el papel era clasificado como reciclable, y se separaba de los residuos orgánicos.

Este problema se solucionó a través de un cambio masivo en la manera de manejar los residuos orgánicos, en el cual su disposición, recolección y procesamiento se realizó de forma separada. Además, en el año 1998 se llevaron a cabo proyectos para la construcción y operación de cinco instalaciones públicas de tratamiento de residuos orgánicos, contratando también a instalaciones privadas. Finalmente, en el año 2005 se prohibió la disposición de residuos orgánicos en los rellenos sanitarios.

Como una intervención complementaria a la aplicación del sistema “*paga por lo que arrojas*” en las provincias de Lima y Callao, y con la finalidad de absorber la gran cantidad de residuos sólidos orgánicos que generaría el sistema, considerando que más del 50% de los residuos sólidos generados por las provincias de Lima y Callao corresponden a residuos sólidos orgánicos, creemos que es necesaria la implementación de un programa que financie proyectos destinados a la construcción y operación de infraestructura relacionada a la valoración de los residuos orgánicos.

Al respecto, en el presente estudio mencionaremos dos casos exitosos en Latinoamérica de la implementación de infraestructuras destinadas a la valoración de los residuos orgánicos, las cuales se pueden tomar como ejemplo para el desarrollo de proyectos en las provincias de Lima y Callao. El primero es el caso de la implementación de una planta de compostaje privada en la ciudad de Cajicá, ubicada en Colombia; según lo descrito en Hettiarachchi y Rivera (2020), en la mencionada ciudad, los residuos orgánicos de los hogares, entidades comerciales, colegios y universidades son segregados en su origen y

brindados a la mencionada planta de compostaje, la cual a su vez se dedica a la venta de compost al sector agricultura.

Otros casos exitosos, son los descritos en Bouille, Coelho y Recalde (2020), entre los cuales se menciona que en Brasil existen ya rellenos sanitarios que producen energía a través del biogas, como la reciente planta de generación eléctrica (Planta Termverde—30MW) en el Relleno Sanitario de Essencis en Caieiras/SP, inaugurada en septiembre de 2016, que es la mayor termoeléctrica alimentada con biogás de residuos sólidos urbanos de Brasil.

3. Sentimiento negativo del público hacia el sistema “paga por lo que arrojas”:

En Corea, el sistema “*paga por lo que arrojas*” se implementó con ayuda del gobierno, las autoridades de las ciudades y algunos académicos, pero no se contó con el apoyo del público en general. Para los ciudadanos, quienes generan los residuos, el sistema les iba a generar inconvenientes, y muchos expertos afirmaban que otros países no habían introducido este sistema por miedo al incremento de botaderos ilegales.

Para superar los sentimientos negativos hacia el sistema las asociaciones ambientales tuvieron un rol importante en la adaptación del público al sistema “*paga por lo que arrojas*”. Durante las discusiones para la introducción del sistema, tales asociaciones mantuvieron una opinión negativa por las preocupaciones acerca del incremento de botaderos ilegales para evitar pagar el costo de las bolsas, así como también por un malestar con el gobierno por traspasar a la ciudadanía la responsabilidad de reducir y reciclar los residuos.

Sin embargo, los aspectos positivos del sistema se difundieron en la población gracias a la participación de la ciudadanía, a través de las mencionadas asociaciones, en el monitoreo de las actividades y en los planes piloto durante la etapa de implementación. Tales asociaciones continuaron participando en las constantes evaluaciones del sistema. De esta manera, los buenos resultados han contribuido al cambio de actitud de la prensa y la ciudadanía.

Para la implementación del sistema “paga por lo que arrojas” en las provincias de Lima y Callao, se recomienda trabajar en la implementación del sistema al menos con las siguientes asociaciones medioambientales.

- **ECOEDUCA:** Organización sin fines de lucro fundada el año 2014 que busca apoyar la educación a través de prácticas amigables con el medio ambiente.
- **FICUS:** ONG creada en el año 2015 cuya visión es incentivar políticas públicas a nivel nacional que solucionen problemas ambientales y sociales, prestando especial atención a aquellas comunidades menos favorecidas.
- **L.O.O.P. (LIFE OUT OF PLASTIC):** Empresa social fundada el año 2011 que crea conciencia sobre la contaminación plástica y sus impactos en el medio marino.
- **RECICLA PE:** ONG que busca concientizar y educar a la población peruana sobre el reciclaje y brindar las herramientas para realizarlo.

4. Botaderos ilegales:

El efecto secundario más preocupante de la implementación del sistema era el incremento de los botaderos ilegales, puesto que de esta manera se evitaba pagar el costo de las bolsas del sistema “*paga por lo que arrojas*”. Para evitar esto, se impusieron sanciones para aquellas personas que arrojen su basura en botaderos ilegales, y se entregó gratuitamente las bolsas a los hogares de bajos ingresos.

5. Marco legal para la implementación del sistema “*paga por lo que arrojas*”:

En Korea, la base de la implementación del sistema “*paga por lo que arrojas*” es la “Waste Management Act”, establecida por el gobierno central, la cual también establece las penalidades para aquellos que arrojan su basura en botaderos ilegales.

Los gobiernos locales, por su parte, están autorizados para determinar los detalles de la implementación del sistema a través de ordenanzas, estableciendo regulaciones específicas para implementar el sistema en su jurisdicción, así como también los tipos de residuos que se encuentran dentro del sistema “*paga por lo que arrojas*”, los métodos de disposición, los precios de las bolsas, las características de las bolsas (color, material, tipo), la supervisión de la manufactura y gestión de las bolsas del sistema, la designación de las tiendas que venderán las bolsas, los criterios para cancelar los contratos con los productores de las bolsas, entre otros.

El tamaño de las bolsas, el material, su grosor y tipo están determinados por estándares nacionales. Se realizan inspecciones para asegurar el cumplimiento de los estándares nacionales.

Para prevenir la falsificación de las bolsas, los sellos impresos en las bolsas son manejados por cada gobierno local, y solo se les entregan a los productores cuando ya hay una determinada cantidad de bolsas manufacturadas. Cualquier persona que produzca o distribuya bolsas falsificadas comete el delito de falsificación de documentos oficiales, y debe enfrentar la condena establecida en las leyes por tal delito.

Para el caso de la implementación del sistema “*paga por lo que arrojas*” en las provincias de Lima y Callao, se recomienda reforzar la fiscalización respecto a la disposición de residuos en botaderos ilegales, aplicando las sanciones establecidas en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su Reglamento. Se deberá buscar también, como en Corea, una manera de penalizar la falsificación de las bolsas del sistema. Adicionalmente se deberán elaborar guías para que cada distrito implemente el mencionado sistema adecuadamente a través de ordenanzas.

Capítulo VI: Conclusiones y propuestas recomendadas

Conclusiones

- La evidencia sugiere que la aplicación actual de las políticas de gestión de residuos sólidos en las provincias de Lima y Callao no está logrando tener un impacto sobre la primera finalidad de la gestión integral de los residuos sólidos: la minimización de los residuos.
- Los bajos porcentajes de valorización de residuos sugieren que son necesarias nuevas intervenciones con la finalidad de incrementar sustancialmente la cantidad de residuos valorizados.
- Nuestra propuesta busca fortalecer los cuatro factores identificados en el grupo de “independientes” en el análisis DDPA, es decir, factores que cuentan con un alto poder de conducción (“drives power”) y un bajo nivel de dependencia (“dependence power”).

Los mencionados factores los podemos apreciar en la Tabla N° 12, así como también en el Gráfico N° 1, en donde se puede apreciar la manera en que se relacionan entre sí, y con el resto de los factores identificados con el panel de expertos. En la siguiente tabla se muestra la correspondencia entre nuestras principales propuestas y los mencionados factores.

Tabla 18. Factores "independientes" y principales propuestas

Factores “independientes”	Principales propuestas
Escaso personal capacitado adecuadamente en los gobiernos locales en la gestión de residuos sólidos, ello incluye desde los tomadores de decisiones hasta los operadores de la recolección.	Capacitar a los funcionarios de las municipalidades, considerando a: i) los funcionarios encargados de aplicar la metodología desarrollada por el MINAM para establecer las tarifas del sistema “paga por lo que arrojas”, ii) los funcionarios encargados de implementar los nuevos mecanismos para que el MINAM pueda hacer seguimiento a los montos recaudados, los costos del servicio, y las metas de minimización, segregación y valorización de los residuos; y iii) los funcionarios a cargo de la recolección, traslado y disposición final de los residuos sólidos.
El financiamiento de la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales se encuentra afectado por la baja recaudación de los arbitrios municipales o por la imposibilidad de su cobro por carecer de una normativa de cobranza (Ordenanzas Municipales)	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un estudio en las provincias de Lima y Callao para establecer el nivel de recuperación de los costos de los servicios de gestión de residuos sólidos. • El MINAM deberá establecer una metodología mediante la cual las municipalidades distritales de las provincias de Lima y Callao puedan calcular la tarifa a ser cobrada por los servicios de gestión de residuos sólidos, a través del sistema “paga por lo que arrojas”.

<p>Deficiente articulación y seguimiento a la ejecución presupuestal asociada al manejo y gestión de residuos municipales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El MINAM deberá establecer mecanismos que le permitan conocer cuánto están recaudando las municipalidades, para verificar que efectivamente se estén cubriendo los costos del servicio de gestión de residuos sólidos, y así poder realizar los ajustes y mejoras en la metodología del establecimiento de las tarifas que se consideren necesarios. • El MINAM deberá establecer mecanismos para contrastar los gastos realizados por la gestión de residuos sólidos y los resultados obtenidos con respecto a la minimización, segregación y valorización de los residuos.
<p>Poca asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos para impulsar la demanda de material reciclable: i) establecer una ley que obligue a las entidades públicas a comprar papel que contenga un 20 o 30 por ciento de material reciclado, ii) el establecimiento de un sistema de preferencias para los precios de productos de plástico que sean hechos de material reciclable, y iii) financiamiento de proyectos destinados a las construcción y operación de infraestructura relacionada a la valoración de los residuos orgánicos. • Mecanismo para incrementar la oferta de material reciclable: Extender la REP a los objetos mencionados en la Tabla N° 17.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo VII: Bibliografía

- Attri, R., Dev, N., & Sharma, V. (2013). Interpretive structural modelling (ISM) approach: an overview. *Research Journal of Management Sciences*, 2(2), 3–8.
- Baptista, M. del P., Fernández, C., & Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES.
- Bhada-Tata, P., Kaza, S., Van Woerden, F., & Yao, L. (2018). *What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. World Bank.
- Bhagat, R. M., Bhattacharyya, P., & Karak, T. (2012). Municipal solid waste generation, composition, and management: The world scenario. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(15), 1509–1630. <https://doi.org/10.1080/10643389.2011.569871>
- Bhutta, M. K., Nishat, M., & Talib, F. (2019). Enablers of sustainable municipal solid waste management system in India Mohd. *International Journal of Environment and Waste Management*, 23(3), 213–237. <https://doi.org/10.1504/IJEW.2019.099002>
- Bouille, D. H., Coelho, S. T., & Recalde, M. Y. (2020). WtE Best Practices and Perspectives in Latin America. In D. H. Bouille, S. T. Coelho, S. K. Mani, M. Y. Recalde, A. Sanches, A. A. Savino, & W. H. . Stafford (Eds.), *Municipal Solid Waste Energy Conversion in Developing Countries: Technologies, Best Practices, Challenges and Policy* (pp. 107–145). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813419-1.00004-8>
- Boujelbene, Y., & Kharrat, L. (2018). Analysis of barriers related to implementation of waste management policy in Sfax city using ISM method. *2018 9th International Renewable Energy Congress (IREC)*, 1–6. [10.1109/IREC.2018.8362527](https://doi.org/10.1109/IREC.2018.8362527)
- Chiu, A. S. F., & Liao, C.-H. (2011). Evaluate municipal solid waste management problems using hierarchical framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 25, 353–362. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.554>
- Cho, P., & Lee, S.-U. (2016). *2016 Modularization of Korea's Development Experience: Waste Resources Management and Utilization Policies of Korea*. <https://seoulsolution.kr/sites/default/files/gettoknowus/%5BKSP>

Modularization%5D Waste Resources Management and Utilization Policies of Korea_2016.pdf

Contraloría General de la República. (2019). *Informe consolidado del operativo “por una ciudad limpia y saludable a la prestación del servicio de limpieza a cargo de municipalidades.”*

<https://apps5.contraloria.gob.pe/sroc/doc/historicos/resumen/2019-05.pdf>

Contreras, E., Gálvez, A., Pacheco, J. F., Rondón, E., & Szantó, M. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. In *Manuales de la CEPAL*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>

Daza, D., Martínez, E., Soulier, M., Tello, P., & Terrazá, H. (2010). *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe* 2010.

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe-de-la-evaluación-regional-del-manejo-de-residuos-sólidos-urbanos-en-América-Latina-y-el-Caribe-2010.pdf>

Defensoria del Pueblo. (2019). ¿Dónde va nuestra basura? Recomendaciones para mejorar la gestión de los residuos sólidos. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.

<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/informe-defensorial-181.pdf>

Delbecq, A. L., Gustafson, D. H., & Van de Ven, A. H. (1975). *Group Techniques for Program Planning: A Guide to Nominal Group and Delphi Processes*. Green Briar Press. <https://doi.org/10.1177/002188637601200414>

Dos Muchangos, L. S., Tokai, A., & Hanashima, A. (2015a). Analyzing the structure of barriers to municipal solid waste management policy planning in Maputo city, Mozambique. *Environmental Development*, 16, 76–89. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2015.07.002>

Dos Muchangos, L. S., Tokai, A., & Hanashima, A. (2015b). Application of the Delphi Method to the Identification of Barriers to a Waste Management Policy in Maputo City, Mozambique. *Journal of Sustainable Development*, 8(6), 146–157.

<https://doi.org/10.5539/jsd.v8n6p146>

- Dulanto, A. (2017). Análisis de la regulación peruana en materia de responsabilidad extendida del productor en el Reglamento de Residuos de Aparatos Eléctricos Y Electrónicos [Pontificia Universidad Católica de Perú]. In *Pontificia Universidad Católica Del Perú*. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9868/Dulanto_Tello_Análisis_regulacion_peruana1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hettiarachchi, H., & Rivera, C. (2020). Composting as a Municipal Solid Waste Management Strategy: Lessons Learned from Cajicá, Colombia. In S. Caucci, H. Hettiarachchi, & K. Schwärzel (Eds.), *Organic Waste Composting through Nexus Thinking* (pp. 17–38). United Nations University Institute for Integrated Management of Material Fluxes and of Resources. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-36283-6.pdf>
- Hoyle, R. H. (2012). *Handbook of Structural Equation Modeling*. The Guilford Press.
- INEI. (2018). *Perú: Perfil Sociodemográfico*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf
- INEI. (2020). Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018-2020. In *Inei*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1715/libro.pdf
- Jiménez, N. M. (2015). La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 17, 29–56. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1419>
- Jimenez, W., Quispe, E., Ramirez, H., & Rivera, G. (2020). *La prestación del servicio de limpieza pública en el Perú: un análisis de los determinantes de su eficiencia*. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306027/Investigacion control Limpieza Pública.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1306027/Investigacion_control_Limpieza_Pública.pdf)
- Johnston, J., & Dinardo, J. (2002). *Métodos de Econometría*. Ediciones Vines Vives.
- Kreith, F., & Tchobanoglous, G. (2002). Handbook of solid waste management. In

Environmental Health, Third Edition (2nd ed.). McGRAW-HILL.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvjz80w7.13>

Lin, Y. H., & Tseng, M. L. (2011). Modeling a hierarchical structure of municipal solid waste management using interpretive structural modeling. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 7(11), 337–348.

MINAM. (2019). *Programa Presupuestal 036 - Gestión Integral de Residuos Sólidos - Anexo 2 - Ejercicio Fiscal 2020*.

OCDE. (2015). *The Netherlands 2015: Highlights*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.4324/9781315715315-22>

OCDE. (2019). *Waste management and the circular economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*. OECD publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264309395-en>

Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information and Management*, 42(1), 15–29.
<https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>

OPSI. (2021). *Public Policy*. <https://oecd-opsi.org/guide/public-policy/>

Orihuela, J. C. (2018). *Un análisis de la eficiencia de la gestión municipal de residuos sólidos en el Perú y sus determinantes*.
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/investigaciones/residuos-solidos.pdf>

PNUD. (2019). El reto de la igualdad. Una lectura de las dinámicas territoriales en el Perú. In *Pnud*. PNUD.
[https://www.pe.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones_pobreza/PNUD_Peru - El Reto de la Igualdad.pdf](https://www.pe.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones_pobreza/PNUD_Peru_-_El_Reto_de_la_Igualdad.pdf)

PNUMA. (2018). *Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Schmidt, R. C. (1997). Managing Delphi surveys using nonparametric statistical techniques. *Decision Sciences*, 28(3), 763–774. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01330.x>

Yu, K. (2017). Pay as you throw system of Seoul. In *Seoul Solution*.
<https://seoulsolution.kr/en/node/6326>

ANEXO N° 1

APLICACIÓN METODOLÓGICA

En el presente anexo se detallan los pasos seguidos para la aplicación de la metodología ISM y DDPA.

Como se ha mencionado previamente, la metodología ISM permite establecer relaciones entre distintas variables implicadas en un problema complejo, desarrollando un mapa que esclarece las relaciones que muchas veces al inicio eran poco claras, haciendo de esa manera posible elaborar cursos de acción para resolver los problemas implicados en la situación compleja. Con la finalidad de clarificar la metodología aplicada, la misma se expondrá a través de un ejemplo sencillo.

Imaginemos que es nuestra intención aplicar la metodología ISM para clarificar las relaciones entre las siguientes tres variables: i) pobreza, ii) informalidad, y iii) productividad.

El primer paso es desarrollar, con la ayuda de expertos, la “matriz estructural de auto-interacción” (matriz SSIM, por sus siglas en inglés). Para ello, definimos la mencionada matriz como se muestra en la Tabla N° 17. Los espacios para llenar de manera conjunta con los expertos están pintados de color plomo, es decir, que solo se llenarán los espacios que se encuentran por debajo de la diagonal de la matriz.

Tabla N° 17 – Matriz SSIM (a ser completada)

	Pobreza	Informalidad	Productividad
Pobreza			
Informalidad			
Productividad			

Fuente: Elaboración Propia.

En el análisis de matrices, es un conceso denominar a cada espacio de la matriz como el factor (i,j) de la matriz, donde “i” indica el número de fila en donde se encuentra el factor,

empezando a contar desde arriba; y “j” indica el número de la columna donde se encuentra el factor, empezando desde la izquierda. Siguiendo esta notación, podemos afirmar que los factores (i,j) pintados de plomo en la Tabla N° 17 son los siguientes: (2,1), (3,1), y (3,2).

Teniendo en cuenta la notación descrita en el párrafo precedente, en cada factor (i,j) se analizará con los expertos la relación de cada par de variables, usando los siguientes cuatro símbolos para denotar la dirección de la relación en cuestión: (1) “V” para una relación causal que vaya de la variable “i” hacia la variable “j”, (2) “A” para una relación causal que vaya de la variable “j” hacia la variable “i”, (3) “X” para una relación causal en ambas direcciones, y (4) “O” cuando no hay relación entre las variables analizadas.

Imaginemos que en el análisis realizado con los expertos, se llega a lo siguiente para cada uno de los factores (i,j) pintados de color plomo en la Tabla N° 17.

- **Factor (2,1):** la relación causal entre informalidad y pobreza va en ambas direcciones (símbolo “X”).
- **Factor (3,1):** existe una relación de causalidad que va desde la productividad hacia la pobreza, es decir, que la productividad impacta en la pobreza (símbolo “V”).
- **Factor (3,2):** existe una relación de causalidad que va desde la productividad hacia la informalidad, es decir, que la productividad impacta en la informalidad (símbolo “V”).

De esta manera, colocando los símbolos producto del análisis previo en cada uno de los factores (i,j) pintados de plomo en la Tabla N° 17, obtenemos la Matriz SSIM que se muestra en la Tabla N° 18.

Tabla N° 18 – Matriz SSIM

	Pobreza	Informalidad	Productividad
Pobreza			
Informalidad	X		
Productividad	V	V	

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de completar la Matriz SSIM, el siguiente paso es transformarla en la matriz de accesibilidad (matriz RM, por sus siglas en inglés). En la Tabla N° 19 definimos la matriz RM a ser completada a partir de la información de la matriz SSIM, en dicha tabla se ha pintado de plomo los factores que se llenarán con ceros y unos a partir de la matriz SSIM, y se puede observar también que la diagonal se completa con números uno (1).

Tabla N° 19 – Matriz RM (a ser completada)

	Pobreza	Informalidad	Productividad
Pobreza	1		
Informalidad		1	
Productividad			1

Fuente: Elaboración Propia.

La mencionada transformación se realiza de la siguiente manera: (a) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “V”, el valor (i,j) de RM es 1, y el valor (j,i) de RM es 0. (b) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “A”, el valor (i,j) de RM es 0, y el valor (j,i) de RM es 1. (c) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “X”, el valor (i,j) de RM es 1, y el valor (j,i) de RM es 1. (d) Si el símbolo en (i,j) de SSIM es “O”, el valor (i,j) de RM es 0, y el valor (j,i) de RM es 0.

Siguiendo nuestro ejemplo, como el símbolo (2,1) de la matriz SSIM es “X”, el valor (2,1) de la matriz RM es 1, y el valor (1,2) de la matriz RM es 1; como el símbolo (3,1) de la matriz SSIM es “V”, el valor (3,1) de la matriz RM es 1, y el valor (1,3) de la matriz RM es 0; por último, como el símbolo (3,2) de la matriz SSIM es “V”, el valor (3,2) de la matriz RM es 1, y el valor (2,3) de la matriz RM es 0. Completando los mencionados valores en la Tabla N° 19, obtenemos la Matriz RM, que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 20 – Matriz RM

	Pobreza	Informalidad	Productividad
Pobreza	1	1	0
Informalidad	1	1	0
Productividad	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de completar la matriz RM, el siguiente paso es analizar si cumple con la condición de transitividad. Para ello, la matriz RM se multiplica por su transpuesta, y si todos los

ceros de la matriz RM se reemplazan por números mayores a cero en la matriz resultante, se verifica de esa manera la transitividad de la matriz RM. En la Tabla N° 21 se muestra la matriz que resulta de multiplicar las matriz RM por su transpuesta.

Tabla N° 21 – Matriz RM multiplicada por su transpuesta

	Pobreza	Informalidad	Productividad
Pobreza	2	2	2
Informalidad	2	2	2
Productividad	2	2	3

Fuente: Elaboración Propia.

En la matriz RM multiplicada por su transpuesta (Tabla N° 21), podemos verificar que los ceros de la matriz RM han sido reemplazados por números mayores a cero, por lo tanto, podemos asegurar que la matriz RM cumple con la condición de transitividad. Cuando eso no ocurre, la metodología sugiere ir cambiando ceros por números uno en la matriz RM con la ayuda de los expertos, hasta asegurar la transitividad.

Asegurada la condición de transitividad, el siguiente paso es realizar un análisis para cada una de las variables analizadas, definiendo dos conjuntos por variable: “Reachability set” y “Antecedent set”. El “Reachability set” está conformado por la variable analizada, y las otras variables a las que pueda impactar, mientras que el “Antecedent set” está compuesto por la variable analizada y las otras variables que la pueden impactar. Luego de definidos estos dos grupos se procede a identificar los elementos que figuran en ambos grupos para cada variable, y se agrupan en el conjunto denominado “Intersection”.

Empezaremos nuestro análisis por la variable “Pobreza”, cuyos resultados se muestran en la Tabla N° 22:

- En la matriz SSIM se puede observar que la única variable que es impactada por la “Pobreza” es la “Informalidad”. Por lo tanto, el conjunto “Reachability set” de la variable “Pobreza” estará conformado por ella misma y por la “Informalidad”.
- En la matriz SSIM también se aprecia que las variables “Informalidad” y “Productividad” impactan a la “Pobreza”. Por lo tanto, el conjunto “Antecedent set”

de la variable “Pobreza” esta conformado por las tres variables analizadas: “Informalidad”, “Productividad” y “Pobreza”.

- Las variables que conforman el conjunto “Intersection” de la variable pobreza son las que se encuentran al mismo tiempo en los conjuntos “Reachability set” y “Antecedent set”: “Pobreza” e “Informalidad”.

Con las variables “Informalidad” y “Productividad” realizamos el análisis de la misma manera como lo hemos hecho con la variable “Pobreza”, los resultados se encuentran resumidos en la Tabla N° 22.

Tabla N° 22 - Análisis por variable

Variable	“Reachability Set”	N° de factores en el “Reachability Set”	“Antecedent Set”	“Intersection”	Nivel	Cuántos coinciden en el “Reachability Set” e “Intersection”	Cuántos no coinciden en el “Reachability Set” e “Intersection”
“Pobreza”	“Pobreza” e “Informalidad”	2	“Pobreza”, “Informalidad” y “Productividad”	“Pobreza” e “Informalidad”	1	2	0
“Informalidad”	“Pobreza” e “Informalidad”	2	“Informalidad”	“Informalidad”	2	1	1
“Productividad”	“Pobreza”, “Informalidad” y “Productividad”	3	“Productividad”	“Productividad”	3	1	2

Fuente: Elaboración Propia.

La columna “Nivel” de la Tabla N° 22 se define de la siguiente manera: El nivel 1 lo ocupa la variable para la cual coinciden los elementos de los conjuntos “Reachability set” y “Intersection”, en nuestro ejemplo ese nivel lo ocupa la variable “Pobreza”. Los siguientes niveles se definen a partir de la cantidad elementos comunes en los dos conjuntos mencionados, y cuando la cantidad de elementos en común coinciden, se define el nivel a partir de la cantidad de elementos que no coinciden. En nuestro ejemplo, solo un elemento coincide en los conjuntos “Reachability set” y “Intersection” para las variables “Informalidad” y “Productividad”, por ello el nivel de cada una de estas variables se define a partir de la cantidad de elementos que no coinciden entre los conjuntos mencionados.

Definido el nivel de cada variable, se ordena la matriz RM colocando la variable de nivel 1 en el extremo superior izquierdo de la matriz, para de esta manera obtener la matriz RM en su forma canónica. Siguiendo nuestro ejemplo, nos percatamos de que coinciden la matriz RM (Tabla N° 20) y la matriz RM en su forma canónica (Tabla N° 23).

Tabla N° 23 – Matriz RM en su forma canónica

	Pobreza	Informalidad	Productividad
Pobreza	1	1	0
Informalidad	1	1	0
Productividad	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez obtenida la matriz RM en su forma canónica, se procede con la metodología DDPA, mediante la cual se calculan dos indicadores para cada variable:

- El indicador “Drives power” se obtiene, para cada variable, al sumar las filas de la matriz RM en su forma canónica. Este indicador nos muestra qué tanto una determinada variable influye en las demás.
- El indicador “Dependence power” se obtiene, para cada variable, al sumar las columnas de la matriz RM en su forma canónica. Este indicador nos muestra qué tanto una determinada variable depende de las demás.

En la Tabla N° 24 se muestran los valores de los indicadores que acabamos de mencionar, para nuestro ejemplo.

Tabla N° 24 – Indicadores “Drives power” y “Dependence power”

	Pobreza	Informalidad	Productividad	Drives power
Pobreza	1	1	0	2
Informalidad	1	1	0	2
Productividad	1	1	1	3
Dependence power	3	3	1	

Fuente: Elaboración Propia.

Con los valores de estos dos indicadores es posible plantear un plano cartesiano, la metodología divide tal plano en los siguiente cuatro cuadrantes

- **Primer cuadrante:** se ubican las variables con un criterio autónomo (“autonomous”), ya que en relación con la demás, cuentan con un débil poder de conducción (“Drives power”) y una débil dependencia (“Dependence power”).
- **Segundo cuadrante:** se ubican las variables con un criterio dependiente (“dependent”), debido a que cuentan con un débil poder de conducción (“Drives power”) y una dependencia fuerte (“Dependence power”).
- **Tercer cuadrante:** se ubican las variables con un criterio vinculado (“linkage”), ya que cuentan con un fuerte poder de conducción (“Drives power”) y una dependencia fuerte (“Dependence power”).
- **Cuarto cuadrante:** se ubican las variables con un criterio independiente (“independent”), debido a que cuentan con un fuerte poder de conducción (“Drives power”) y una débil dependencia (“Dependence power”). Este último grupo suele ser de interés para plantear intervenciones.

En la Tabla N° 25 se muestran los cuatro mencionados cuadrantes según nuestro ejemplo.

Tabla N° 25 – Cuadrantes de la metodología DDPA

Drives power	3	Cuarto cuadrante	Tercer Cuadrante
	2	Primer cuadrante	Segundo cuadrante
	1		
		1	2
			3
			Dependence power

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla N° 26, ubicamos en cada cuadrante las variables analizadas según los valores obtenidos para los indicadores “Drives power” y “Dependence power”. Se aprecia que la variable “Productividad” se ubica en el cuarto cuadrante, en el grupo de variables con un criterio independiente, mientras que las variables “Pobreza” e “Informalidad” se ubican en el tercer cuadrante, correspondiente al grupo de variables con un criterio vinculado.

Tabla N° 26 – Análisis según la metodología DDPA

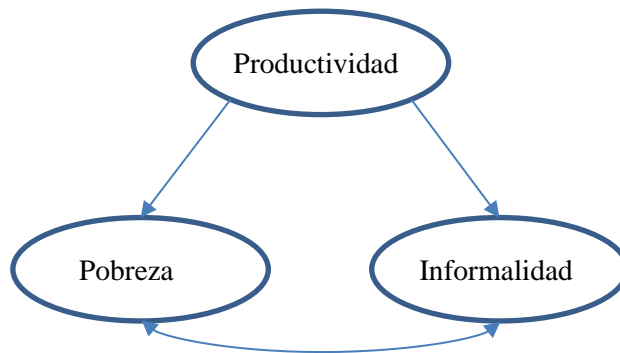
Drives power	3	"Productividad"		
	2		"Pobreza"	"Informalidad"
	1			
		1	2	3

Dependence power

Fuente: Elaboración Propia.

Finalmente, con la ayuda de los expertos es posible desarrollar un modelo estructural, como el que se muestra a continuación para nuestro ejemplo.

Gráfico 2. Modelo estructural



Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N° 2

PANEL DE EXPERTOS

Gabriela Velarde Medina

Ingeniera ambiental colegiada y habilitada, máster en gestión sostenible de residuos por la Universidad Politécnica de Madrid y con estudios complementarios en análisis de ciclo de vida, acuerdos de producción más limpia y gestión de proyectos. Especialista en gestión de residuos sólidos y economía circular. Con experiencia en el sector público y privado en la gestión de residuos hospitalarios, dirección de planta de reciclaje, capacitación y sensibilización sobre reciclaje. Actualmente, miembro del Comité Técnico de Normalización de Economía circular de INACAL y Jefe de Proyectos de la Asociación Recicla, estando encargada de proyectos de economía circular, con énfasis en desarrollo de cadenas de valor de reciclaje, logística inversa, balance de masas de materiales reciclables, responsabilidad extendida del productor, análisis de ciclo de vida, entre otros.

Leslie Alina Zárate Damián

Profesional titulado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Federico Villarreal, colegiada con Reg. CIP 204747. Con más de 5 años de experiencia como Especialista en la Gestión de Residuos Sólidos en los diferentes niveles de gobierno. Con amplia experiencia en la evaluación y supervisión de instrumentos de gestión ambiental con énfasis en gestión y manejo de residuos sólidos municipales y no municipales y monitoreo de componentes ambientales. Gestión de proyectos de inversión pública y privada en el marco del Decreto Legislativo N° 1252 – Ley del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) y el Decreto Legislativo 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Experiencia en brindar Asistencia Técnica y capacitaciones (talleres y conversatorios) en temas relacionados a la Gestión Integral de Residuos Sólidos a entidades públicas y privadas.

Pedro Picco Acevedo

Ingeniero Forestal titulado de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Actualmente se desempeña como Analista de Programas Presupuestales en el Ministerio de Economía y Finanzas. Desde febrero del año 2016 hasta el mes de enero del año 2021 ocupó el cargo de Especialista en Gestión de Residuos Sólidos en el Ministerio del Ambiente.

Bertha Mantilla Acosta

Abogada de la Pontificia Universidad Católica del Perú, con Segunda Especialidad en Derecho Ambiental y Recursos Naturales, con especial énfasis en temas de cambio climático, forestal y de fauna silvestre, ordenamiento territorial, diversidad biológica, entre otros. Actualmente es analista de la Dirección de Fiscalización Forestal y de Fauna Silvestre del Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre – OSINFOR.

Gabriela Vela Valenzuela

Abogada de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Actualmente ocupa el cargo de analista legal de la Dirección General de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente. Ha sido especialista legal en el Tribunal de Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA. Cuenta con experiencia en el sector minero y manejo de residuos sólidos.

Mónica Nuñez Salas

Profesora contratada a tiempo completo del Departamento Académico de Derecho e Investigadora del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Es Máster en Gestión Ambiental (M.E.M.) con mención en Análisis de Políticas Ambientales por la Universidad de Yale, School of Forestry and Environmental Studies (Estados Unidos), y abogada por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Además, ha realizado estudios de postgrado en Conservación de Recursos Forestales, en la Universidad Nacional Agraria - La Molina.

Se especializa en Gobernanza Ambiental, con especial énfasis en la sostenibilidad de inversiones chinas en la América Latina y la reducción de riesgo de desastres. Se desempeñó

como fellow en el área de Gobernanza para el World Wide Fund for Nature - Beijing (China) y elaboró recomendaciones para la mejora institucional del sistema de gestión de riesgo de desastres en relación al Fenómeno del Niño Costero en 2017. Ha sido becaria Fulbright 2016-2019.

Ha sido especialista en evaluación del desempeño para funcionarios públicos del sector ambiental, agrario y gobiernos locales, entre otros. Anteriormente, se desempeñó como asociada del Estudio Hernández & Cía. Abogados, teniendo a su cargo la supervisión del cumplimiento de obligaciones ambientales en proyectos de infraestructura, manufactura, agroindustria, entre otros. Adicionalmente, trabajó para el área de Admisiones y Servicios Estudiantiles de Yale School of Forestry and Environmental Studies.

ANEXO N° 3

CUESTIONARIOS

Cuestionario N° 1

1. **¿Cuáles son para usted las principales deficiencias en la aplicación de las políticas de gestión de residuos sólidos municipales en las provincias de Lima y Callao? Considerar las etapas de generación de residuos sólidos municipales (segregación y reducción), actividades de reciclaje y compostaje, y disposición final de los residuos. Mencionar al menos seis deficiencias.**
2. **Enumerar al menos seis prácticas o instrumentos de política que se podrían implementar de manera factible, con efectos beneficiosos dentro de los próximos diez años, en gestión de los residuos sólidos municipales.**
3. **Por favor hacer una breve descripción de la importancia de cada uno de los factores identificados en las dos preguntas anteriores (en no más de dos o tres oraciones por cada factor)**

Cuestionario N° 2

A partir de las respuestas del Cuestionario N° 1 hemos logrado identificar 35 factores, los cuales hemos clasificado en doce (12) temas. A continuación les pediremos validar tales factores o sugerir su reformulación o eliminación, así como también les pediremos validar los temas en cuales se han clasificado a los distintos factores propuestos. Adicionalmente, tendrán la oportunidad de incluir nuevos factores en cada tema si lo consideran necesario. El presente cuestionario cuenta con doce (12) secciones, una por tema. De antemano le damos las gracias por su tiempo y colaboración.

Tema N° 1: Deficiencias en la segregación y recolección selectiva de residuos sólidos municipales

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

- 1.1. **Inadecuada segregación y recolección selectiva de residuos aprovechables en la fuente por parte de los vecinos y las municipalidades, respectivamente.**
 - a) De acuerdo
 - b) Necesita ser reformulado
 - c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta
- 1.2. **Capacitación periódica a los vecinos para la adecuada segregación de los residuos domésticos desde sus hogares.**
 - a) De acuerdo
 - b) Necesita ser reformulado
 - c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta
- 1.3. **Mayor promoción por parte del ente rector (Ministerio del Ambiente) en intervenciones que impliquen un mayor soporte técnico y administrativo a las municipalidades de Lima Metropolitana y Callao para la ejecución efectiva del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva**
 - a) De acuerdo
 - b) Necesita ser reformulado
 - c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

1.4. Elaboración e implementación de un plan de recolección que incluya la parte convencional y selectiva en Lima Metropolitana y el Callao de los residuos sólidos municipales, así como también en el cumplimiento de los días y horarios establecidos, ello debe incluir una planificación urbana para rutas de recojo.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 2: Fortalecimiento en las acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

2.1. Reforzar mecanismos de conciencia ambiental a los ciudadanos, puesto que se evidencia la falta de sensibilización, información e involucramiento por parte de ellos en la segregación de los residuos sólidos domiciliarios. Ante ello, una de las soluciones es elaborar instrumentos de difusión, material de sensibilización y campañas educativas permanentes de segregación y entrega de los residuos sólidos.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

2.2. Promoción del ecodiseño de envases y empaques por parte del productor.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

2.3. Priorizar el desarrollo de capacitaciones de segregación de residuos sólidos al personal encargado de su recolección con el fin de que no se mezclen los tipos de residuos sólidos.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 3: Reducción en la generación de residuos sólidos municipales

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

3.1. Implementar políticas para la reducción en la generación de residuos domésticos (desde el generador: productores).

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

3.2. Normativa que desarrolle la responsabilidad de los grandes generadores de residuos (mercados, centros comerciales, constructoras, etc) a fin que se aplique el principio de responsabilidad extendida del productor (REP)

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 4: Deficiencias de infraestructura para el almacenamiento de residuos sólidos municipales

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

4.1. Elaborar e implementar sistemas de contenerización acorde a la realidad de cada distrito.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

4.2. Incremento de infraestructuras adecuadas para el manejo y/o disposición de residuos sólidos municipales.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 5: Deficiencias en la disposición final de residuos sólidos municipales

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

5.1. Respecto a la disposición final de los residuos sólidos de la construcción y demolición, a la fecha, no existen áreas adecuadas para su disposición final (entre ellas, las escombreras). Lo anterior, debido a que la normativa no se ajusta a la realidad.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

5.2. No se han diseñado políticas para el cierre de los botaderos municipales, toda vez que no existe infraestructura adecuada (como lo son los rellenos sanitarios). El cierre de un botadero implica la apertura de otra área no autorizada para disponer los residuos.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

5.3. Las políticas no se encuentran orientadas a disminuir los residuos desde su generación, sino que se encuentran más enfocadas en la disposición final de dichos residuos.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

5.4. Sistema de disposición de residuos (homogeneización de bolsas, contenedores, designación de espacios para dejar los residuos sólidos)

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 6: Necesidad de mejorar el presupuesto a través de incentivos (económicos y/o tributarios)

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

6.1. Falta de priorización en la asignación presupuestal para determinar mejoras en esta temática

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

6.2. Sistema de incentivos para el uso de tecnología en áreas degradadas por residuos sólidos (botaderos informales)

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

6.3. Ante la falta de recursos provenientes de la recaudación de los ciudadanos se debe implementar un Programa de Incentivos para promover la recaudación.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

6.4. La aplicación de incentivos económicos para el desarrollo de actividades de valorización con una lógica de inversión y mantenimiento de las mismas

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

6.5. La articulación y seguimiento a la ejecución presupuestal asociada al manejo y gestión de residuos sólidos municipales.

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 7: Mayor promoción en la valorización y reaprovechamiento de los residuos sólidos municipales

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

7.1. Insuficientes espacios para ampliar la implementación de valorización de residuos orgánicos

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

7.2. Escasa promoción de la valorización de los residuos

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

7.3. Establecer convenios interdistritales para la búsqueda e implementación de espacios donde se pueda valorizar los residuos orgánicos

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

7.4. La asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

7.4. La asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 8: Cumplimiento de las Políticas y planes nacionales de la gestión integral de los residuos sólidos

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

8.1. Falta de articulación de las políticas nacionales con la realidad en las municipalidades

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

8.2. Bajos niveles de implementación de políticas aprobadas a nivel nacional como el Plan Nacional de Residuos Sólidos (PLANRES) o la Política Nacional Ambiental (PNA)

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

8.3. Implementar una Política de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en la que se propicie la valoración de los residuos de la construcción y se adecúen las normas para identificación e implementación de áreas para la disposición final

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

8.4. Programas de acuerdos entre generadores y recicladores (que vaya más allá de la formalización de los recicladores informales, y que incluyan capacitación para establecer negocios que valoricen los residuos)

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 9: Priorizar la formalización de recicladores

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

9.1. Informalidad en el sistema de disposición de residuos (homogeneización de bolsas, contenedores, designación de espacios para dejar los residuos sólidos)

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

9.2. Frente a la alta tasa de informalidad se debe promover la formalización y empadronamiento de los recicladores (tal vez a través de beneficios tributarios)

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

9.3. La deficiencia en la prestación del servicio de limpieza pública por parte de las municipalidades

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 10: Mayor fiscalización ambiental de la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos municipales

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor

fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

10.1. Mayor fiscalización por parte de OEFA a las municipalidades provinciales y distritales en verificar el cumplimiento de las obligaciones que les exige la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos dentro de sus jurisdicciones

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 11: Supervisión de la calidad del servicio de limpieza pública

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

11.1. Insuficientes o inexistentes sistemas de control de la calidad del servicio de limpieza pública

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

11.2. La creación de un ente regulador de la calidad del servicio de limpieza pública

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Tema N° 12: Cooperación y coordinación internacional entre los países

Con respecto a cada uno de los siguientes factores propuestos a partir de sus respuestas al Cuestionario N° 1. Indicar si está de acuerdo con dicho factor o si necesita ser reformulado o eliminado de la lista propuesta. Si elige la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamentar su respuesta. Al final de la sección encontrará dos preguntas adicionales: i) Acerca del título del tema, y ii) Si considera necesario podría agregar factores adicionales a la lista propuesta.

12.1. La búsqueda de cooperación internacional que pueda impulsar desarrollos replicables con orientación a la valorización y la minimización de residuos

- a) De acuerdo
- b) Necesita ser reformulado
- c) Debe ser eliminado de la lista

De haber marcado la opción “Necesita ser reformulado” o “Debe ser eliminado de la lista”, por favor fundamente su respuesta

¿Está de acuerdo con el título del tema? ¿Qué cambios realizaría a dicho título?

Si considera que se deberían considerar algún(os) factor(es) adicional(es), por favor indicarlo(s) y hacer una breve descripción.

Cuestionario N° 3

A partir de los Cuestionarios N° 1 y N° 2, hemos identificado 28 factores que afectan la gestión de los residuos sólidos municipales en Lima Metropolitana y Callao, agrupado en 12 temas:

1. Deficiencias en la segregación y recolección selectiva de residuos sólidos municipales.
2. Fortalecimiento en las acciones de sensibilización, promoción, educación ambiental y capacitación técnica.
3. Minimización en la generación de residuos sólidos municipales.
4. Deficiencias en el almacenamiento de residuos sólidos municipales
5. Deficiencias en la disposición final de los residuos sólidos municipales.
6. Gestión del presupuesto sobre residuos sólidos municipales.
7. Promoción de la valorización de los residuos sólidos municipalidades.
8. Cumplimiento de las Políticas y Planes Nacionales de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.
9. Priorizar la formalización en la gestión de residuos sólidos.
10. Fiscalización a la prestación de los servicios de residuos sólidos brindados por los gobiernos locales.
11. Insuficientes o inexistentes sistemas de control de la calidad del servicio de limpieza pública.
12. Búsqueda de cooperación internacional que pueda impulsar desarrollos replicables con orientación a la valorización y la minimización de residuos.

Por favor marcar al menos 10 factores que usted considere lo más importante para la mejora en la gestión de los residuos sólidos municipales (se han ordenado aleatoriamente para evitar el sesgo de orden)

- 5.4. Deficiente aplicación de la Norma Técnica Peruana de Colores (NTP) para el almacenamiento de residuos sólidos municipales.
- 4.1. Falta de implementación de sistemas de contenerización de residuos sólidos en gobiernos locales, previo a una evaluación costo-beneficio para su ejecución.
- 1.1. Ineficiente segregación de los residuos sólidos municipales aprovechables en la fuente por parte de la ciudadanía.
- 7.2. Falta de aplicación de incentivos de valorización de los residuos sólidos municipales.
- 6.3. Falta de aplicación de incentivos para promover la minimización como el sistema de pagos por generación de residuos.
- 12.1. Reducida cooperación internacional que pueda impulsar desarrollos replicables con orientación a la minimización y valorización de residuos.
- 7.4. Poca asociatividad con el sector privado para el desarrollo de acciones conjuntas a escalas que rentabilicen procesos de valorización.
- 5.2. Existen diversas áreas no autorizadas (botaderos) para la disposición de residuos sólidos municipales.
- 2.1. Falta de sensibilización y conciencia ambiental por la ciudadanía en la segregación de residuos sólidos domiciliarios.
- 8.2. Falta de promoción de industrias transformadoras que valoricen los residuos y permitan acuerdos entre los generadores, intermediarios y recicladores.
- 1.3. Deficiente cumplimiento en la implementación efectiva de los Programas de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva por parte de los gobiernos locales.
- 6.1. Incumplimiento de las metas establecidas en el Programa de Incentivos de Mejora de la Gestión Municipal.
- 2.2. Escasa promoción en políticas y planes de ecoeficiencia empresarial por parte del Estado.
- 11.1. Insuficientes o inexistentes sistemas de control de la calidad del servicio de limpieza pública
- 5.1. No existen áreas autorizadas para la disposición final de escombreras.
- 9.1. Falta promoción de la formalización y empadronamiento de los recicladores

- 3.2 Carencia de desarrollo normativo para la aplicación efectiva del principio de responsabilidad extendida productor (REP)
- 7.1 Insuficientes espacios para la implementación de valorización de los residuos orgánicos
- 9.2 La deficiencia en la prestación del servicio de barrido y limpieza pública a cargo de los gobiernos locales
- 10.1 Falta de seguimiento sobre las acciones realizadas por la Contraloría y el Ministerio Público respecto a los hallazgos establecidos en las acciones de supervisión del OEFA.
- 1.2 Ineficiente recolección selectiva de los residuos sólidos aprovechables por parte de los gobiernos locales.
- 3.1 Ausencia de políticas con enfoque de minimización de la generación de residuos sólidos de origen doméstico.
- 8.1 Bajos niveles de implementación de políticas aprobadas a nivel nacional como el Plan Nacional de Residuos Sólidos (PLANRES) y/o la Política Nacional Ambiental (PNA) por parte de los gobiernos locales.
- 2.3 Escaso personal capacitado adecuadamente en los gobiernos locales en la gestión de residuos sólidos, ello incluye desde los tomadores de decisiones hasta los operadores de la recolección.
- 6.4 Deficiente articulación y seguimiento a la ejecución presupuestal asociada al manejo y gestión de residuos municipales.
- 7.3 Insuficientes convenios interdistritales para la búsqueda de áreas donde se pueda valorizar los residuos orgánicos.
- 5.3 Deficiencia en el cumplimiento de la primera finalidad de la gestión de residuos sólidos (minimización), pues en la práctica la mayoría de los residuos sólidos termina en la disposición final (última alternativa de manejo).
- 6.2 El financiamiento de la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales se encuentra afectado por la baja recaudación de los arbitrios municipales o por la imposibilidad de su cobro por carecer de una normativa de cobranza (Ordenanzas Municipales)