

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA



**PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y
RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN LA LOCALIDAD DE PICOTA –DISTRITO DE
PICOTA, PROVINCIA DE PICOTA-SAN MARTIN**

PICOTA, MAYO 2015

CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	4
2.	OBJETIVO.....	5
2.1.	Objetivo Específico.....	5
3.	LINEA BASE.....	5
3.1.	Ubicación Geográfica.....	5
3.2.	Clima.....	5
4.	ANALISIS SITUACIONAL.....	6
4.1.	Generación de residuos sólidos municipales.....	6
4.1.1.	Generación de residuos sólidos domiciliarios.....	7
4.1.2.	Composición de los residuos sólidos.....	7
4.1.3.	Segregación en fuente.....	8
5.	MARCO NORMATIVO.....	8
6.	ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA.....	9
6.1.	Determinar los tipos de materiales a reciclar.....	9
6.2.	Determinación del destino final para los materiales reciclados.....	9
6.3.	Selección de la zona priorizada del municipio.....	10
6.3.1.	Sector con mayor disposición para participar en programas o proyectos de diversa índole realizados por la municipalidad.....	10
6.3.2.	Sector con un potencial de materiales reciclables, acorde a los resultados del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos.....	11
6.3.3.	Sector no menor al 5% de viviendas del distrito.....	11
6.3.4.	Sector de fácil acceso para los vehículos de recolección selectiva.....	11
6.4.	Recolección selectiva de residuos sólidos.....	11
6.4.1.	Recipientes.....	11


Billy Jimmy Chung Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

6.4.2. Recolección.....	12
6.4.3. Obligaciones.....	12
6.4.4. Horarios Y Frecuencia.....	12
6.5. Educación y sensibilización ambiental.....	13
6.6. Cronograma de implementación.....	14
6.7. Aprobar el Programa de Segregación en la Fuente.....	14
ANEXOS.....	15



Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

1. INTRODUCCION

El presente programa, expone un gran compromiso con la ecoeficiencia municipal de mejorar el manejo de los residuos sólidos municipales del distrito de Picota, que tendrán como fase desde la generación de los residuos sólidos hasta la disposición final segura.

La realización del presente programa, se hizo posible gracias al trabajo conjunto de funcionarios de la Gerencia de Medio Ambiente y Desarrollo Económico de la Municipalidad Provincial de Picota.

El presente consolidado recoge el análisis general de la información disponible de segregación y recolección selectiva de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) en el distrito de Picota y la metodología consensuada con la contraparte técnica a utilizar para el proceso de segregación en la fuente.

Las actividades desarrolladas durante el presente programa han sido las siguientes:

- Realizar recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.
- Limpieza, barrido y desarenado de calles.
- Mantenimiento de parques y jardines.
- Determinar los tipos de materiales a reciclar.
- Determinación del destino final para los materiales reciclados.
- Selección de la zona priorizada del municipio.
- Recolección selectiva de residuos sólidos.
- Educación y sensibilización ambiental.
- Cronograma de implementación.
- Aprobar el Programa de Segregación en la Fuente.


Billy Jenny Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

2. OBJETIVO

Realizar y ejecutar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva determinando el cambio de hábito de la población del distrito de Picota.

2.1. Objetivo Especifico

- Realizar la separación de los residuos sólidos en la fuente.
- Ejecutar la recolección selectiva de los residuos sólidos domiciliarios.
- Promover el cambio de hábito en la población.

3. LINEA BASE

3.1. Ubicación Geográfica

La provincia de Picota se encuentra en la zona del Huallaga central, a 45 km. al sur este de la ciudad de Tarapoto, limita al norte con la provincia de San Martín y la Provincia de Lamas, al este con el departamento de Loreto, al Sur con la Provincia de Bellavista y al Oeste con la Provincia de El Dorado su territorio en el cual se organiza comprende ambas márgenes del Río Huallaga, específicamente los espacios geográficos correspondientes a las cuencas de los ríos tributarios del Huallaga como el Ponaza, Mishquiyacu, Upaquihua, Pucacaca, margen izquierda del Bajo Sisa.

3.2. Clima

El clima de la Provincia de Picota es cálido y húmedo, con una temperatura promedio anual de 28° C, siendo la temperatura máxima de 38.8° C, tiene una humedad relativa de 78.5%, siendo la máxima 80% y la mínima 77%, la Provincia de Picota es de tipo mono modal, con precipitaciones promedio anual de 966.3 mm siendo los meses de mayores lluvias entre los meses de Setiembre y Octubre.


Billy Jimmy Chong Sanchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Cuadro Nº 1: Datos generales

Población	40,000 hab.	
Superficie	2 171,41 km	
Actividades Económicas	Indicador Económico	Porcentaje %
	Agricultura diversificada	84.00
	Predominio ganadero	8.38
	Actividad pecuaria	5.12
	Otros	2.50

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº 2: Población proyectada a corto plazo

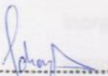
DESCRIPCION	INDICADOR
POBLACION OBJETIVO	932 predios
POBLACION AL 5%	47 predios
SECTOR 01	556 predios
SECTOR 02	376 predios

Fuente: Elaboración propia

4. ANALISIS SITUACIONAL

4.1. Generación de residuos sólidos municipales

Los residuos sólidos municipales pueden ser clasificados en dos grandes grupos según su origen: residuos sólidos domiciliarios y residuos sólidos no domiciliarios.


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

4.1.1. Generación de residuos sólidos domiciliarios

La generación de residuos sólidos de origen domiciliario per cápita (GPC) en la Provincia de Picota es de 0.73 kg/hab./día y la cantidad de habitantes es de 40,000; a nivel provincial, pero para efectos de este estudio tomamos como base la población urbana futura de Picota que asciende a 6783 habitantes aproximadamente.

Cuadro N° 3: Generación de residuos sólidos domiciliarios de Picota.

DESCRIPCIÓN	PICOTA	UNIDAD DE MEDIDA
POBLACIÓN	40,000	Hab.
GENERACIÓN PER CÁPITA	0.73	kg/hab./día
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	4.95	t/día

Fuente: Población web INEI 2011

En resumen tenemos que la generación de residuos sólidos municipales es de 4.95 toneladas diarias. Ver la siguiente tabla:

Cuadro N° 4: Generación de los residuos sólidos municipales en Picota


DESCRIPCIÓN	PICOTA	UNIDAD
RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS	4.95	t/día

Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos 2011.

4.1.2. Composición de los residuos sólidos

El Estudio de Caracterización determinó que el 70.89% de los residuos sólidos domiciliarios generados en Picota son orgánicos y 16.17% son inorgánicos reciclables. También determinó que los residuos no aprovechables son el 4.21% y los peligrosos el 1.64%.

7


Billy Jimmy Chung Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Cuadro Nº 5: Composición de los residuos sólidos en la ciudad de Picota

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPAL	ÍNDICE
DESCRIPCIÓN	
ORGÁNICOS	70.89%
RECICLABLES (PAPEL, PLÁSTICO, METAL)	16.17%
NO APROVECHABLES	11.30%
PÉLIGROSOS	1.64%
TOTAL	100.00%

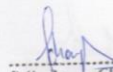
Fuente: Estudio de caracterización

4.1.3. Segregación en fuente

No se tiene implementado la segregación en la fuente del distrito de Picota.

5. MARCO NORMATIVO

- 1981 Ley Orgánica de Municipalidades
- 1991 Código Penal
- 1998 Ley General de Salud
- 2000 Ley General de Residuos Sólidos.
- 2004 Reglamento de la Ley General RRSS
- Ley General del Ambiente.
- Plan Nacional de Residuos Sólidos
- 2008 Creación del MINAM
- 2008 DL 1065 que modifica la Ley General de Residuos Sólidos
- 2008 Ley que modifica el Código Penal
- 2009 Ley que Regula la Actividad de los Recicladores


Billy Jimmy Chong Sanchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

6. ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

6.1. Determinar los tipos de materiales a reciclar.

Según la caracterización de los residuos sólidos, los materiales a reciclar con mayor potencialidad dentro de los cuales formarán parte del Programa en el distrito de Picota son los siguientes:

Cuadro N° 6: Tipos de materiales a reciclar


Tipo de Residuo	Valor (%)
Papel	3,23
Cartón	2,06
Vidrio (botellas)	1,99
PET	5,15
Metales	2,51
Madera	0,10
Textiles	1,13
Otros	13,63

Fuente: Estudio de caracterización 2011

Dentro de los cuales se incluirán el programa los siguientes materiales a reciclar: PAPEL, CARTON, PET Y METALES.

6.2. Determinación del destino final para los materiales reciclados.

La Recolección selectiva lo realizarán personas naturales quienes tendrán como parte del beneficio económico y en bien del fomento de fuentes de trabajo contribuyendo al bien común entre la economía, social y ambiental, debido a ello se considera que el destino final de los materiales segregados en la fuente serán comercializados por los mismos segregadores quienes venderán a diferentes empresas dedicadas a este rubro.


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

6.3. Selección de la zona priorizada del municipio.

La selección del lugar para iniciar la recolección selectiva se realizó de manera técnica en los espacios más priorizados por la participación de la población y se realizará en siete sectores del distrito de Picota.

- SECTOR VILLA DE PICOTA
- SECTOR LAS ALMENDRAS
- SECTOR LAS MALVINAS
- SECTOR LA PRIMAVERA
- SECTOR SAN JUAN DE PUMAHUASI
- SECTOR LA DIVISORIA
- SECTOR VILLANUEVA DEL RIO Y REUBICADA.


6.3.1. Sector con mayor disposición para participar en programas o proyectos de diversa índole realizados por la municipalidad

La Villa Picota dividido en 02 sectores:

Sector 01 con 21 manzanas y 556 predios

Sector 02 con 20 manzanas y 376 predios

Debido al fácil acceso para los vehículos de recolección selectiva del lugar, el mayor volumen de los materiales a reciclar según el estudio de caracterizaciones y mayor número de participaciones de la población.


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

6.3.2. Sector con un potencial de materiales reciclables, acorde a los resultados del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos

El presente programa propuso el sector de acuerdo al estudio de caracterizaciones que se realizó en el distrito de Picota en junio del 2011 y que a la actualidad se realizaron actualizaciones de campo como parte del monitoreo.

6.3.3. Sector no menor al 5% de viviendas del distrito

Se consideró el sector por cumplimiento al 5%, pero promovimos una proyección del 13.74% por tener una población participativa que fue reflejada en los trabajos de sensibilización.

Cuadro N° 7: Población participante

DESCRIPCION	INDICADOR
POBLACION OBJETIVO	932 predios
POBLACION AL 5%	47 predios
POBLACION PROYECTADA AL 20%	186 predios
SECTOR 01 - 21 Mz	101 predios
SECTOR 02 - 20 Mz	85 predios

Fuente: Elaboración Propia

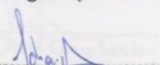
6.3.4. Sector de fácil acceso para los vehículos de recolección selectiva

Siendo estos los mejores sectores por tener una topografía de mejor acceso para los vehículos de locomoción.

6.4. Recolección selectiva de residuos sólidos.

6.4.1. Recipientes

Se definió en este proceso para la segregación en fuente y la recolección selectiva que se utilicen bolsas plásticas en el proceso de corto plazo, para luego implementar luego los tachos para un proceso de mediano plazo. 11


Billy Jhony Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
17721

6.4.2. Recolección

El procedimiento de la recolección selectiva se realizara en el marco de la Ley Nº 29419, que refiere a la formalización de los recicladores ya que contamos con recicladores formalizados y comercializadores también se cuenta con la recolección independiente con recicladores formalizados que realizan la actividad de recolección y comercialización y que no cuenta con vínculo laboral con empresas prestadoras de servicios, comercializadoras o generadoras de residuos sólidos.

6.4.3. Obligaciones

Los vecinos que voluntariamente participen del programa estarán en la obligación de realizar la segregación en la fuente mediante las cartillas de información obtenidas y las charlas que reciben, debiendo segregar los residuos sólidos en orgánicos, inorgánicos y peligrosos, para luego ser entregados al proceso de recolección selectiva que estará a cargo de los recicladores formales, siendo la municipalidad la que monitoree el procedimiento y los planes de sensibilización con los vecinos participantes.

6.4.4. Horarios y Frecuencia

Los residuos sólidos serán entregados a la mano de los operadores de los residuos sólidos segregadores inscritos y autorizados por la municipalidad Provincial de Picota para realizar actividades de recolección selectiva y/o comercialización en el horario de 8:00am a 5:00pm, exhortando a los propietarios de los predios disponer sus residuos orgánicos en el horario de rutas de los camiones compactadores en el paso de los mismos.


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Cuadro Nº 8: Sectores Priorizados

SECTORES	DIAS DE TRABAJO	HORARIOS
SECTOR 01	Lunes miércoles y Viernes	8:00 a 12:00
SECTOR 02	Lunes miércoles y Viernes	14:00 a 17:00
LA ZONA COMERCIAL PARTICIPA COMO PARTE DEL CAMBIO DE HABITO CON LA RECOLECCION SELECTIVA	Lunes miércoles y Viernes	8:00 a 17:00

Fuente: Elaboración Propia

La Zona comercial participa de este programa como parte de la sensibilización a la población por los medios de comunicación y a solicitud de los mismos estando organizados se pide que sean incluidos como parte del plan, para ello se propuso un horario de recolección selectiva todos los días de Lunes a Domingo de acuerdo a la adecuación de los recolectores formalizados.

6.5. Educación y Sensibilización Ambiental.

El programa de educación de segregación en la fuente y recolección selectiva se trabajara de la siguiente manera:

- Se realizaran los trabajos de visita de casa por casa para enseñar a separar los residuos sólidos en los domicilios.
- Preparación de spot publicitarios de la segregación en fuente, recolección selectiva.
- La Municipalidad ha intentado promover el manejo selectivo de los residuos sólidos a través de las instituciones educativas.
- La difusión de los spot serán por radio, televisión y trípticos informativos.
- Paneles Publicitarios de las diferentes actividades festivas de la zona.


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

6.6. Cronograma de Implementación.

El cronograma de Implementación para el programa de segregación en la fuente y Recolección Selectiva se inició desde el 02 de febrero. (ANEXO 4)

6.7. Aprobar el Programa de Segregación en la Fuente.

La aprobación del programa de segregación se estima en el cronograma de implementación.

CRONOGRAMA DE SEGREGACION EN LA FUENTE Y RECOLECCION SELECTIVA EN EL DISTRITO DE PICOTA

ACTIVIDADES	JUN	JUL	AGO
Desarrollo de capacidades – Educación Ambiental Información	X		
Elaboración y colocación de paneles de sensibilización del Programa de Segregación.	X		
Diseño de boletines para el fomento de buenas prácticas ambientales.		X	
Distribución de boletines de sensibilización ambiental.		X	
Diseño de un plan piloto de difusión y sensibilización en manejo de residuos para la población.		X	
Campaña de sensibilización casa por casa.			X
Sensibilización y concientización radial.	X	X	X
Preparación de material informativo para instituciones, empresas (trípticos sobre las 3 R).		X	
Fomento de la reducción de residuos: campaña bolsa sana.		X	
Diseño de un plan piloto para la difusión y sensibilización en manejo de residuos en II.EE.			X
Asistencia técnica para la implementación de programa			
Diseño e implementación de un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva en la provincia de Picota.		X	
Información y comunicación del servicio de limpieza pública.			
Difusión de las inversiones efectuadas y los beneficios.			X
Difusión para reforzar la actitud de buenos contribuyentes.			X
Control eficiente en el manejo de residuos sólidos.			
Elaboración y difusión de tres ordenanzas reguladoras del manejo de residuos sólidos en la ciudad de Picota.			X

Fuente: Elaboración Propia

ESTRUCTURA DE COSTOS DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA
(Incluye recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos)

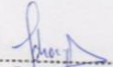
COSTOS	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
A.- COSTO DE MATERIALES					20015.00
Petróleo	1 400	Galón	12.00	1400.00	16 800.00
Gasolina	30	Galón	10.50	26.25	315.00
Grasa	10	Baldes	250.00	208.30	2 500.00
Detergente	05	Sacos	80.00	33.30	400.00
B.- COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS					30 090.00
Paneles Publicitarios	15	Servicios	150.00		2 250.00
Capacitación al personal de limpieza	02	Taller	500.00		1 000.00
Publicidad Radial y Tv	12	Servicios	350.00		4 200.00
Transporte Tractor Oruga	02	Servicios	1500.00		3 000.00
Cargador Frontal	02	Servicios	1 000.00		2 000.00
Tractor Oruga	12	Horas	220.00		2 640.00
Mantenimiento de Volquete Recolector					15 000.00
TOTAL					50 105.00

Fuente: Elaboración Propia

ESTRUCTURA DE COSTOS DE BARRIDO DE CALLES
(Incluye: limpieza, barrido y desarenado de calles)

COSTOS	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
A.- COSTOS DIRECTOS					48 000.00
REMUNERACIONES				500.00	
Barredores de calles	08	Persona	500.00	4000.000	48,000.00
COSTOS DE MATERIALES					25 540.00
Contenedores móviles	07	Unidad	700.00	4900.00	4,900.00
Tachos para RRSS	60	Unidad	300.00		18,000.00
Recogedores	40	Unidad	30.00		1 200.00
Escobas	120	Unidad	12.00		1 440.00
B.- COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS					7 450.00
Paneles publicitarios	15	Servicios	150.00		2 250.00
Capacitación al personal de limpieza	02	Taller	500.00		1 000.00
Publicidad Radial y TV	12	Servicios	350.00		4 200.00
TOTAL					80 990.00

Fuente: Elaboración Propia

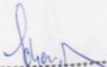

 Billy Jimmy Chong Sánchez
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 122721

ESTRUCTURA DE COSTOS DE MANTENIMIENTO DE PARQUES Y JARDINES

COSTOS	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
A.- COSTOS DIRECTOS					121 360.00
REMUNERACIONES					11 480.00
Jardinero Contrato Permanente	01	Persona	900.00	900.00	10 800.00
Personal eventual	08	Personal	720.00	8 640.00	103 680.00
COSTOS DE MATERIALES					7 600.00
Gasolina	240	Galón	10.50	210.00	2520.00
Aceite	240	cojín	1.50	30.00	360.00
Kit de herramientas para poda		Unidad			500.00
Cabezal para Motoguadaña	08	Caja	250.00		2 000.00
Nylon de cortar césped	03	Rollo	500.00		1 500.00
B.- COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS					8 180.00
Mantenimiento de Motoguaña	03	Servicio	100.00	400.00	4 800.00
Pintado de sardineles de triple vía	01	Servicio			2 500.00
Agua tratada	36	Consumo	5.00		180.00
Refrigerio para actividades	02	Unidad	350.00		700.00
TOTAL					130260.00

CUADRO RESUMEN	MONTO
ADQUISICIÓN DE INDUMENTARIA	10,000.00
ADQUISICIÓN DE FURGONETA	8,000.00
PAGO ESTUDIO DE PERFIL	5,000.00
ACTUALIZACION SONDAJE ELÉCTRICO VERTICAL	5 000.00
SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA	50 795.00
BARRIDO DE CALLES	80 990.00
MANTENIMIENTO DE PARQUES Y JARDINES	129 540.00
ALAMBRADO CAMAL MUNICIPAL	3 823.00
ALAMBRADO BOTADERO	3 823.00
TOTAL	456 756.00

Fuente: Elaboración Propia



 Billy Jimmy Chong Saubhe
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 122721

REQUERIMIENTO CAMAL

COSTOS	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Sinchinas	120	Unidad	6.00	720.00
Alambre púa	15	Rollo	50.00	750.00
Soguilla	01	Rollo	5.00	5.00
Clavos	20	Kilo	8.00	160.00
Martillo	04	Kilo	15.00	60.00
Alicate	04	unidad	10.00	40.00
Sacabocado	04	unidad	30.00	120.00
Palana	04	unidad	30.00	120.00
Machete	04	unidad	12.00	48.00
Jornales	60	jornales	30.00	1800.00
TOTAL				3 823.00

REQUERIMIENTO BOTADERO

COSTOS	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Sinchinas	400	Unidad	6.00	720.00
Alambre púa	30	Rollo	50.00	750.00
Soguilla	01	Rollo	5.00	5.00
Clavos	50	Rollo	8.00	160.00
Martillo	04	Kilo	15.00	60.00
Alicate	04	unidad	10.00	40.00
Sacabocado	04	unidad	30.00	120.00
Palana	04	unidad	30.00	120.00
Machete	04	unidad	12.00	48.00
Jornales	100	jornales	30.00	1800.00
TOTAL				3 823.00


 Billy Jimmy Chong Sanchez
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 122721

II.- METODOLOGÍA

2.1. Residuos sólidos domiciliarios


Para el presente estudio, se tomó como unidad de muestreo la fuente domiciliaria (unidad domiciliaria). Para ello se seleccionaron las viviendas a muestrear aleatoriamente, el registro de las viviendas seleccionadas se adjunta en el **Anexo 01** luego se realizó una visita de acreditación con una carta dirigida del Municipio (**Anexo 02**), donde se explicó el motivo y método de muestreo a cada jefe de hogar. En esta misma ocasión se realizó una encuesta para recabar información del número de habitantes en cada vivienda, entre otros datos de percepción del servicio de limpieza.

El programa de muestreo cubrió ocho días sucesivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida. La basura recolectada del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos.

El personal entregó diariamente una bolsa plástica de color negro a cada predio, a cambio de bolsas llenas con residuos sólidos, marcándola para su identificación. Luego, se llevó las bolsas con ayuda de una moto-furgoneta, especialmente designada para esta tarea al centro de acopio, en donde fueron separados. Se determinó el peso, la densidad, volumen y el análisis físico de los residuos sólidos.

2.2. Datos de población

Se consideraron para el área urbana los siguientes aspectos, teniendo en cuenta los datos de los censos poblacionales efectuados por el Instituto nacional de estadística (INEI) tanto el año 2007:


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Cuadro N° 9: Población del distrito de Picota en el año 1993.

UBICACIÓN	DESCRIPCION	Distrital
PICOTA	POBLACIÓN	7,221
	VIVIENDA	1423

Fuente: INEI 1993

Cuadro N° 10: Población del distrito de Picota en el año 2007.

UBICACIÓN	DESCRIPCION	TIPO		
		Distrital	Urbana	Rural
PICOTA	POBLACIÓN	8,164	6,555	1,470
	VIVIENDA	1,975	1,575	400

Fuente: INEI 2007

Cuadro N° 11: Cálculo de la Población Futura del distrito de Picota.

DATOS	Po	Pf	(r)	0
POBLACIÓN	1993	2007	tci 93-2007	2011
PICOTA	7221	8164	0.86%	8448

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 12: Cálculo de la Población Urbana Futura del distrito de Picota

DATOS	Po	(r)	0
PICOTA	2007	tci 93-2007	2011
POBLACIÓN URBANA	6,555	0.86%	6,783
VIVIENDAS	1,575	0.96%	1,636

Fuente: Elaboración propia

2.3. Determinación del número de muestras

Teniendo en cuenta los cálculos obtenidos del INEI censo 1993 y 2007, el número de viviendas a nivel urbano del distrito de Picota es de 1,636 el cual será tomado como N, para determinar el número de la muestra (viviendas a muestrear). Se consideraron los siguientes aspectos:

A partir de la población y con los datos de viviendas extraídos de la base de datos del Censo del año 1993 y 2007, se procedió a calcular el número de muestra de la población urbana del distrito de Picota.

Una vez determinada el número de viviendas, se procedió a calcular el número de viviendas a muestrear mediante la siguiente fórmula¹:

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

Donde del distrito de Picota, en la formula se obtiene:

n = muestra de las viviendas

N = total de viviendas

Z = nivel de confianza 95% = 1.96

σ = desviación estándar

E = error permisible

Reemplazando datos del ámbito urbano de Picota, en la formula se obtiene:

N = 1,636 viviendas

Z = 1.96

20

¹ Guía de Caracterización de Residuos Sólidos, CEPIS-2002.


Billy Jimmf Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

$$\sigma = 0.25 \text{ Kg./hab./día}$$

$$E = 0.05 \text{ Kg./hab./día}$$

$$n = \frac{1.56^2 \times 1.636 \times (0.25)^2}{(1.636 - 1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.25)^2} = 87$$

A partir de la fórmula se obtienen 87 viviendas a muestrear, el área de influencia o de acción del estudio abarcaría a la parte urbana del distrito de Picota, el número, a las viviendas seleccionadas se les tuvo que aplicar una encuesta y explicar de qué se trataba el estudio.


3.1. Selección de zonas.

Dada la extensión urbana y la homogeneidad de las características socioeconómicas, se consideraron zonas de muestreo por los distintos sectores que cuenta el distrito de Picota, la distribución de la muestra se realizó de manera aleatoria.

Una vez seleccionada la vivienda, se realizó una entrevista a cada jefe de familia para indicarle de que se trata el estudio, aplicando además una encuesta para percibir la opinión de los pobladores con respecto al servicio de limpieza pública, también se hizo firmar un acta de compromiso para la participación del estudio (Se adjunta la encuesta a los representantes de las viviendas (Anexo 01).

3.2. Capacitación del personal encargado de la segregación y la población.

En términos generales, para poder cumplir con los fines del trabajo de campo y conseguir los objetivos propuestos, fue necesario contar con un personal de apoyo en las diversas tareas que implican la caracterización de residuos sólidos. Se dictaron charlas de capacitación, en las cuales se explicó en detalle las labores a realizar, la metodología de trabajo, el tiempo de ejecución, la asignación de funciones y presentación de los responsables del estudio de campo, la misma que se orientó al personal, ya que estos fueron directamente capacitados por el encargado, a fin de poder explicar el procedimiento de recolección en sus domicilios y poder motivar al vecino a participar del estudio.


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Para iniciar el estudio se entregaron las bolsas a todos los trabajadores, para que a su vez se haga entrega a los representantes de las viviendas seleccionadas.

Imagen nº 01: Entrega de bolsas para muestreo en las viviendas.



Fuente: Formulator

En cuanto al personal se trabajó con 03 (tres) personas contratadas por el consultor, además de los 01 (un) trabajador directo de la Municipalidad Provincial de Picota y un encargado del estudio. Éstos se encargaron de la recolección de los residuos sólidos y también de clasificar los residuos en el centro de acopio.

3.3.-Recolección y muestreo

Luego del día 1 de muestro se estableció un cronograma y ruta de recolección estable. El horario de recolección se respetó durante los ocho días, casa por casa a partir de las 7:00 am.



Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Imagen nº 03: Colecta de muestras.



La unidad móvil destinada para la recolección fue una motofurgoneta de uso exclusivo para el estudio. Diariamente se llamaba a la puerta y luego de corroborar la participación del vecino, se procedía a la correcta codificación de la bolsa y la entrega de una nueva. Un integrante del equipo técnico, acompañaba al personal de recolección. En cuanto a la unidad móvil para llevar los residuos sólidos al punto de acopio para el estudio.

Imagen nº 04: Motofurgoneta para la recolección de las bolsas con residuos de las viviendas a muestrear



Fuente: Formulador


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

3.4.-Determinación de la generación de residuos domiciliarios

Para el análisis de la producción de los residuos sólidos domésticos se realizó lo siguiente:

- ❖ Inicialmente se distribuyó diariamente una bolsa de color negro, para depositar la basura producida durante el día. Al día siguiente, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domésticos, entregando a cambio una bolsa nueva. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 8 días (del 26 de Junio al 03 de Julio del 2011).
- ❖ Paralelamente, se llevó el control de la recolección, y/o cualquier registro del día, como parte de las observaciones.
- ❖ Una vez concluida la recolección, las bolsas (muestras) se trasladaron al centro de acopio donde se desarrolló la caracterización.
- ❖ El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, se registró el peso en el recuadro correspondiente.
- ❖ Luego se aplicó la siguiente fórmula para determinar la generación per cápita.

$$\text{Produccion per cápita diaria de residuos (Ppc)} = \frac{\text{Peso de residuos (kg / vivienda/ día)}}{\text{Habitantes de vivienda}}$$

Imagen Nº 05: Pesaje de las muestras



Fuente: Equipo Formulador

3.5.- Determinación de la densidad

Se acondicionó un cilindro metálico de volumen definido, en el cual, se colocó la muestra, hasta una borde libre. Una vez lleno, se levantó el cilindro unos 10 cm. sobre el suelo y se dejó caer tres veces, para uniformizar la muestra. Se calculó la densidad de los residuos sueltos, utilizando el método del cuarteo de los residuos, lo cual indica que a las muestras ya pesadas se colocaron una manta para no contaminar el suelo, luego se removi6 hasta hacerla homogénea en una ruma, para poder así dividirla con la ayuda de una palana en cuatro partes iguales, de las cuales 2 opuestas se desechan y las otras dos sirven para el estudio una para la densidad y la otra para la caracterización propiamente dicha.

El cálculo de la densidad se halló en gabinete, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad} = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 x(H-h)}$$

Donde:

W: Peso de los residuos sólidos

V: volumen del residuo sólido.

D: diámetro del cilindro

H: altura total del cilindro

h: altura libre de residuos sólidos

π : constante "pi" (3.1416).

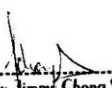

Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Imagen N° 06 : Cilindro para determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos.




Fuente: Formulator

3.6.-Determinación de la composición física

Como se mencionó en el ítem anterior, los residuos generados en ese día son vertidos en una manta negra, luego se realiza la mezcla de estos para formar una ruma, de la cual con la ayuda de una palana se divide en cuatro partes iguales, de las cuales las dos opuestas son desechadas y las otras dos restantes son utilizadas, una para realizar el estudio de densidad y la otra para la caracterización y clasificar los materiales, de acuerdo a lo solicitado por el responsable del área de medio ambiente de la Municipalidad Provincial de Picota por tipo en: papel y cartón, vidrio, Metales como Hojalata y Aluminio, Plásticos como PET (botellas plásticas de bebidas), polietileno de alta densidad PEAD, polietileno de baja densidad - PEBD (bolsas) y otros tipos de plástico, materia orgánica, material inerte, telas, pañales, papel higiénico, toallas higiénicas, productos farmacéuticos, entre otros. Luego de esta separación se procedió a pesar y a registrar los datos. El criterio para la selección de estos componentes se origina en la visión suficientemente completa que dan sobre la calidad de la basura latinoamericana, y permiten realizar, sobre una base cierta, estudios sobre la mejor solución para el servicio de limpieza.

26


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

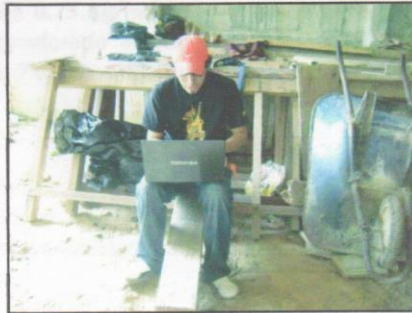
Los componentes clasificados, se depositaron en bolsas, para posteriormente ser acopiados y trasladados finalmente hacia el lugar de disposición final.

3.7.-Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó sobre los datos de generación per cápita. Según la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS, los valores considerados extremos fueron eliminados, aquellos valores mayores 1.96, como resultante de la siguiente fórmula.

$$Z_c = \frac{X(\text{promediodeGPC}) - X_{(i)}(\text{valordeGPC})}{S(\text{desviaciónstadar})}$$

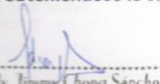
Imagen Nº 07: Procesamiento de los Datos obtenidos en el estudio.



En el Anexo 4, se presenta la Producción per cápita de los datos validados.

3.8 Determinación de la Humedad en los residuos

Se tomaron tres muestras de residuos sólidos y mezclados, donde cada muestra pesaba 200 gr. Llevándose a un laboratorio para ser colocado en una estufa, para determinar su humedad, obteniéndose lo siguiente:


Billy Jimmy Chong Sanchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

MUESTRAS	HUMEDAD
Muestra 1	42 %
Muestra 2	38 %
Muestra 3	40

IV.- RESULTADOS

4.1.-Producción per cápita.

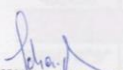
La producción per-cápita de residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Picota es de **0.73 Kg/hab/día** y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 7 días considerados durante el estudio (ver Anexo 4).

4.2.-Densidad.

Se consideran datos a partir del segundo día, descartando el día inicial Día 0, es decir, se inicia del Día 1 al Día 7, descartando el inicial; siendo el dato promedio equivalente a $272,747 \text{ kg/m}^3$ ó $0,272 \text{ TM/m}^3$

Cuadro 13: Datos del Cilindro

CILINDRO				
PESO (kg)	ALTURA (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN (m3)
16,000	0,87	0,57	0,285	0,2220


 Billy Jimmy Chong Sanchez
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 122721

Cuadro 14: Densidades de residuos sólidos

DÍA 0					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
0	0	0	0	0,0000	0,000

DÍA 01- CILINDRO 1					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
44,240	0,740	0,570	0,285	0,189	234,284

CILINDRO 2					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
28,073	0,360	0,570	0,285	0,092	305,589

DÍA 02 - CILINDRO 1					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
39,850	0,580	0,570	0,285	0,148	269,252

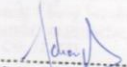
CILINDRO 2					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
30,6	0,380	0,570	0,285	0,097	315,571

DÍA 03- CILINDRO 1					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
42,93	0,670	0,570	0,285	0,171	251,070

CILINDRO 2					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
24,94	0,330	0,570	0,285	0,084	296,141

DÍA 04 - CILINDRO 1					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
43,750	0,680	0,570	0,285	0,174	252,132

CILINDRO 2					
PESO R ^s ^o (kg)	ALTURA R ^s ^o (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^s ^o (m ³)	DENSIDAD R ^s ^o (Kg/m ³)
26,91	0,350	0,570	0,285	0,089	301,332


 Billy Jimmy Chong Sanchez
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 122721

DÍA 05 - CILINDRO 1					
PESO R ^{°S} (kg)	ALTURA R ^{°S} (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^{°S} (m3)	DENSIDAD R ^{°S} (Kg/m3)
45,213	0,760	0,570	0,285	0,194	233,133

CILINDRO 2					
PESO R ^{°S} (kg)	ALTURA R ^{°S} (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^{°S} (m3)	DENSIDAD R ^{°S} (Kg/m3)
26,8	0,360	0,570	0,285	0,092	291,737

DÍA 06 - CILINDRO 1					
PESO R ^{°S} (kg)	ALTURA R ^{°S} (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^{°S} (m3)	DENSIDAD R ^{°S} (Kg/m3)
43,368	0,700	0,570	0,285	0,179	242,787

CILINDRO 2					
PESO R ^{°S} (kg)	ALTURA R ^{°S} (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^{°S} (m3)	DENSIDAD R ^{°S} (Kg/m3)
27,6675	0,370	0,570	0,285	0,094	293,040

DÍA 07					
PESO R ^{°S} (kg)	ALTURA R ^{°S} (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^{°S} (m3)	DENSIDAD R ^{°S} (Kg/m3)
44,925	0,750	0,570	0,285	0,191	234,740


DÍA 07					
PESO R ^{°S} (kg)	ALTURA R ^{°S} (m)	DIAMETRO (m)	RADIO (m)	VOLUMEN R ^{°S} (m3)	DENSIDAD R ^{°S} (Kg/m3)
28,8625	0,380	0,570	0,285	0,097	297,653

4.3.-Composición física

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas se elaboró el siguiente cuadro.

Cuadro 15: Composición de los residuos sólidos

Tipo de Residuos Sólidos	Composición porcentual
	%
1. Restos de cocina excepto huesos	67,99
2. Huesos	1,15


 Billy Jimmy Chong Sánchez
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 122721

3. Restos de Jardín	2,73
4. Restos de SS.HH.	2,40
5. Papel blanco tipo bond	1,92
6. Papel periódico	0,75
7. Papel de envoltura	0,65
8. Cartón	2,00
9. Botellas plásticas transparentes	1,52
10. Envases plásticos	0,64
11. Bolsas plásticas	3,93
12. Plásticos en general	1,88
13. Tecnopor y similares	1,01
14. Jebes y artículos de jebe	0,24
15. Botellas y envases de vidrio	0,62
16. Vidrio en general	0,22
17. Latas y tapas de lata	1,00
18. Metales	0,33
19. Pilas	0,12
20. Madera y aserrín	0,17
21. Cuero	0,26
22. Telas, textiles	1,39
23. Material inerte	5,56
24. Otros	1,52
TOTAL	100,00

Fuente: *Elaboración propia*


 Billy Jimmy Chong Sánchez
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP: 122721

En el presente Cuadro El estudio de caracterización da como resultado los siguientes datos: En el Distrito de Picota generalizando o agrupando a los componentes tenemos que la materia orgánica representa 70.89% de los residuos sólidos generados, seguidos por Materia Inorgánica aprovechable con 16.17%, Materia inerte con 5.56%, Materia Inorgánica Inaprovechable con 4.21%, Textiles y cuero con 1,64%, Otros con 1.52%


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

Conclusiones y Recomendaciones.


El presente estudio ha determinado que el problema central identificado es la **"Inadecuada Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en la Localidad de Picota"**.

El objetivo del proyecto es lograr una **"Adecuada Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en la Localidad de Picota"**.

Se ha considerado dos alternativas para la solución del problema central y lograr el objetivo del proyecto.

La alternativa 01 está basada en la implementación del reaprovechamiento semimecanizado de residuos inorgánicos.

La Alternativa 02 considera la implementación del reaprovechamiento mecanizado de residuos orgánicos.


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721

**Marco Lógico.
OBJETIVOS**

Mejora las condiciones sanitarias y ambientales en la localidad de Picota.

INDICADORES

Reducción de puntos críticos en la localidad al 50% en el año 02.
☞ Disminución de la contaminación ambiental (por emisión de NH4) en un 60% al año 05
☞ El 90 % de la población reconoce una mejora de las condiciones sanitarias al año 02, debido al buen manejo de residuos sólidos.

MEDIOS DE VERIFICACIÓN SUPUESTOS

☞ Encuestas a la población.
☞ Informes de vigilancia sanitaria
☞ Estudios e Investigaciones.

☞ Participación constante de la población e interés en mejorar sus condiciones sanitarias y ambientales

**Marco Lógico.
OBJETIVOS
FIN**

☞ Mejora las condiciones sanitarias y ambientales en la localidad de Picota.

INDICADORES

☞ Reducción de puntos críticos en la localidad al 50% en el año 02.
☞ Disminución de la contaminación ambiental (por emisión de NH4) en un 60% al año 05
☞ El 90 % de la población reconoce una mejora de las condiciones sanitarias al año 02, debido al buen manejo de residuos sólidos.

MEDIOS DE VERIFICACIÓN SUPUESTOS

☞ Encuestas a la población.
☞ Informes de vigilancia sanitaria
☞ Estudios e Investigaciones.

☞ Participación constante de la población e interés en mejorar sus condiciones sanitarias y ambientales

**Marco Lógico.
OBJETIVOS
FIN**

☞ Mejora las condiciones sanitarias y ambientales en la localidad de Picota.

INDICADORES

☞ Reducción de puntos críticos en la localidad al 50% en el año 02.
☞ Disminución de la contaminación ambiental (por emisión de NH4) en un 60% al año 05
☞ El 90 % de la población reconoce una mejora de las condiciones sanitarias al año 02, debido al buen manejo de residuos sólidos.

MEDIOS DE VERIFICACIÓN SUPUESTOS

☞ Encuestas a la población.
☞ Informes de vigilancia sanitaria
☞ Estudios e Investigaciones.

☞ Participación constante de la población e interés en mejorar sus condiciones sanitarias y ambientales


Billy Jimmy Chong Sanchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 127721

Almacenamiento y Barrido.

- ♻️ Adquirir e instalar papeleras de almacenamiento público.
- ♻️ Adquirir equipo y herramientas para barrido de calles.
- ♻️ Adquirir equipos de protección personal (EPPs) para personal de barrido
- ♻️ Adquirir e instalar papeleras de almacenamiento público por un monto de S/. 32,554.00
- ♻️ Adquirir equipo y herramientas para barrido de calles por un monto de S/. 6,126.00
- ♻️ Adquirir equipos de protección personal (EPPs) para personal de barrido por un monto de S/. 6,277.

Mejoramiento de recolección y transporte.

- ♻️ Adquisición y puesta en funcionamiento de vehículos de recolección y transporte.
- ♻️ Adquisición de herramientas y EPPs para el personal de recolección.
- ♻️ Diseño de un Plan de Rutas.
- ♻️ Adquirir recolección
- ♻️ Adquirir de recolección
- ♻️ Diseñ 10,000.

Implementación de un Sistema de Reaprovechamiento de Resaprovechamiento

- ♻️ Construir una planta de compostaje manual.
- ♻️ Construcción de una planta de recuperación semimecanizada.
- ♻️ Adquirir EPPs para el personal
- ♻️ Adquirir equipos para la planta de compostaje
- ♻️ Adquirir equipos para la planta de reciclaje
- ♻️ Contratar consultorías para el diseño de un plan de formalización de recicladores.
- ♻️


Billy Jimmy Chong Sánchez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP: 122721