



ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FLORENCIA DE MORA 2023 - 2027

El EC-RSM representa un insumo fundamental para elaborar una serie de instrumentos para la gestión de los residuos sólidos, así como proyectos de inversión y otros



GERENCIA DE GESTION AMBIENTAL
2023





CONTENIDO	
I OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
1.1. Objetivo General	5
1.2. Objetivos Específicos	5
II. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	5
2.1. Determinación de número de muestras Domiciliarias	5
2.1.1. Zonificación del distrito.	5
2.1.2. Determinación y proyección de la población actual	6
2.1.3. Determinación del tamaño y distribución por ubicación espacial	7
2.2. Determinación de números de muestras no domiciliarios y especiales	10
2.2.1. Identificación de las principales actividades económicas del distrito de acuerdo al índice de usos	10
2.2.2. Determinación del número de muestra de generadores de residuos no domiciliarios	10
2.2.3. Determinación del número de muestra de generadores de residuos especiales	20
2.2.4. Determinación de la distribución de la muestra por ubicación espacial	22
2.3. Procedimientos para la realización del estudio	22
2.3.1. Coordinaciones generales	22
2.3.2. Conformación del equipo técnico y de campo, y capacitación	24
2.3.3. Determinación de equipos y materiales a utilizar en el estudio	26
2.3.4. Sensibilización y empadronamiento	28
2.3.5. Plan de seguridad e higiene	28
2.4. Ejecución del estudio	30
2.4.1. Recolección de muestras domiciliarias	30
2.4.2. Recolección de muestras de generadores no domiciliarios y especiales	40
III PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE ESTUDIO	47
3.1. Resultados de la caracterización domiciliaria	47
3.1.1. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios	47
3.1.2. Densidad de residuos sólidos domiciliarios	48
3.1.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios	52
3.2. Resultados de las caracterizaciones no domiciliarias y especiales	53
3.2.1. Generación Total	54
3.2.2. Densidad de Residuos Sólidos	57
3.3. Resultados generales de la caracterización	61
3.3.1. Generación total y generación per cápita total municipal	61
3.3.3. Composición general de los residuos sólidos municipales	63
V RECOMENDACIONES	67
VI BIBLIOGRAFÍA	68
VII ANEXOS	69



CONTENIDO DE TABLAS

tabla 1	zonificación recomendada - rangos para cantidades de predios o viviendas.....	5
tabla 2	sectorización del ámbito de estudio	6
tabla 3	predios por estrato.....	6
tabla 4	tabla de proyección de la población.....	7
tabla 5	cuadro del tamaño de muestra para diversas cantidades de viviendas	7
tabla 6	número de muestras por nivel socio económico (n° de viviendas)	8
tabla 7	actividades económicas identificadas en el distrito.	10
tabla 8	tamaños de muestras para cantidades de generadores no domiciliarios	11
tabla 9	establecimientos comerciales identificados en el distrito.....	11
tabla 10	Determinación del número de muestras no domiciliarias. (establecimientos).....	13
tabla 11	Identificación de los tipos de generadores no domiciliarios.....	14
tabla 12	tamaño de muestras restaurantes, hoteles.....	15
tabla 13	identificación de instituciones educativas.....	16
tabla 14	determinación del número de muestras para instituciones educativas.....	16
tabla 15	cuadro de colegios con más de 200 personas	16
tabla 16	cuadro de colegios con menos de 200 alumnos	17
tabla 17	identificación de mercados en el distrito de Florencia de Mora.....	17
tabla 18	número de mercados a ser muestreados	18
tabla 19	descripción de los generadores de residuos municipales.....	18
tabla 20	cantidad de rutas y papeleras que operan en el distrito.....	18
tabla 21	determinación de la muestra de barrido de calles	20
tabla 22	de identificación y clasificación de residuos especiales.....	21
tabla 23	tamaño de muestra de generadores de residuos especiales	21
tabla 24	equipo de planificación.....	23
tabla 25	equipo técnico del estudio de caracterización.	25
tabla 26	tipos de residuos sólidos.....	37
tabla 27	generación per cápita - gpc de residuos sólidos domiciliarios	48
tabla 28	cálculo de la generación total de los residuos sólidos.....	48
tabla 29	densidad promedio de residuos sólidos domiciliarios.....	48
tabla 30	composición física de los residuos domiciliarios ponderado	49
tabla 31	determinación de la humedad de los residuos sólidos.....	52
tabla 32	tamaño de muestras residuos sólidos no domiciliarios	53
tabla 33	generación total (kg/día) de establecimientos comerciales	54
tabla 34	generación total (kg/día) de mercados.....	55
tabla 35	generación total (kg/día) de restaurantes.....	56
tabla 36	generación total (kg/día) de instituciones públicas privadas.....	56
tabla 37	generación total (kg/día) de instituciones educativas	56
tabla 38	generación total (kg/día) de barrido de calles.....	57
tabla 39	densidad promedio de los residuos no domiciliarios	57
tabla 40	composición promedio de los residuos no domiciliarios	58
tabla 41	determinación de la humedad de los residuos sólidos no domiciliarios.....	60
tabla 42	generación total	61
tabla 43	generación per cápita total municipal	62
tabla 44	densidad promedio de los residuos no domiciliarios	62
tabla 45	composición general promedio de los residuos sólidos municipales	63
tabla 46	composición general de los residuos sólidos por su aprovechamiento	65
tabla 47	composición orgánica e inorgánica de rrss no domiciliarios.....	65



INTRODUCCIÓN

En la actualidad gran parte de las municipalidades del Perú, desarrollan las operaciones y procesos para el manejo de residuos sólidos, sin contar con información básica acerca de la generación de residuos sólidos municipales y su caracterización, lo cual se ve reflejado en la baja calidad del servicio brindado y muchas veces en la improvisación de tecnologías que no se adecuan a las características de la zona.

A su vez, el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, incremento en los patrones de consumo, entre otros, agudizan la problemática del manejo inadecuado de los residuos sólidos que viene afrontando las municipalidades en sus respectivas jurisdicciones. En ese contexto, el Ministerio del Ambiente (MINAM), en su calidad de ente rector a nivel nacional para la gestión y manejo de los residuos, viene impulsando diversas iniciativas para poder contrarrestar esta problemática.

Los residuos sólidos, son productos materiales o elementos que después de haber sido producido manipulado o usado no tiene valor para quien lo posee y por lo tanto lo descarta. Tienen un origen domiciliario, comercial o comunal y generan Procesos u operaciones de Minimización, Segregación, reaprovechamiento, recolección, transporte, Tratamientos, Transferencias y requieren de una Disposición final adecuada, para no causar impactos negativos en el medio ambiente.

En ese sentido, es importante contar con una metodología estandarizada sobre la cual las municipalidades a nivel nacional puedan desarrollar estudios de caracterización que generen resultados consistentes, permitiendo el diseño de todas las operaciones y procesos del manejo de los residuos sólidos.

Este estudio de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y de tipo descriptivo, tiene como objeto de estudio a los residuos generados por la población es decir a los generadores domiciliarios, no domiciliarios, especiales del distrito en estudio.



Para ello establecemos los objetivos, explicamos la metodología a usar basados en la guía para estudios de caracterización emitida por el Ministerio del Ambiente (MINAM) mediante Resolución Ministerial N°457- 2018 - MINAM de fecha 31 de diciembre del 2018 (*GEC*).

Este instrumento nos orienta como determinar o conformar una selección de viviendas representativas considerando para ello, sus estratos sociales, a elaborar y diseñar una metodología apropiada y los procedimientos a seguir en campo hasta la obtención de datos y muestras para su posterior análisis científico. Luego presentamos los resultados obtenidos y obtener las conclusiones que permite responder a las características físicas de los residuos sólidos en este caso municipales, como la cantidad, la densidad, composición y humedad de los residuos en el ámbito jurisdiccional del distrito.

La obtención de estos parámetros físicos básicos se torna muy importante porque nos permite una planificación técnica y operativa de estos residuos. Así como la administración logística y financiera de los servicios de limpieza pública, nos permite sugerir procesos de intervención como los programas de segregación, programas de valoración de residuos sólidos municipales representan una fuente estadística de datos muy importante para la elaboración de dichos instrumentos de gestión.

El estudio de caracterización de residuos sólidos es un estudio importante como base para la implementación de herramientas de gestión ambiental de residuos sólidos, así como para proyectos de inversión pública, planes de manejo relacionados con la gestión de residuos sólidos, por lo que es necesario prepararlo y actualizarlo periódicamente.



Además, en el presente estudio no se ha diferenciado distintos niveles socio económicos con características variables para cada uno de ellos por lo que lo estudiaremos en forma no diferenciada, sin embargo, la GEC recomienda rangos de viviendas a considerar para la zonificación por estratos económicos, tal como lo muestra la tabla N° 1:

TABLA 1: NIVELES DE ZONIFICACIÓN RECOMENDADA - RANGOS PARA CANTIDADES DE PREDIOS O VIVIENDAS EN ESTUDIO.

Rango de viviendas (N)	Zonificación
Hasta 1000 viviendas	No aplica
Más de 1000 hasta 10,000 viviendas	2 zonas
Más de 10,000 viviendas	3 zonas

Fuente RM 457 - 2018 - MINAM

El área de administración tributaria de la municipalidad distrital de Florencia de Mora, que conforma el Equipo Técnico de Planificación, registra 8,118 viviendas en el distrito. Por lo tanto, de acuerdo a la Tabla N° 1 deberíamos considerar dos zonas de estudio o estratos económicos. Teniendo en cuenta el último censo del 2017 del INEI, el distrito presenta 7661 viviendas particulares ocupadas, tal como se observa en la tabla 2.

El presente Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales, debe ser lo más actualizado y pegado a la realidad respecto al factor poblacional, y a su condición socio económica, es por ello que se muestra los datos encontrados en el último censo y los datos que tiene registrado el área de rentas de la municipalidad distrital de Florencia de Mora.



TABLA 2: NUMERO DE VIVIENDAS EN ESTUDIO EN EL DISTRITO DE FLORENCIA DE MORA.

DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD									
CÓDIG O	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTIT UD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocu- padas
13	DEPARTAMENTO LA LIBERTAD			1 778 080	867 936	910 144	549 365	506 109	43 256
1301	PROVINCIA TRUJILLO			970 016	466 966	503 050	273 065	253 708	19 357
130103	DISTRITO FLORENCIA DE MORA			37 262	17 955	19 307	7 768	7 661	107
0001	FLORENCIA DE MORA	Chala	92	37 262	17 955	19 307	7 768	7 661	107

Fuente: CENSO INEI 2017

Sin embargo, se evidencia condiciones particulares por lo que se tendrá que determinar un sector para no distorsionar la proyección de datos y acompañar una distribución de pobladores por barrios (información existente) como lo ha agrupado el área de rentas, que nos ayuda a definir esta zona con representación única, correspondiente a una socia economía más acentuada al estrato B, más aun basándonos en el tipo de residencia urbano y no rural que presenta según su clasificación en el Censo 2017, como se muestra en la tabla N° 3.

TABLA 3: SECTORIZACION DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Departamento Provincia Distrito	Población 2017				
	Total Poblacional (Hab.)	Sexo		Residencia	
		Hombre	Mujer	Urbano	Rural
Departamento La Libertad	1,778,080	867,936	910,144	1,403,555	374,525
Provincia Trujillo	970,016	466,966	503,050	950,048	19,968
Trujillo	314,939	148,180	166,759	314,808	131
El Porvenir	190,461	91,998	98,463	190,461	
La Esperanza	189,206	90,952	98,254	189,206	
Víctor Larco Herrera	68,506	32,215	36,291	68,506	
Huanchaco	68,409	36,059	32,350	67,832	577
Moche	37,436	18,123	19,313	32,917	4,519
Florencia de Mora	37,262	17,955	19,307	37,262	

Fuente: CENSO INEI 2017



TABLA 4: PREDIOS POR ESTRATO

SECTOR	PREDIOS	ESTRATO	PREDIOS X ESTRATO
AA.HH	71	B	71
BARRIO 01	1161	B	
BARRIO 02	815	B	
BARRIO 03	699	B	
BARRIO 04	727	B	
BARRIO 05	1094	B	
BARRIO 06	823	B	
BARRIO 07	768	B	
BARRIO 08	695	B	
BARRIO 09	523	B	
BARRIO 10	112	B	
BARRIO 11	184	B	
BARRIO 12	167	B	
BARRIO DINAMI	33	B	
INTERAMIERCIANO	36	B	
NUEVA FLORENCIA	1	B	
SECTOR DINAMI	94	B	
SIN SECTOR	4	B	
VICTOR RAUL H.	111	B	
	8118	B	8118

Fuente: RENTAS DE MUNICIPALIDAD FLORENCIA DE MORA 2023



2.1.2.DETERMINACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN ACTUAL

Para el presente estudio, en el Distrito de Florencia de Mora, se considera una población de 42,978 habitantes según la información proporcionada por el Instituto nacional de estadística (INEI) en su página web UBIGEO (INEI), que cuenta con información actualizada de datos hasta el 15/01/2019. Donde indica además que el distrito cuenta con una superficie de 1,99 Km² (fuente: <http://www.geodir.co/recursos/ubigeo-inei-peru.html>).

Según el Censos Nacionales 2017-XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, indica que la población censada del distrito de Florencia De Mora es 37 262 habitantes. A nivel distrital, Florencia De Mora presenta una tasa de crecimiento negativa del -0.71%.

Tomando como base la población distrital del censo 2017 la tasa de crecimiento de -0.71 %, se realizó la proyección de la población al año 2023, utilizando la siguiente fórmula geométrica: $pf = po \cdot (1 + r \cdot t / 100)$.

TABLA 5: POBLACIÓN POR SEXO Y ÁMBITO DE RESIDENCIA, TASA DE CRECIMIENTO Y DENSIDAD POBLACIONAL POR DISTRITOS, PROV. TRUJILLO 2017

Departamento Provincia Distrito	Indicadores demográficos			
	Total Poblacional (Hab.)	Tasa de crecimiento poblacional (%) 1/	Extensión Territorial (Km2)	Densidad poblacional (Hab. / Km2)
Departamento La Libertad	1,778,080	0.95	25,495.4	69.7
Provincia Trujillo	970,016	1.79	1,768.7	548.5
Trujillo	314,939	0.66	39.4	8,001.5
El Porvenir	190,461	3.09	36.7	5,189.7
La Esperanza	189,206	2.22	15.6	12,167.6
Víctor Larco Herrera	68,506	2.08	18.0	3,801.7
Huanchaco	68,409	4.32	333.9	204.9
Moche	37,436	2.33	25.3	1,482.6
Florencia de Mora	37,262	-0.71	2.0	18,724.6

1/ Entre los años 2007- 2017, con la fórmula de interés compuesto.
Fuente: CPV-INEI
Elaboración: Propia



La estimación del crecimiento de la población se presenta en el siguiente cuadro:

TABLA 6 TABLA DE PROYECCION DE LA POBLACION.

Año	Proyección N° de habitantes
2017	37 262
2018	36 997
2019	38 734
2020	36 473
2021	36 214
2022	35 957
2023	35 702

Fuente: (<http://www.geodir.co/recursos/ubigeo-inei-peru.html>)

2.1.3. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN POR UBICACIÓN ESPACIAL

Tamaño de la muestra

Una vez identificados los generadores domiciliarios, aquellos moradores que habitan los predios del distrito, calculamos el tamaño de la muestra dejando constancia que existen varios métodos estadísticos pero esta vez usaremos la tabla de rango proporcionada por la guía del estudio de caracterización de la RM 457 - 2018 - MINAM y determinamos el número de muestras domiciliarias.



TABLA 7: RANGO PARA DETERMINAR EL TAMAÑO DE MUESTRA POR VIVIENDAS GENERADORAS EN EL DISTRITO DE FLORENCIA DE MORA

Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total, de muestras domiciliarias
Hasta 500 viviendas	45	9	54
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114
Más de 10000 viviendas	95	23	119

Fuente RM 457 – 2018 - MINAM

De acuerdo con tabla N° 7 Rangos para determinar el tamaño de muestra para viviendas generadoras en las ciudades o localidades y considerando que el distrito de Florencia de Mora presenta 8,118 predios o viviendas, al distrito le corresponde una muestra de 114 predios o viviendas.

En el presente estudio se determinará el tamaño muestral teniendo como base que la población tiene una distribución normal, quedando seleccionado el tamaño de muestra de 114 viviendas como muestra domiciliaria

TABLA 8: RANGO DEL TAMAÑO DE MUESTRA SELECCIONADO

Rango de viviendas (N)	Tamaño de Muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total, de muestras domiciliarias
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114



Para la distribución por ubicación espacial tomamos en cuenta la tabla N°1 recomendada por el MINAM, en la cual debería considerarse 2 zonas, pero por resultado del análisis del Censo del año 2017, y por tener zonas urbanizadas con sus servicios de agua y desagüe, consideramos una sola zona de estudio o estratos económicos el cual es el estrato socio económico B, luego en concordancia con la información brindada por la unidad orgánica de rentas sobre la cantidad de predios y su estatus económicos obtenemos la siguiente distribución:

Calculamos luego el número de muestras por zona o nivel socio económico tomando como referencia la proporcionalidad de su representatividad:

TABLA 9 NUMERO DE MUESTRAS POR NIVEL SOCIO ECONÓMICO (N° DE VIVIENDAS)

Nivel socio económico	N° de Muestras
B	114
	114

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto: el tamaño de la muestra para viviendas será de 114 viviendas del nivel B

Distribución de la muestra

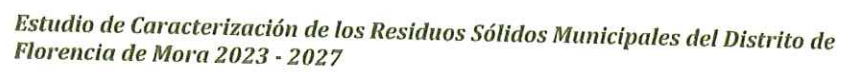
Considerando una distribución aleatoria para que todas las zonas tengan la mayor probabilidad de participar en el estudio y de acuerdo a la información de la unidad de catastro de la Municipalidad además descartando las zonas de alta densidad industrial o comercial obtenemos la siguiente distribución espacial:

En la ilustración N° 1 se denota que la zona más cerca al perímetro colindante con las demás áreas del distrito de Florencia de Mora no se tomara en cuenta para el estudio de caracterización por ser zona límite con distritos como La Esperanza que si tiene estratos socio económicos diferenciados y presentar vías con alto tránsito. Otro factor es por la presencia del mercado La Hermelinda y el alto tránsito de vehículos menores. Por todas estas consideraciones se muestra la distribución aleatoria céntrica.

ILUSTRACION 1 DISTRIBUCIÓN ALEATORIA DE PREDIOS POR ESTRATO



En la ilustración N° 2 se delimita las zonas “B” de nivel económico correspondiente al nivel medio alto abarcando una sola zona con fines de estudio. En el anexo N° 02 detallamos las viviendas participantes con los cargos de invitación y ficha de registro de viviendas participantes, En este anexo se presentan también los 114 cargos de las cartas de invitación cursadas a los participantes del estudio de caracterización, que mediante un proceso de sensibilización puerta por puerta, se registran con fines de empadronamiento, adicionalmente se identifican dichas viviendas como señal que participa en el estudio. También se presenta los cargos de las cartas de invitación entregadas a los predios de uso no domiciliario y generadores de residuos especiales los cuales también participan en el actual estudio.





2.2. DETERMINACIÓN DE NÚMEROS DE MUESTRAS NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES

2.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Los residuos sólidos no domiciliarios son aquellos que comprenden una amplia variedad de actividades económicas, y que según la Gerencia de desarrollo Económico del Distrito de Florencia de Mora, estas son enunciadas en la tabla N° 10. Para este proceso identificamos los tipos de generadores no domiciliarios por índice de uso para luego de obtener la información cuantificarlos a fin de establecer el tamaño de la muestra de acuerdo a lo establecido en la guía del estudio.

Con la información alcanzada por la oficina de desarrollo económico identificamos las principales actividades económicas desarrolladas en el distrito de Florencia de Mora.

**TABLA 10: ACTIVIDADES ECONÓMICAS IDENTIFICADAS EN EL DISTRITO.
FUENTES DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Establecimientos comerciales
Restaurantes
Hoteles
Instituciones públicas y privadas
Instituciones Educativas
Barrido y limpieza de espacios públicos
Mercados

Fuente. Elaboración propia.

2.2.2. DETERMINACIÓN DE MUESTRA GENERADORES DE RESIDUOS NO DOMICILIARIOS.

Se identifica y cuantifica cada uno de los generadores no domiciliarios obtenemos el número de muestras requeridos para cada uno de los tipos de generadores, para los de establecimientos comerciales consideramos los rangos de la tabla “total de fuentes de generación no domiciliarios en el distrito” especificado en la RM 457 – 2018 – MINAM Guía para el estudio de caracterización de residuos municipales.



TABLA 11: RANGOS DE TAMAÑOS DE MUESTRAS PARA CANTIDADES DE GENERADORES NO DOMICILIARIOS

Rango de total de fuentes de generación no domiciliarios en el distrito (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestreo de contingencia	Total de muestras no domiciliarias
Menor a 50 generadores	n<50	0	Es igual a n
Más de 50 hasta 100	50	10	60
Más de 100 a 250	70	14	84
Más de 250 a 500	81	16	97
Más de 500 a 1000	88	18	106
Más de 1000	88	22	110

Fuente: RM 457 - 2018 - MINAM

Los rangos de la tabla 11 se aplica para los casos de establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, instituciones públicas y privadas por la similitud de volumen y tipo de residuos generados, también consideramos bajo el mismo criterio a restaurantes, Hoteles e instituciones público privadas. Sin embargo, para instituciones educativas, mercados y residuos especiales consideraremos una cantidad porcentual de muestras (20%) por ser fuentes de generación de mayor volumen, que, en caso de promediar, arrojaría datos muy alejados de la realidad, por lo que obtenemos los siguientes números de muestras por cada tipo de generador:

Tamaño de la muestra para Establecimientos comerciales

Identificación y descripción de establecimientos:

Procedemos a identificar y describir las actividades económicas realizadas en el distrito de Florencia de Mora.



TABLA 12: PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONOMICAS
IDENTIFICADOS EN EL DISTRITO.

CLASE	TIPO	DESCRIPCION
C1	Bodega	Establecimiento en donde se ejecuta la recepción, almacenamiento y movimientos de materiales, materias primas y productos semielaborados, hasta el punto de consumo por un cliente externo o interno.
	Panadería	Establecimiento en el que se elabora o se vende pan
	Librerías	Comercio donde se venden papeles, cuadernos, lápices y otros artículos de escritorio u oficina
	Bazares	Establecimiento en el que se venden gran diversidad de productos, como relojes, juguetes, artículos para la casa y objetos de regalo.
C2	Cabina de Internet	Establecimientos donde se da el servicio de acceso a internet mediante PCs.
	Locutorios	Establecimientos donde se da el servicio de telefonía en forma libre o en cabinas
	Ferretería	Establecimiento en el que se venden herramientas y objetos de carpintería, bricolaje y herrería, como clavos, tornillos, alambre, cerraduras, etc., y vasijas y recipientes de metal u otro material.
C3	Farmacias	Establecimiento
	Boticas	medicamentos



C4	Salones de belleza	Un salón de belleza o estética es un establecimiento comercial que ofrece a sus clientes tratamientos para el embellecimiento, conservación e higiene
	Peluquerías	Establecimiento en el que se peina, se corta, se arregla y se cuida el cabello
	Cines	Salas de proyección de películas
C5	Discotecas	Es un local público de pago con horario preferentemente nocturno para escuchar música grabada, bailar, interactuar con otras personas y consumir bebidas.
	Casinos	Establecimiento en el que se practican juegos de azar apostando dinero y donde en ocasiones se ofrecen espectáculos, bailes u otras diversiones.

Fuente: Elaboración propia

Cuantificamos: Con la información proporcionada por la unidad orgánica de desarrollo Económico y la evaluación muestral en campo, cuantificamos y clasificamos en concordancia con lo establecido en la GEC Determinamos el número de muestras por cada clase y tipo de generador para los establecimientos comerciales:

El análisis para determinar el tamaño de la muestra y su distribución es más complejo por la variabilidad en los generadores (tamaño) ya habiendo identificado la cantidad y tipo de generadores por la información alcanzada por la oficina de desarrollo económico establecemos el número de muestras por cada una de las actividades económicas desarrolladas en el distrito.



TABLA 13: NÚMERO DE GENERADORES NO DOMICILIARIAS EN EL DISTRITO. (ESTABLECIMIENTOS)

TIPO DE GENERADOR	CLASE	FUENTES DE GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS	CANTIDAD CENSO / DESARROLLO ECONOMICO	TOTAL
Establecimientos comerciales	C1	Bodega	207	304
		Panadería	3	
		Librerías	8	
		Bazares	30	
	C2	Cabina de internet	17	
		Locutorios	0	
		Ferretería	11	
	C3	Farmacias boticas	13	
		Salones de belleza	10	
	C4	Peluquerías	4	
		Cines	0	
		Discotecas	1	
	C5	casinos	0	
		chifa	5	
Restaurants		Cevicheras	10	75
		Picanterías	1	
		Venta de comidas	48	
		bares	11	
Hoteles		Hostal	3	9
		Hotel	0	
		Hospedaje	6	
Instituciones públicas y privadas		Entidad publica	3	105
		Entidad Privada	13	
		iglesia	11	
		bancos	17	
		Oficinas Administrativas	61	
Total			493	493

Fuente: Elaboración propia

Los rangos de la tabla 11 se aplica para los casos de establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles, instituciones públicas y privadas por la similitud de volumen y tipo de residuos generados, también consideramos bajo el mismo criterio a restaurantes, Hoteles y instituciones publico privadas, por lo que obtenemos los siguientes números de muestras por cada tipo de generador de establecimientos considerando la muestra de 97 establecimientos para una población de 493 establecimientos.



TABLA 14: IDENTIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE GENERADORES NO DOMICILIARIOS.

IDENTIFICACION DE RESTAURANTES		
Clase	Sub Clase	Descripción
Clase 1	Chifa	Venta de comida de especialidad china
Clase 2	Cevicheras	Venta de comida preparada a base de productos marinos
Clase 3	Picanterías	Venta de comida preparada a base de productos marinos o terrestres picantes
Clase 4	Venta de comidas	Venta de comida preparada en general (Criollo)
Clase 5	Bares	Venta y expendio de licor
IDENTIFICACION DE HOTELES Y HOSPEDAJES		
Clase	Categoría	Descripción
Hotel	Una a cinco estrellas	Establecimiento de hospedaje que ocupa la totalidad del edificio o parte del mismo completamente independizado DECRETO SUPREMO N° 001-2015-MINCETUR
Apart Hotel	Tres a cinco estrellas	Establecimiento de hospedaje que está compuesto por departamentos que integran una unidad de explotación y administración. Los Apart-Hoteles pueden ser categorizados de Tres a Cinco Estrellas, debiendo cumplir con los requisitos señalados en el Anexo N° 2, Reglamento DECRETO SUPREMO N° 001-2015-MINCETUR
Hostal	Una a tres estrellas	Establecimiento de hospedaje que ocupa la totalidad de un edificio o parte del mismo completamente independizado, constituyendo sus dependencias una estructura homogénea. Los establecimientos de hospedaje para ser clasificados como Hostales deben cumplir con ciertos requisitos presente Reglamento DECRETO SUPREMO N° 001-2015-MINCETUR
Albergue		Establecimiento de hospedaje que presta servicio de alojamiento preferentemente en habitaciones comunes, a un determinado grupo de huéspedes que comparten uno o varios intereses y actividades afines. Su ubicación y/o los intereses y actividades de sus huéspedes, determinarán la modalidad del mismo. Los Albergues deberán cumplir con los requisitos señalados en el Anexo N° 4, del Reglamento DECRETO SUPREMO N° 001-2015-MINCETUR
IDENTIFICACION DE INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS		
Clase	tipo	Descripción
Clase 1	Publica	Aquellas instituciones que dependen y reciben aportes del estado peruano
Clase 2	Privada	Aquellas instituciones que dependen y reciben aportes de personas y que por sus propios medios desarrollan actividades para beneficio de la comunidad.



TABLA 15: NUMERO DE MUESTRAS DE ESTABLECIMIENTOS

TIPO DE GENERADOR ESTABLECIMIENTOS	Cantidad censo	% de representatividad	Muestras por clase ND
Bodega	207	42	43
Panadería	3	1	1
Librerías	8	2	2
Bazares	30	6	6
Cabina de internet	17	3	4
Locutorios	0	0	0
Ferretería	11	2	2
Farmacias boticas	13	3	3
Salones de belleza	10	2	2
Peluquerías	4	1	1
Cines	0	0	0
Discotecas	1	0	0
casinos	0	0	0
chifa	5	1	1
cevicherías	10	2	2
Picanterías	1	0	0
Venta de comidas	48	10	10
bares	11	2	2
Hostal	3	1	1
hotel	0	0	0
Hospedaje	6	1	1
Entidad publica	3	1	1
Entidad Privada	13	3	3
iglesia	11	2	2
bancos	17	3	4
Oficinas administrativas	61	12	13
	493	100	97

Fuente: Elaboración propia

Determinación de la muestra para Mercados

El Distrito de Florencia de Mora cuenta con 3 mercados por lo que se tomara la muestra del total de mercados del tipo minorista

TABLA 16: MERCADOS DEL DISTRITO

TIPO	RAZON_SOCIAL	NOMBRE_MERCADO	AÑO INICIO
Minorista	Mercado 16 de Enero	Mercado de abastos 16 de Enero	1977
Minorista	Mercado UNION	Mercado de abastos Unión	1964
Minorista	Mercado MANUEL CIPRIANO RAFAEL	Mercado de Abastos MANUEL CIPRIANO RAFAEL	1986

<http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/k2/censos/mercado-de-abasto>

fuentes de censo CENAMA



Encontramos el tamaño de las muestras que considera un mínimo del 20 % se tomara en este caso el total de mercados.

Tabla 17:1 Muestra para mercados

	Tipo	Cantidad	% mínimo 20 %	N° de muestras mercados
Mercados				
	minorista	2	0.2	2

Determinación del número de muestras para instituciones educativas

Identificación y Clasificación: para la clasificación de estas actividades o centros educativos tomamos como referencia lo indicado por ESCALE página web oficial del Ministerio de Educación.

Tabla 28: Identificación de instituciones educativas.

I.E.	Número de alumnos	Descripción
Institutos superiores	más de 200	Instituto que cuenta con menos de 200 alumnos
	menos de 200	Instituto que cuenta con menos de 200 alumnos
Colegio	más de 200	IE que cuenta con menos de 200 alumnos
	menos de 200	IE que cuenta con menos de 200 alumnos

Fuente: ESCALE

Cuantificación: De igual manera resumimos las clases de entidades educativas por su nivel de enseñanza: Igual que los anteriores determinamos el número de muestras para el estudio.

TABLA 19: DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS

I.E.	Número de alumnos	N° de IE	N° de Población	20%	N° de muestras
institutos	más de 200	0	0	0.20	0
	menos de 200	0	0	0.20	0
Colegios	más de 200	52	7107	0.20	10
	menos de 200	40	1720	0.20	8
		92	8827		18

Fuente: elaboración propia



La muestra será de 12 colegios con más de 200 alumnos de 8 con menos de 200 en total 20 colegios muestreados.

Determinación del número de muestras para barrido de calles

La operación de barrido y limpieza de espacios públicos se realizó en el total de vías existentes en un determinado distrito, este servicio se brinda de manera parcial, por lo que consideramos un tamaño de muestra con la información proporcionada por el distrito de Florencia De Mora.

A nivel gubernamental la actividad de barrido de calles genera residuos mayormente inertes e inorgánicos, por lo que analizamos dicha fuente generadora y tenemos que en el distrito se presta el servicio alrededor de la plaza principal y en avenidas principales, así como en calles aledañas.

El Servicio Barrido - Papeleo de calles comprende el servicio de limpieza denominado Barrido - Papeleo de calles a razón de tener una ciudad limpia por razones de estética y necesidad de la población. El estado de pistas y los diferentes tipos de vías en el distrito no permiten un servicio total de este servicio, se tienen programado rutas de barrido el cual solo comprende Barrido - papeleo de calles, de sitios públicos y mantenimiento del ornato público en general, realizándose de manera manual.

En esta clase se considera los residuos que se generan en el barrido de las calles de forma diaria este se lleva a cabo con 6 personas distribuidas en Florencia de Mora Centro

TABLA 20: DESCRIPCIÓN DE LOS GENERADORES DE RESIDUOS MUNICIPALES.

Origen del residuos	Descripción
Barrido de calles	Residuos provenientes del barrido de 5 rutas con un recorrido total de m lineales
Papeleras y papeleo	Depósitos de almacenamiento temporal en parques y plazas, así como puntos de alto tránsito peatonal

Fuente: elaboración propia

Cuantificación: se establece la cantidad de ruta y papeleras a muestrear, como no supera los 5 km se toma el total de las rutas

TABLA 21: RUTAS DE BARRIDO DISTRITO DE FLORENCIA DE MORA

RUTAS DE BARRIDO	MTS. LINEALES
Ruta 1	650
Ruta 2	670
Ruta 3	560
Ruta 4	520
Ruta 5	530
Recorrido total	2930

Fuente: elaboración propia

Determinación de la muestra.

TABLA 32: DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA DE BARRIDO DE CALLES

Origen de los residuos	Cantidad	Distancia ml	Muestra (Ruta)
Barrido de calles	5	2930	5
Papeleras	4	-	-

Por ser menos de 5000 ml se toman el total de las rutas

2.2.3. Identificación de generadores de residuos sólidos municipales especiales

Los residuos especiales son aquellos que siendo generados en zona urbana por su volumen y características requiere de un tratamiento especial o particular, luego considerando que existen diferentes métodos estadísticos para determinar el número de muestras y que estos se basan generalmente en el universo total o la población donde influye mucho la variabilidad y las distorsiones que se dan muchas veces al momento de muestrear dado el caso mayor en el estudio de no domiciliarios y especiales. Por lo que:

Se clasifican de acuerdo a su generación:

Identificación y Clasificación: Para el caso de residuos especiales consideramos todos los indicados en las guías identificándolos con su respectiva clasificación para determinar el número de muestras a utilizar.



TABLA 43: IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES

Residuo especial	Descripción
Residuos de laboratorios ambientales	Residuos generados en laboratorios de pruebas ambientales
Lubricentos	Residuos provenientes de oleo centros y algunos grifos que se dedican a esta actividad
Centros veterinarios	Centro médicos de atención a animales mayores y menores
Centros comerciales	Residuos originados en mega plazas o centros de comercio mayor
Eventos masivos	Residuos por eventos furtivos
Ferías	Residuos de ferias comerciales o agro tecnología
Residuos de la construcción y demolición	Residuos provenientes de las actividades constructivas y/o edificaciones

Fuente: elaboración propia.

Luego de identificados y cuantificado encontramos el tamaño de la muestra, indicando que en el ámbito de estudio solo se encuentran lubricentos y centros de veterinaria.

TABLA 24: TAMAÑO DE MUESTRA DE GENERADORES DE RESIDUOS ESPECIALES

Residuos Especiales		
Tipo de generador	Cantidad de establecimientos	Muestra 20%
Lubricentos	3	1
Centros veterinarios	7	3
	10	4

Elaboración: Fuente propia



2.3. PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO

2.3.1. Coordinaciones generales Etapa de Planificación

Esta etapa corresponde a la planificación de las diferentes actividades del Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RSM) durante el desarrollo en campo; desde el ámbito de la organización a nivel de la municipalidad y el planeamiento del estudio; donde la voluntad, la participación y el apoyo de la Alcaldía es primordial para involucrar a las autoridades y funcionarios municipales. Las actividades desarrolladas se describen a continuación:

Paso 1: Organización y planificación del estudio

Este paso comprende una serie de tareas:

a) Coordinaciones generales: Se realizaron coordinaciones entre los diferentes niveles de decisión del Municipio (Gerencia Municipal, Subgerencia de limpieza pública y áreas verdes, Área de personal:

1. Conformar el equipo técnico.
2. Determinar la participación y responsabilidades de las diversas áreas municipales.

TABLA 25: INTERVENCIÓN DE LA MUNICIPALIDAD Y EQUIPO CONSULTOR EN EL ESTUDIO

MUNICIPALIDAD Y/O CONSULTORA	PARTICIPACIÓN
Subgerencia de limpieza pública y áreas verdes	Coordinación para realizar la Caracterización de residuos sólidos
Especialista	Mapeo del área de estudio.
	Listado de restaurantes y hoteles
	Listado de establecimientos comerciales.
Área de RRHH	Apoyo con personal para la aplicación de la
	Encuesta y caracterización de residuos sólidos.

Fuente: Elaboración Propia



2.3.2. Conformación del equipo técnico de trabajo en campo y capacitación

Se enuncia los cargos dentro del equipo técnico y sus funciones:

TABLA 26: MIEMBROS DEL EQUIPO TÉCNICO Y FUNCIONES

CARGO	FUNCIONES
Responsable del estudio	Dirigir y planificar las actividades, coordinar reuniones, capacitar al personal, elaborar los formatos que sean necesarios.
Asesor	Responsable de la elaboración del informe final del estudio con la información remitida por la municipalidad.
Coordinador de campo	Supervisar las actividades de campo y el uso adecuado de los equipos y materiales, el desarrollo de los procedimientos, coordinar la preparación de materiales y registrar los datos del estudio.
Operario de empadronamiento	Empadronar, sensibilizar y aplicar las encuestas de percepción.
Chofer	Transportar los residuos hasta el área acondicionada.
Operarios de recolección	Recolectar las bolsas que se entregaron a los participantes del estudio de recolección.
Operarios de clasificación	Segregar los residuos y pesar las bolsas en el punto de acopio, apoyar en la determinación de la densidad, entre otros

Fuente: Guía Metodológica para el desarrollo del (EC-RSM) del Ministerio del Ambiente (MINAM).



2.3.3. Conformación y Capacitación del equipo de trabajo

El responsable del estudio y el personal asesor, se encargan de capacitar al personal encargado de realizar la el acopio y registro de participantes, así como al personal obrero que participo en las labores de muestreo y caracterización de residuos sólidos; con la finalidad de que los trabajadores conocieran los protocolos y procesos de concientización de la importancia de la labor a ejecutar, y desempeñen adecuadamente sus funciones y además lo trasmitan a los pobladores durante las actividades de concientización, encuestas y empadronamiento.

Los temas de capacitación fueron los siguientes: Manejo de residuos sólidos, Metodología de caracterización de residuos sólidos, detalle de las labores a realizar: aplicación de encuestas y sensibilización ambiental, comprensión y uso de los formatos elaborados, cronograma de ejecución y distribución de funciones, detalles de las labores a realizar, medidas de seguridad e higiene en el manejo de los residuos sólidos, importancia de utilizar correctamente los equipos de protección individual - EPI.

2.3.4. Determinación de los materiales a utilizar en el estudio

Material y equipo

TABLA 27: MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES
Materiales y equipos	
Bolsas de plástico, 6 millares de 70 x 40 cm.	Municipalidad
Guantes (18 pares)	Equipo Consultor
Mascarillas (18 unidades)	Equipo Consultor
Balanza (01) de 300 kilos	Municipalidad
Formatos para el estudio	Municipalidad
Personal para visita casa por casa	Equipo Consultor
01 cilindro de 200 litros	Municipalidad
Movilidad para recolección de muestras	Municipalidad
01 cámara fotográfica digital	Equipo Consultor
01 wincha	Equipo Consultor
Área de trabajo	Municipalidad

Fuente: Elaboración propia



STICKERS que se colocan en el frontis de la vivienda y vivienda no domiciliaria que participa en el estudio de caracterización

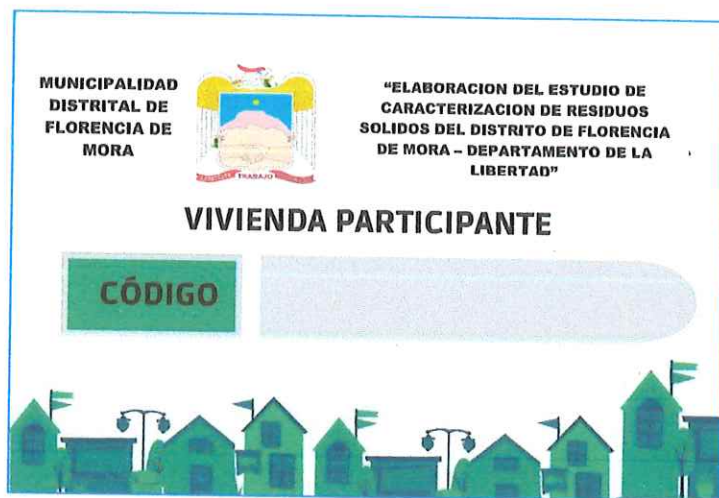


ILUSTRACIÓN 3: STICKERS PARA LA PORTADA DE PARTICIPANTES



De igual forma se identifica a los promotores que sensibilizan casa por casa y registran a los participantes,



**“ELABORACION DEL ESTUDIO DE
CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS
DEL DISTRITO DE FLORENCIA DE MORA –
REDADTAMENTO DE LA IDENTIDAD”**

NOMBRES Y APELLIDOS:

DNI:

VIGENCIA:

ILUSTRACIÓN 4 IDENTIFICACIÓN PARA EMPADRONADOR

2.3.4. PLAN DE SEGURIDAD

2.3.4.1. Normas de seguridad

El personal de campo y operarios encargados del estudio de caracterización, fueron capacitados diariamente (mediante una charla de 5 minutos) para evitar los accidentes de trabajo antes del inicio de la jornada. Tomándose en consideración las siguientes pautas:

Plan de acción en seguridad y salud en el trabajo

TABLA 28: PLAN DE ACCIÓN SST

Etapas	Actos / Condiciones inseguras	Riesgo	Medidas de Atención inmediata	Medida de prevención
Traslado de personal a las zonas de recolección	Subir de manera apresurada a la camioneta.	Caídas, golpes, torceduras, lesiones por presión de la puerta de la unidad vehicular.	Atención de primeros auxilios.	Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas. Sanción por reincidencia.
	Viajar en la tolva de la camioneta.	Caídas, golpes, torceduras. Accidentes con otras unidades vehiculares.	Buscar atención médica de urgencia.	
	Juegos en la cabina de la unidad vehicular, distracción al conductor.	Choques, despistes.		
Distribución en campo del personal	Bajar apresuradamente de la camioneta.	Caídas, golpes, torceduras.	Atención de primeros auxilios.	Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas. Sanción por reincidencia.
	Correr para cruzar la autopista.	Embustidas, atropellamientos.	Buscar atención médica de urgencia.	
Recolección de residuos sólidos	Arrastrar las bolsas de residuos.	Rotura de bolsas y derrame de residuos.	Limpieza del lugar, información del hecho y las medidas a los afectados.	Charla de 5 minutos antes del inicio de operaciones, registro de las charlas, preguntas al final de las charlas. Sanción por reincidencia.
	Aventar los residuos sólidos en los puntos en los que se acumulan.	Lesiones por golpe.	Atención de primeros auxilios.	
		Cortes por vidrios rotos.		
Carga de muestras	Aventar las bolsas de residuos sólidos.	Daños a los ojos por partículas o espinas.	Lavado de ojos, atención médica.	Procedimiento para el transporte de residuos y charlas de 5 minutos.
		Lesiones por golpe.	Atención de primeros auxilios.	
		Cortes por vidrios rotos.		
		Daños a los ojos por partículas o espinas.	Lavado de ojos, atención médica.	



TABLA 29: NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

ACTIVIDADES PARA REALIZAR	NORMAS DE SEGURIDAD
Recolección selectiva	Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme).
Pesado de las bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, dividir las en bolsas más pequeñas.
Traslado de bolsas para segregación y/o separación	Llevar las bolsas al ambiente de trabajo bien cerradas para que no se produzca ningún tipo de contaminación en el traslado.
Segregación y/o separación	Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente al ambiente de trabajo, usar los equipos de protección personal.
Determinación de la densidad	Levantar con cuidado el cilindro, para evitar golpes.
Disposición final	Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier accidente.

Fuente: Guía Metodológica para el desarrollo del (EC-RSM) del MINAM.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

TABLA 30: EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL QUE SE UTILIZÓ

Equipo de protección	Características	Riesgos que cubren
Mandil 	Mandil o delantal de plástico que prende del cuello o uniforme de trabajo.	Gérmenes, salpicaduras, frío y calor en el trabajo.
Gorra 	Sombrero o gorro que cubra el cabello, según características de la región.	Gérmenes que afectan el cuero cabelludo, la insolación, dolor de cabeza por el sol.
Botas de seguridad 	Botas para cubrir los pies de la humedad.	Golpes y/o caída de objetos, resbalones.
Guantes 	Guantes de cuero y/o de nitrilo.	Cortes con objetos, quemaduras y contacto con gérmenes.
Mascarilla 	Mascarilla con filtro de repuesto.	Inhalación de polvo, vapor, humo, gases.

Fuente: Guía Metodológica para el desarrollo del (EC-RSM) del MINAM

Equipos de protección COVID 19

Es necesario que el estudio se realiza dentro de una etapa pandémica en estado de emergencia declarado por el gobierno por lo que se tuvo que implementar con equipos de protección para la COVID 19, (Igualmente se aplicó una ficha sintomatológica cada uno de los participantes (anexo 01)

TABLA 31: EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PREVENCIÓN COVID - 19
Equipos de Protección Covid (*)

Nivel de riesgo de puesto de trabajo	Mascarilla quirúrgica	Respirador N95 quirúrgico	Careta facial	Gafas de protección	Guantes para protección biológica	Traje para protección biológica	Bota para protección biológica
							
Riesgo Muy Alto de Exposición		0	0	0	0	0	0
Riesgo Alto de Exposición		0		0	0	0 (*)	
Riesgo Mediano de Exposición	0						
Riesgo bajo de exposición (de precaución)	0						

Fuente: MINSA - 2020



2.3.5. Sensibilización y empadronamiento

a) Invitación y empadronamiento e identificación de viviendas y establecimientos.

- Se invitó mediante cartas de Invitación a viviendas y establecimientos generadores a participar en el estudio registrando a los que participaban.
- Se empadronó a las viviendas y establecimientos que aceptaron participar del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales identificándolas a cada una con su respectivo código.

b) Sensibilización a participantes

- Se realizó la sensibilización de los promotores ambientales (personal de campo) que realizarán la función de recolección de bolsas a cargo de los coordinadores de campo.
- Se sensibilizó a los participantes del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios.

Tabla 32: Normas generales de seguridad

ACTIVIDADES A REALIZAR	NORMAS DE SEGURIDAD
Recolección selectiva	Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme).
Pesado de las bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, dividir las en bolsas más pequeñas.
Traslado de bolsas para segregación y/o separación	Llevar las bolsas al ambiente de trabajo bien cerradas para que no se produzca ningún tipo de contaminación en el traslado.
Pesaje de bolsas recolectadas	Las bolsas se pesan conforme llegan al centro de acopio y se registra sus pesos y codificación
Segregación y/o separación	Abrir las bolsas y vaciarlas cuidadosamente al ambiente de trabajo, usar los equipos de protección personal.
Determinación de la densidad	Levantar con cuidado el cilindro, para evitar golpes.
Disposición final	Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesaria para evitar cualquier accidente.

Fuente: Guía Metodológica para el desarrollo del (EC-RSM) del MINAM.



2.4. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

2.4.1. Recolección de muestras domiciliarias

Las muestras fueron recolectadas durante 8 días desde el día 16 al 23 de agosto por la una unidad motorizada de carga destinada para dichas operaciones y siguiendo la ruta de recolección validada en campo, se realizó la recolección de las bolsas de las viviendas, establecimientos, durante los ocho días consecutivos. Cada día se verificó que el código de la bolsa que se recibió coincida con la registrada en el padrón y en la etiqueta de la vivienda, luego se entregó una nueva bolsa con el código de identificación a cada representante de la vivienda. Se descartó la muestra tomada el primer día, debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores.

Es importante señalar que, si bien los resultados del primer día se descartan, realizar el procedimiento completo ese día permite que el equipo de campo organice de manera efectiva sus funciones y actividades y garantiza que la muestra del segundo día sea la generación de residuos de la vivienda en un día completo, sin acumulaciones.

En la recolección, descarga de bolsas, pesaje, traslado, separación y disposición final se previno cualquier riesgo de accidentes (cortes con objetos punzocortantes, cortes de vidrio, pinchazo con agujas contaminadas, caídas y otros). Para evitar cualquier tipo de accidentes, el personal técnico y los operarios, utilizaron todo el equipo de protección individual necesario, como se indica a Continuación.

Para iniciar la recolección de las muestras, se visitó a las viviendas seleccionadas para confirmar su participación en el estudio. Se aplicó una encuesta a todas las viviendas seleccionadas con el fin de recopilar datos cualitativos sobre su percepción del sistema de manejo de residuos y cuantitativos sobre el número de personas que habitan la vivienda.

Es importante señalar que, si bien los resultados del primer día se descartan, realizar el procedimiento completo ese día permite que el equipo de campo ajuste de manera efectiva sus funciones y actividades y garantiza que la muestra del segundo día sea la generación de residuos de la vivienda en un día completo, sin acumulaciones.

2.4.1.1. Determinación de la generación per-cápita

La generación per cápita – GPC (generación por cada habitante) de residuos sólidos se determinó de la siguiente manera:

Primero, se descartan las muestras tomadas el primer día por no ser representativas de la generación de residuos sólidos en un día, pudiendo corresponder a la acumulación de residuos sólidos de más de un día en la vivienda.

Se obtuvieron los promedios de generación por habitante de manera diaria en cada una de las viviendas de las cuales se recolectaron muestras.

Se descartan los valores de las viviendas que, durante el estudio, que entregaron menos de 5 muestras, de ser el caso.

Se calculan los valores de GPC, se halla el promedio (X), la varianza y la desviación estándar (S) Se realiza el análisis de las observaciones sospechosas, aplicando la Prueba de la Normal Estándar, para lo cual debemos calcular para cada muestra el valor de Z_c , aplicando la siguiente fórmula:

Finalmente, se recalcula los valores de generación per cápita (GPC): promedio (X), varianza y desviación estándar (S)

$$Z_c = \frac{|X - X_{(i)}|}{S}$$

Donde:

X	: Valor de GPC Promedio de las muestras de un estrato
$X_{(i)}$	: Valor de la GPC de una muestra
S	: Desviación estándar del total de muestras de un estrato

Las muestras sospechosas serán rechazadas en los casos que $Z_c > Z_{0.975} = 1.96$.

Finalmente, para determinar la generación per-cápita de los residuos generados por fuentes domiciliarias, se identifica valores atípicos, por lo que con el siguiente método estadístico se precedió a validar los datos obtenidos de la caracterización de dichas muestras:

Ilustración 5: VALIDACION ESTADISTICA DEL ECRS

La nueva desviación estándar es de: **0.12**

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1) E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

N =	Total de viviendas	7870
Z =	Nivel de confianza 95%	1.96
σ =	Desviación estándar	0.12
E =	Error permisible	0.056
n =	Número de muestras	17

El estudio es válido, si se cumple la condición N°1:
 "El nuevo Número de muestras obtenidas < conteo del número TOTAL de muestras al finalizar la validación"

El nuevo número de muestras obtenido es de : **17**
 Como el N° de viviendas que quedaron al final es de: **111**

17	<	111	CUMPLE LA CONDICIÓN
----	---	-----	----------------------------

Se valida la fase 1

Los pesos y valores obtenidos en el cuadernillo de anexos donde en el anexo 01 se colocan las tablas Excel para llegar a determinar la Generación Per cápita de los residuos domiciliarios del estudio. Luego de registrar y promediar las 114 muestras domiciliarias 3 de ellas se descartan por no cumplir con la cantidad de muestras requerida y contienen valores distantes de la media promedio. Por lo tanto, determinamos que: La GPC del distrito que se obtiene es de 0.586 kg/hab./día.

El estudio es válido, si se cumple la condición N°2:
 "GPC total promedio (50%) > σ "

0.29	>	0.12	CUMPLE LA CONDICIÓN
------	---	------	----------------------------

Se valida la fase 2

Por lo tanto la GPC del Distrito es (Kg/hab/día):
0.586



2.4.1.2. Determinación de la densidad

a. Densidad domiciliaria: Se siguió los siguientes pasos:

Se verificó la cantidad de bolsas y los pesos anotados, se colocaron las bolsas dentro de un cilindro de 200 L, diámetro de 0.58 m. y altura de 1.20, dejándole un espacio libre, para luego levantar el cilindro y dejarlo caer, tres veces, a fin de completar espacios libres que puedan quedar entre las bolsas, se registró la medida de la altura libre del cilindro en el padrón.

- Se verifico la cantidad de bolsas y los pesos anotados
- Se contó con 1 cilindro uniforme de 200 litros de capacidad, y en buen estado; este fue proveído por la municipalidad para la realización del estudio.
- Se colocó el contenido de las bolsas dejando aproximadamente 12 cm de altura de tal forma que se pudo manipular el cilindro
- Se levantó el cilindro hasta aproximadamente 10 o 15 cm de altura dejándolo caer hasta tres veces
- Se midió la altura libre del cilindro y se registró los datos
- Se separó una cuarta parte de los residuos mezclados uniformemente.
- Una vez registrado el peso de dicha parte de residuos, se vierten sin compactarlos al cilindro recipiente previamente graduado, hasta tener una altura aproximada a los $\frac{3}{4}$ de la altura total del mismo.

El cálculo de la densidad se realizo

Aplicando la siguiente formula:

$$\text{Densidad (s)} = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi (D/2)^2 (H/h)}$$

Donde:

W	Peso de los residuos solidos
V	Volumen de los residuos solidos
D	Diámetro del cilindro
H	Altura total del cilindro medido desde dentro
h	Altura libre de los residuos
π	Constante Pi



TABLA 33: DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE RRSS DOMICILIARIOS

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 1	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.58	0.19	0.89	0.18	41.20	222.77
Toma 2				0.00		
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 2	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.58	0.24	0.89	0.17	38.70	225.35
Toma 2				0.00		
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 3	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.58	0.22	0.89	0.18	35.68	201.56
Toma 2				0.00		
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 4	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.58	0.15	0.89	0.20	42.12	215.43
Toma 2				0.00		
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 5	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.58	0.15	0.89	0.20	43.10	220.44
Toma 2				0.00		
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 6	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (Kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.58	0.15	0.89	0.20	36.10	184.64
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD						
Día 7	Cálculo del Volumen				Peso (kg)	Densidad Diaria (kg/m³)
	D (m)	Ho (m)	Hf (m)	V Residuos (m³)		
Toma 1	0.58	0.3	0.89	0.16	42.00	269.43
Toma 2				0.00		

TABLA 34: DENSIDAD PROMEDIO DE RRSS DOMICILIARIOS DEL ECRS

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	222.77	225.35	201.56	215.43	220.44	217.13	269.43	224.59

FUENTE: ELABORACION PROPIA

2.4.1.3. Determinación de la composición física de los residuos sólidos

a. Composición física domiciliaria

TABLA 35: COMPOSICION FISICA DE LOS RRSS DOMICILIARIOS EN ECRS

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN DOMICILIARIO							TOTAL	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	%
1. Residuos aprovechables	43.46	54.04	49.37	63.42	61.17	57.71	52.41	381.58	97.87%
1.1. Residuos Orgánicos	24.50	28.84	30.60	38.90	33.13	37.30	30.00	223.27	57.27%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	13.50	12.80	14.50	16.30	17.40	15.70	12.60	102.80	26.37%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	8.50	11.54	10.50	16.30	11.23	14.35	12.60	85.02	21.81%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	2.50	4.50	5.60	6.30	4.50	7.25	4.80	35.45	9.09%
1.2. Residuos Inorgánicos	18.96	25.20	18.77	24.52	28.04	20.41	22.41	158.31	40.60%
1.2.1. Papel	1.60	0.70	0.45	0.75	2.00	2.84	1.60	9.94	2.55%
Blanco	1.50	0.40	0.35	0.25	1.20	2.54	1.20	7.44	1.91%
Periódico		0.20			0.30	0.20	0.10	0.80	0.21%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.10	0.10	0.10	0.50	0.50	0.10	0.30	1.70	0.44%
1.2.2. Cartón	1.01	1.80	1.60	1.50	2.30	1.00	3.20	12.41	3.18%
Blanco (liso y cartulina)		1.20						1.20	0.31%
Marrón (Corrugado)	0.80	0.60	1.60	1.50	2.30	1.00	3.20	11.00	2.82%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.21							0.21	0.05%
1.2.3. Vidrio	3.10	6.70	6.85	8.80	3.85	3.25	3.50	36.05	9.25%
Transparente	1.60	4.10	2.65	3.20	1.65	1.60		14.80	3.80%
Otros colores (marrón - ámbar, verde, azul, entre otros)	1.50	2.60	2.60	2.40	2.20	1.20	3.50	16.00	4.10%



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Florencia de Mora 2023 - 2027

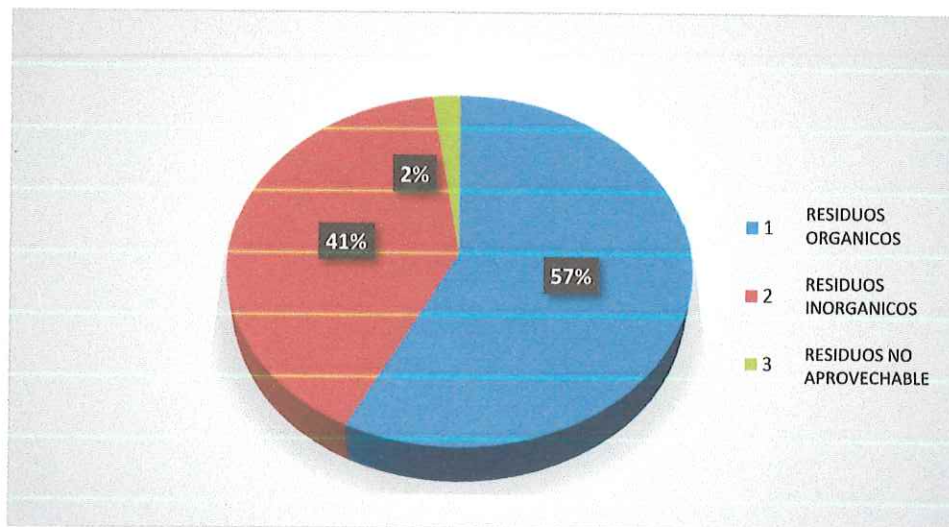
Otros (vidrio de ventana)			1.60	3.20		0.45		5.25	1.35%
1.2.4. Plástico	11.45	13.70	8.20	9.25	10.67	11.75	12.00	77.02	19.75%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.35	2.20	1.60	1.25	1.62	3.20	1.60	15.82	4.06%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1.50	1.60	1.50	1.40	3.50	1.20	5.20	15.90	4.08%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	1.50	1.90	1.40	1.50	3.20	2.10		11.60	2.98%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	2.60	5.20	1.60	1.50	1.65	1.60		14.15	3.63%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	1.50	2.60	1.50	3.60	0.50	3.20	5.20	18.10	4.64%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)		0.20	0.60		0.20	0.45		1.45	0.37%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.20	0.14	0.35	0.32	0.22	0.15	0.21	1.59	0.41%
1.2.6. Metales	1.60	1.96	1.32	1.60	8.70	1.32	1.50	18.00	4.62%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.20	1.56	1.32	1.20	8.50	1.32	1.50	16.60	4.26%
Acero								0.00	0.00%
Fierro	0.40	0.40		0.40				1.20	0.31%
Aluminio					0.20			0.20	0.05%
Otros Metales								0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)		0.20			0.30	0.10	0.40	1.00	0.26%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe				2.30				2.30	0.59%
2. Residuos no reaprovechables	0.93	1.11	1.90	0.52	1.72	0.74	1.38	8.30	2.13%



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Florencia de Mora 2023 - 2027

Bolsas plásticas de un solo uso	0.20	0.40	0.60	0.10	0.60	0.10	0.12	2.12	0.54%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas,)	0.40	0.21	0.60	0.20	0.70	0.40	0.52	3.03	0.78%
Pilas		0.10						0.10	0.03%
Tecnopor (polietileno expandido)	0.12		0.10	0.02	0.02		0.02	0.28	0.07%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)					0.20		0.40	0.60	0.15%
Restos de medicamentos	0.11		0.40			0.24	0.12	0.87	0.22%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.10	0.40	0.20	0.20	0.20		0.20	1.30	0.33%
Otros residuos no categorizados								0.00	0.00%
TOTAL	44.39	55.15	51.27	63.94	62.89	58.45	53.79	389.88	100.00%

ILUSTRACION 6: TIPO DE RESIDUO DOMICILIARIO



2.4.1.4. Determinación de la humedad

El análisis de humedad de los residuos sólidos nos dará cuenta de la cantidad de agua que contiene una muestra de residuos sólidos; es conveniente que este parámetro se evalúe en un laboratorio para tener una mayor certeza de la información que estamos generando. Se tomaron las muestras y fueron remitidas al laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo.

2.4.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE GENERADORES NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES

2.4.2.1. Determinación de la generación:

Establecimientos comerciales – Clase 1: Bodegas, minimarket, frutería y licorería

No domiciliarios: La generación per-cápita de los residuos no domiciliario se determina por clases

En el caso de establecimientos comerciales, hoteles, restaurantes, instituciones públicas y privadas y mercados la guía presenta archivos independientes en Microsoft Excel y con un número de "hojas" igual al total de subclases pertenecientes a cada fuente de generación, Para elaborar estas hojas se sigue el siguiente procedimiento indicado en la guía:

Paso 1: Se generaron 07 "Archivos o libros" de Excel que corresponden a establecimientos comerciales, hoteles, restaurantes, mercados, instituciones públicas y privadas, instituciones educativas y barrido de calles, los cuales se encuentran en el Anexo 10 (archivos en Excel).

Paso 2: Dentro de cada archivo o libro se elabora un formato que incluyó los siguientes encabezados, N°, Código, Días que labora en la semana, generaciones del día 0 al día 07, Verificación, Promedio (kg/día), Promedio corregido (Kg, /día), Total de generadores y Generación total (Kg/día).

Paso 3: El formato elaborado corresponde a una subclase identificada dentro de una fuente de generación,



Paso 4: El campo de N' corresponde al número correlativo de un individuo de la Subclase identificada dentro de la fuente de generación, el código corresponde a la codificación designada en campo para la toma de muestras, los días que labora se obtienen de los formatos realizados en el empadronamiento del local, la verificación consiste en un arreglo que permite calcular solo la generación de aquellos generadores que hayan entregado como mínimo muestras correspondientes a más del 50% de los días que laboran.

Paso 5: La columna "Promedio", utiliza la formula "PROMEDIO (Día 1: Día7)", solo de aquellos generadores que hayan entregado como mínimo el 50 % de las muestras con respecto a los días que laboran.

Paso 6: Se debe verificar que en la matriz de datos no se encuentren ceros como dato, esto hará que baje el promedio injustificadamente, si no se recogieron muestras, simplemente se debe dejar en blanco la celda correspondiente a ese día, en los formatos entregados la opción para poner ceros se encuentra restringida.

Paso 7: La columna del "Día 0" no es considerada en el ejercicio de cálculo de obtención del GPC.

Paso 8: El promedio hallado debe ser corregido multiplicando la Generación promedio por la cantidad de días que labora un generador obteniendo la generación total semanal que luego deberá ser dividida por 07 para obtener la generación diaria estimada. Finalmente se debe calcular el promedio general de todos los promedios corregidos existentes.

Paso 9: Se debe consignar el total de generadores existentes en cada subclase (o clase en caso no se haya separado en subclases), no debe confundirse el total de generadores a muestrear con el total de generadores existentes en el distrito.

Paso 10: La generación total de una subclase identificada dentro de la fuente de generación corresponderá al producto del promedio general hallado y la cantidad de generadores totales con la que cuenta la subclase.

Paso 11. Se deben generar "Hojas" similares de acuerdo al total de subclases existentes en cada fuente de generación, copiando el modelo inicial

Paso 12: Posteriormente se debe elaborar un formato que agrupe todas las generaciones totales de cada subclase y calcule la generación diaria total de cada



fuente de generación.

Paso 13: Para el caso de instituciones educativas se toma en cuenta la cantidad de alumnos, profesores y personal administrativo como un factor, este será empleado dividiendo el promedio obtenido en cada unidad muestreada.

Paso 14: Para el caso de almacenamiento y barrido se deben generar "Hojas" por cada clase identificada (comercial, residencial u otros) separando las actividades de almacenamiento y barrido de manera independiente.

Paso 15: Finalmente, se debe generar un formato que agrupe las generaciones de todas las fuentes no domiciliarias para obtener la generación total de este tipo de generador.

Por lo tanto: Las fuentes de generación se han clasificado de acuerdo a la composición de los residuos y las cantidades generadas en cada fuente; así, se ha elaborado la siguiente distinción:

- Residuos sólidos de establecimientos comerciales, que a su vez han sido clasificados en residuos provenientes de:
 - Giros de generación común (bodegas, librerías, bazares, locutorios, locales de internet, etc.).
 - Giros de generación diferenciada (farmacias, restaurantes y hoteles)
 - Mercados
- Otras fuentes de generación de residuos sólidos no domiciliarios se presentan a continuación:
 - Residuos sólidos de instituciones educativas
 - Residuos sólidos de instituciones públicas
 - Residuos sólidos provenientes del servicio de barrido

Las muestras de comercios se han distinguido de acuerdo a su composición y nivel de generación, así los establecimientos comerciales que son bodegas, locutorios, cabinas de internet o librerías no presentarán la misma generación de residuos sólidos que la de un restaurante o más aun la de un hotel o una farmacia; en cuanto a estas dos últimas fuentes de generación, se han estudiado por separado sin



realizar un análisis de la composición, ya que en muchos de los casos, las farmacias realizan también aplicación de medicamentos con jeringas y no llevan a cabo una segregación de los residuos que haga seguro manejarlos; en cuanto a los hoteles, hostales u hospedajes, tampoco se han segregado para conocer su composición, ya que en la mayoría de los casos presentan residuos bio contaminados.

Para la generación de los residuos especiales el procedimiento a realiza se debe desarrollar de acuerdo al procedimiento descrito en el cálculo de la generación de residuos sólidos no domiciliarios



TABLA 36: DATOS DE RECOLECCION DE RRSS NO DOMICILIARIOS Y ESPECIALES

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES															
CLASE 1		Bodegas (29) y panaderías (1)													
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	mar	mier	jueves	viernes	sab	dom	lun	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	II-EC1-01	6	2.45	2.96	2.83		3.60	3.05		2.10	OK	2.91	2.49	127	
2	II-EC1-02	7	2.08		3.90	3.00	3.90	0.24	1.99	2.10	OK	2.52	2.52		
3	II-EC1-03	7	1.50	1.99	2.81	2.97	3.90	5.83	1.99	1.46	OK	2.99	2.99		
4	II-EC1-04	7	2.00	2.50	2.87	1.99	3.05	2.50	3.40	0.82	OK	2.45	2.45		
5	II-EC1-05	7	4.50	3.91	2.90	2.50	2.00	1.34	4.50	1.70	OK	2.69	2.69		
6	II-EC1-06	7	1.10	1.39	1.99	3.90	1.99	0.32	1.99	3.40	OK	2.14	2.14		
7	II-EC1-07	7	1.99	1.60	2.50	1.60	2.50	4.10	3.60	1.34	OK	2.46	2.46		
8	II-EC1-08	6		1.99	3.90	1.99	1.99		0.82	2.40	OK	2.18	1.87		
9	II-EC1-09	7	2.50	2.65	3.85	2.50	3.40	2.00	3.90	0.32	OK	2.66	2.66		
10	II-EC1-10	7	0.52	3.60	3.80	3.20	3.70	3.00	3.80	1.18	OK	3.18	3.18		
11	II-EC1-11	5	1.40	2.50	2.80	3.60	3.50			2.94	OK	3.07	2.19		
12	II-EC1-12	6	0.89	5.20	3.90	2.91	2.27	2.49		3.72	OK	3.42	2.93		
13	II-EC1-13	6	1.48	2.18	2.86	2.70	1.54		2.80	1.40	OK	2.25	1.93		
14	II-EC1-14	7	0.71	3.18	2.93	3.05	2.36	3.16	2.50	2.52	OK	2.81	2.81		
15	II-EC1-15	7	0.50	2.80	2.35	2.40	2.82	2.56	2.60	2.15	OK	2.53	2.53		

TOTAL



CLASE 2

Librerías(2), Bazares(7), Cabinas de internet(4), locutorios(0)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	mar	mier	jueves	viernes	sab	dom	lun	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	II-EC2-031	6	0.32	1.98	1.32	1.99	0.50	1.95		2.75	OK	1.75	1.50		
2	II-EC2-032	6	2.40	2.60	2.40	2.50	4.10	3.60		2.80	OK	3.00	2.57		
3	II-EC2-033	7	3.00	3.80	3.00	3.90	1.50	1.99	1.22	3.60	OK	2.72	2.72		
4	II-EC2-034	7	0.50	2.50	2.85	2.36	2.75	2.30	2.25	2.79	OK	2.54	2.54		
5	II-EC2-035	7	1.60	2.65	2.75	2.50	2.64	2.60	2.70	3.18	OK	2.72	2.72		
6	II-EC2-036	6	0.87	2.20	2.15	2.30	2.55	2.40		3.05	OK	2.44	2.09		
7	II-EC2-037	7	2.18	2.38	2.80	2.75	2.36	2.30	2.18	2.50	OK	2.47	2.47	55	
8	II-EC2-038	7	1.54	2.25	2.10	2.10	2.30	2.45	2.10	2.30	OK	2.23	2.23		
9	II-EC2-039	6	1.10	2.65	2.55	2.40	2.80	2.60		3.10	OK	2.68	2.30		
10	II-EC2-040	7	2.10	2.80	2.64	2.34	2.47	2.50	2.45	2.70	OK	2.56	2.56		
11	II-EC2-041	7	2.20	3.90	2.90	2.85	2.95	3.95	1.29	1.00	OK	2.69	2.69		
12	II-EC2-042	6	1.99	3.00	3.25	2.90	2.50	3.45		3.60	OK	3.12	2.67		
13	II-EC2-043	6	2.50	2.85	2.50	2.60	1.34	1.35		2.80	OK	2.24	1.92		
TOTAL															
													2.38	55	131.05



CLASE 3 Ferreterías(3)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
1	II-EC3-044	6	1.64	1.40	1.20	1.10	3.05	1.30		5.25	OK	2.22	1.90		
2	II-EC3-045	6	2.25	3.55	2.50	1.20	3.10	1.50		3.30	OK	2.53	2.16	11	
3	II-EC3-046	6	2.60	2.30	2.42	3.10	1.30	3.30		3.40	OK	2.64	2.26		
TOTAL													2.11	11	23.19

CLASE 4 Farmacia (3), salon de belleza (2),peluqueria(1)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	II-EC4-047	7	0.52	1.85	2.80	2.95	3.50	2.18	3.45	3.15	OK	2.84	2.84		
2	II-EC4-048	7	1.10	2.10	2.50	2.87	3.67	3.00	2.90	2.82	OK	2.84	2.84		
3	II-EC4-049	7	1.50	2.10	1.99	1.92	2.64	2.80	3.15	3.30	OK	2.56	2.56		
4	II-EC4-050	6	1.34	2.25	2.00	2.70	3.10	3.30	2.80		OK	2.69	2.31		
5	II-EC4-051	6	3.00	2.90	3.05	3.55	2.75	2.95	2.98		OK	3.03	2.60		
6	II-EC4-052	6	1.80	1.00	1.99	3.15	2.85	2.90	3.10		OK	2.50	2.14		
TOTAL															
													2.55	27	68.76



ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES															
CLASE 5 Discotecas (1), casinos(0)															
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1 II - EC5 - 053	5					4.50	4.21	2.80	5.58	5.62	OK	4.54	3.24	1	3.24
TOTAL														1	3.24

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	
CLASE	GENERACIÓN TOTAL (kg/día)
CLASE 1	309.94
CLASE 2	131.05
CLASE 3	23.19
CLASE 4	68.76
CLASE 5	3.24
CLASE 6	0.00
CLASE 7	0.00
CLASE 8	0.00
CLASE 9	0.00
CLASE 10	0.00
TOTAL	
536.18	
195.7064733	



CLASE 1 CHIFA (1)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadore s	Generación total (Kg/día)
1	II-R1-061	6	3.2	3.45	1.2	4.82	2.5	1.6	1.8	2.82	OK	2.23	3	6.68
TOTAL														
												3	6.68	

CLASE 1 cevicherías (5)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)
1	II-R2-060	7	4.25	3.52	2.62	3.45	2.45	3.64	2.12	3.63	OK	3.06	s	
2	II-R2-059	7	2.96	3.03	2.85	5.46	3.22	3.41	2.26	3.64	OK	3.41	10	
TOTAL													10	32.36

CLASE 1 picanterias (1)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadore s	Generación total (kg/día)
1	IL-R3-062	6	2.5	5.55	2.6	5.82		4.35	2.35	4.32	OK	3.57	1	3.57
TOTAL														
												3.57	1	3.57



CLASE1 venta de comidas (5)

[illegible]

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generatore s	Generación total (Kg/día)
	1 IIR-5-063	6	6.30	4.25	4.60		3.50	4.30	5.80	4.98	OK	4.57	3.92		
	2 IIR-5-064	6	3.70	4.80	5.00	5.05		5.64	4.82	3.48	OK	4.80	4.11	11	
	3 IIR-5-065	6	4.60	3.50	3.80	3.60		2.03	2.19	2.82	OK	2.99	2.56		
TOTAL															
													3.53	11	38.85



HOTEL															
CLASE 2 Hospedaje (1)															
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadore	Generación total (kg/día)
1	II - H2-074	7	3.45	3.12	4.38	3.38	4.30	4.62	4.23	4.10	OK	4.02	4.02	5	24.11
TOTAL													6	6	24.11

CLASE 2		MERCADOS										CLASE 2					
Minorista												Minorista					
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (kg/día)		
											FD	0.00	0.00	0	0.00		
		TOTAL															



CLASE 1 Entidad Publica 1

INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS

CLASE 2 Entidad Privada (3)

CLASE 3 Iglesias (3)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	II - IPP - 083	4				1.95	2.23	3.41	3.50		OK	2.77	1.58		
2	II - IPP - 084	4				2.60	3.29	3.10	3.48		OK	3.12	1.78	11	
3	II - IPP - 085	4				2.80	3.40	2.98	3.64		OK	3.21	1.83		
TOTAL															
													1.58	11	17.43



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de
Florencia de Mora 2023 - 2027

CLASE 4 Bancos y entidades financieras (4)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores s	Generación total (Kg/día)
1	II - IPP4-076	5	5.40	0.80	1.83	1.62	1.50			1.40	OK	1.43	1.02		
2	II - IPP4-077	6	3.00	1.50	2.00	1.85	1.92			2.00	OK	1.85	1.59	17	
3	II - IPP4-078	6	2.10	1.80	1.40	1.30	1.55			1.63	OK	1.54	1.37		
4	II - IPP4-079	6	3.20	1.50	2.10	1.20	1.70			1.70	OK	1.64	1.41		
TOTAL													1.33	17	22.66

CLASE 5 OFICINAS ADMINISTRATIVAS (15)

N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (kg/día)	Total de generadores s	Generación total (Kg/día)
1	II - IPP - 086	5	1.80	1.90	2.10	1.90	1.60			1.20	OK	1.74	1.24		
2	II - IPP - 087	5	2.00	2.18	2.09	2.13	2.00			1.30	OK	1.94	1.39		
3	II - IPP - 088	5	1.60	2.03	2.35	2.40	2.18			1.45	OK	2.08	1.49		
4	II - IPP - 089	5	2.15	2.14	1.67	2.83	2.64			2.10	OK	2.28	1.63		
5	II - IPP - 090	5	1.50	2.10	2.64	2.32	2.15			2.35	OK	2.31	1.65		
6	II - IPP - 091	5	2.30	1.68	2.19	2.60	2.07			2.40	OK	2.19	1.56		
7	II - IPP - 092	5	2.10	2.13	2.14	2.67	2.05			2.18	OK	2.23	1.60		
8	II - IPP - 093	6	1.75	2.10	2.00	1.98	1.56	1.80		2.00	OK	1.91	1.63		
9	II - IPP - 094	6	2.00	2.18	2.32	2.15	2.35	2.00		2.10	OK	2.18	1.87		
10	II - IPP - 095	5	1.15	1.35	1.68	1.90	2.35			1.92	OK	1.84	1.31		
11	II - IPP - 096	5	1.80	1.90	2.10	1.90	1.60			1.20	OK	1.74	1.24		
12	II - IPP - 097	6	1.18	2.35	2.32	2.15	2.35	2.19		2.41	OK	2.30	1.97		
TOTAL													1.24	61	75.81



CLASE 1 MAS DE 200, (12)

N°	Código	Días que labora en la semana	Numero total de alumnos, profesores y personal administrativo	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/persona/día)	Promedio corregido (kg/persona/día)	Total de generadores (alumnos, profesores y personal administrativo) en el distrito	Generación total (kg/persona/día)
1	11-E1-01	5	887	30.30	48.60	49.60	51.00	52.56			48.00	OK	0.06	0.04		
2	11-E1-02	5	284	14.00	16.20	15.37	18.32	14.80			24.00	OK	0.05	0.04		
TOTAL														0.04	5387	214.28

CLASE 2 MENOS DE 200 ALUMNOS, 8

N°	Código	Días que labora en la semana	Numero total de alumnos, profesores y personal administrativo	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/persona/día)	Promedio corregido (kg/persona/día)	Total de generadores (alumnos, profesores y personal administrativo) en el distrito	Generación total (Kg/persona/día)
1	II-E2-01	5	172	23.50	15.00	12.50	17.54	13.67			9.50	OK	0.08	0.06		
2	II-E2-02	5	60	12.00	9.60	7.64	10.00	5.00			6.25	OK	0.13	0.09		
3	II-E2-03	5	48	18.00	5.56	7.60	9.40	4.10			3.05	OK	0.12	0.09		
4	II-E2-04	5	30	5.00	7.00	8.34	4.94	6.02			2.75	OK	0.19	0.14		
5	II-E2-05	5	34	10.50	5.68	8.20	7.64	5.91			5.72	OK	0.20	0.14		
6	II-E2-06	5	28	6.00	4.65	5.00	3.89	4.05			4.80	OK	0.16	0.11		
7	II-E2-07	5	28	5.80	3.80	4.18	3.67	3.00			2.18	OK	0.12	0.09		
8	II-E2-08	5	30	5.00	6.73	3.83	3.08	4.10			2.64	OK	0.14	0.10		
TOTAL																1720
														0.10		174.47



BARRIDO DE CALLES																
CLASE 1 RUTAS DE BARRIDO																
N°	Código	Numero días que se brinda el servicio en la semana	m lineales de la Ruta	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/persona/día)	Promedio corregido (kg/persona/día)	Total de m lineales que se barren en el distrito	Generación total (kg/persona/día)
	1/II-BCI-01	6	650	40.00	78.00	65.40	88.24	105.00	123.40		131.00	OK	0.15	0.13		
	2/II-BCI-02	6	670	35.50	89.40	75.89	94.50	89.62	113.00		120.50	OK	0.15	0.12		
	3/II-BCI-03	6	560	42.00	54.60	60.50	59.25	64.30	61.24		48.23	OK	0.10	0.09		
	4/II-BCI-04	6	520	20.00	45.00	52.80	42.61	48.06	43.77		35.10	OK	0.09	0.07		
	5/II-BCI-05	6	530	38.00	50.43	43.65	38.18	55.10	56.12		43.02	OK	0.09	0.08		
TOTAL															2930	289.29



NO DOMICILIARIOS ESPECIALES

LUBRICENTROS															
CLASE 1 (Lubricentro, 1)															
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
	1/II-1-01	7	1.05	1.80	2.10	2.00	1.95	1.52	1.86	2.15	OK	1.91	1.91	2	
TOTAL													1.91	2	3.82

CENTROS VETERINARIOS															
CLASE 1 Veterinaria (1)															
N°	Código	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
	1/II-V1-01	5	2.01	2.65	2.92	2.80	2.50	2.61			OK	2.70	1.93	3	
TOTAL													1.93	3	5.78

Determinación de la densidad de los No domiciliarios

a. No domiciliarios

Para la determinación de la densidad se siguieron los siguientes pasos: Se verificó la cantidad de bolsas y los pesos anotados. Se colocaron las bolsas dentro de un cilindro de 200L, diámetro de 0.58m y altura de, dejándole un espacio libre, para luego levantar el cilindro y dejarlo caer, tres veces, a fin de completar espacios libres que puedan quedar entre las bolsas. Se registró la medida de la altura libre del cilindro en el padrón.

TABLA 37: DENSIDAD DE RRSS NO DOMICILIARIOS

PARÁMETRO	DENSIDAD DIARIA (kg/m ³)							DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
DENSIDAD (S)	168.85	181.13	162.59	158.65	170.64	168.61	168.67	168.45

COMPOSICIÓN FÍSICA NO DOMICILIARIA

TABLA 38: COMPOSICIÓN FÍSICA NO DOMICILIARIA

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN NO DOMICILIARIOS							TOTAL Kg	COMPOSICIÓN PORCENTUAL %
	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg		
1. Residuos aprovechables	32.45	34.75	34.88	31.96	33.97	27.37	30.56	225.92	96.68%
1.1. Residuos Orgánicos	16.53	18.65	16.65	14.03	17.07	13.70	15.20	111.83	47.86%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	14.88	14.79	13.89	12.35	13.75	13.25	13.56	96.47	41.28%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	1.65	2.34	1.75	1.68	2.78		1.64	11.84	5.07%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)		1.52	1.01		0.54	0.45		3.52	1.51%
1.2. Residuos Inorgánicos	15.92	16.10	18.23	17.93	16.90	13.67	15.36	114.09	48.83%
1.2.1. Papel	6.82	4.65	6.44	7.13	4.61	3.61	4.02	37.26	15.95%
Blanco	2.15	2.16	2.17	2.00	1.23	1.00	1.80	12.51	5.35%
Periódico	2.04	0.32	3.16	2.74	2.55	1.46	0.71	12.98	5.55%



Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.30	0.50	0.20	0.20	0.02	0.40	0.02	1.64	0.70%
Pilas	0.02			0.10				0.12	0.05%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.50		0.50				0.02	1.02	0.44%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)		1.20	0.14	0.02		0.02	0.50	1.88	0.80%
Restos de medicamentos	0.01		0.15	0.50		0.50	0.01	1.17	0.50%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.10	0.20	0.11		0.24	0.01	0.01	0.67	0.29%
Otros residuos no categorizados								0.00	0.00%
TOTAL	33.40	37.05	36.00	32.88	34.83	28.40	31.13	233.67	100.00%

Tabla 39: TIPO DE RESIDUO NO DOMICILIARIO

RESIDUOS APROVECHABLES	96.63%
RESIDUOS NO APROVECHABLES	3.32%
RESIDUOS ORGÁNICOS	47.86%
RESIDUOS INORGÁNICOS	48.83%



III PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE ESTUDIO.

3.1. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DOMICILIARIA.

3.1.1. GENERACIÓN PER CÁPITA (GPC) DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

A partir de los datos tomados en campo se obtuvieron las Generaciones Per Cápita – GPC de residuos sólidos para el Distrito de Florencia de Mora, según su estrato socioeconómico identificado. Éstos resultados se muestran a continuación:

Validación:

Tabla 40: GPC DOMICILIARIO

GPC total del estrato validada
0.586

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Los residuos sólidos domiciliarios presentan una densidad de 224.59 kg/m³

TABLA 41: DENSIDAD DOMICILIARIA

PARÁMETRO	DENSIDAD DOMICILIARIA PROMEDIO kg/m ³
DENSIDAD (S)	224.59

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

Los residuos domiciliarios presentan un 97.87% de residuos reaprovechables, de los cuales el 57.27% son residuos orgánicos y el 40.60% son residuos inorgánicos; además, 2.13% son residuos no aprovechables.

TABLA 42: COMPOSICION DE RRSS DOMICILIARIOS

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
1. Residuos aprovechables	97.87%
1.1. Residuos Orgánicos	57.27%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	26.37%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	21.81%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	9.09%
1.2. Residuos Inorgánicos	40.60%
1.2.1. Papel	2.55%
Blanco	1.91%
Periódico	0.21%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.44%
1.2.2. Cartón	3.18%
Blanco (liso y cartulina)	0.31%
Marrón (Corrugado)	2.82%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.05%
1.2.3. Vidrio	9.25%
Transparente	3.80%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	4.10%



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Florencia de Mora 2023 - 2027

Otros (vidrio de ventana)	1.35%
1.2.4. Plástico	19.75%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	4.06%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	4.08%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	2.98%
PP-polipropileno (5) (balde, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	3.63%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	4.64%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.37%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.41%
1.2.6. Metales	4.62%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	4.26%
Acero	0.00%
Fierro	0.31%
Aluminio	0.05%
Otros Metales	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.26%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.59%
2. Residuos no reaprovechables	2.13%



Bolsas plásticas de un solo uso	0.54%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.78%
Pilas	0.03%
Tecnopor (Poliestireno expandido)	0.07%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.15%
Restos de medicamentos	0.22%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.33%
Otros residuos no categorizados	0.00%
TOTAL	100.00%

3.1.1. Generación total de los residuos domiciliarios

TABLA 43: GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS DOMICILIARIOS

Generación Total de los Residuos Sólidos Domiciliarios en el Distrito			
Nivel socio – económico (estrato)	Representatividad poblacional	GPC total del estrato validada	% x GPC
B	32%	0.60	0.19
B	68%	0.58	0.39
	0%	0.00	0.00
Total	100%	GPC domiciliaria	0.59



3.2. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS NO DOMICILIARIOS.

3.2.1. Generación total de los residuos no domiciliarios:

Tabla 44: GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS NO DOMICILIARIOS

N°	FUENTE DE GENERACIÓN NO DOMICILIARIOS	GENERACIÓN TOTAL (TN/AÑO)	GENERACIÓN TOTAL (TN/DÍA)
1	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	195.71	
2	HOTELES	13.68	
3	MERCADOS	132.29	
4	RESTAURANTES	64.01	
5	INSTITUCIONES PUBLICAS Y PRIVADAS	56.74	
6	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	141.89	
7	BARRIDO DE CALLES	105.59	
		709.9056285	1.944946927

3.2.2. Densidad de residuos sólidos no domiciliarios

Los residuos sólidos no domiciliario presentan una densidad de 168.45 kg/m³.

Tabla 45 DENSIDAD COMPACTADA PROMEDIO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS

PARÁMETRO	DENSIDAD PROMEDIO kg/m ³
DENSIDAD (S)	168.45

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Composición física de los residuos sólidos no domiciliarios

Los residuos no domiciliarios se componen es un 96.68% de residuos reaprovechables, de los cuales el 47.86 % son residuos orgánicos y el 48.83 % son residuos inorgánicos; además, 3.32 % son residuos no aprovechables.

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICIÓN PORCENTUAL
	%
1. Residuos aprovechables	96.68%
1.1. Residuos Orgánicos	47.86%



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Florencia de Mora 2023 - 2027

Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	41.28%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	5.07%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	1.51%
1.2. Residuos Inorgánicos	48.83%
1.2.1. Papel	15.95%
Blanco	5.35%
Periódico	5.55%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	5.04%
1.2.2. Cartón	5.23%
Blanco (liso y cartulina)	0.51%
Marrón (Corrugado)	4.71%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.01%
1.2.3. Vidrio	4.93%
Transparente	2.85%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	2.04%
Otros (vidrio de ventana)	0.04%
1.2.4. Plástico	15.85%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	7.49%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	2.32%
PEBD-Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	2.23%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	1.49%
PS-Poliestireno (6) (tapas cristalinas de CDs, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	2.10%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.22%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.52%
1.2.6. Metales	5.05%



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Florencia de Mora 2023 - 2027

Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	3.89%
Acero	0.00%
Fierro	0.94%
Aluminio	0.21%
Otros Metales	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.95%
1.2.8. Caucho, cuero, jébe	0.34%
2. Residuos no reaprovechables	3.32%
Bolsas plásticas de un solo uso	0.53%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	0.70%
Pilas	0.05%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.44%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.80%
Restos de medicamentos	0.50%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.29%
Otros residuos no categorizados	0.00%
TOTAL	100.00%

3.3. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES
GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

N°	FUENTE DE GENERACIÓN NO DOMICILIARIOS	GENERACIÓN TOTAL (TN/AÑO)	GENERACIÓN TOTAL (TN/DÍA)
1	LUBRICENTROS	1.40	
2	LABORATORIOS DE ENSAYO Y SIMILARES	0.00	
3	CENTROS VETERINARIOS	2.11	
4	CENTROS COMERCIALES	0.00	
5	FERIAS	0.00	
		3.504	0.0096



3.4. RESULTADOS GENERALES DE LA CARACTERIZACIÓN

3.4.1. Generación total y generadores per-cápita total municipal

Para el cálculo de la generación total, se consideró la generación per-cápita domiciliaria (TN/día) y se multiplicó por el número de habitantes del Distrito de Florencia De Mora (población proyectada al 2023), luego se multiplico por el número de días al año para determinar la generación domiciliaria en TN/año, este dato se sumó por la generación no domiciliaria y especial, obteniendo como resultado una generación total de residuos sólidos de t/año en el Distrito de Florencia De Mora.

Tabla 46: Generación total

	Población	GPC	Kg/día
Generación Domiciliaria	35702	0.586	20921.37
Generación NO domiciliaria			1945.10
Generación de rrss Especiales			9.60
total (kg/día)			22876.07
		Total (t/día)	22.88
		Total (t/año))	8349.76



GENERACIÓN PER CÁPITA MUNICIPAL

N°	POBLACIÓN HAB	GPC DOMICILIARIO	GENERACIÓN DOMICILIARIA KG/DIA	GENERACIÓN NO DOMICILIARIA KG/DIA	GENERACIÓN ESPECIALES KG/DIA	GENERACIÓN MUNICIPAL KG/DIA	GPC MUNICIPAL KG/MUNI/DIA
1	35702	0.586	20921.37	1945.10	9.60	22876.07	0.64

3.4.2. DENSIDAD SUELTA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

Para el cálculo de la densidad total de los residuos sólidos se sumó las densidades promedias de cada fuente generadora de residuos.

Tabla 47 DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

DENSIDAD TOTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	
Generación	GPC (Kg/m3)
Domiciliaria	252.81
No domiciliaria	221.38
Densidad no domiciliaria	237.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48 COMPOSICIÓN FÍSICA MUNICIPAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	DOMICILIARIO	NO DOMICILIARIO	TOTAL	COMPOSICION PORCENTUAL GENERAL RRSS
	TOTAL (Kg)	TOTAL (Kg)	Kg	%
1. Residuos aprovechables	398.26	225.92	624.18	97.49%
1.1. Residuos Orgánicos	239.95	111.83	351.78	54.95%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	102.8	96.47	199.27	31.12%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	101.7	11.84	113.54	17.73%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	35.45	3.52	38.97	6.09%
1.2. Residuos Inorgánicos	158.31	114.09	272.40	42.55%
1.2.1. Papel	9.94	37.26	47.20	7.37%
Blanco	7.44	12.51	19.95	3.12%
Periódico	0.8	12.98	13.78	2.15%



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del Distrito de Florencia de Mora 2023 - 2027

Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.7	11.77	13.47	2.10%
1.2.2. Cartón	12.41	12.22	24.63	3.85%
Blanco (liso y cartulina)	1.2	1.20	2.40	0.37%
Marrón (Corrugado)	11	11.00	22.00	3.44%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.21	0.02	0.23	0.04%
1.2.3. Vidrio	36.05	11.52	47.57	7.43%
Transparente	14.8	6.65	21.45	3.35%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	16	4.77	20.77	3.24%
Otros (vidrio de ventana)	5.25	0.10	5.35	0.84%
1.2.4. Plástico	77.02	37.04	114.06	17.82%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	15.82	17.50	33.32	5.20%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	15.9	5.43	21.33	3.33%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	11.6	5.21	16.81	2.63%
PP-polipropileno (5) (baldes, línas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	14.15	3.48	17.63	2.75%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	18.1	4.90	23.00	3.59%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	1.45	0.52	1.97	0.31%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	1.59	1.22	2.81	0.44%
1.2.6. Metales	18	11.80	29.80	4.65%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	16.6	9.10	25.70	4.01%
Acero	0	0.00	0.00	0.00%
Fierro	1.2	2.20	3.40	0.53%
Aluminio	0.2	0.50	0.70	0.11%
Otros Metales	0	0.00	0.00	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	1	2.23	3.23	0.50%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	2.3	0.80	3.10	0.48%
2. Residuos no reaprovechables	8.3	7.75	16.05	2.51%
Bolsas plásticas de un solo uso	2.12	1.25	3.37	0.53%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	3.03	1.64	4.67	0.73%
Pilas	0.1	0.12	0.22	0.03%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.28	1.02	1.30	0.20%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.6	1.88	2.48	0.39%
Restos de medicamentos	0.87	1.17	2.04	0.32%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	1.3	0.67	1.97	0.31%
Otros residuos no categorizados	0	0.00	0.00	0.00%
TOTAL	406.56	233.67	640.23	100.00%



Relacion de residuos solidos aprovechables domiciliarios



- 1. Residuos aprovechables
- 2. Residuos no reaprovechables

RELACION ORGANICA E INORGANICA RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS

1.2.
Residuos
Inorgánicos



2. Residuos
no
reaprovecha
bles

1.1.
Residuos
Orgánicos



CONCLUSIONES.

1. La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Florencia de Mora es de 0.586 Kg/hab. /día, y se estima que la generación per cápita total de residuos sólidos municipales es de 0.64 Kg/hab. /día. De acuerdo a esto la generación domiciliaria total estimada de residuos sólidos es de 22.88 t/día,
2. La densidad promedio de los residuos sólidos en el distrito de Florencia de Mora es de 196.52 tn. /m³.
3. El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos domiciliarios en Florencia de Mora es la es Materia orgánica, cuyo porcentaje alcanza el 57.27 %, el 97.87% de los residuos son potencialmente re aprovechables, y 3.32% de los residuos domiciliarios son no recuperables.
4. El contenido promedio de humedad de los residuos orgánicos es de 20.23% y en general del total de residuos domiciliario el 20.89% es humedad.



V RECOMENDACIONES

1. Los datos obtenidos de generación per-cápita y de densidad de residuos, deberán de utilizarse en la planificación de la gestión y manejo distrital especialmente en el sistema de recolección, transporte y disposición final.
2. La generación de materia orgánica alcanza un alto promedio diario, lo cual es muy representativo por lo que se recomienda realizar el aprovechamiento de los residuos mediante un Programa de Valoración de residuos orgánicos por ejemplo el de compost para el abonamiento de los parques y jardines del Distrito.
3. Se recomienda implementar un programa de sensibilización y segregación de los residuos en los mercados de abastos en tanto representa el % alto de la generación de los residuos de la ciudad o establecer mecanismos de incentivos económicos para reducir la generación, establecer tarifas por volumen de producción. De la misma manera en las instituciones educativas.
4. La Municipalidad debe fortalecer su programa de segregación en la fuente e impulsar el programa de manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
5. Se recomienda promover la capacitación entre la población la importancia del manejo de residuos sólidos e incluso dar a conocer los impactos en la salud que pueden generar su inadecuado manejo. Puede utilizarse folletos y/o volantes con definiciones y gráficos sencillos que permita conceptualizar de manera directa y sencilla.



VI BIBLIOGRAFÍA.

1. Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, XI 2017 Censo de Población y VI Censo de vivienda
2. Ministerio del Ambiente. 2019. Guía para el cumplimiento de meta 03: implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos, Lima. PE.
3. Ministerio del Ambiente. 2015. Guía metodológica para la caracterización de residuos sólidos municipales Lima PE.
4. Ministerio del Ambiente y Ministerio de Economía y Finanzas. 2014. Guía para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de servicios de limpieza pública, a nivel de perfil. Lima. PE.
5. Caycho, C. Cantanhede, A. Sandoval, L. y Monge, G. 2005, CEPIS- Hoja de divulgación técnica: procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. Lima. PE.



VII ANEXOS.

Anexo N°1: Registro de participantes empadronados.

- ✓ **DOMICILIARIOS.**
- ✓ **NO DOMICILIARIOS.**

Anexo N°2: Copia de comunicación oficial a los participantes del estudio.

Anexo N°3: Resultados de análisis de laboratorio del parámetro de humedad.

Anexo N°4: Registro de asistencia de capacitación.

Anexo N°5: Acta de acuerdos del equipo técnico.

Anexo N°6: Registro fotográfico.

Anexo N°7: Formato para cálculos de parámetros.

Anexo N°8: Ejemplo de validación de la generación per cápita (GPC) para generadores domiciliarios, se encuentra en la página web del Ministerio del Ambiente.

Anexo 9: Formatos para cálculos de parámetros.

- ✓ **EXCEL FORMATOS ESPECIALES.**
- ✓ **EXCEL FORMATOS DOMICILIARIOS.**
- ✓ **EXCEL FORMATOS NO DOMICILIARIOS.**
- ✓ **FORMATO COMPOSICIÓN.**
- ✓ **FORMATO DENSIDAD.**

Anexo 10: Validación de la generación per cápita (GPC) para generadores domiciliarios.

NOTA: LOS ANEXOS DEL 7 AL 10 IRAN EN UN EXCEL APARTE EN EL CD