



"Año del Centenario de Machu Picchu por el Mundo"

Municipalidad Provincial de Huaral

ORDENANZA MUNICIPAL N° 007-2011-MPH

Huaral, 28 de Junio de 2011

EL ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL

POR CUANTO:

EL CONCEJO PROVINCIAL DE HUARAL

VISTO: En Sesión Ordinaria de la fecha, el Dictamen N° 003-2011-CSSAYE-MPH de la Comisión de Salud, Saneamiento Ambiental y Ecología de la Municipalidad Provincial de Huaral, respecto al Proyecto de Ordenanza que aprueba el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Huaral; y

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 195° de la Constitución Política del Estado señala que los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo, siendo competentes, entre otros, para desarrollar y regular actividades y/o servicios en materia de salud y medio ambiente;

Que, de conformidad al Artículo IV del Título Preliminar de la Ley 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los Servicios Públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de las circunscripciones de su jurisdicción;

Que, el Artículo 17° de la Ley General del Ambiente - Ley N° 28611 y el Artículo 9° de la Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314, establecen que las políticas ambientales locales, se diseñan y aplican de conformidad con lo establecido en la Política Nacional del Ambiente. Asimismo, la Ley General de Residuos Sólidos, señala que las Municipalidades provinciales, están obligadas legalmente a elaborar un Plan de Manejo de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, en el ámbito de su jurisdicción;

Que, el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), para la Provincia de Huaral, es un instrumento de gestión municipal, que orienta el desarrollo de acciones para mejorar el Servicio de Limpieza Pública en el ámbito de la Provincia, así como la adecuada formulación de políticas y estrategias para la sostenibilidad del sistema de gestión ambiental;

Que, este documento, ha sido elaborado por el consorcio CooperAcción - PWI, la misma que está conformado por tres puntos relevantes referidos a: Aspectos Generales, Diagnóstico de los Residuos Sólidos de la Provincia de Huaral y el Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos y de caracterización;

Estando a lo expuesto, en uso de las facultades conferidas por la Constitución Política del Perú y de conformidad con la Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972 y la Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314, contando con el voto unánime de los señores Regidores, aprobaron la siguiente:

"ORDENANZA QUE APRUEBA EL PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PIGARS) EN LA PROVINCIA DE HUARAL"

Artículo Primero.- APROBAR e implementar el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Huaral, que como Anexo, forma parte integrante de la presente Ordenanza.

Artículo Segundo.- ENCARGAR el cumplimiento de la presente ordenanza a la Gerencia de Servicios Públicos, Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad y demás Órganos y Gerencias en cuanto les corresponda. Facultándose al señor Alcalde a dictar las normas complementarias, para el cumplimiento de la presente ordenanza.

//



"Año del Centenario de Machu Picchu por el Mundo"

Municipalidad Provincial de Huaral

ORDENANZA MUNICIPAL N° 007-2011-MPH

II.-

Artículo Tercero.- DISPONER la publicación íntegra de la presente Ordenanza en la página Web de esta Corporación Edil (www.munihuaral.gob.pe) y en el Portal del Estado Peruano (www.peru.gob.pe).

POR TANTO:

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.



Municipalidad Provincial
de Huaral

Jaime C. Uribe Ochoa
Alcalde

PLAN INTEGRAL DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS



PIGARS - HUARAL

Octubre, 2010

Doc. RRSS 08

Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) para la Provincia de Huaral

Elaborado por:

- ❖ Ing. César Zela Fierro, Gerente de PWI S.A.C.
- ❖ Ing. Kathleen Bazán Echevarría, Gerente de Consultorias de PWI S.A.C.
- ❖ Ing. Margarita Suárez Medina, Especialista ambiental, PWI S.A.C.
- ❖ Ing. Luis Salvatierra Romero, Especialista ambiental, PWI S.A.C.
- ❖ Karina Huanca Flores, Especialista ambiental, PWI S.A.C.

Con el Apoyo de:

- ❖ Ing. Luis Gutiérrez, Subgerente de Desarrollo Urbano y Servicios a la Ciudad de la Municipalidad Provincial de Huaral.
- ❖ Ing. Efraín Motta Padilla, Residente encargado de la implementación del Proyecto "Fortalecimiento de capacidades en la elaboración de planes de gestión territorial y medio ambiente en la Huaral, de la Municipalidad Provincial de Huaral.
- ❖ Ing. Felipe Juan Moya Soto, Subgerente de Medio Ambiente y servicios a la ciudad de la Municipalidad Provincial de Huaral.

Octubre, 2010

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO	8
1. PRESENTACIÓN	8
2. OBJETIVO	8
3. METODOLOGÍA	8
4. INFORMACIÓN DEL CONTEXTO	9
4.1 El departamento de Lima	9
4.2 La provincia de Huaral	12
4.2.1 Aspectos generales	12
4.2.2 Aspectos ambientales	13
4.2.2.1 Clima	13
4.2.2.2 Geología	16
4.2.2.3 Edafología	17
4.2.2.4 Unidades Hidrográficas	19
4.2.2.5 Ecosistemas	19
4.2.3 Aspectos sociales y económicos	22
4.2.3.1 Estructura de la población	22
4.2.3.2 Características de la vivienda	22
4.2.3.3 Aspectos económicos	25
4.2.3.4 Aspectos de salud	36
4.2.3.5 Aspectos educativos	38
4.3 Distrito de Huaral: el contexto local	41
4.3.1 Territorio	41
4.3.2 Clima	41
4.3.3 Hidrogeología	42
4.3.4 Población	42
4.3.5 Uso de suelos	44
4.3.6 Escenario urbano	44
4.3.7 Riesgos Naturales	54
4.3.8 Aspectos de salud	56
4.3.9 Aspectos educativos	57
4.4 Distrito de Chancay: el contexto local	57
4.4.1 Territorio	57
4.4.2 Población	58
4.5 Distrito de Aucallama: el contexto local	59
4.5.1 Territorio	59
4.5.2 Población	59
5. SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	61
5.1 Marco legal	61
5.2 Aspectos Técnico-Operativos	64
5.2.1 Distrito de Huaral	64
5.2.1.1 Generación y composición de residuos sólidos	64
5.2.1.2 Almacenamiento de residuos y servicio de barrido de calles	65
5.2.3 Servicio de recolección de residuos sólidos	68
5.2.4 Transferencia de residuos sólidos	76
5.2.5 Servicio de recuperación y tratamiento de residuos sólidos	76
5.2.6 Servicio de disposición final de residuos sólidos	77
5.2.7 Aspectos administrativos, económicos y financieros	79
(1) La organización del servicio	79
(2) Del Personal	80
(3) Financiamiento	82
5.2.8 Riesgo sanitario por manejo de residuos sólidos	83
5.2.2 Distrito de Chancay: Aspectos Técnico-Operativos	84
5.2.3 Distrito de Aucallama: Aspectos Técnico-Operativos	88
5.3 Aspectos poblacionales y percepción de la Población sobre el manejo de los residuos sólidos	94
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
CAPÍTULO II: PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	106

1.	Presentación.....	106
2.	Definición del Alcance del PIGARS.....	106
2.1	Identificación del Área Geográfica y Período de Planeamiento.....	106
2.2	Selección de los Tipos de Residuos.....	107
2.3.	Establecimiento del Nivel del Servicio que se desea alcanzar.....	108
2.4.	Definición de los Objetivos y Metas del PIGARS.....	109
2.4.1	Objetivos Estratégicos.....	109
2.4.2	Metas Estratégicas.....	109
3.	Identificación y Evaluación de Alternativas	112
3.1	Consideraciones Generales.....	112
3.2	Las Alternativas de puesta en marcha y de corto plazo.....	114
3.2.1	Alternativas de Educación y Sensibilización.....	115
3.2.2	Alternativas de Fortalecimiento de los Aspectos Técnicos Operativos Económicos Financieros 116	
3.2.3	Fortalecimiento de la institucionalidad ambiental	118
3.3	Las alternativas de mediano plazo (3 a 5 años).....	121
3.4	Las alternativas de largo plazo (5 a 10 años)	122
4.	PLAN DE ACCION DEL PIGARS	123
4.1	Plan de acción del Comité de Gestión de Residuos Sólidos	123
4.2	Plan de ejecución estratégica de los componentes del PIGARS.....	124
5.	EJECUCIÓN Y MONITOREO DEL PIGARS	128
	BIBLIOGRAFIA.....	131
	ANEXOS.....	132

Relación de Ilustraciones:

Ilustración N° 1: Metodología para la formulación del PIGARS	9
Ilustración N° 2: Departamento de Lima.....	10
Ilustración N° 3: Provincia de Huaral.....	12
Ilustración N° 4: Altitud de los distritos en la Provincia de Huaral.....	12
Ilustración N° 5: Mapa de clasificación Climática - Ecológica.....	15
Ilustración N° 6: Zona próxima a Acos y al desvío a Ihuari.....	22
Ilustración N° 7: Viviendas con energía eléctrica	23
Ilustración N° 8: Desembarque de anchoveta para harina, según puerto.....	33
Ilustración N° 9: Total de alumnos.....	39
Ilustración N° 10: Ubicación de la ciudad de Huaral	41
Ilustración N° 11: Población urbana y rural en Huaral.....	43
Ilustración N° 12: Morfología Urbana Del Sector 01-Área Central	46

Ilustración N° 13: Morfología Urbana del Sector 03.....	48
Ilustración N° 14: Periferia en proceso de Consolidación representa el borde natural con el ecosistema agrícola.....	50
Ilustración N° 15: Morfología urbana – Sector 04	50
Ilustración N° 16: Morfología urbana – Sector 05	52
Ilustración N° 17: Ubicación del distrito de Chancay	58
Ilustración N° 18: Población según área urbana y rural	59
Ilustración N° 19: Población según área urbana y rural	60
Ilustración N° 20: Ciclo de vida de los residuos sólidos	63
Ilustración N° 21: Papeleras	65
Ilustración N° 22: Barrido de calles	66
Ilustración N° 23: El manejo de los residuos sólidos en el distrito de Huaral	68
Ilustración N° 24: Recolección en Alameda de los Héroes	71
Ilustración N° 25: Recolección en la calle Morales Bermúdez	71
Ilustración N° 26: Recolección en puntos críticos.....	71
Ilustración N° 27: Limpieza de mercado.....	73
Ilustración N° 28: Acumulación de los residuos	74
Ilustración N° 29: Acumulación de los	74
Ilustración N° 30: Acumulación de los residuos del Mercado Mazú	74
Ilustración N° 31: Acumulación de los residuos del Mercado Monumental	74
Ilustración N° 32: Acumulación de los residuos del Mercado El palmo (Frutas)	74
Ilustración N° 33: Compactador sin	75
Ilustración N° 34: Compactador	75
Ilustración N° 35: Recicladores seleccionando residuos	76
Ilustración N° 36: Presencia de recicladores en el Botadero	77
Ilustración N° 37: Presencia de viviendas de recicladores	77
Ilustración N° 38: Botadero Pampa Los Perros	78
Ilustración N° 39: Disposición de residuos sólidos	78
Ilustración N° 40: Organigrama del servicio de limpieza pública	81
Ilustración N° 41: Botadero en Chancay	86
Ilustración N° 42: Indumentaria del personal de barrido.....	89
Ilustración N° 43: Diseño básico de un complejo de residuos sólidos.....	102
Ilustración N° 44: Estrategia de intervención.....	114

Relación de Tablas:

Tabla N° 1: Población del departamento	11
Tabla N° 2: La población por distritos en la provincia de Huaral	13
Tabla N° 3: Geología de la provincia	16
Tabla N° 4: Disponibilidad Hídrica Mensual de la Cuenca Chancay-Huaral (Mm ³)	19
Tabla N° 5: Acceso a servicios de agua potable y luz	23
Tabla N° 6: Viviendas según número del servicio básico que dispone	24
Tabla N° 7: Provincia Huaral – acceso a servicios higiénicos.....	24
Tabla N° 8: Distritos de Huaral - servicios higiénicos conectados.....	25
Tabla N° 9: Principales cultivos en Huaral.....	26
Tabla N° 10: Principales cultivos – Distrito Chancay	26
Tabla N° 11: Principales cultivos – Distrito Aucallama	27
Tabla N° 12: Principales cultivos – Distrito San Miguel de Acos.....	28
Tabla N° 13: Principales cultivos en Pacaraos	28
Tabla N° 14: Principales cultivos – Distrito Lampian.....	28
Tabla N° 15: Principales cultivos – Distrito Ihuari.....	29
Tabla N° 16: Principales cultivos – Distrito Atavillos Bajo.....	29
Tabla N° 17: Principales cultivos – Distrito Atavillos Alto	30
Tabla N° 18: Principales cultivos – Distrito Sumbilca	30
Tabla N° 19: Principales cultivos – Distrito Santa Cruz de Andamarca	31
Tabla N° 20: Principales cultivos – Distrito Veintisiete de Noviembre	31
Tabla N° 21: Producción pecuaria provincia Huaral - 2009.....	31
Tabla N° 22: Capacidad instalada de harina de pescado	32
Tabla N° 23: Desembarque de recursos marítimos para consumo humano indirecto (t), chancay 2000 - 2008	33
Tabla N° 24: Producción de harina de pescado, 2003 – 2009 (t)	33

Tabla N° 25: Número de pescadores artesanales.....	34
Tabla N° 26: Captura de peces en aparejos.....	34
Tabla N° 27: Empresas productoras de Trucha.....	35
Tabla N° 28: Unidades mineras de Huaral.....	35
Tabla N° 29: Establecimientos por tipo de actividad.....	36
Tabla N° 30: Establecimientos de salud por distritos y micro redes de salud.....	37
Tabla N° 31: Enfermedades más comunes en la provincia de Huaral.....	38
Tabla N° 32: Total de instituciones en la Provincia de Huaral.....	39
Tabla N° 33: Total de alumnos en la Provincia de Huaral.....	39
Tabla N° 34: Alumnos matriculados, docentes e instituciones educativas en la Provincia.....	40
Tabla N° 35: Indicadores de cobertura y culminación de los estudios.....	40
Tabla N° 36: Aspectos climáticos.....	42
Tabla N° 37: Aspectos Hidrológicos.....	42
Tabla N° 38: Población urbana y rural por centros poblados.....	43
Tabla N° 39: Población urbana y rural por centros poblados, 2007.....	43
Tabla N° 40: Distribución de los usos del suelo en Huaral.....	44
Tabla N° 41: Características generales – sectores urbanos.....	45
Tabla N° 42: Características generales – sector S-01.....	46
Tabla N° 43: Características generales – sector S-02.....	47
Tabla N° 44: Morfología Urbana del sector 02-Área Residencial.....	47
Tabla N° 45: Características generales – sector S-03.....	47
Tabla N° 46: Características generales – Sector S-04.....	49
Tabla N° 47: Características generales – Sector S-05.....	51
Tabla N° 48: Tipo de paredes de viviendas del distrito de Huaral.....	54
Tabla N° 49: Abastecimiento de agua.....	54
Tabla N° 50: Amenazas naturales en la ciudad de Huaral.....	55
Tabla N° 51: Población según área urbana y rural (1981, 1993, 2005 y 2007).....	58
Tabla N° 52: Mapa de pobreza distrital - Aucallama.....	60
Tabla N° 53: Equipamiento y estado de herramientas de barrido.....	66
Tabla N° 54: Compactador Nuevo N°1 sin placa, los tres turnos.....	69
Tabla N° 55: Compactador Nuevo N°2 sin placa, los tres turnos.....	69
Tabla N° 56: Compactador X0-7753.....	70
Tabla N° 57: Compactador Nuevo N°3 sin placa.....	70
Tabla N° 58: Puntos críticos observados.....	71
Tabla N° 59: Equipamiento del servicio de recolección.....	75
Tabla N° 60: Chóferes del servicio de limpieza pública.....	76
Tabla N° 61: Equipos de disposición final.....	79
Tabla N° 62: Personal administrativo.....	81
Tabla N° 77: Camión volquete: Zona Alta.....	91
Tabla N° 80: Personal para el servicio de Recolección.....	92
Tabla N° 84: Calificación de riesgo sanitario ambiental.....	94
Tabla N° 15: Distritos de Huaral y su población.....	106
Tabla N° 86: Objetivos y metas estratégicas del PIGARS con perspectivas a lograr una cobertura de servicios universal en el mediano plazo (3 a 5 años).....	110
Tabla N° 87: Resumen de los sub-programas de puesta en marcha del PIGARS en un horizonte de corto plazo.....	118
Tabla N° 88: Plan de acción sugerido para el Grupo Técnico Local.....	123
Tabla N° 89: Secuencia y estrategia específica de ejecución de los sub-programas del PIGARS-Huaral, corto plazo (1 año).....	124
Tabla N° 90: Resumen de las actividades/proyectos y resultados por sub-programa del PIGARS, mediano plazo.....	126
Tabla N° 91: Plan de monitoreo e indicadores de avance de la primera fase del PIGARS.....	127

CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO

1. PRESENTACIÓN

La Municipalidad Provincial de Huaral y el Consorcio CooperAcción – PWI S.A.C., en febrero/2010, suscribieron un Convenio de Cooperación Interinstitucional para sumar sinergias y mejorar el manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Huaral con la finalidad de mejorar la calidad ambiental, contribuir con el bienestar de la población y construir una ciudad ecológica, turística y agroexportadora.

Con ese propósito se formuló el Plan de Gestión Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS).

2. OBJETIVO

Elaborar de forma participativa el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) a fin de mejorar las condiciones de salud y ambiente de la población de Huaral.

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del trabajo se consideró la Guía para la formulación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (Guía PIGARS) sugerida por el Ministerio del Ambiente (ex Consejo Nacional del Ambiente –MINAM-). Ver ilustración N° 01.

En ese sentido, el proceso fue participativo y propició una dinámica de trabajo multidisciplinario que involucró a las principales instancias municipales, especialmente a la Gerencia Municipal y la Gerencia de Servicios Públicos así como a instituciones locales, públicas y privadas, vinculadas al manejo de los residuos sólidos.

Para facilitar el análisis de la situación actual del manejo de residuos sólidos se organizó la información en tres grandes campos de estudio: (1) Los aspectos técnico-operativo, gerencial, administrativo y financiero del servicio público; (2) los aspectos sociales y culturales enfatizando el rol de la población en el manejo de los residuos sólidos; y, (3) los aspectos referidos a la Institucionalidad ambiental.

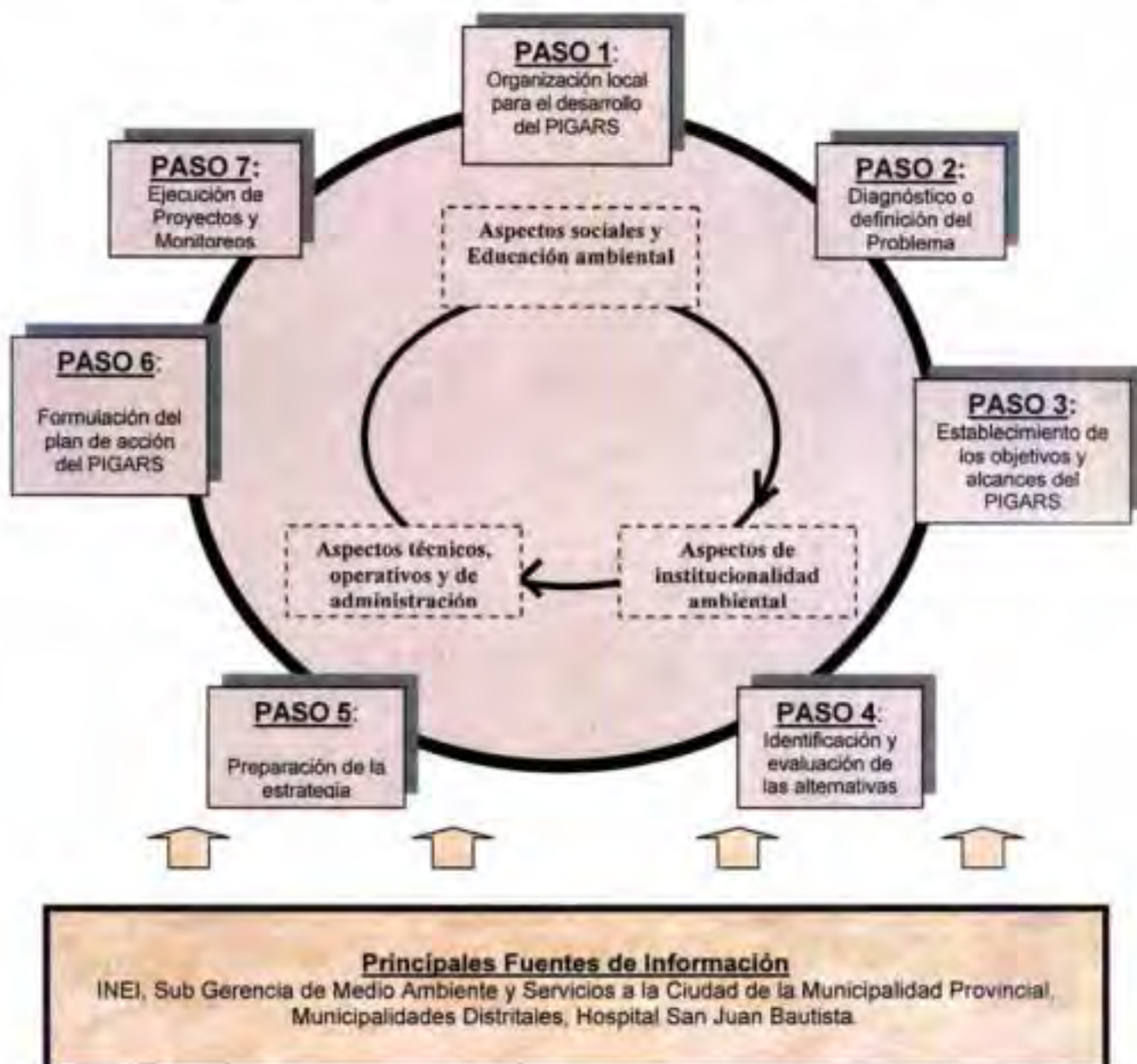
El levantamiento de la información fue realizada con el apoyo de las instancias encargadas del manejo de residuos sólidos de cada municipalidad a través de los "Diagnóstico de capacidad Institucional para el manejo de los residuos sólidos municipales"¹. Complementariamente, se ha contado con información proporcionada por los sectores salud y producción.

El PIGARS ha sido formulado en el marco del Plan de Desarrollo Concertado y sus objetivos estratégicos y tiene en consideración que la Municipalidad Distrital de Chancay ha iniciado un proceso de planificación ambiental, incluso cuenta con un

¹ Anexo N° 01) Diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos.

Proyecto de Inversión Pública a nivel de Perfil para ampliar y mejorar el manejo de los residuos sólidos.

Ilustración N° 1: Metodología para la formulación del PIGARS



4. INFORMACIÓN DEL CONTEXTO

4.1 El departamento de Lima

El territorio del Departamento de Lima está comprendida en las regiones naturales de la costa y la sierra y se encuentran ubicada en la parte central y occidental del territorio peruano entre las coordenadas geográficas 10°16'18" y 13°19'18" de latitud sur, y 75°30'42" y 77°53'03" de longitud oeste, abarcando zonas del litoral y andinas con altitudes que van desde los 0° hasta los 6,127 m.s.n.m.

La superficie del departamento de Lima es 32,126.46 km² que representa el 2,5% del territorio Nacional; su capital es la ciudad de Lima, la misma que es la capital del país. Cabe destacar que el departamento en mención tiene 10 provincias (Ver ilustración N° 02) y es una de las que tiene un mayor número de distritos a nivel nacional, 171 distritos.

Sus Límites son los siguientes:

- Por el norte, con el departamento de Ancash
- Por el noreste, con el departamento de Huánuco
- Por el este, con los departamentos de Pasco y Junín
- Por el sur, con el departamento de Ica
- Por el oeste, con el Océano Pacífico y la Provincia Constitucional del Callao

El acceso a Lima puede ser:

- **Vía Aérea:**
El departamento de Lima está conectado con las principales ciudades del mundo, es la principal puerta de ingreso y salida del país a través del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.
- **Vía Terrestre:**
Se comunica a través de la Carretera Panamericana con todas las ciudades de la costa del país y también, con Ecuador al norte y Chile al sur. A través de la Carretera Central, La Marginal y las de penetración con las diversas ciudades de la sierra y selva.

Ilustración N° 2: Departamento de Lima



El departamento tiene un clima templado, con alta humedad atmosférica y constante durante el invierno. En la zona andina existen todas las variaciones de clima de altas

montañas tropicales: clima cálido en el fondo de los valles quechuas, hasta el clima frío glacial de los nevados, pasando por el templado-cálido, templado y templado-frío. La temperatura promedio anual del departamento de Lima es 19 °C (máxima de 25 y mínima, 13 °C). La temporada de mayor humedad es invierno, en los meses de junio a septiembre.

Según el Censo Nacional XI de Población y VI de Vivienda, el departamento de Lima tiene una población de 8 445 211; 98% vive en áreas urbanas y solo 2% habitan en áreas rurales; por otro lado, 49,02% son hombres y 50,08%, mujeres. La densidad poblacional de la región Lima según datos del último censo realizado por el INEI es 241,6 hab/km².

Tabla N° 2: Población del departamento

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO	TOTAL	POBLACIÓN			URBANA			RURAL	
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Dpto. de LIMA	8445211	4139686	4305525	8275823	4047671	4228152	169388	92015	77373
Provincia LIMA	7605742	3713471	3892271	7596058	3708359	3887899	9684	5112	4572
Provincia BARRANCA	133904	67138	66766	114260	56823	57437	19844	10315	9329
Provincia CAJATAMBO	8358	4288	4070	5049	2517	2532	3309	1771	1538
Provincia CANTA	13513	7081	6432	6454	3326	3128	7059	3755	3304
Provincia HUARAL	164660	83481	81199	136487	68042	68445	28173	15419	12754
Provincia HUAROCHIRI	72845	38437	34408	48334	25215	24119	23511	13222	10289
Provincia HUAURA	197384	99472	97912	170562	85159	85403	26822	14313	12509
Provincia OYÓN	20842	10831	9811	13308	6453	6855	7334	4378	2956
Provincia YAUYES	27501	14983	12518	15727	7982	7745	11774	7001	4773

Fuente: INEI, XI censo de población y VI de vivienda 2007.

Lima es el principal centro de la actividad económico-financiera, de servicios y manufactura en el país. En la agricultura destacan sus cultivos de algodón tangüis, sus sembríos de azúcar, frutales y productos de pan llevar. En la ganadería, la crianza de ganado vacuno, ovino y porcino, y en Huarochirí, de vicuñas. En avicultura, existen innumerables granjas de aves, concentradas sobre todo en las provincias de Huaral, Huaura y Barranca; con la actividad pesquera, se extraen peces y moluscos para inmediato consumo humano. En la región se concentra 70% de las industrias del país, desde aquellas que procesan aceite y harina de pescado (en Chancay, Supe y Huacho), hasta otras que refinan petróleo (La Pampilla y Conchán) y zinc (Cajamarquilla), o que se dedican a la metalmecánica, la textilería, la manufactura y el procesamiento de alimentos. En cuanto a energía, se cuenta con las centrales hidroeléctricas de Moyopampa, Huampani, Matucana, Huinco, Sheque y Cahua. Además, existen las centrales térmicas de Santa Rosa y Ventanilla.

4.2 La provincia de Huaral

4.2.1 Aspectos generales

La Provincia de Huaral también llamada "Capital de la Agricultura", es una de las diez (10) provincias del departamento de Lima, se halla ubicada al norte de la provincia de Lima, aproximadamente a 56 Km. de la capital de la República y está situada geográficamente entre los 11°30', 11°42' de latitud sur y 76°20' y 73°30' de longitud oeste, aproximadamente. Es una de las provincias jóvenes creada hace 29 años, es la tercera provincia más extensa y está conformada por 12 distritos. Ver ilustración N° 03.

Ilustración N° 3: Provincia de Huaral



Cuenta con altitudes habitables variables que van desde los 43 m.s.n.m. del distrito de Chancay llegando hasta los 3520 m.s.n.m. en el distrito de Santa Cruz de Andamarca.

Ilustración N° 4: Altitud de los distritos en la Provincia de Huaral



Fuente: INEI, CENSO 2007, Elaboración: PWLSAC

Sus límites son:

- Por el norte, con la provincia de Huaura.
- Por el este, con la provincia de Yauli.
- Por el sur, con la provincia de Canta y Lima.
- Por el oeste, con el Océano Pacífico

La superficie total que ocupa la Provincia de Huaral es 3 655,7 km² equivalente al 10,50% de la extensión territorial departamental y 0,28 % del territorio nacional. Según los resultados del XI censo nacional de población y VI de vivienda, 2007, la Provincia tuvo 164 660 habitantes, tiene 19,30% del total de población del departamento de Lima, es la tercera provincia más poblada del departamento; 83% de la población vive en área urbana y solo 17% en áreas rurales. Por otro lado, 53% de la población de la provincia vive en la ciudad capital, 30% en Chancay y 10% en Aucallama. Ver la tabla N° 02.

Tabla N° 3: La población por distritos en la provincia de Huaral

DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE HUARAL	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL	POBLACIÓN TOTAL
Distrito HUARAL	79,001	9,557	88,558
Distrito ATAVILLOS ALTO	801	175	976
Distrito ATAVILLOS BAJO	1,323	51	1,374
Distrito AUCALLAMA	5,892	10,303	16,195
Distrito CHANCAY	44,862	5,070	49,932
Distrito IHUARI	640	2,031	2,671
Distrito LAMPÍAN	442	77	519
Distrito PACARAOS	717	30	747
Distrito SAN MIGUEL DE ACOS	507	247	754
Distrito SANTA CRUZ DE ANDAMARCA	1,039	180	1,219
Distrito SUMBILCA	762	409	1,171
Distrito VEINTISIETE DE NOVIEMBRE	501	43	544
Totales	136,487	28,173	164,660

Fuente: INEL, CENSO 2007. Elaboración: PWLSAC

4.2.2 Aspectos ambientales

4.2.2.1 Clima

La provincia abarca diversos pisos ecológicos y su clima varía de acuerdo a la altura, por ejemplo, en la costa es muy húmedo y semicálido, en el verano puede llegar a 30 °C y en invierno puede bajar a 16 °C. En las zonas más altas, especialmente en épocas de heladas (meses de junio, julio y agosto), la temperatura puede descender por debajo de 0 °C. De acuerdo a la clasificación de Thornwaite y Holdrige y considerando el factor altitudinal, desde el litoral hasta la línea divisoria del departamento se han identificado cinco tipos climáticos predominantes en la

provincia y son pluvial y gélido, muy húmedo y frígido, sub húmedo y frío, semiárido y templado y per-árido y semi-cálido:

- **Clima Per-Árido y Semi-Cálido (0 – 2000 m.s.n.m.)**

Muy seco, en zonas bajas, temperaturas entre 17°C y 24°C, precipitaciones mínimas entre 8 mm y 36 mm y humedades de 78% y hasta 80 o 90%.

- **Clima Semi-Árido y Templado (2000 – 3000 m.s.n.m.)**

Pese a que este clima se define entre los 2000 y 3000 m.s.n.m., la frontera con el anterior no es clara y en algunas zonas no se diferencia bien. En este piso climático hay mayores precipitaciones, aún bajas sin superar los 300 mm. estacionales y con largas sequías, con menor humedad relativa que en zonas bajas, de alrededor del 65-67%. El invierno puede ser muy frío.

- **Clima Sub-Húmedo y Frío (3000 – 4000 m.s.n.m.)**

Estas zonas suelen ser verdes durante una mayor parte del año, soportando alguna vegetación leñosa, pero poca. Las temperaturas son más bajas, de una media de 1.9°C a 2.6°C en invierno, con un promedio de sólo 11°C al año. Las precipitaciones medias superan los 500 mm y son zonas con riesgos por hualcos ya que las malas condiciones de los suelos y las lluvias estacionales fuertes ponen en riesgo a poblaciones como Pacaraos, Viscas, Ravira, Santa Cruz de Andamarca y Vichaycocha además de todos los centros poblados y caseríos.

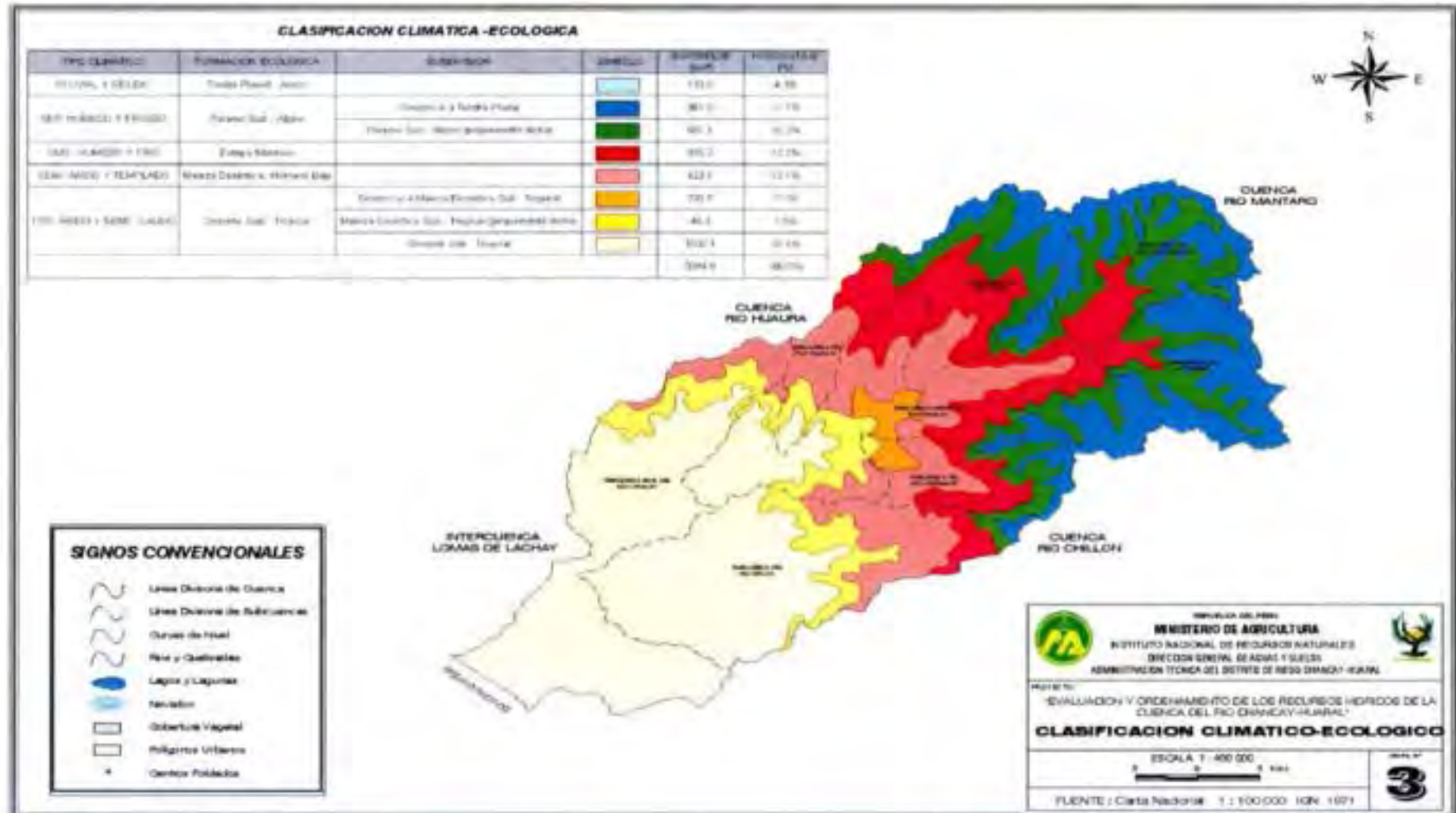
- **Clima Muy Húmedo y Frígido (4000 – 4800 m.s.n.m.)**

Este clima se da en las zonas más altas, donde no hay poblaciones permanentes, salvo caseríos de pastores. Las lluvias pueden pasar de los 800 mm y con escasas sequías, permaneciendo verde casi todo el año, con cubiertas de pastos que sirven como esponjas para captar esta humedad. Las temperaturas medias son bajas, rondando los 6.6 °C con fuertes heladas en invierno y friaje durante casi todo el año y una humedad relativa de 68%. En esta zona, en los puntos más altos, cerca de los 4800 m.s.n.m. nos encontramos con nieves casi permanentes, los cuales cada vez son menos frecuentes.

- **Clima Pluvial y Gélido – Tundra Pluvial Alpino (4800 m.s.n.m. – divisoria)**

Es el tipo climático de menor extensión en la cuenca, se da por encima de los 4800 m.s.n.m., aunque vale repetir que esta división no es clara y si tenemos en cuenta los efectos del cambio climático, sería conveniente reestudiar estas divisiones. Las precipitaciones son más elevadas, superando los 900 mm, lo cual alimenta los nevados, las lagunas y los pastos de alta montaña siendo la zona alimentadora y captadora de la cuenca, por lo que su protección es muy importante, más si tenemos en cuenta que la provincia es agrícola. Las temperaturas son muy bajas, predominando el granizo, la nieve y el hielo, con algunos nevados permanentes y zonas de nevados temporales amplias. Una vez visto cómo funcionan los tipos climáticos de la cuenca, analicemos los factores que influyen en el clima local y deben ser tenidos en cuenta para el estudio de vulnerabilidades, como son el fenómeno del Niño y el Cambio Climático.

Ilustración N° 5: Mapa de clasificación Climática - Ecológica



[Escribir texto]

Geología

En la siguiente tabla se presentan los tipos geológicos que hay en la cuenca y su ubicación.

Tabla N° 4: Geología de la provincia

Era	Sistema	Formación	Litología	Sueto económico	SUPERFICIE (km²)	PORCENTAJE (%)
CENOZOICO	CUATERNARIO	Depósitos Eólicos (Qe). Cubierta de arena (Dunas, baranas, monadrietas)	Arenas de playa de composición diversa, grano medio a fino.	Suelos de espesores variables muy permeables	91.8	3.0%
		Depósitos Marinos (Qm). Pequeñas terrazas marinas y lomos de playa	Arenas semi consolidadas, lentes de conglomerados y restos de conchas marinas.		3.6	0.1%
		Depósitos Fluviales (Qa). Planicie y áreas aluviales recientes; incluye un sistema de 5 terrazas	Arcillas, arenas, gravas y rodados, derivados de rocas ígneas, dioritas principalmente		231.8	7.5%
		Depósitos Aluviales (Qa). (Fluviales y Eólicos). En los cursos de agua intermitente, incluye depósitos de piedemonte	Arena, grava, arcilla y arena aluvial. Los piedemontes consisten de grava, fragmentos angulosos y arena gruesa residual.		20.8	0.7%
	TERCIARIO	Serie Volcánica Superior. (Tsa) Cubren las formaciones pre-existentes en las zonas Pro-Andina y Andina	Derrames de lavas y aglomerados, colores gris y marrón.	Suelos residuales arcillosos de extensión limitada	1215.5	39.3%
		Serie Abigarrada (Tsa). Colores diversos	Derrames volcánicos, areniscas, lutitas, conglomerados y calizas interestratificadas	Suelos de espesor y extensión limitada	8.1	0.2%
		Capas Rojas (Tr). Zona Andina	Lutitas y limolitas de color rojo.		19.6	0.6%
	CRETACEO MEDIO-SUPERIOR	Formación Machay (Km). Zona Andina	Calizas marizas de colores grises y negros, estratificadas	Suelos arcillosos y aren-arcillosos de extensión limitada	333.2	10.8%
	CRETACEO INFERIOR	Formación Goyllatuzlaga. (Ki) Zona Andina	Areniscas y cuarcitas, principalmente lutitas, limolitas y calizas interestratificadas.	Las areniscas y cuarcitas han evolucionado a suelos residuales arenosos y pedregosos. Las lutitas y calizas han evolucionado a suelos arcillosos de extensión limitada	267.7	8.6%
	JURASICO SUPERIOR - CRETACEO	Formación Puente Piedra. (Jp) Zona de la Corda	Derrames volcánicos-estratificados de composición andesítica, color gris verdoso. Lutitas en la base.	Suelos de graso desarrollo	18.1	0.6%
MESOZOICO	ROCAS INTRUSIVAS					
	CRETACEO - TERCIARIO	Batalla Andina (Kt). Rocas ígneas de composición intermedia básica	Dioritas, tonalitas y granodioritas. Lamprólito y pegmatitas en forma de diques y vetas		387.9	12.7%
					3094.6	100.0%

FUENTE: DIBRE, 1997; ANEXO 10: DIBRE Y DIBRE 2003 DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA COSTA VALLE DUCAY - JUNTA DE GOBIERNO REGIONAL

En las zonas más altas de la zona se puede ver claramente series de rocas más jóvenes que van haciéndose más viejas por lo general según se desciende, obviamente sin tener en cuenta los depósitos fluviales y eólicos que predominan

en las zonas más bajas que son muy recientes y se ubican en los lugares más fértiles y con menores pendientes.

¿cómo? Pedagogía

En Huaral tenemos una serie de zonas claramente diferenciadas donde podemos encontrar suelos desarrollados para aprovecharlos en agricultura como en cultivos en limpio, permanentes, forestales y pastos, pero también están aquellos que no tienen capacidad agrícola. En la cuenca alta, los suelos son en general poco profundos con mala circulación hídrica, altas pendientes y, sobre todo en las zonas sometidas a la agricultura de terrazas y el pastoreo, erosionados debido al riego por gravedad y el sobrepastoreo. También encontramos muchas zonas deforestadas, con pocos matorrales y muy degradadas.

Las mineras son también grandes actores en el daño a los suelos, sobre todo las mineras informales como las de carbón que han dejado las laderas en bastante mala condición y es importante realizar un plan de vigilancia no sólo de la erosión del suelo sino de las actividades mineras en la cuenca alta y baja. Además de estas actividades, hay otras que dan lugar a fuerte erosión, sobre todo en la cuenca baja donde la agricultura intensiva basada en la aplicación de insumos químicos, las prácticas de broza y quema, el manejo inadecuado de suelos y otras, dan lugar a suelos empobrecidos y altamente erosionados.

En las zonas más elevadas contamos con **páramos y litosol andino y nival**. Lo que significa esto es que nos encontramos con zonas generalmente de suelos poco profundos con gravas y apenas con dos horizontes², sobre todo A y C, el Horizonte A, es decir, la capa superficial del suelo, suele ser muy oscura debido al gran contenido de materia orgánica, lo que se suele deber a los páramos andinos, los pastos y matorrales que tardan mucho en degradarse debido a las temperaturas existentes. Las altas pendientes, el frío, las lluvias y la poca cobertura vegetal hacen que estos suelos sean poco profundos y se erosionen fácilmente. Esto da lugar a pocos cultivos en las zonas, pero también es gracias a esto que las zonas bajas cuentan con suelos bien desarrollados debido a los depósitos fluviales que provienen de toda la cuenca.

También en zonas altas, pero ya por debajo de los 4000 m.s.n.m. nos encontramos con **litosol andino y suelos castaños**, estos últimos sobre todo por debajo de los 2800 m.s.n.m. en una franja estrecha que llega hasta los 2000 m.s.n.m. y que sirve como zona de transición entre las altas montañas y las zonas secas más bajas. Estos suelos se encuentran en zonas que no están permanentemente cubiertas de humedad, pero que si sufren inviernos húmedos y fríos, con estaciones secas marcadas. Los suelos principales aquí son variados, pero si tenemos en cuenta los suelos castaños, éstos son más productivos y son aptos para la agricultura si se encuentran bajo riego. En este caso, tienen tres horizontes A, B y C³, siendo más profundos que los de más arriba y suelen encontrarse en zonas de menores pendientes, justo donde suelen ubicarse

² Un horizonte es una capa homogénea del suelo que tiene características similares. Los suelos suelen tener un Horizonte A que es el superior donde está la materia orgánica.

³ El horizonte B, también llamado horizonte de acumulación, es un horizonte mineral en el cual la estructura de la roca está destruida y sólo queda débilmente manifiesta y el horizonte C es un horizonte mineral de roca no consolidada, poco afectada por los cambios edafogénicos.

algunos centros poblados que necesitan estos suelos para sobrevivir con la agricultura.

Los suelos de **litosol andino** limitan con el **litosol desértico** y sus características en las zonas más altas son muy similares a las zonas bajas, ya que son suelos en zonas de altas pendientes con escasa profundidad, con un horizonte A muy delgado que casi se confunde con el C que es donde se encuentra la roca madre, pero con algo más de materia orgánica que en zonas más bajas.

Justo por debajo, a partir de los 2800 m.s.n.m. hacia abajo, aunque no se trata de una frontera claramente definida, tenemos suelos asociados a una geología más antigua y a un clima mucho más seco, ya que a partir de aquí nos encontramos con suelos **líticos** con alto contenido de rocas, **litosol desértico**, el cual es muy similar al **litosol andino** pero con muchas gravas, poca profundidad, poca materia orgánica y muy secos con poca estructura. También encontramos suelos **pardos y castaños** en las zonas con menos pendientes y cerca de las poblaciones. Los suelos pardos y castaños reciben este nombre precisamente por su mayor contenido en materia orgánica que los suelos de sus alrededores, lo que les confiere unas características más óptimas para la agricultura, aunque con estas pendientes tan elevadas y las malas prácticas agrícolas, los suelos se encuentran muy erosionados. En esta zona los suelos son muy pedregosos, poco profundos, poco desarrollados y erosionados, cubiertos generalmente de vegetación estacional sobre todo en forma de matorrales, cactáceas y algunas herbáceas.

En la cuenca media y baja encontramos una mezcla de los suelos asociados a la geología más antigua y a los depósitos más recientes. Por un lado contamos con **suelos líticos, litosol desértico y suelos pardos** en zonas de altas pendientes en clima mucho más seco con poca humedad en el invierno sobre todo en forma de nieblas y escasas precipitaciones, donde casi no hay un horizonte A y las rocas afloran en superficie, con poquísima capacidad de campo, condiciones agrícolas muy bajas y transmisión de agua mínima salvo en las riberas. Por otro lado, según descendemos y nos acercamos al valle nos empezamos a encontrar con suelos con mayor contenido en arcillas, depósitos fluviales y eólicos con muy lenta transmisión del agua, donde las condiciones agrícolas van mejorando según nos acercamos al mar, llegando hasta las zonas más productivas del valle. Aquí tenemos suelos líticos de **litosol desértico** y **regosol desértico** secos, donde prácticamente no llueve y que en zonas de pendientes se encuentran con un horizonte A casi inexistente, muy malas condiciones, muchas rocas en superficie y casi nula productividad. Sin embargo, en zonas de bajas pendientes nos encontramos **regosoles y terrenos aluviales** que bajo sistemas de riego o en riberas del Río Chancay tienen unas condiciones óptimas para cultivar ya que se trata de suelos con mayor profundidad. Estos suelos tienen en general un espesor muy variable y un horizonte A estrecho con poca materia orgánica, sobre todo debido a la explotación intensiva de los suelos, las malas prácticas agrícolas y el sobrerriego. En este momento, estos suelos son utilizados con fines agrícolas sólo bajo un intenso cuidado y control ya que por sí mismo no tienen cualidades adecuadas. Pese a todo esto, es importante mencionar que en general ni siquiera los suelos aluviales de las zonas más bajas tienen unas condiciones excepcionales y son por lo general pobres. Es por eso que la agricultura en el valle depende enormemente de insumos agrícolas y riegos, a lo que sumamos que

los cultivos principales no son de secano sino de regadío, lo que genera un estrés hídrico, estrés edáfico y problemas climáticos y culturales importantes.

4.2.4.1 Unidades Hidrológicas

El territorio de la provincia abarca casi en su totalidad la cuenca del Río Chancay-Huaral. Este río tiene una disponibilidad media anual variable según la fuente y el año. Según el estudio Hidrológico de la Cuenca del Río Chancay-Huaral es de 299,22 Mm³, el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) y la Municipalidad Provincial de Huaral varía entre 352,9 Mm³ y 770,2 Mm³.

Los recursos hídricos provienen de las lluvias y nieves en la cuenca alta, algunas de éstas se acumulan como nevados y lagunas. Gracias a los pastos de alta montaña, grandes cantidades de agua se regulan a lo largo del año y alimentan el agua superficial y subterránea, con lo que tenemos muchos nacientes de agua o puquiales y surgencias naturales, que en zonas como Pirca son especialmente importantes. Por otro lado, hay algunos puquiales que se vienen secando debido al cambio en usos del suelo, sobreexplotación y desaparición de estaciones y nevados, como es el caso de Ravira.

Tabla N° 5: Disponibilidad Hídrica Mensual de la Cuenca Chancay-Huaral (Mm³)

MESES												
Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Total
9.51	9.56	11.22	12.39	17.11	32.84	51.99	73.74	38.41	19.23	12.67	10.55	299.22

Fuente: DGAS-INRENA, 2002. Estudio Hidrológico de la Cuenca del Río Chancay-Huaral.

4.2.5 Paisaje

Huaral cuenta con diversos ecosistemas estrechamente relacionados con el clima y las condiciones del suelo, dándose lugar climas diferentes, microclimas, en numerosas subcuencas y microcuencas, donde los ecosistemas varían y donde podemos encontrar áreas tan interesantes como los pastos de alta montaña, las lagunas, el humedal de Santa Rosa, playas y las lomas costeras.

a. Flora y fauna

Se puede ver claramente algunas zonas bien diferenciadas sobre todo entre cuenca alta, media y baja. En general, la flora de la cuenca alta está conformada por amplias zonas de pastos y matorrales que en gran parte, al no ser aptos para ningún tipo de uso se mantienen en estado natural o prácticamente natural.

Es difícil encontrar en la actualidad puntos como los que existían anteriormente donde los álamos y robles predominaban, particularmente en las riberas y alrededor de manantiales, pero éstos han sido **deforestados** y con el paso del tiempo sustituidos por eucaliptos.

En cuanto a la fauna, y sobre todo a lo que se refiere a los camélidos andinos, se comenta el hecho de que las vicuñas no son fácilmente localizables y se dice que

estas están desapareciendo de la zona. Hay alpacas todavía pero en pequeño número. Así mismo, la población muestra poco conocimiento sobre fauna local y aseguran que en ocasiones han visto cánidos y félidos grandes (zorros y pumas) pero que los mismos no son bien recibidos y en ocasiones son cazados y algunas aves rapaces envenenadas.

En la zona alta hay especies únicas de zonas altoandinas que le dan una especial riqueza como algunas anátidas⁴, rapaces y otras aves, así como peces y especies asociadas a ecosistemas lénticos⁵ y lóticos⁶. Existen también especies cinegéticas⁷ aunque, pese a la carencia de estudios, a través de comunicaciones directas se puede detectar que las mismas son cada vez más escasas. El principal problema asociado a la fauna es la carencia de estudios concretos al respecto y la inexistencia de guías.

En la cuenca baja, sin embargo, la flora está conformada por los cultivos en las zonas bajas y por cactáceas y arbustos dispersos. También hay gramíneas y herbáceas estacionales que dependen de la humedad del invierno. En las zonas de valles, canales y arroyos se pueden encontrar algunas plantas de mayor requerimiento hídrico.

Ciertas observaciones sobre el terreno demuestran que existe una fauna, particularmente ornitofauna⁸ de importancia y que sería interesante estudiar para promover su conservación. En los ríos hay truchas, y otros peces aunque debido a la baja calidad de las aguas cada vez se observan menos, al igual que cada vez hay menos camarón de río y otras especies que anteriormente existían. Los pobladores indicaron que hay algunos anfibios y otros peces de menor tamaño. El principal problema asociado a la fauna es la carencia de estudios concretos al respecto y la inexistencia de guías fiables. De acuerdo a las comunicaciones orales, la mayor parte de la fauna es doméstica, sin embargo, existe una fauna natural formada principalmente por palomas o tórtolas, cuculíes, parihuaya, colibríes, garzas y otras especies típicas de zonas costeras y riberas. Hay que destacar que en las formaciones de lagunas tanto naturales como artificiales se han observado especies de gavilanes, garzas blancas, garzas reales, garzas bueyeras, etc. y abunda el siempre llamativo tortupilín.

b. Pisos ecológicos

• Desierto Sub-Tropical o Desierto Pre-Montano

Se da a nivel del mar y hasta unos 2000 m.s.n.m., la vegetación es muy escasa y la mayor parte de las especies de importancia se dan en zonas de neblinas, humedales y riberas. Hay muchos cultivos y paisajes modificados por el hombre que permiten la presencia de abundante agua. En los canales de riego se han desarrollado especies como camarón de río y algunos peces que pueden sobrevivir en los canales más limpios. Así mismo hay ecosistemas de humedales en los bordes de los canales con vegetación arbustiva, leñosa y especies típicas de estos ecosistemas. Esta formación ecológica está subdividida a su vez en:

⁴ Son los patos los representantes más difundidos de esta familia.

⁵ Son ecosistemas de aguas fluyentes y están principalmente representados por ríos y arroyos.

⁶ Son ecosistemas de agua quieta o de escaso caudal como en los lagos, estanques, pantanos y embalses.

⁷ Estas especies están definidas como aquellas que pueden ser objeto de caza y pesca.

⁸ Poblaciones de aves.

✓ **Desierto Sub-Tropical propiamente dicho**

Se encuentra en el litoral y cuenta con especies de gramíneas halófilas y heliófilas fijadoras de dunas como las achupallas. La vegetación es escasa y la mayoría es perenne. Las mayores formaciones se dan en zonas de humedales y riveras así como en los bordes de los canales de regadío y depósitos de agua, algunos de los cuales funcionan como ecosistemas desarrollados después de tantos años de existencia.

✓ **Tendencia a Maleza Desértica Sub-Tropical**

En las zonas a partir de los 1500 m.s.n.m. empiezan a aparecer cactus dispersos y algunos arbustos en cauces y quebradas. Cuando éstos cauces, quebradas, arroyos traen agua (son estacionales) se pueden observar gramíneas y maleza en general.

• **Maleza Desértica Sub-Tropical o Matorral Desértico Pre-Montano**

Es muy escaso y se da como microclima en las zonas más elevadas cuando se presentan cañones o zonas muy cerradas donde hay humedad acumulada y una temperatura más moderada, donde la agricultura de secano es más viable. Es casi inexistente. La vegetación sigue siendo escasa pero pueden encontrarse más arbustos perennes espinosos y vegetación herbácea que también depende de la época húmeda para desarrollarse.

• **Maleza Desértica Montano Bajo o Estepa-Espinosa Montano Bajo**

Este se da en las zonas más altas, a partir de los 2000-2200 m.s.n.m. El clima es seco por lo que la vegetación es escasa, hay poca humedad y pendientes altas que permiten tan sólo cultivos mínimos y con irrigación o en fondos de valle de frutales o cultivos poco exigentes. La vegetación es muy reducida por las duras condiciones climáticas y topográficas. Son suelos muy expuestos y el desarrollo de las plantas es mínimo. Destaca el Maguey, la retama, el taro, el molle y algunas especies arbustivas y árboles poco comunes y sólo en zonas de valle.

• **Estepa Montano y Bosque Húmedo Montano (e-M):**

Se da entre los 3000 y 4000 metros de altitud y tiene buenas condiciones para la agricultura y la mayor parte de la vegetación es herbácea con escasa vegetación arbustiva y especies leñosas principalmente introducidas. Se trata de una zona de altas pendientes, aunque hay escasa vegetación arbórea por la gran erosión.

• **Páramo Sub-Alpino o Páramo muy Humedad Sub-Alpino (p-SA)**

Se da entre los 4000 y 4800 metros aproximadamente. Muy favorable para el pastoreo, ya que predominan las praderas y algunos arbustos diseminados. Las especies leñosas han sido prácticamente deforestadas en su totalidad. Está dividida en:

✓ **Páramo Sub-Alpino propiamente dicho**

Comprendido entre los 4000 y 4600 m.s.n.m.

Tendencia a Tundra Pluvial Alpino

Comprendido entre los 4600 y 4800 m.s.n.m. Más frío que el anterior y zona de transición entre este ecosistema y la tundra pluvial alpina.

✓ Tundra Pluvial Alpino (tp-A)

Se da a partir de los 4800 metros de altitud y en él se dan especies muy adaptadas a la altitud, principalmente gramíneas, rosetas, almohadillas, musgos y líquenes.

Ilustración N° 6: Zona próxima a Acos y al desvío a Ihuari⁹



4.2.3 Aspectos sociales y económicos

4.2.3.1 Estructura de la población

Según resultados del Censo 2007 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)¹⁰, la tasa de crecimiento poblacional anual de la provincia de Huaral es 3,02 %. Considerando esta tasa para toda la provincia de Huaral, se estima que al año 2010, la población asciende a 149 219 habitantes.

4.2.3.2 Características de la vivienda

Según los resultados del censo nacional del año 2007 a nivel urbano se censaron 23,859 viviendas. 99.8% de las 48,796 viviendas censadas son particulares y tan solo 79 viviendas (0.2%) son colectivas.

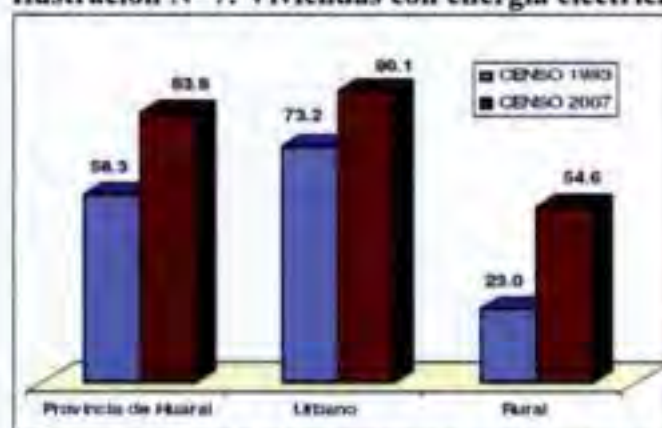
Según se puede observar en la ilustración N° 7, el servicio de energía eléctrica ha mejorado en cuanto a cobertura en la provincia de Huaral con respecto al año 1993 dónde solo 58.3% de las viviendas particulares disponía de servicio eléctrico. El mayor acceso se produjo en las áreas urbana y rural. Pero es importante mencionar que a pesar de haberse incrementado este servicio en el área rural, solo 54,8% de las viviendas tienen acceso a este servicio a

⁹ Donde hay una transición entre el ecosistema desértico pre-montano y el Montano-Bajo.

¹⁰ INEI, XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda

comparación de las ciudades donde 90,1% de las viviendas ya cuentan con este servicio.

Ilustración N° 7: Viviendas con energía eléctrica



Fuente: INEI CENSOS Nacionales De población y vivienda 2007

Considerando el acceso a los servicios de agua y luz eléctrica, tenemos que 63% de las viviendas disponen de ambos servicios, mientras que 27% sólo cuenta con acceso a uno de los servicios y 10% de las viviendas de la provincia no cuentan con ninguno de los dos servicios, pudiéndose deducir que se trata de viviendas –y por lo tanto de población– en condiciones de extrema pobreza.

Tabla N° 6: Acceso a servicios de agua potable y luz

CATEGORÍAS	N° VIVIENDAS	PORCENTAJE
TENEN AGUA POTABLE Y LUZ ELÉCTRICA	24 904	63%
SÓLO AGUA POTABLE	2 334	6%
SÓLO LUZ ELÉCTRICA	8 150	21%
NINGUNO DE LOS 2 SERVICIOS	4 039	10%
TOTAL	39 427	100%

Fuente: INEI - CENSO 2007, Elaboración propia

Las cifras a nivel distrital evidencian que 68% de las viviendas del distrito de Huaral disponen de agua potable y luz eléctrica, mientras 24% dispone sólo uno de los dos servicios. Chancay, el segundo distrito más poblado, guarda parecida proporción al distrito capital. El caso resaltante es el distrito de Ihuari que presenta un 68% de su población que no cuenta con ninguno de los dos servicios. Estas cifras acrecientan su condición de distrito en extrema pobreza, por más que represente el distrito de menos población de la provincia. Sumbilca también es un caso peculiar, ya que el 41% de las viviendas del distrito sólo cuentan con uno de los dos servicios, además de un importante 23% de viviendas que no cuenta con ninguno de los dos servicios. Luego, ya sea en distritos rurales o más urbanos, se refleja cierta constancia. Véase a continuación las tablas N° 6 y 7.

Tabla N° 7: Viviendas según número del servicio básico que dispone

Distrito	Tienen agua potable y luz eléctrica	Sólo agua potable	Sólo luz eléctrica	Ninguno de los 2 servicios	Total
Huaral	68%	4%	20%	8%	100%
Atavillos Alto	44%	44%	6%	6%	100%
Atavillos Bajo	75%	14%	5%	6%	100%
Aucallama	31%	5%	41%	23%	100%
Chancay	68%	7%	19%	7%	100%
Ihual	11%	24%	3%	61%	100%
Lampian	76%	8%	2%	14%	100%
Pacaraos	82%	6%	6%	7%	100%
San Miguel de Acos	80%	7%	5%	9%	100%
Santa Cruz de Andamarca	68%	7%	17%	9%	100%
Sumbilca	26%	10%	41%	23%	100%
27 de Noviembre	62%	23%	2%	13%	100%

Fuente: INEI - CENSO 2007, Elaboración propia

El acceso que las viviendas tienen a un adecuado servicio higiénico es una variable que mide potencialmente las condiciones de salubridad de la población. Además, la deficiencia de este servicio es un indicador clave para medir focos de potencial infeccioso y de rápida propagación de enfermedades. Resalta también que un número elevado de población cuyo servicio higiénico es ajeno al sistema vía red pública, teniendo como principal modalidad de servicios higiénicos a través de letrinas (afectando a 23 981 personas). Para el caso de la provincia de Huaral encontramos que 78 861 personas disponen de servicios higiénicos con desagüe dentro de la vivienda (menos de la mitad de la población de la provincia). Lo ideal es que las personas cuenten con este servicio dentro la vivienda vía red pública, pero observamos que 8 085 tienen desagüe fuera de la vivienda pero dentro de una edificación. Así, las cifras superan más de la mitad de la población cuyo desagüe está conectado vía red pública.

Tabla N° 8: Provincia Huaral – acceso a servicios higiénicos

SERVICIO HIGIÉNICO CONECTADO A:		Viviendas particulares	Ocupantes presentes
Red pública	Desagüe dentro de la vivienda	18 272	78 861
	Desagüe fuera de la vivienda	2 114	8 085
Sin red pública	Pozo séptico	3 083	12 895
	Pozo ciego o negro / letrina	5 759	23 981
	Rio, acequia o canal	3 697	15 716
	No tiene	6 502	22 453
TOTAL		39 427	161 991

Fuente: INEI - CENSO 2007, Elaboración propia

A nivel distrital encontramos predominancia de servicios higiénicos conectados a red pública en el distrito de Huaral con un 64% de cobertura, le sigue Chancay con un 53% de cobertura. El caso relevante lo hallamos en el distrito de Sumbilca (uno de los distritos con mayores índices de pobreza dentro de la provincia) que presenta una baja cobertura de servicios higiénicos conectados a una red pública, llegando sólo al 10% de cobertura. 95% de las viviendas no tienen acceso a un determinado tipo de servicios higiénicos en Sumbilca, lo cual lo convierte en el distrito más proclive a contraer enfermedades, o ser potencialmente un grave foco infeccioso. Índices parecidos se hallaron en distritos como Ihuari (88%), Atavillos Alto (75%), Atavillos bajo (73%), Pacaraos (72%), 27 de noviembre (70%), Lampian (69%) y Santa Cruz de Andamarca (66%). El fenómeno podría entenderse mayormente dado las condiciones rurales que presentan algunos distritos.

Tabla N° 9: Distritos de Huaral - servicios higiénicos conectados

	TOTAL	SERVICIO HIGIÉNICO CONECTADO A:					
		Red Pública			Sin Red Pública		
		Desagüe dentro de la vivienda	Desagüe fuera de la vivienda	Pozo Séptico	Letrina	Río, Acequia	No tiene
Provincia HUARAL	39 427	18 272	2 114	3 083	5759	3697	6 502
Huaral	20 702	11 869	1 381	1 273	2 728	1 310	2 141
Atavillos Alto	314	41	19	6	8	6	234
Atavillos Bajo	455	102	18		1		334
Aucaillama	3 642	310	50	536	763	946	1037
Chancay	11 825	5 719	539	1 212	2 173	1 373	809
Ihuari	789	10	13	12	22	35	697
Lampian	192	11	36	5	5	3	132
Pacaraos	250	12	2	19	31	6	180
San miguel de acos	228	84	6	2	8	7	121
Santa cruz de andamarca	357	57	28	12	18	6	236
Sumbilca	448	9	4	5	1	5	424
Veintisiete de noviembre	225	48	18	1	1		157

Fuente: INEI - CENSO 2007, Elaboración propia.

4.2.3.3 Aspectos económicos

✓ Agricultura

La agricultura es una de las actividades económicas principales en la provincia de Huaral. La gran mayoría de familias de las áreas rurales se dedican a la agricultura, conduciendo parcelas de pequeño tamaño. La producción se orienta al mercado local y Lima Metropolitana, esto se refleja en la cartera de productos existente. Entre los cultivos transitorios, se encuentran los llamados industriales (algodón, maíz amarillo duro, marigold) que son los que más destacan, cubriendo

cerca del 50% del total del área sembrada. Los cultivos que les siguen en importancia son las hortalizas, los cereales y los tubérculos.

En el distrito de Huaral se tiene una gran variedad de cultivos entre productos orientados al mercado local, la agroindustria y la agro exportación. Resaltan por su volumen de producción, el maíz amarillo duro al cual se destinan 2,464 ha., la papa es un cultivo de importancia con 1,143 ha.; además para el consumo local se produce: ajos con 73 ha, albahaca, apio, arvejas, betarraga caigua, camote con 252 ha., maíz chala con 850 ha., col, coliflor, culantro, lechuga, yuca, zanahoria con 201 ha. Entre las frutas se produce: fresa, lúcuma, manzano, palta, plátano, sandía, melocotonero, naranjo y uvas. Para la agro exportación produce: alcachofas, espárragos, frijol grano seco con 134 ha y para la agroindustria, tomate y algodón.

Tabla N° 10: Principales cultivos en Huaral

CULTIVO	SUPERFICIE SEMRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
ALCACHOFA	90	87	1554	0.71
BROCOLI	63	87	879	0.64
CAMOTE	252	327	6781	0.33
COL O REPOLLO	101	114	1640	0.47
COLIFLOR	122	117	1832	0.57
CULANTRO	88	86	1039	0.37
MAIZ AMARILLO	2464	2472	21741	0.58
MAIZ CHALA	850	1047	41970	0.07
MAIZ CHOCLO	55	100	1457	0.47
PALTO	90	851	7681	1.68
PAPA	1143	980	22078	0.38
TOMATE	98	117	2350	0.60
ZANAHORIA	201	266	5536	0.28

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En Chancay se produce el maíz amarillo duro con 1501 ha, maíz chala con 746 ha, frijol grano seco con 95 ha.; además para el consumo local se produce: ajo, apio, caigua, lechuga, coliflor, camote, cebolla, papa con 1000 ha, espinaca, lechuga, nabo, maíz choclo, pepinillo y zapallo; entre las frutas, produce: lúcuma, mandarina, manzano, maracuyá, melocotón, palta, papaya, plátano, sandía y uvas.

Tabla N° 11: Principales cultivos – Distrito Chancay

CULTIVO	SUPERFICIE SEMRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
AJO	47	86	518	2.15
BROCOLI	82	84	879	0.67
CAMOTE	140	163	3422	0.34
CEBOLLA	34	50	920	0.50

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
COLIFLOR	197	218	4777	0.64
FRIJOL GRANO VERDE	95	81	495	0.86
LECHUGA	149	153	1573	0.49
MAIZ AMARILLO DURO	1501	1490	11920	0.60
MAIZ CHALA	746	759	30649	0.08
MAIZ CHOCLO	157	167	2321	0.59
PAPA	1000	851	18681	0.37
PEPINILLO	237	207	4721	0.47
ZANAHORIA	372	394	8556	0.30

Fuente: Agencia Agraria Hualal 2010; Elaboración propia

El distrito de Aucallama destaca por la producción de papa con 1537 ha, frijol grano seco con 71 ha.; además para el consumo local se produce: ajíes, apio, camote, cebolla, espinaca, lechuga, nabo, brócoli, coliflor, maíz choclo, caigua, zanahoria y zapallo; entre las frutas, produce: fresa, lúcuma, pacaes, mango, manzano, maracuyá, melocotón, palta, papaya, plátano y sandía. Para la agro exportación produce: algodón con 48 ha. y maíz.

Tabla N° 12: Principales cultivos – Distrito Aucallama

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
BROCOLI	86	163	3 260	0.36
COLIFLOR	72	90	1 507	0.55
FRIJOL GRANO VERDE	71	71	380	0.84
LECHUGA	76	108	1 067	0.49
MAIZ CHALA	714	914	36 600	0.08
MAIZ CHOCLO	74	75	1 110	0.50
PALTO	24	153	2191	1.66
PAPA	1 537	1 388	30 983	0.34
PEPINILLO	116	112	2 286	0.45
TOMATE	58	58	1 158	0.60
ZANAHORIA	245	299	6136	0.32

Fuente: Agencia Agraria Hualal 2010; Elaboración propia

San Miguel de Acos presenta una menor variedad de cultivos y sus productos están orientados al mercado local: el maíz amiláceo con 5 ha, haba grano verde con 4 ha.; además para el consumo local se produce: papa, maíz choclo, arveja grano verde; y, entre las frutas: manzano, melocotón, chirimoya y pepino.

Tabla N° 13: Principales cultivos – Distrito San Miguel de Acos

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (\$/.)
ARVEJA GRANO VERDE	2	2	3	1.33
HABA GRANO VERDE	4	4	6	0.63
MANZANO		38	435	0.73
MAIZ AMILACEO	5	5	5	1.88
MELOCOTONERO		27	182	1.66
PAPA	4	4	25	0.83
PEPINO	2	2	22	0.40

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

Pacaraos destaca por la producción de haba grano verde con 12 ha., arveja grano verde con 7 ha, papa con 16 ha.; además para el consumo local se produce: alfalfa, maíz amiláceo con 8 ha., oca y olluco.

Tabla N° 14: Principales cultivos en Pacaraos

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (\$/.)
ALFALFA		33	1310	0.34
ARVEJA GRANO VERDE	7	7	8	0.94
HABA GRANO VERDE	12	12	16	0.63
MAIZ AMILACEO	8	8	8	1.85
OCA	1	1	4	1.00
OLLUCO	2	2	8	1.00
PAPA	16	16	102	0.86

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En Lampian se produce haba grano verde con 7 ha., arveja grano verde con 2 ha.; además para el consumo local se produce: maíz choclo, papa, alfalfa, maíz amiláceo y cebolla; entre las frutas, produce: chirimoya, melocotón, manzano, palta níspero. Para la agro exportación produce: manzano con 227 ha.

Tabla N° 15: Principales cultivos – Distrito Lampian

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (\$/.)
ALFALFA		3	114	0.34
ARVEJA GRANO VERDE	2	2	3	0.97
CHIRIMOYA		2	13	0.89
HABA GRANO VERDE	7	7	12	0.61
MAIZ AMARILLO DURO	5	5	11	0.80
MAIZ AMILACEO	6	6	7	1.83
MAIZ CHOCLO	3	3	24	0.50
MANZANO		227	2585	0.73

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
MELOCOTONERO		83	560	1.80
PALTO		3	20	1.71
PAPA	1	1	6	0.90

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En Ihuari se tiene el maíz amarillo duro con 17 ha., maíz choclo 24 ha y papa con 20 ha.; además se tiene para el consumo local arveja grano verde, olluco, alfalfa; entre las frutas, produce: chirimoya, manzano, melocotón y pepino.

Tabla N° 16: Principales cultivos – Distrito Ihuari

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
ALFALFA		25	995	0.31
ARVEJA GRANO VERDE	8	8	12	1.10
CHIRIMOYA	5	13	88	1.10
MAIZ AMARILLO DURO	17	17	50	0.72
MAIZ CHOCLO	24	24	169	0.54
MANZANO	3	285	3207	0.77
MELOCOTONERO	10	178	1231	1.94
OLLUCO	3	3	10	1.20
PALTO	6	95	672	1.58
PAPA	21	21	132	0.86
PEPINO	20	20	248	0.47

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En el distrito de Atavillos Bajo resalta la producción de maíz amiláceo con 24 ha., haba grano verde con 7 ha. y papa con 10 ha.; además para el consumo local se produce: maíz choclo, alfalfa y alfalfa; entre las frutas, produce: melocotón, manzano, palta y pepino.

Tabla N° 17: Principales cultivos – Distrito Atavillos Bajo

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
ALFALFA		8	315	0.34
HABA GRANO VERDE	7	7	12	0.71
MAIZ AMILÁCEO	24	24	30	1.85
MAIZ CHOCLO	4	4	32	0.60
MANZANO		42	504	0.86
MELOCOTONERO		403	3604	1.92
OLLUCO	1	1	4	1.20
PALTO		2	15	1.91
PAPA	10	10	65	0.91

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
PEPINO	12	12	144	0,49

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En Atavillos Alto se produce haba grano verde con 13 ha., arveja grano verde con 5 ha. y papa con 20 ha.; además para el consumo local se produce: maíz amiláceo, olluco y alfalfa.

Tabla N° 18: Principales cultivos – Distrito Atavillos Alto

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
ALFALFA		35	1396	0,34
ARVEJA GRANO VERDE	5	5	6	1,40
HABA GRANO VERDE	13	13	22	0,69
MAIZ AMILACEO	10	10	8	2,00
OLLUCO	1	1	4	1,50
PAPA	20	20	130	0,87

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En Sumbilca destacan el maíz amarillo duro con 5 ha., maíz amiláceo con 34 ha., haba grano verde con 9 ha., arveja grano verde con 6 ha., la papa con 15 ha.; además para el consumo local se produce: olluco, alfalfa y zapallo; entre las frutas, produce: manzano y melocotón.

Tabla N° 19: Principales cultivos – Distrito Sumbilca

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
ALFALFA		9	353	0,33
ARVEJA GRANO VERDE	6	6	9	1,07
HABA GRANO VERDE	9	9	16	0,66
MAIZ AMARILLO DURO	5	5	13	0,80
MAIZ AMILACEO	34	34	47	1,80
MANZANO		67	769	0,76
MELOCOTONERO		112	753	1,90
OLLUCO	3	3	10	1,43
PAPA	15	15	100	0,86

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En Santa Cruz de Andamarca la producción muestra una menor variedad de cultivos pues podemos encontrar para consumo local: arveja grano verde con 5 ha., haba grano verde con 13 ha. y papa con 16 ha.; además se produce: olluco y alfalfa.

Tabla N° 20: Principales cultivos – Distrito Santa Cruz de Andamarca

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
ALFALFA	3	44	1743	0,40
ARVEJA GRANO VERDE	5	5	8	0,94
HABA GRANO VERDE	13	13	24	0,63
OLLUCO	1	1	4	1,50
PAPA	16	16	112	0,68

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

En el distrito Veintisiete de Noviembre destaca la producción de maíz amiláceo con 12 ha., haba grano verde con 7 ha., maíz amarillo duro con 5, arveja grano verde con 4 y papa con 7 hectáreas; entre las frutas producen: melocotón y manzano.

Tabla N° 21: Principales cultivos – Distrito Veintisiete de Noviembre

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (ha)	SUPERFICIE COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (t)	PRECIO CHACRA (S/.)
ALFALFA		11	435	0,31
ARVEJA GRANO VERDE	4	4	6	0,83
HABA GRANO VERDE	7	7	12	0,62
MAIZ AMARILLO DURO	5	5	11	0,73
MAIZ AMILACEO	12	12	12	1,97
MANZANO		73	791	0,78
MELCOTONERO		43	287	1,76
PAPA	7	7	44	0,82

Fuente: Agencia Agraria Huaral 2010; Elaboración propia

✓ **Pecuaría**

Las actividades se encuentran en pleno proceso de expansión y crecimiento. A continuación se hace una descripción del tipo de especies que se cría según su presencia por cada distrito.

Tabla N° 22: Producción pecuaria provincia Huaral - 2009

Distritos	Aves	Vacuno	Ovino	Porcino	Caprino	Camélidos	
						Llama	Alpaca
Huaral	18,101,210	675	272	48,625	1 146	-	-
Aucallama	17,274,150	321	267	47,247	508	-	-
Chancay	21,678,650	601	222	16,100	392	-	-
Atavillos Alto	-	730	1,024	-	32	70	-
Atavillos Bajo	-	563	701	2	56	-	-
Ihuari	-	902	609	45	1 609	-	-

Distritos	Aves	Vacuno	Ovino	Porcino	Caprino	Camélidos	
						Llama	Alpaca
Lampian	-	283	18	19	488	-	-
Pacaraos	-	778	1,035	-	43	105	45
San Miguel de Acos	-	264	-	-	16	-	-
Santa Cruz de Andamarca	-	355	353	-	-	40	-
Sumbilca	-	687	760	21	1 113	13	-
27 de noviembre	-	702	702	22	239	-	-
Total	57,054,010	6 859	5 963	112,081	5 644	228	45

Dirección Regional de Agricultura – Hualal 2009

✓ Pesca

1.1. Pesca Industrial en Chancay

En el distrito operan 7 fábricas o plantas de procesamiento que tienen una capacidad de procesamiento de 544 toneladas de pescado por hora.

Tabla N° 23: Capacidad instalada de harina de pescado

Nombre	Ubicación	Tm / Hora
AUSTRAL GROUP S.A.A	Chancay	100
CFG INVESTMENT S.A.C.	Chancay	80
CORPORACION PESQUERA INCA S.A.C.	Chancay	80
PESQUERA CARAL S.A.	Chancay	50
PESQUERA CENTINELA S.A.C.	Chancay	60
PESQUERA DIAMANTE S.A.	Chancay	88
PESQUERA NEMESIS S.A.C.	Chancay	86

* - t/hora: toneladas de pescado por hora - PRODUCE 2010

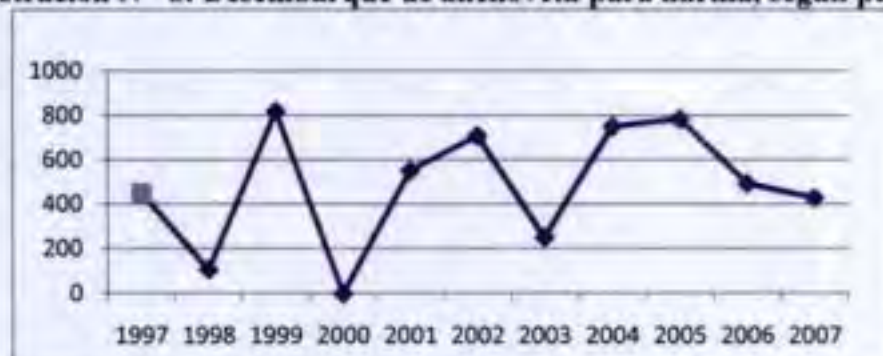
En la siguiente tabla y gráfico se muestra el porcentaje de desembarque de recursos marítimos para consumo humano indirecto y la captura para harina de pescado respecto del total nacional, entre los años 2000-2008. Como se aprecia, los volúmenes de desembarque para harina de pescado en Chancay y el país se han mantenido en la misma proporción en los años recientes. Chancay es uno de los puertos que aporta mayor volumen de desembarque para la producción de harina de pescado de la región y el cuarto, en desembarque para el consumo de personas.

Tabla N° 24: Desembarque de recursos marítimos para consumo humano indirecto (t), Chancay 2000 - 2008

Puerto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total Nacional	9 912 454	7 208 030	8 156 815	5 347 007	8 810 614	8 628 704	5 895 543	6 086 029	6 166 474
Chancay	1 093 107	580 043	711 325	251 773	752 604	786 457	493 921	429 937	423 485
Porcentaje (%)	11.02	8.04	8.72	4.7	8.54	9.11	8.37	7.06	6.87

Fuente: Ministerio de la Producción - Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística

Ilustración N° 8: Desembarque de anchoveta para harina, según puerto



Fuente: Ministerio de la Producción - Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística

La totalidad de la pesca industrial es destinada a las plantas de elaboración de harina y aceite de pescado y los principales mercados son la Unión Europea, Canadá y los países del Asia.

Tabla N° 25: Producción de harina de pescado, 2003 - 2009 (t)

Puerto	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Total Nacional	1 223 037	1 971 449	1 930 727	1 342 391	1 399 047	1 414 728	1 349 851
Chancay	57 975	169 801	178 105	109 769	95 657	96 655	86 195
Porcentaje (%)	4.74	8.61	9.2	8.17	6.83	6.83	6.38

Nota: No incluye harina residual / A partir de 1997 las cifras han sido revisadas y actualizadas por el Ministerio de la Producción.

Fuente: Ministerio de la Producción - Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística.

En Chancay funciona la empresa pesquera "Conserva Ricofres S.R.L." que produce conservas y enlatado de pescado, en volúmenes relativamente medianos.

1.2. Pesca artesanal en Chancay

Esta actividad se realiza zarpando desde el desembarcadero o zonas aledañas; también se tiene la pesca a cordel desde las orillas o por temporadas o en determinados horarios, por los pobladores de Chancay en Chancayllo, Peralvillo, Cascajo, el Hatillo, entre otros. La población dependiente de la pesca artesanal marítima son aproximadamente 2 500 personas en el distrito.

Tabla N° 26: Número de pescadores artesanales

CLASIFICACIÓN	N°
Embarcados	200
No embarcados	25
Jaladores/procesadores primarios	25
TOTAL	250

Fuente: Características básicas de los puntos de desembarque de pesca artesanal.
PRODUCE – Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística

Según información de PRODUCE, en la caleta Chancay se realiza el registro de los desembarques de recursos hidrobiológicos a través de IMARPE y DICAPI. Los aparejos de pesca utilizados con frecuencia son espinel (palangre) de fondo, línea de mano, pinta o cordel y red de enmalle o cortina. Las principales especies capturadas, aparejos de pesca, cantidad mensual promedio y meses de captura son:

Tabla N° 27: Captura de peces en aparejos

ESPECIES	Aparejos	Meses de captura	TM
Cachema	Cerco	Ene - Dic	5,0
Machete	Cerco	Ene - Dic	15,0
Mismis	Cerco	Ene - Dic	3,0
Lorna	Cerco	Oct - Mayo	1,0
Pejerrey	Cerco	Nov - Abril	1,0

Fuente: Características básicas de los puntos de desembarque de pesca artesanal.
PRODUCE – Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística

Los recursos hidrobiológicos desembarcados en “Chancay” por lo general son destinados al consumo de otras ciudades, sin embargo una menor cantidad es designada para el abastecimiento de la zona y el consumo directo de los pescadores.

Asimismo en la localidad se comercializa las especies en estado fresco, las cuales son expendidas en el mismo muelle. El Sindicato de pescadores artesanales de Chancay tiene en administración el desembarcadero: muelle, Cámara de frío, tinas y mesas para lavado y eviscerado, oficinas, diversos depósitos, patio, así como una embarcación dada en concesión por FONDEPES.

1.3. Acuicultura

En Pacaraos y Atavillos Alto se tienen piscigranjas. Son cinco empresas legalmente acreditadas, todas ellas utilizan a la trucha como especie productora.

Tabla N° 28: Empresas productoras de Trucha

Empresa	Fecha	Especie	Localidad	Distrito
Alfredo A. Gonzáles Ros	05/09/2003	Trucha	Muruhuas	Pacaraos
Comunidad Campesina de Chisque	12/09/2003	Trucha	Molino	Atavillos Alto
Rosulo Castañeda Astudillo	10/12/2002	Trucha	Fundo Pampamayo	Atavillos Alto
Pedro N. Castañeda Pardo	18/10/1999	Trucha	Tingo	Atavillos Alto
Victor J. Espíritu Florián	20/10/1998	Trucha	San José de Baños	Atavillos Alto

Fuente: Observaciones de campo.

✓ Minería

De todas las unidades mineras existentes, la única que se encuentra en pleno funcionamiento y sobresale en reserva de toneladas es la Unidad Minera "Maria Teresa" quien contiene una reserva de 1 212,202 toneladas de mineral en 3 900,00 hectáreas.

Tabla N° 29: Unidades mineras de Huaral

Unidad minera	Empresa/titular	Distrito	Producto	Reserva TM	Extensión (ha)
Wendoly	SMRL WENDOLY	Sta. Cruz Andamarca	Poli metálico	1 000	500
Cerro Chungar	CIA. MRA. CERRO S.A.C	Sta. Cruz Andamarca	Poli metálico	8 000	411
Maria Teresa	MINERA COLQUISI S.A.	Huaral	Poli metálico	1 212 202	3 900
Guadalupe 2	CIA. MRA. DEL CARBON S.A	Pacaraos	Poli metálico	200 006 500	9
Alfa y Omega	EUSEBIO V. JUAN EDMUNDO	Ihuan	Cobre	65 000	200
Guadalupe 3	CIA. MERA. DEL CARBON S.A.	Pacaraos	Poli metálico	15 000	18
Guadalupe 4	CIA. MERA. DEL CARBON S.A.	Pacaraos	Poli metálico	30 000	6
La Perdiz	CM. AGREGADOS CALCAREOS	Sumbilca	Arcilla	150	375
N. Sra. Guadalupe 2	GARA Y TELLO GUADALUPE	Sta. Cruz Andamarca	Carbón	200 000	
Zaidita	PARDO BOTTON SALVADOR	Atavillos Alto	Oro	2 000	
Guadalupe 3	GARA Y TELLO GUADALUPE	Pacaraos	Poli metálico	2 000	17,97

✓ Comercio

La producción agrícola del valle de Huaral se orienta principalmente al autoabastecimiento y provee al gran mercado de Lima Metropolitana, de productos de consumo directo a través de algunas cadenas de supermercados, como es el caso de los productos de pan llevar, como la papa, las menestras, y hortalizas y la fruta.

En la provincia de Huaral se viene promoviendo a través del Ministerio de Agricultura un mercado para productos de exportación, destacan por su creciente producción orientados al mercado de exportación, la producción de páprika, maíz duro, espárragos, menestras y frutas.

En cuanto a la industria pesquera de exportación, la harina y el aceite de pescado son los principales productos del sector pesquería en el distrito de Chancay. Estas actividades se orientan principalmente a la exportación, y para cubrir la pequeña demanda local de harina de pescado para las avícolas.

A nivel de la provincia, el distrito de Huaral es el que mayor destaca por tener un flujo comercial activo con establecimientos destinados a la comercialización de prendas de vestir, artefactos electrodomésticos, abarrotes, farmacéuticos, entidades bancarias, agropecuarios, panaderías, ferreterías, librerías, mueblerías y restaurantes.

Tabla N° 30: Establecimientos por tipo de actividad

Tipo de actividad	Nro.
Pesca y acuicultura	168
Industrias manufactureras	306
Suministro de electricidad	1
Suministro de agua, alcantarillado	8
Construcción	5
Comercio al por mayor y al por menor	3,203
Transporte y almacenamiento	108
Alojamiento y servicios de comida	536
Información y comunicación	308
Actividades financieras y de seguros	3
Actividades inmobiliarias	12
Actividades profesionales, científicas y técnicas	77
Actividades administrativas y servicios de apoyo	84
Enseñanza privada	70
Servicios sociales y relacionados con la salud humana	84
Artes, entretenimiento y recreación	45
Otras actividades de servicios	289
TOTAL	5307

Fuente: INEI, IV Censo Nacional Económico, 2008.

Entre las organizaciones empresariales destacan la Cámara de Comercio de la Provincia de Huaral, la Cámara de turismo y las asociaciones de productores agropecuarios y agros exportadores¹¹ y la misma Municipalidad provincial.

4.2.3.4 Aspectos de salud

La prestación de servicios de salud se realiza en 41 establecimientos: 2 Centros Hospitalarios SBS, 7 Centros de Salud y 32 Puestos de Salud, organizados de la siguiente manera:

¹¹ Junta de Usuarios de Chancay Huaral.

Tabla N° 31: Establecimientos de salud por distritos y micro redes de salud

Hospital responsable	Micro Red	Establecimiento de salud	Apertura	Distrito
Hospital San Juan Bautista Inaugurado el 06/03/1985 Ubicado en el distrito de Huaral	Trébol	Centro de Salud Huaral	04/04/1959	Huaral
		Puesto de Salud El Trébol	09/06/1989	Huaral
		Puesto de Salud Jecuan	27/11/1996	Huaral
	La Querencia	Puesto de Salud La Querencia	23/09/1981	Huaral
		Puesto de Salud Túpac Amaru	24/07/1994	Huaral
		Puesto de Salud Cabuyal	02/05/1994	Huaral
		Puesto de Salud Huerta Margaret	27/03/1997	Huaral
		Puesto de Salud Centenario	21/06/1998	Huaral
		Puesto de Salud Cuyo	14/05/2005	Huaral
		Puesto de Salud funcional Lumbrá	24/08/2002	Huaral
	Yunguy	Puesto de Salud Huachinga	19/11/1978	Ihuari
		Puesto de Salud Otec	07/06/1976	Ihuari
		Puesto de Salud Ihuari	07/06/1976	Ihuari
		Puesto de Salud Yungay	06/05/1990	Ihuari
		Puesto de Salud Naupay	10/07/1994	Ihuari
	Pirca	Puesto de Salud Pirca	18/07/1972	Atavillos Alto
		Puesto de Salud Pasac	02/11/1980	Atavillos Alto
		Puesto de Salud Huarocuin	29/02/1992	Atavillos Alto
		Puesto de Salud funcional Chisque	22/10/2005	Atavillos Alto
	Santa Cruz	Puesto de Salud Baños	09/06/1986	Atavillos Alto
		Puesto de Salud Pacaraos	06/06/1981	Pacaraos
		Puesto de Salud Vichaycoha	22/08/1986	Pacaraos
		Puesto de Salud funcional Viscas	21/11/2003	Pacaraos
		Puesto de Salud funcional Ravira	14/10/2004	Pacaraos
		Centro de Salud Santa Cruz de Andamarca	07/03/1976	Santa Cruz de Andamarca
		Puesto de Salud Cheuca	13/12/2006	Santa Cruz de Andamarca
	Acos	Puesto de Salud funcional Santa Catalina	22/10/2004	Santa Cruz de Andamarca
		Puesto de Salud Lampian	14/05/1987	Lampian
		Centro de Salud Acos	22/03/1986	San Miguel de Acos
		Puesto de Salud Huascay	05/07/1994	San Miguel de Acos
		Puesto de Salud Carac	20/07/1986	Veintisiete de Noviembre
		Puesto de Salud Coto	07/10/2006	Veintisiete de Noviembre
		Puesto de Salud La Florida	04/10/1987	Atavillos Bajo
	Huayopampa	Puesto de Salud Huayopampa	16/11/1971	Atavillos Bajo
		Puesto de Salud La Perla	20/01/1981	Atavillos Bajo
		Puesto de Salud funcional Pallac	29/06/2006	Atavillos Bajo
		Centro de Salud Sumbilca	28/07/1981	Sumbilca
		Puesto de Salud funcional Rauma	24/07/2004	Sumbilca
		Puesto de Salud funcional Huándaro	06/10/2004	Sumbilca
Hospital de Chancay Inaugurado el 17/09/1971 Ubicado en el distrito de Chancay	Peralvillo	Centro de Salud Chancayillo	28/10/1979	Chancay
		Puesto de Salud Cerro La Culebra	07/06/1995	Chancay
		Puesto de Salud Pampa Libre	22/09/1987	Chancay
		Puesto de Salud Peralvillo	10/11/1987	Chancay
		Puesto de Salud Quepepampa	04/06/1995	Chancay
		Centro de Salud Aucallama	31/07/1960	Aucallama
		Puesto de Salud Palpa	25/07/1984	Aucallama
		Puesto de Salud Pasamayo	14/09/1985	Aucallama

Fuente: PDC 2008-2011. Provincia de Huaral www.hospitaldehuaral.gob.pe/www.hospitaldechancay.gob.pe
Elaboración propia.

El Hospital Servicio Básico de Salud (SBS) de Chancay, como órgano desconcentrado de la Dirección de Salud Lima III, integra la Micro Red Peralvillo. Ésta atiende a los distritos de Chancay y Aucallama, y cuenta con 8 establecimientos de salud, bajo la administración del Hospital de Chancay.

El Hospital San Juan Bautista de Huaral (ubicado en la capital de la provincia), concentra una red de un Hospital de Apoyo, que cuenta con 40 establecimientos de salud divididos en tres categorías: Hospital, Centro de Salud y Puesto de Salud. A cargo del Hospital San Juan Bautista se encuentran 7 Micro Redes de Salud que cuentan con sólo cuatro Centros de Salud, mientras que el resto son Puestos de Salud y Puestos de Salud funcionales ubicados en los distritos de la Sierra y Costa de la Provincia.

Morbilidad

A fines del 2009, según la Red de Salud de Huaral, las 10 principales causas de morbilidad que se registran con mayor frecuencia son:

Tabla N° 32: Enfermedades más comunes en la provincia de Huaral

Enfermedades	Hombre	Mujer	Total	%
Infecciones agudas de las vías respiratorias	1 133	1 339	2 472	22
Enfermedades de cavidad bucal de las glándulas	344	585	929	8
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	265	261	526	5
Enfermedades infecciosas estomacales	213	237	450	4
Enfermedades de esófago, estomago y duodeno	110	308	418	4
Enfermedades inflamatorias de los órganos pélvicos femeninos	0	352	352	3
Otras enfermedades del sistema urinario	49	288	337	3
Dorsopatías	116	213	329	3
Otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores	176	136	312	3
Trastornos neuróticos y relacionados con el estrés	94	136	230	2
Todas las demás causas	1 954	3 001	4 955	44
TOTAL	4 454	6 856	11 310	100

Fuente: Red Huaral.

El primer lugar es para las infecciones agudas de las vías respiratorias, con un 22%, más lejos están las enfermedades de cavidad bucal de las glándulas con un 8%. Es decir, no existe predominancia de una enfermedad, salvo por las infecciones respiratorias. La población más vulnerable ante estos problemas son los niños y los adultos mayores. Si bien estas enfermedades son las más recurrentes en la provincia, destacan también dos grandes grupos tanto a nivel provincial como en cada uno de los distritos. Estas enfermedades se agrupan en Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) y Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA).

4.2.3.5 Aspectos educativos

Según datos de la Dirección Regional de Educación Lima Provincias, la Unidad de Gestión Educativa Local Huaral cuenta con un total de 518 instituciones educativas de las cuales 386 son de gestión estatal que atiende a 38,450 alumnos

y alumnas, mientras que el sector privado cuenta con 132 instituciones educativas y atiende a 12,798 alumnos. (Ver tabla N° 36 y tabla N° 37).

Tabla N° 33: Total de instituciones en la Provincia de Huaral

Etapas, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Provincia de Huaral	518	386	132	308	210

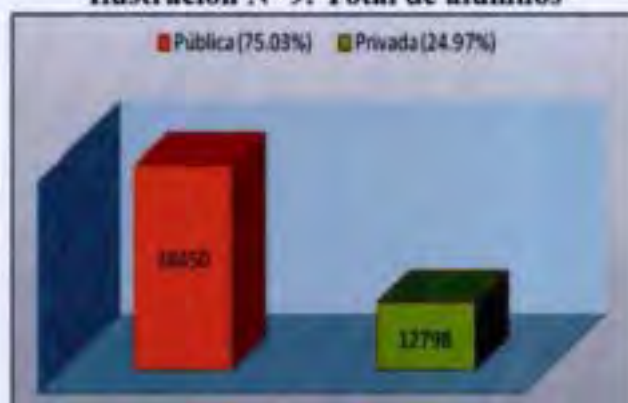
Fuente: Ministerio de Educación - Estadística Básica.

Tabla N° 34: Total de alumnos en la Provincia de Huaral

Nivel educativo y estrategia /característica	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
Provincia de Huaral	51 248	38 450	12 798	37 719	13 529	25 894	25 354

Fuente: Ministerio de Educación - Estadística Básica.

Ilustración N° 9: Total de alumnos



Según la estadística Básica del Ministerio de Educación 2009 para la provincia de Huaral, las instituciones educativas localizadas en la zona urbana, cuentan con 37 719 alumnos matriculados y el número de docentes es 2 337; por otro lado, las instituciones educativas localizadas en la zona rural cuentan con 13 529 alumnos matriculados y con 791 docentes. Ver la siguiente tabla.

Tabla N° 35: Alumnos matriculados, docentes e instituciones educativas en la Provincia

Etapas, modalidad y nivel educativo	MATRICULA					DOCENTES					PROGRAMAS				
	Total	Gestión		Área		Total	Gestión		Área		Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural		Pública	Privada	Urbana	Rural		Pública	Privada	Urbana	Rural
Total	51 248	38450	12798	37 719	13 529	3 148	1 935	1 213	2 357	791	518	386	132	308	210
Básica Regular	47 534	36 834	10 700	34 576	12 958	2 856	1 843	1 013	2 090	766	484	376	106	277	207
Inicial	9 522	7 456	2 066	6 396	3 232	488	276	210	358	130	266	221	45	146	120
Primaria	21 546	16 344	5 202	19 727	5 819	1 281	859	422	924	357	155	113	42	89	66
Secundaria	16 366	13 034	3 332	12 459	3 907	1 067	706	381	808	279	63	42	21	42	21
Básica Alternativa I/	1 612	600	412	738	274	86	28	52	81	19	14	4	10	12	2
Básica Especial	136	136	0	136	0	19	19	0	19	0	2	2	0	2	0
Técnico Productivo 2/	1 189	692	417	812	297	81	29	52	76	6	13	3	10	12	1
Superior No Universitaria	1 457	188	1 269	1 457	0	112	16	96	112	0	5	1	4	5	0
Pedagógica	56	0	56	56	0	9	0	9	9	0	1	0	1	1	0
Tecnológica	1 399	188	1 211	1 399	0	103	16	87	103	0	4	1	3	4	0
Artística	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Ministerio de Educación - Estadística Básica.

Sin embargo, cuando se revisa el indicador de la cobertura escolar se encuentra un déficit de atención en la provincia. Ver la siguiente Tabla.

Tabla N° 36: Indicadores de cobertura y culminación de los estudios

Provincia / Distrito	Ubigeo	Niños y jóvenes atendidos por el sistema educativo			Niños que culminan primaria oportunamente	Población joven con primaria completa	Jóvenes que culminan secundaria oportunamente	Población joven con secundaria completa	Tasa analfabetismo adulto
		4 y 5 años de edad 1/	6 a 11 años de edad	12 a 16 años de edad					
Huaral		84.1	97.6	93.1	81.5	95.7	58.4	70.8	6.4
Atavillos Alto	150602	79.3	94.9	94.8	88.6	97.6	44.7	67.9	8.1
Atavillos Bajo	150603	83.3	98.3	91.2	78.1	89.5	34.1	63.6	6.3
Aucallama	150604	78.1	97.5	92.9	75.7	92.8	50.0	61.7	11.4
Chancay	150605	88.7	97.7	94.4	81.7	96.7	58.8	73.8	9.4
Huaral	150601	83.3	97.8	93.4	83.0	95.9	61.3	72.5	9.1
Ihuan	150606	67.0	95.4	69.3	81.1	90.9	31.7	36.9	14.5
Lampian	150607	81.0	95.8	88.1	78.4	97.3	55.4	57.1	4.5
Pacaraos	150608	91.3	96.2	91.3	75.5	93.6	35.3	58.7	5.9
San Miguel de Acoo	150609	88.9	100.0	96.6	73.7	96.8	50.0	71.4	7.0
Sta Cruz de Andamarca	150610	90.0	96.7	82.1	82.4	97.0	36.4	50.0	6.7
Sumbilca	150611	73.2	96.9	84.8	79.7	92.7	55.3	60.9	6.1
Veintisiete de Noviembre	150612	94.4	98.2	92.3	81.5	89.5	35.0	33.3	7.8

1/ Datos no disponibles para niños de 3 años de edad Fuente: INEI Resultados preliminares del Censo 2005

Tabla N° 37: Aspectos climáticos

ASPECTOS CLIMÁTICOS				
SECTOR CLIMÁTICO	INDICADORES CLIMÁTICOS			
	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN	HUMEDAD RELATIVA	VIENTO
Clima Seco y Semi-Cálido	La temperatura se analiza en base a la información de la Estación Retes (período 1964/80) y Huayán (1967/73). El comportamiento de la temperatura es similar en ambas estaciones, siendo la temperatura media anual de 19,0° C en Retes y 19,4° C en Huayán. El mes más caluroso es Febrero, con 23,3° C, en ambas estaciones; el mes más frío se presenta en Julio, con 16,1° C en la estación Huayán, y Agosto con 15,8° C en la estación de Retes.	En el Valle Chancay-Huaral, son reducidas, e inferiores a los 100 mm anuales. La distribución espacial de estas Isohietas son paralelas al litoral, disminuyendo de valor al acercarse al mar. La precipitación de las estaciones Retes y Huayán, ubicadas en el Valle Chancay-Huaral, a una altitud de 182 y 350 msnm respectivamente, son mínimas o prácticamente nulas, con 8,5 mm/año para Retes y 10,8 mm/año para Huayán.	La Humedad relativa se analiza, en base a la información de la Estación Retes (período 1964/80) y Huayán (1967/73). De los registros obtenidos se observa que la humedad relativa media, para la estación Retes, es de 96,1% y 89,0% para la estación de Huayán.	Los registros de velocidad del viento, han sido obtenidos de la estación Retes, para el período 1969/80. Según estos registros, la velocidad del viento alcanza un valor medio anual de 1,4 m/s; con valores oscilantes entre 1,0 m/s en los meses de Julio y Agosto a 2,0 m/s en el mes de Octubre. En términos generales se puede concluir que la velocidad del viento es baja.

FUENTE: Equipo Técnico PAT y PDU Huaral 2009-2021

Fuente: Equipo Técnico, PAT y PDU – Huaral 2009 – 2021.

4.3.3 Hidrogeología

En el distrito de Huaral el recurso hídrico está constituido por el río Chancay, el acuífero del río Chancay y las aguas de regadío. Dicho río, es aprovechado en la actividad agrícola y para el consumo humano. Los aspectos hidrológicos en el distrito de Huaral se presentan en la tabla N° 37.

Tabla N° 38: Aspectos Hidrológicos

TIPO	ELEMENTOS QUE LO CONFORMAN	TIPO DE DRENAJE	REGIMEN	CAUDAL
Superficial	Río Chancay, canales de Regadío	Drenaje espaciado	Muy irregular y de carácter torrencioso con marcadas diferencias entre sus parámetros externos	Descarga máxima registrada de 220 m³/seg y la mínima de 2 m³/seg con una media anual de 14.760 m³/seg.
Subterránea	Reservorio acuífero			

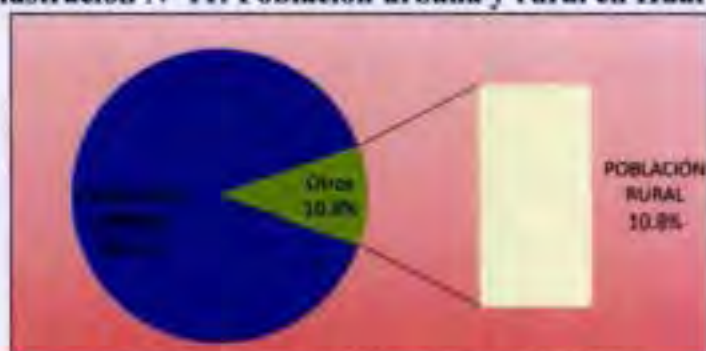
Fuente: Equipo técnico de PAT y PDU Huaral 2009-2021.

4.3.4 Población

El distrito de Huaral está conformado por 28 centros poblados, de los cuales 10 son asentamientos urbanos y 18 rurales. La población urbana al 2007 ascendía a 79 001 habitantes (89,2%); mientras que la población rural constituye el 10,8% del

total. Los centros poblados urbanos con mayor población son Huaral, seguido de Túpac Amaru y El Ángel Macatón. (Ver tabla N° 38)

Ilustración N° 11: Población urbana y rural en Huaral



Fuente: INEI, Censo 2007, Elaboración: PWI.SAC-2010

Tabla N° 39: Población urbana y rural por centros poblados

CENTRO POBLADO	TOTAL	%
Huaral	70 862	80,0
Centenario Huacho Chico	1 128	1,3
Esperanza Central	511	0,6
La Florida	680	0,8
Túpac Amaru	1 274	1,4
Jecúan	741	0,8
San Martín de Porres	967	1,1
La Huaca	687	0,8
Contigo Perú	915	1,0
El Ángel Macatón	1 236	1,4
Total Población Urbana	79 001	89,2
Santa Elena	312	0,4
Jesús del Valle	290	0,3
Cerro Cenizo	206	0,2
Esperanza Alta	891	1,0
García Alonso	414	0,5
Sacachispas	537	0,6
Otros CP y Población Dispersa	6 907	7,8
Total Población Rural	9 557	10,8
Total Población Distrital	88 558*	100,0

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de Huaral 2009-2019. * Censo del INEI, 2007

En la Tabla N° 39, se observa como la población del distrito de Huaral presenta una tendencia de crecimiento constante, pues en el período intercensal 1981 – 1993 el crecimiento intercensal es de 34,1%, en el período 1993 – 2005 el crecimiento llega a 28,2%

Tabla N° 40: Población urbana y rural por centros poblados, 2007

CENSOS	POBLACIÓN TOTAL	CRECIMIENTO INTERCENSAL	TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL INTERCENSAL
1981	35 701		
1993	54 199	34,1%	3,5
2005	75 455	28,2%	2,8
2007	79 001	4,5%	2,7 *

* Tasa de Crecimiento 1993-2007

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1981, 1993, 2005 y 2007.

Elaboración: Equipo PAT – PDU Huaral.

Para el presente año, a efectos de dimensionar los servicios de limpieza pública y tomando como referencia la tasa de crecimiento urbana para el distrito de Huaral 2,7% se estima que la población en el distrito de Huaral para el año 2010 es 93 489 habitantes.

4.3.5 Uso de suelos

Según el Plan de Desarrollo Urbano Huaral 2009-2019, el uso del suelo en la ciudad de Huaral es predominantemente urbano, de uso residencial con 334,7 ha. (50,8%) y, dentro de este tipo está el residencial mixto 82,5 ha (12,7%) que se refiere a la vivienda que suele estar vinculada principalmente al comercio local, los servicios y la industria.

La presencia de actividades económicas dentro de las zonas de vivienda, tiene impactos en la infraestructura de servicios existente, la que al mismo tiempo no ha sido diseñada para estos fines, impactando negativamente en su funcionamiento y causando molestias a los vecinos de la zona por el incremento de flujos de transporte y peatonales, el incremento de la inseguridad, entre otras.

Tabla N° 41: Distribución de los usos del suelo en Huaral

Usos	Descripción	Áreas	
		ha	%
RESIDENCIAL	Vivienda	252,37	38,3
	Vivienda de uso Mixto	82,50	12,7
	Subtotal Vivienda	334,37	50,83
COMERCIAL	Comercio	47,75	7,26
EQUIPAMIENTO	Educación	26,41	4,01
	Salud	2,42	0,37
	Recreación	35,59	5,41
INDUSTRIAL	Industria	40,95	6,22
OTROS USOS	Equipamiento Complementario.	22,57	3,43
	Subtotal Equipamiento	149,77	26,70
AREA URBANA TOTAL OCUPADA		531,89	77,53
AREA VACANTE		147,81	22,47
A. TOTAL OCUPADA + A. VACANTE		657,89	70,7
AREA URBANA TOTAL		929,66	100

Fuente: Oficina de Catastro. MPH y Trabajo de Campo, Elaboración del Equipo PDUH-2009.

4.3.6 Escenario urbano

Según el PDU-Huaral, 2009-2021, el rol urbano que desempeña la ciudad de Huaral es la de ser un centro urbano de primer rango jerárquico a nivel provincial, su tipología actual es de centro urbano administrativo, comercial y de servicios. Huaral ha recibido desde el año 1981 al 2005 la migración masiva de pobladores provenientes de diferentes partes del país (año 1981- 35 701 habitantes) por lo que prácticamente en 25 años ha duplicado su volumen poblacional.

Huaral con mayor incidencia que otras ciudades de la Provincia, ha basado su crecimiento de manera espontánea y caótica en el tiempo, promoviendo la heterogeneidad y el desorden de su tejido urbano. Esto se puede observar en el trazo discontinuo de las vías principales, la irregularidad de sus manzanas, la informalidad en los procesos de habilitación urbana, el grado de consolidación urbana, etc.

Este patrón de ocupación urbana ha tenido a favor el emplazamiento sobre una topografía con baja pendiente; la ocupación urbana sobre terrenos con mayor pendiente (cerros), se presenta en la periferia de la ciudad en zonas eriazas puntuales y donde algunos de estos asentamientos se han localizado sobre áreas que contienen restos arqueológicos. Debido a la complejidad de su tejido urbano y para un mejor análisis, se han establecido algunos criterios que nos permitirán identificar sectores con características similares.

Estos criterios son:

- Los componentes urbanos como el caso de vías estructurantes.
- El grado de consolidación urbana
- El trazo urbano de manzaneo y lotización
- Densidad urbana
- Uso del suelo urbano predominante

De esta manera, se han identificado 5 sectores urbanos que están integrados a su vez por diferentes Asentamientos Humanos (Asociaciones de Vivienda, centros poblados, etc.) que pasaremos a detallar. Estos sectores son: (Ver Tabla N° 41).

Tabla N° 42: Características generales – sectores urbanos

SECTORES URBANOS	DESCRIPCION	SUPERF. (ha)	CODIGO	POBLACIÓN ¹²
Sector 01	Área Central	43,83	S-01	4 339
Sector 02	Área Residencial	56,97	S-02	5 640
Sector 03	Área Consolidada	109,49	S-03	10 839
Sector 04	Área en Consolidación	403,62	S-04	39 640
Sector 05	Áreas Peri urbanas	315,75	S-05	16 419
TOTAL		929,66		

Fuente: Elaboración: Equipo Técnico PDU – H.

En la tabla N° 45 se puede observar la relación de los sectores identificados, su superficie, código de identificación, así como la población de cada sector cuyo cálculo se realizó referencialmente según el área y la densidad promedio de la ciudad, así mismo se observa que el sector 04 es el más extenso con 403,62 has.

¹² Dato calculado referencialmente.

- **Sector 01: Área Central**

Es el sector comprendido por el área central de la ciudad que se desarrolla sobre una topografía de baja pendiente como la mayoría de los sectores urbanos, con predominio de edificaciones entre 3 y 4 pisos, presenta una alta densidad con predios de dimensiones a menudo muy reducidas en algunos casos trasgrediendo la normatividad, pues han sufrido reiteradas subdivisiones por la alta demanda comercial del suelo urbano predominante.

Tabla N° 43: Características generales – sector S-01

Característica	Descripción
Área	43,83 ha
Población	4 339 hab.
Predios	1 156
Uso Predominante	Comercial

Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

Ilustración N° 12: Morfología Urbana Del Sector 01-Área Central



Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

- **Sector 02: Urbanizaciones Residenciales y Barrios**

Esta zona se caracteriza por presentar características urbanas, es decir, el trazo del manzaneo es más regular, ordenado, con presencia de espacios públicos y áreas verdes.

Tabla N° 44: Características generales – sector S-02

Característica	Descripción
Área	56,97 ha.
Población	5 640 hab.
Pedios	1 502
Uso Predominante	Residencial

Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

El perfil urbano se caracteriza por el predominio de edificaciones de 1 ó 2 pisos y en algunos casos hasta 3 pisos. El uso del suelo que predomina es el residencial con presencia de algunos equipamientos de tipo institucional (Poder Judicial, SUNARP, etc.)

Tabla N° 45: Morfología Urbana del sector 02-Área Residencial

- **Sector 03: Área Consolidada**

Es el sector urbano que ha sufrido un proceso de consolidación más lento, se ve más fortalecido a medida que se acerca al área central. Empero hacia la periferia se observan procesos de consolidación que requieren control y planificación.

Tabla N° 46: Características generales – sector S-03

Característica	Descripción
Área	109,49 ha.
Población	10 839 hab.
Pedios	2 888
Uso Predominante	Mixto Residencial/Comercial

Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

Este sector se encuentra dividido en dos subsectores que rodean al Área Central, uno al norte y otro al sur y que detallamos a continuación:

- **Sub Sector 03a: Norte**

Se localiza al norte del Área Central, la accesibilidad al sector se estructura a través de las vías principales y de mayor continuidad Av. Jorge Chávez, Av. Benjamín Doig Lossio y Av. Circunvalación Norte, a lo largo de las cuales se asientan los principales usos comerciales y servicios que complementan a la vivienda (comercio, servicios, recreación, industria, etc.). El patrón de ocupación es muy denso con trazos irregulares y una de las características más saltantes es su alta densidad de uso del suelo y la constante subdivisión de lotes cuyos accesos se traducen en callejones sin salida generando predios a manera de retaceos al interior de las manzanas. Este comportamiento tiene su explicación en la cercanía que tiene este sector al núcleo comercial más importante de la ciudad (sector 01) que ha dado lugar a la división paulatina de los predios a fin de destinar parte del predio a la actividad comercial y al interior del predio desarrollar la vivienda.

- **Sub Sector 03b**

Se localiza al sur del Área Central, limita a través de las vías principales como Calle Los Ángeles, Julio C. Tello, Av. Circunvalación Este y Av. Circunvalación Sur, sobre las que se desarrollan actividades comerciales y servicios que complementan a la vivienda (comercio, servicios, recreación, industria, etc.). Presenta el mismo patrón de ocupación que el Sector 03a pero al mismo tiempo se aprecia una mayor diversidad en la configuración y tamaño del lote. Hacia el lado oeste del sector, se aprecia un patrón distinto del mencionado, con trazos más ordenados y una mayor continuidad en las vías. Este sector parece haberse consolidado muy lentamente, sin criterios técnicos de planeamiento urbano ya que a pesar del transcurrir de los años, el sector no ha experimentado mucho desarrollo.

Ilustración N° 13: Morfología Urbana del Sector 03



Sector 03 presenta un patrón de asentamiento irregular, el tejido urbano es Heterogéneo, desordenado y sin continuidad en las vías.

- **Sector 04: Anillo Periférico**

Este es el sector que se localiza en la periferia del núcleo urbano. Se caracteriza principalmente por la incipiente consolidación urbana que presenta y que es propia de los anillos periféricos, construcciones de baja calidad, vías y calles locales sin consolidar, lotes vacantes y en abandono y que al mismo tiempo se convierten en espacios deteriorados como botaderos públicos.

Tabla N° 47: Características generales – Sector S-04

Característica	Descripción
Área	403,62 ha.
Población	34 694 hab.
Pedios	9 244
Uso Predominante	Residencial y Mixto Residencial-Comercial

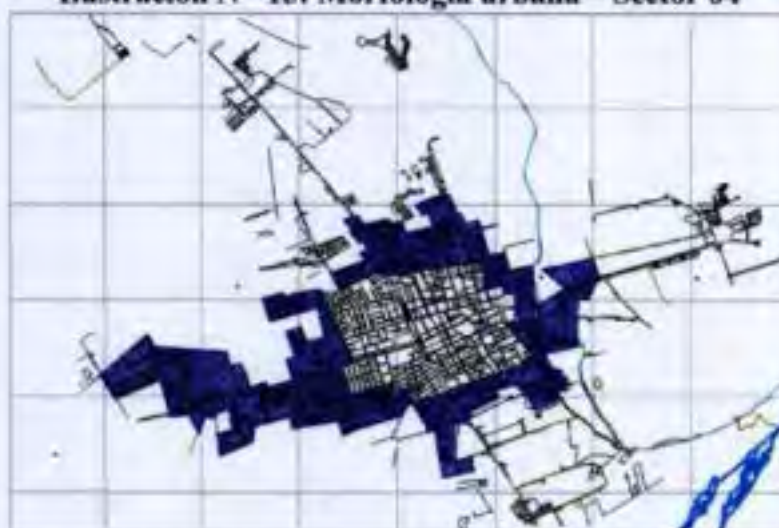
Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

Este sector se caracteriza por presentar un relieve de poca pendiente con algunos puntos elevados pero escasos, canales y acequias atraviesan las calles y pasajes y cuyo nivel de colmatación también está al nivel de la calle (Ver ilustración N° 18). El patrón de ocupación urbana es muy irregular, el trazado del manzaneo no responde a un patrón ordenado sino pareciera responder a la espontaneidad y ocupación paulatina que al mismo tiempo ha ido pasando de la informalidad a la lenta incorporación legal de sus asentamientos. Predomina el uso residencial y residencial mixto (vivienda - comercio o vivienda - taller). Limita con el borde agrícola a manera de mancha que va expandiéndose multidireccionalmente sin control ni racionalidad, consumiendo un suelo de alto valor agrologico, ambiental y paisajístico. La accesibilidad se da de dos formas, desde el interior del núcleo urbano a través del anillo de circunvalación, y desde la periferia, a través de las vías principales que van desde el centro y se extienden a manera de brazos radiales hasta la periferia, como la Av. Julio C. Tello, Av. Retes, Av. Huando, Vía Huaral- Lima, Av. Chancay, etc., a lo largo de las cuales se asientan los principales usos y servicios que complementan a la vivienda.

Ilustración N° 14: Periferia en proceso de Consolidación representa el borde natural con el ecosistema agrícola



Ilustración N° 15: Morfología urbana – Sector 04



Sector 04: Anillo Periférico en proceso de Consolidación cuyo trazo expresa la sumatoria de continuas y pequeñas habilitaciones que se han ido incorporando al núcleo urbano a manera de mosaicos.

Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

• **Sector 05: Asentamientos Peri urbanos**

Este es el sector que se localiza fuera del núcleo urbano, lo conforman las prolongaciones de las arterias que estructuran la ciudad de Huaral: Av. Retes, Av. Huando, Camino viejo a Jesús del Valle, Av. Los Naturales; además de los Cc.pp. Huando, Jesús del Valle, Centenario Huacho Chico, La Florida, Túpac Amaru, Cerro Cenizo, Jecúan, La Huaca, El Ángel Macatón, Contigo Perú, Santa Elena. La configuración urbana es de dos tipos: una lineal con edificaciones que se emplazan a lo largo de las vías que salen del núcleo urbano y que rematan en conglomerados urbanos al extremo de las mismas (Retes, San Isidro, Huando); y la otra es la que se desarrolla en los cerros eriazos alejados del núcleo urbano y adaptando su configuración a las condiciones topográficas de dichos cerros. Se caracterizan principalmente por la incipiente consolidación urbana que presenta y que es propia de las áreas periféricas, construcciones de baja calidad, vías y calles locales sin consolidar, lotes vacíos y en abandono y que al mismo tiempo se convierten en espacios deteriorados como botaderos públicos.

Tabla N° 48: Características generales – Sector S-05

Característica	Descripción
Área	315,75 ha
Población	16 419 hab.
Pedios	2 257
Uso Predominante	Residencial

Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

La morfología urbana de este sector se presenta de distintas formas por lo que se han analizado los subsectores que son:

• **Subsector 05a : Retes**

Se caracteriza por albergar actividades residenciales y turístico- recreativas ya que aquí se localizan los restaurantes campestres de la ciudad, la accesibilidad a este sector se da a través de la Av. Retes que es la única vía que permite su conexión con el núcleo urbano, el resto de vías locales se encuentran sin pavimentar.

• **Subsector 05b : Los Naturales**

Representa el conglomerado urbano de Los Naturales al cual se accede solamente por la Avenida del mismo nombre, el uso del suelo predominante es el residencial, los niveles de consolidación urbana son bajos. La morfología de este sector se da de forma combinada, por un lado de relieve plano a lo largo de la Av. Los Naturales y por otro lado, el conglomerado se asienta sobre un cerro de mediana a alta pendiente con un trazo urbano que guarda la relación orgánica con la forma natural del terreno.

• **Subsector 05c : Huando**

Conglomerado urbano que se localiza al este de la ciudad al cual se accede desde la Av. Huando. El tejido urbano se desarrolla de tres maneras: una primera en forma de hilera a lo largo de la Av. Huando, una segunda en el extremo oeste de dicha avenida donde se observa un manzaneo de trazo irregular y dimensiones variadas y un tercer tejido urbano que se desarrolla sobre las laderas del cerro a manera de apéndice del conglomerado

• **Subsector 05d : Jesús del Valle**

Al igual que el subsector anterior, este se presenta como un conglomerado urbano que se desarrolla inicialmente en forma longitudinal a la vía (camino Viejo) que conduce al centro poblado Jesús del Valle, rematando luego en dicho asentamiento y cuyo trazo es muy irregular pues aparece como un manzaneo de geometrías diversas entre cuadrangulares, lineales, en hilera, grandes bloques, etc. La topografía es de bajo relieve.

• **Subsectores 05e, 05f: Santa Elena, El Ángel Macatón, Contigo Perú**

Estos sectores presentan una morfología similar pues ambos se desarrollan sobre una topografía de alta pendiente, es decir, se emplazan sobre los cerros eriazos que bordean el espacio agrícola donde la traza urbana sigue las formas naturales y onduladas del terreno. Predominan las edificaciones de un nivel en el perfil urbano y la accesibilidad se da principalmente por la carretera Huaral-Lima, desde donde nace una trocha que conduce a dichos centros poblados.

- **Subsector 05g: Túpac Amaru, Cerro Cenizo, Jecúan**

Este subsector se emplaza en los bordes de un cerro eriazo, en el caso de Jecúan, la traza urbana es poco regular nace desde el área agrícola y va ascendiendo al cerro a medida que crece el área urbana, Cerro Cenizo se emplaza desde el borde de la carretera hacia el cerro de alta pendiente y Túpac Amaru encuentra una topografía de mediana pendiente con un trazo más regular que los otros mencionados. El perfil urbano en todos los casos, se desarrolla con predominio de edificaciones de un solo nivel y la accesibilidad es a través de trocha carrozable, salvo un pequeño tramo asfaltado entre Jecúan y Cerro Cenizo.

- **Subsector 05h: Centenario Huacho Chico**

Constituye uno de los subsectores más grandes pero menos denso pues el nivel de ocupación es bajo, presenta un trazo urbano más regular y organizado, se emplaza en una topografía de pendiente moderada y predomina la horizontalidad en el perfil urbano (1 piso). La accesibilidad se da por el camino a Retes en una desviación de trocha carrozable y angosta.

Ilustración N° 16: Morfología urbana – Sector 05



Fuente: Elaboración del Equipo Técnico PDU – H.

• **Subsector 05i: La Florida**

Es uno de los subsectores que se encuentra más alejado del núcleo urbano de la ciudad de Huaral y cuya accesibilidad también se presenta con mayores dificultades, el nivel de ocupación es relativo; sin embargo, su emplazamiento se da en un relieve moderado, con un trazo urbano regular, relativamente ordenado. Predominan las edificaciones de un solo nivel.

• **Subsector 05j: La Huaca**

Con importante valor cultural, este centro poblado se desarrolla en un área eriaza enclavada a manera de isla en medio de zonas agrícolas, con un relieve moderado a bajo y una traza urbana muy irregular. El nivel de consolidación urbana también es de regular a bajo.

En síntesis, el desarrollo urbanístico de la ciudad de Huaral deviene de la formación progresiva de sus calles y manzanas, a partir de dos ejes principales que cruzan la ciudad (de Norte a Sur y Este a Oeste), ocupando inicialmente huertos de la antigua ciudad y creciendo sobre terrenos agrícolas de alto valor agrologico en la periferia del núcleo urbano. La forma de ocupación se da de dos formas: la primera ocupando las parcelas agrícolas, se inicia con la subdivisión y venta de dichos predios rústicos en forma simultánea a la solicitud de cambio de uso a urbano, de tal manera que la modalidad de estas urbanizaciones toma la forma de la parcela agrícola antigua, originándose inclusive que existan algunas habilitaciones aisladas en torno a terrenos agrícolas. La segunda forma de ocupación se da en las zonas periurbanas, los centros poblados han ocupado los terrenos eriazos de las faldas de los cerros que circundan el área agrícola adaptando su trazo a las formas naturales del terreno, donde el nivel de consolidación es incipiente y la provisión de servicios básicos es escasa en algunos casos casi nula. Las vías principales representan el factor de atracción, accesibilidad y estructuración urbana para todos los sectores, en las áreas inmediatas al núcleo urbano se presenta ocupación física en ambos márgenes de dichas vías, generando consecuentemente impactos urbano-ambientales sobre el ecosistema agrícola de Huaral que serán necesario prever y orientar el crecimiento de forma sostenible y segura. Sin embargo para los centros poblados alejados, el bajo nivel de consolidación de las vías (trochas) resulta una limitación para una adecuada articulación y desarrollo de los mismos. (Ver Ilustración N° 20).

Respecto a las características de las viviendas en el Distrito de Huaral se tiene que las paredes son principalmente de ladrillo y bloque de cemento (56.39%), en segundo lugar, hechas de Adobe (36.64%). Ver tabla N° 48.

Tabla N° 49: Tipo de paredes de viviendas del distrito de Huaral

Categorías	Casos	%
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	11 674	56,39
ADOBE O TAPIA	8 000	38,64
MADERA	73	0,35
QUINCHA	128	0,62
ESTERA	702	3,39
PIEDRA CON BARRO	18	0,09
PIEDRA O SILLAR CON CAL O CEMENTO	23	0,11
OTRO	84	0,41
TOTAL	20 702	100

Fuente: PWI S.A.C. a partir del censo del 2007.

Respecto a los servicios básicos como Electricidad, Agua y Desagüe que son esenciales dentro de toda comunidad, pues permite mejorar la calidad de vida de sus pobladores expresada por ejemplo en disminución de enfermedades y generación de nuevas actividades productivas. Se tiene particularmente que dentro del distrito de Huaral 10,8% de la población no cuenta con abastecimiento de Agua y en cuanto al servicio de Electricidad 11% no cuenta con dicho servicio.

Tabla N° 50: Abastecimiento de agua

Provincia de Huaral	Casos	Porcentaje
Urbano	79 001	89,2%
Rural	9 557	10,8%

Elaboración : PWI.SAC

Fuente : INEI - Censo 2007

4.3.7 Riesgos Naturales

El Equipo Técnico del Plan de Desarrollo Urbano realizó un análisis de las amenazas naturales en el área de estudio, que se inició con la identificación de espacios físicos que presentan una recurrencia de los peligros naturales y que representan una limitación o condición para el desarrollo de las actividades y para el uso del suelo.

Asimismo, la actual configuración en la ciudad de Huaral, han sido el resultado de las acciones naturales realizadas por los agentes como el agua superficial, la gravedad y los fenómenos del interior de la tierra. Estas amenazas naturales presentan en los siguiente cuadros.

Tabla N° 51: Amenazas naturales en la ciudad de Huaral

SECTOR URBANO	Unidad Física	Urbanización, AAHH, Centro poblado	Procesos Naturales
S-04	I	Urb. Aparicio Hermanos-Lotiz. Matla- IE Las Alajuelas	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Erosión de suelo. Fenómeno del Niño. Vientos. Expansividad de suelo.
S-04 y S-05a	II	Lotiz. Baulista-Lotiz. Valcazar - CAPSM de Reyes - Lotiz. San Carlos - Urb. Santa Inés - El Pinar	Sismicidad. Inundación por desborde canal de tierra debido a la acumulación de maleza y residuos sólidos. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Erosión de suelo. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelos. Deneficiación de suelo.
S-03a	III	AH Nuevo Perú - Urb. El Rosario	Sismicidad. Expansividad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño.
S-01	IV	Cercado Huaral Oeste	Sismicidad. Inundaciones por altas precipitaciones pluviales. Vientos.
	V	Cercado Huaral Este	Sismicidad. Inundaciones por altas precipitaciones pluviales. Vientos.
S-05c	VI	CP Huando	Sismicidad. Inundación y erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño.
S-04	VII	Mercado Enrique Myashiro- AAHH Subeuste del Río-Asoc. Anauta-Mercado Mayorista de Frutas	Sismicidad. Inundación por desborde canal de tierra debido a la acumulación de maleza y residuos sólidos. Inundación y erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales. Deficiencia del drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño.
S-03b	VIII	AH Victoria Alta- AH José Carlos Mariátegui	Sismicidad. Inundación y erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.
S-04	IX	AH Las Vitas-AAAHH Dos de Diciembre- Urb. Valle Hermoso	Sismicidad. Inundación por desborde de canal de tierra. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.
S-05d	X	C. P. Jesús del Valle	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.
S-04	XI	Urb. El Trebol	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.
	XII	AH La Merced- Urb. Las Casuarinas	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.
S-03b y S-04	XIII	AH Virgen de la Puerta-Lotiz. Santa Rosa-CP San Juan II-Urb. Lino Cahuasi	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Inundación por ruptura de la red de desagüe. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad y Deneficiación de suelo.
	XIV	AH Micaela Bastidas-As. El Milagro-AH San Antonio	Sismicidad. Inundación y erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.
S-04 y S-05a	XV	Lotiz. Molinos de Retes-CP Las Casuarinas	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Expansividad de suelo.
S-02	XVI	Residencial Huaral	Sismicidad. Inundaciones por altas precipitaciones pluviales. Vientos. Fenómeno del Niño.
S-02 y S-04	XVII	CP La Aurora- Lotiz. Ismael Colán - Lotiz. Julio Colán	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.
S-04	XVIII	Complejo Unión Huaral - Estadio Municipal	Sismicidad. Inundación por altas precipitaciones pluviales. Inundación por desborde de canal. Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales. Deficiencia de drenaje. Vientos. Fenómeno del Niño. Expansividad de suelo.

Fuente: Plan de desarrollo Urbano Huaral, 2009-2019.

Tabla N° 51: Amenazas naturales en la ciudad de Huaral (continuación)

SECTOR URBANO	Unidad Física	Urbanización, AAHH, Centro poblado	Procesos Naturales
S-04	XIX	Lotiz. Ismael Colán	Sismicidad, inundación por altas precipitaciones pluviales, inundación por desborde de canal, Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales, Deficiencia de drenaje, Vientos, Fenómeno del Niño, Expansividad de suelo.
S-05b	XX	AH San Isidro	Sismicidad, inundación por altas precipitaciones pluviales, inundación por desborde de canal, Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales, Deficiencia del drenaje, Vientos, Fenómeno del Niño, Expansividad de suelo.
	XOI	Cerro Prieto, Huando, Vecachera	Sismicidad, Proceso de erosión de suelo y proceso de meteorización
S-05g	XOII	CP Jecuan, CP Cerro Cenizo	Sismicidad, Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales, inundación por altas precipitaciones pluviales.
	XOIII	CP Tupac Amaru	Sismicidad, Erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales, inundación por altas precipitaciones pluviales.
S-05h		CP Centenario	
S-05i	XOIV	CP La Florida	Sismicidad, Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales, inundación por altas precipitaciones pluviales.
S-05f	XOV	CP El Angel, CP Contigo Perú	Sismicidad, Erosión de suelo por altas precipitaciones pluviales, inundación por altas precipitaciones pluviales.
S-05e	XOV	CP Santa Elena	
	XOVI	CP La Huaca	Sismicidad, Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales, inundación por altas precipitaciones pluviales.
	XOVII	Cauce del río Chancay	Inundación por desborde de aguas de río
	XOVIII	Cerro Macarón	Sismicidad, amplificación sísmica, erosión de suelo, problemas de densificación de suelo
	XXXX	Zona agrícola	Sismicidad, Erosión de suelo por desborde de canal y altas precipitaciones pluviales, inundación por altas precipitaciones pluviales.

Fuente: Plan de desarrollo Urbano Huaral, 2009-2019.

4.3.8 Aspectos de salud

El distrito de Huaral tiene El Hospital San Juan Bautista de Huaral, concentra una red de un Hospital de Apoyo SBS, 4 Centros de Salud, 24 Puestos de Salud y 6 Puestos de Salud funcionales. Estos datos son congruentes con la oficina de Epidemiología.

Tabla N° 52: Instituciones de Salud

Tabla N° 02: Distribuciones de Salud		
	Nombre	Tipo de establecimientos
Sin Micro red	Hospital de Huaral	Hospital II-2
	Hospital Chancay	Hospital II-2
	Clinica Sakura	Policlinico
	Trébol	Centro de Salud
	Huaral	Centro de Salud
	Ps Jecuan	Puesto de Salud
Micro Red Huaral	Querencia	CLAS
	Centenario	CLAS
	Tupac Amaru	CLAS
	Cabuyal	CLAS
	Huerta Margaret	CLAS
	Lumbra	Puesto de Salud
	Cuya	Puesto de Salud

Fuente: Información obtenida en el Hospital de Huaral-2010.

Según la Unidad de epidemiología y salud ambiental HSJB cuenta con 204 trabajadores nombrados y 375 trabajadores contratados. El Hospital San Juan Bautista al 2009, cuenta con un promedio de 22,5/d de consultas externas y 10,7 hospitalizados/d, El promedio de intervenciones Quirúrgicas es de 4,8/d. Y en cuanto a la oferta de camas de internamiento el hospital ofrece 80 camas desagregados según el servicio:

- 12 camas Medicina
- 4 camas Traumatología
- 11 camas Cirugía
- 6 camas Pediatría
- 4 camas UCIN
- 24 camas Ginecología
- 9 camas Neonatología
- 2 camas UCI
- 2 camas Neumología
- 1 cama urología
- 1 cama otorrinolaringología

4.3.9 Aspectos educativos

El distrito de Huaral cuenta con 175 instituciones educativas del sector público que alberga a 19 439 alumnos entre hombres y mujeres. Asimismo cuenta con 98 instituciones educativas del sector privado que alberga 10 501 alumnos de ambos sexos, según datos proporcionados al 2009 por el MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas y Programas, y Listado de PRONOEI.

4.4 Distrito de Chancay: el contexto local

4.4.1 Territorio

El distrito de Chancay, está ubicado en la Provincia de Huaral, departamento de Lima. Situada entre las coordenadas UTM 8715994N y 259942E, cuenta con un área de 150,11km². Los límites del distrito de Chancay:

- Por el norte con la provincia de Huaura.
- Por el sur con el Distrito de la Provincia de Huaral, Aucallama.
- Por el este con el Distrito de Huaral.
- Por el oeste con el Océano Pacífico

La población distrital se ha incrementado entre períodos inter censales a una tasa de crecimiento del 2,2% entre el período 1981-1993 y de 3,1 % entre el período 1993-2007. Este comportamiento corresponde al creciente proceso de urbanización experimentado en los últimos años, asociado al desarrollo de actividades industriales en la zona urbana.

La proyección de la población del distrito de Chancay al 2010 es de 54 643

Ilustración N° 18: Población según área urbana y rural



Fuente: INEI, Censo-2007, Elaboración: PWLSAC

4.5 Distrito de Aucallama: el contexto local

4.5.1 Territorio

El distrito de Aucallama se encuentra ubicada en el extremo sud occidental de la provincia de Huaral, se ubica entre las siguientes coordenadas UTM X: 262354.569779, Y: 8721351.671968; a una altitud de 140 m.s.n.m., con una extensión de 706,77 km² y un perímetro de 140,16 Km. lineales y cuenta con numerosos centros poblados formales e informales.

El punto más bajo del distrito de Aucallama se encuentra a nivel del mar en la costa del Pacífico y el punto más alto está ubicado a unos 2 820 m.s.n.m. en el límite con Sumbilca, en el cerro Poricocha.

En este distrito hay varios caminos asfaltados de alta calidad como la carretera Panamericana Norte, la carretera principal a la ciudad de Huaral, y varias carreteras asfaltadas que llevan a los centros poblados de La Huaca y Boza.

4.5.2 Población

La población de Aucallama está dividida entre la ciudad de Aucallama, centros poblados y asentamientos, siendo los más importantes, Palpa, Pasamayo, Boza, Caquí y otras pequeñas como Horcón, Saume, Santo Domingo, etc.

En el distrito de Aucallama se observa un claro crecimiento, que se reflejan en los datos censales que presenta el Instituto Nacional de Estadística e Informática. (INEI), desde 1961 la población distrital era 6 836 habitantes, luego en el 2005 la población alcanzó 15 846 habitantes y en el XI censo de población y VI de vivienda la población distrital alcanzaba a 16 195 habitantes. La población distrital proyectada al 2010 es de 17 504, con una tasa de crecimiento anual de 2,62%

Según el XI censo de población y VI de vivienda el 64% de la población de Aucallama es rural y el 36% es población urbana, encontrándose la mayoría en la capital distrital.

Ilustración N° 19: Población según área urbana y rural



Fuente: INEI, Censo-2007, Elaboración: PWI.SAC

Según el mapa de pobreza de FONCODES¹³ con indicadores actualizados según el censo del 2007, el índice de desarrollo Humano IDH es de 0.6556, ubicándose en el quintil 2 siendo uno de los más altos de Huaral. Es importante notar, que, según el censo de 2007, la tasa de desnutrición infantil es de un 22%, con un 23% de población entre 0 y 12 años. La tasa de analfabetismo es alta, llegando a un 14% en mujeres.

Cabe destacar que el 25% de la población de Aucallama no tiene electricidad, 53% no cuenta con desagüe ni letrinas y 16% no tiene acceso al agua potable.

Tabla N° 54: Mapa de pobreza distrital - Aucallama

Provincia	Distrito	Población 2007	% Poblac. Rural	Quintil 1/	% poblac. sin agua	% poblac. sin desag/letr.	% poblac. sin electricidad	% mujeres analfabetas	% niños 0-12 años	Tasa desnutric. Niños 6-9 años	Índice de Desarrollo Humano
HUARAL	AUCALLAMA	16	64%	2	16%	53%	25%	14%	23%	22%	0,6556

Fuente: FONCODES

¹³ FONCODES: Fondo Nacional de Cooperación para el Desarrollo Social

5. SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

5.1 Marco legal

La Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos y su modificatoria el D. L. 1065; así como el D.S. 057-2004-PCM Reglamento de la Ley General, establecen que los gobiernos regionales deben promover la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción; priorizar programas de inversión pública o mixta, para la construcción, puesta en valor o adecuación ambiental y sanitaria de la infraestructura de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, en coordinación con las municipalidades provinciales correspondientes. Los Gobiernos Regionales debe asumir, en coordinación con la autoridad de salud de su jurisdicción y el Ministerio del Ambiente, o a pedido de cualquiera de dichas autoridades, según corresponda, la prestación de los servicios de residuos sólidos para complementar o suplir la acción de aquellas municipalidades provinciales o distritales que no puedan hacerse cargo de los mismos en forma adecuada o que estén comprendidas en el ámbito de una declaratoria de emergencia sanitaria o ambiental. El costo de los servicios prestados deberá ser sufragado por la Municipalidad correspondiente.

Además, en este marco normativo, las municipalidades tienen las siguientes responsabilidades¹⁴:

Artículo 10.- Municipalidades Provinciales

Son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción, efectuando las coordinaciones con el gobierno regional al que corresponden, para promover la ejecución, revalorización o adecuación de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos así como para la erradicación de botaderos que pongan en riesgo la salud de las personas y del ambiente. Están obligadas a:

1. Planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano.
2. Regular y fiscalizar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos de su jurisdicción.
3. Emitir opinión fundamentada sobre los proyectos de ordenanza distritales referidas al manejo de residuos sólidos, incluyendo la cobranza de arbitrios correspondientes.
4. Asegurar la adecuada limpieza de vías, espacios y monumentos públicos, la recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito del Cercado de las ciudades capitales correspondientes.
5. Aprobar los proyectos de infraestructura de residuos sólidos del ámbito de gestión municipal.
6. Autorizar el funcionamiento de infraestructura de residuos sólidos del ámbito de

¹⁴ D. Leg. 1065.

gestión municipal y no municipal, con excepción de lo previsto en la ley.

7. Asumir, en coordinación con la autoridad de salud de su jurisdicción y el Ministerio del Ambiente, o a pedido de cualquiera de dichas autoridades, según corresponda, la prestación de los servicios de residuos sólidos para complementar o suplir la acción de aquellos distritos que hayan sido declarados en emergencia sanitaria o que no puedan hacerse cargo de los mismos en forma adecuada. El costo de los servicios prestados deberá ser sufragado por la municipalidad distrital correspondiente.

8. Adoptar medidas conducentes a promover la constitución de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos indicadas en el Artículo 27 de la presente Ley, así como incentivar y priorizar la prestación privada de dichos servicios.

9. Promover y garantizar servicios de residuos sólidos administrados bajo principios, criterios y contabilidad de costos de carácter empresarial.

10. Suscribir contratos de prestación de servicios de residuos sólidos con las empresas registradas en el Ministerio de Salud.

11. Autorizar y fiscalizar el transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, en concordancia con lo establecido en la Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales.

12. Implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada.

Las Municipalidades distritales y las provinciales, en lo que concierne a los distritos del Cercado (ciudades capitales), son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a infraestructuras de residuos autorizadas por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes. Complementariamente, las municipalidades deben ejecutar programas para la progresiva formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes.

En ese contexto, se ha recogido información para facilitar el diagnóstico del manejo de los residuos sólidos, en tres campos:

- 1) Los aspectos técnico- operativo, administrativos, económicos y financieros del servicio público que comprende, por un lado, (1) el manejo de los residuos sólidos en el ciclo de vida de los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final y, por otro lado, (2) los aspectos referidos a la organización, administración y financiamiento del servicio de limpieza pública.

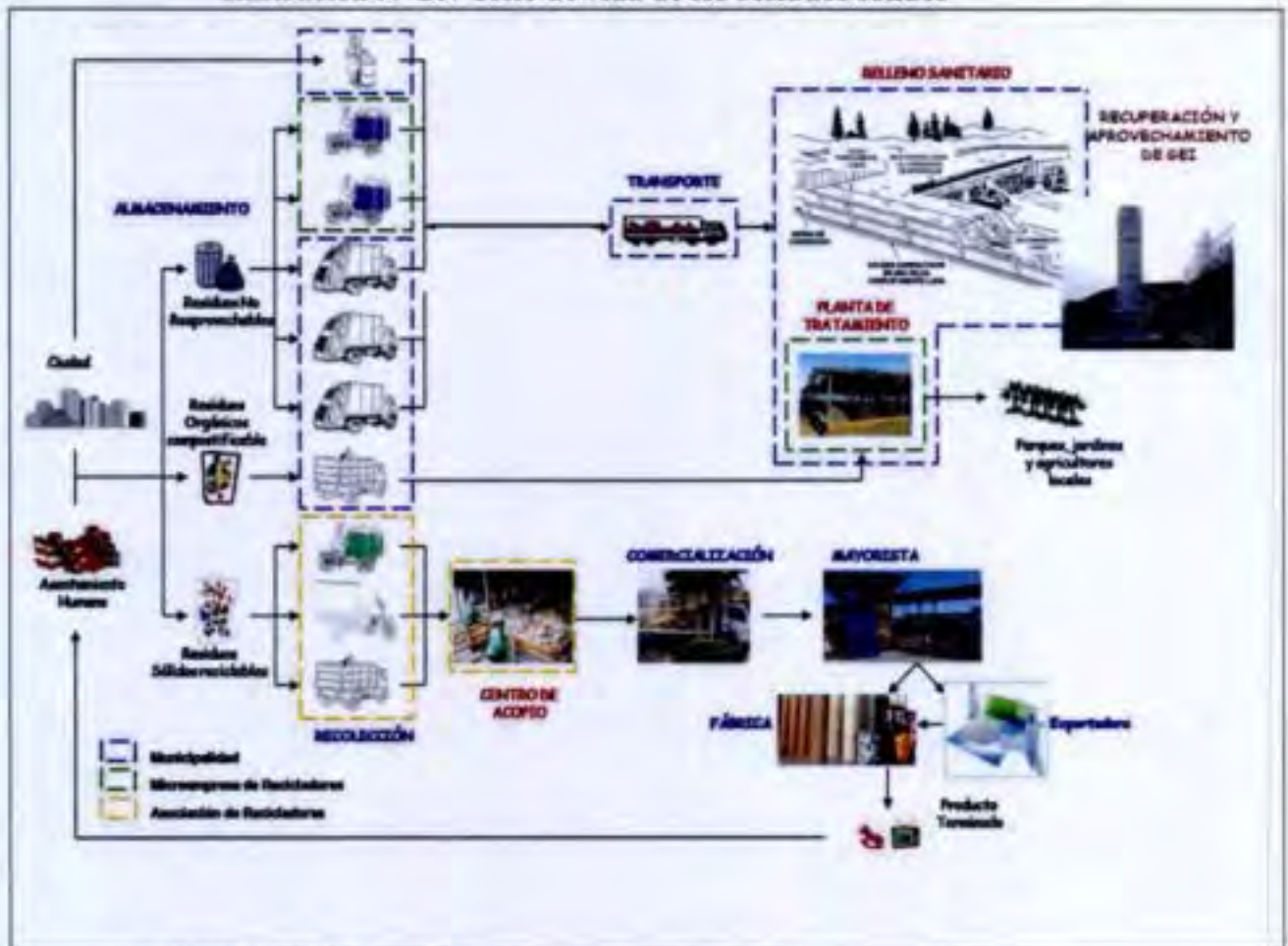
Los aspectos técnico operativos se han analizado siguiendo el ciclo de vida típico de los residuos sólidos, así:

- Generación de residuos sólidos;

- Almacenamiento intradomiciliario y público de residuos sólidos;
- Barrido de calles;
- Recolección y transporte;
- Transferencia;
- Recuperación y Tratamiento; y,
- Disposición final.

Para una mejor comprensión, la siguiente ilustración presenta el ciclo del manejo municipal de los residuos sólidos.

Ilustración N° 20: Ciclo de vida de los residuos sólidos



Fuente: PWI S.A.C., 2010

- 2) Los aspectos sociales y culturales enfatizando el rol de la población en el manejo de los residuos sólidos, su percepción sobre el servicio público, las prácticas de almacenamiento, aprovechamiento y además, evaluando su disponibilidad de pago del servicio público; y,
- 3) Los aspectos de Institucionalidad ambiental que evalúan las capacidades políticas e institucionales para planificar, gerenciar, supervisar y monitorear el servicio público.

5.2 Aspectos Técnico-Operativos

5.2.1 Distrito de Huaral

5.2.1.1 Generación y composición de residuos sólidos

En los meses de marzo y agosto/2010, la Municipalidad Provincial realizó los Estudios de Caracterización de residuos sólidos municipales, determinando que la generación per cápita promedio es 0,471 kg/hab/d. Considerando que el distrito cuenta con 93 489 habitantes, se estima que la generación doméstica es 43,99 toneladas por día. Ver el Anexo N° 07 el estudio de caracterización de residuos sólidos (ECRS) domiciliarios.

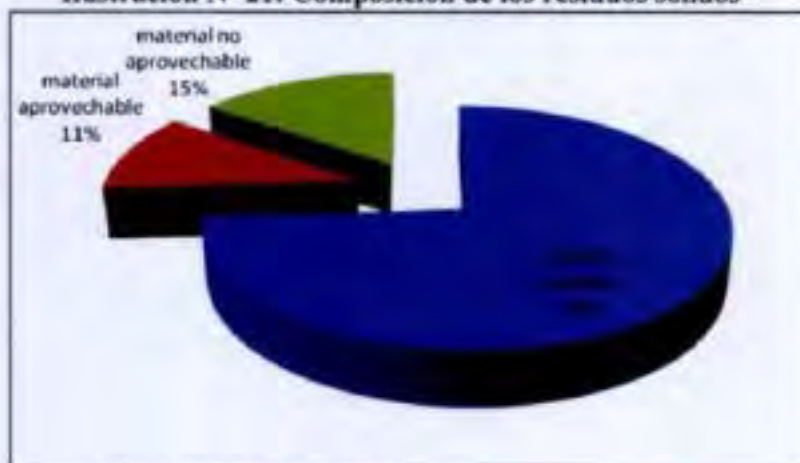
Complementariamente, existen otras fuentes de generación de residuos sólidos tales como los establecimientos comerciales, restaurantes, farmacias, mercados, hoteles y hospedajes, instituciones educativas, instituciones públicas, residuos que se acumulan en espacios públicos y, finalmente, residuos comunes que se generan en establecimientos de salud. Ver en el Anexo N° 08 el ECRS no domiciliarios.

Tabla N° 55: Generación de residuos sólidos municipales al 2010

Sectores Generadores de Residuos Sólidos	Generación (t/d)
Residuos sólidos domiciliarios	43,99
Residuos sólidos de establecimientos comerciales comunes	3,89
Residuos sólidos de restaurantes	0,69
Residuos sólidos de farmacias	0,14
Residuos sólidos de mercados	5,29
Residuos sólidos de hoteles y hospedajes	0,14
Residuos sólidos de instituciones educativas	2,00
Residuos sólidos de instituciones públicas	0,12
Residuos recolectados en el servicio de barrido de calles	6,23
Residuos sólidos comunes recolectados en el Hospital de Huaral	0,09
TOTAL	62,58

Fuente: Elaboración PWI.SAC, 2010

En total, en el distrito de Huaral se estima que diariamente se generan 62,58 t/d de residuos sólidos municipales; 85% son residuos sólidos potencialmente aprovechables (74,5% son materia orgánica y 11,33% son papel, cartón, plásticos, vidrio y metales) y, el restante 14,17% son residuos no reaprovechables y deben disponerse adecuadamente.

Ilustración N° 21: Composición de los residuos sólidos¹⁵

Fuente: MPH-ECRS, Domiciliario, Marzo 2010

5.2.1.2 Almacenamiento de residuos y servicio de barrido de calles

En las viviendas se observa el uso de tachos plásticos, bolsas y sacos de polipropileno para el almacenamiento de residuos sólidos; en establecimientos comerciales y en las calles principales se observó el uso de papeleras metálicas, por ejemplo el Boulevard, calle los naturales y calle Cahuas, muchas ya en mal estado.

El resto de la Ciudad carece de sistemas de almacenamiento en las calles y avenidas.

Ilustración N° 22: Papeleras

A. El servicio de barrido de calles

El servicio lo presta directamente la Municipalidad a través de la Subgerencia de Medio Ambiente. El Barrido es manual y el personal trabaja provisto de escobas, recogedores y capachos recolectores.

(1) Barrido y Papeleo de Calles:

El servicio se realiza básicamente en el casco urbano. En las imágenes se aprecia al personal brindando servicio de barrido al Boulevard, que es una de las calles más comerciales del distrito.

¹⁵ ECRS domiciliario Huaral, Marzo 2010

Ilustración N° 23: Barrido de calles



Fuente: Registro fotográfico, PWI S.A.C., 2010

La cobertura actual del servicio de barrido de calles son 62,4 km/lineales/d, de los cuales, 49,4 son calles del centro de la ciudad que se barren diariamente y, 13,0 son calles de la periferia y que reciben un servicio periódico.

B. Descripción del equipamiento de barrido

El servicio de barrido se realiza utilizando capachos o coches recolectores, escobas y recogedores en número según se muestra en la Tabla N° 53.

Tabla N° 56: Equipamiento y estado de herramientas de barrido

Equipo	Cantidad	Estado Actual	
		Bueno	Regular
Capachos o Coches Recolectores	36		X
Escobas	40	X	
Recogedores	40		X

Fuente: Subgerencia Medio Ambiente y Serv. a la Ciudad, Elaboración PWI.SAC-2010.

C. Descripción del personal

Son 43 trabajadores dedicados al servicio del barrido de calles, 17 son trabajadores nombrados y, 26 son contratados. 63,6% son mujeres y 36,4% son varones.

Tabla N° 57: Personal nombrado del servicio de barrido de calles

	Subgerencia	Condición laboral	Condición de salud		Curso recibido en los dos últimos años	Materiales que utiliza para el barrido
			Vacunados contra el tétano	Vacunados contra la hepatitis		
1	PACHAS CASCA CESAR	Nombrados	No	No	No	Triciclo
2	ESPIRITU VEGA JOSÉ ANTONIO	Nombrados	No	No	No	Triciclo
3	HUERTA POMA ORFELINDA	Nombrados	No	No	No	Capacho
4	LINO NIÑO GUSTAVO	Nombrados	No	No	No	Capacho
5	SANTA CRUZ HERBIAS MARIA V	Nombrados	No	No	No	Capacho
6	BRONCANO MILLA MARIELENA	Nombrados	No	No	No	Capacho

	Subgerencia	Condición	Condición de salud		Curso recibido en	Materiales que
7	MELGAREJO MELGAREJO GINA MARUJA	Nombrados	No	No	No	Capacho
8	SERNAQUE CASTILLO Rosa Maria	Nombrados	No	No	No	Capacho
9	VILLAFRANCA LOPEZ Aurora	Nombrados	No	No	No	Capacho
10	OLORTEGUI TORRES Betty Alicia	Nombrados	No	No	No	Capacho
11	ASENCIO MUÑOZ Maria Cecilia	Nombrados	No	No	No	Capacho
12	FLORES CARO Ana Fidela	Nombrados	No	No	No	Capacho
13	RODRIGUEZ ESPINOZA Agapito	Nombrados	No	No	No	Cilindro
14	RUIZ MALDONADO Elsa	Nombrados	No	No	No	Cilindro
15	SAAVEDRA ROMERO CRESENCIA VICTORIA	Nombrados	No	No	No	Cilindro
16	TENA VICENTE	Nombrados	No	No	No	Cilindro
17	PALOMO ROCA Mercedes	Nombrados	No	No	No	Cilindro

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración PWI.SAC-2010.

Tabla N°58: Personal contratado del servicio de barrido de calles

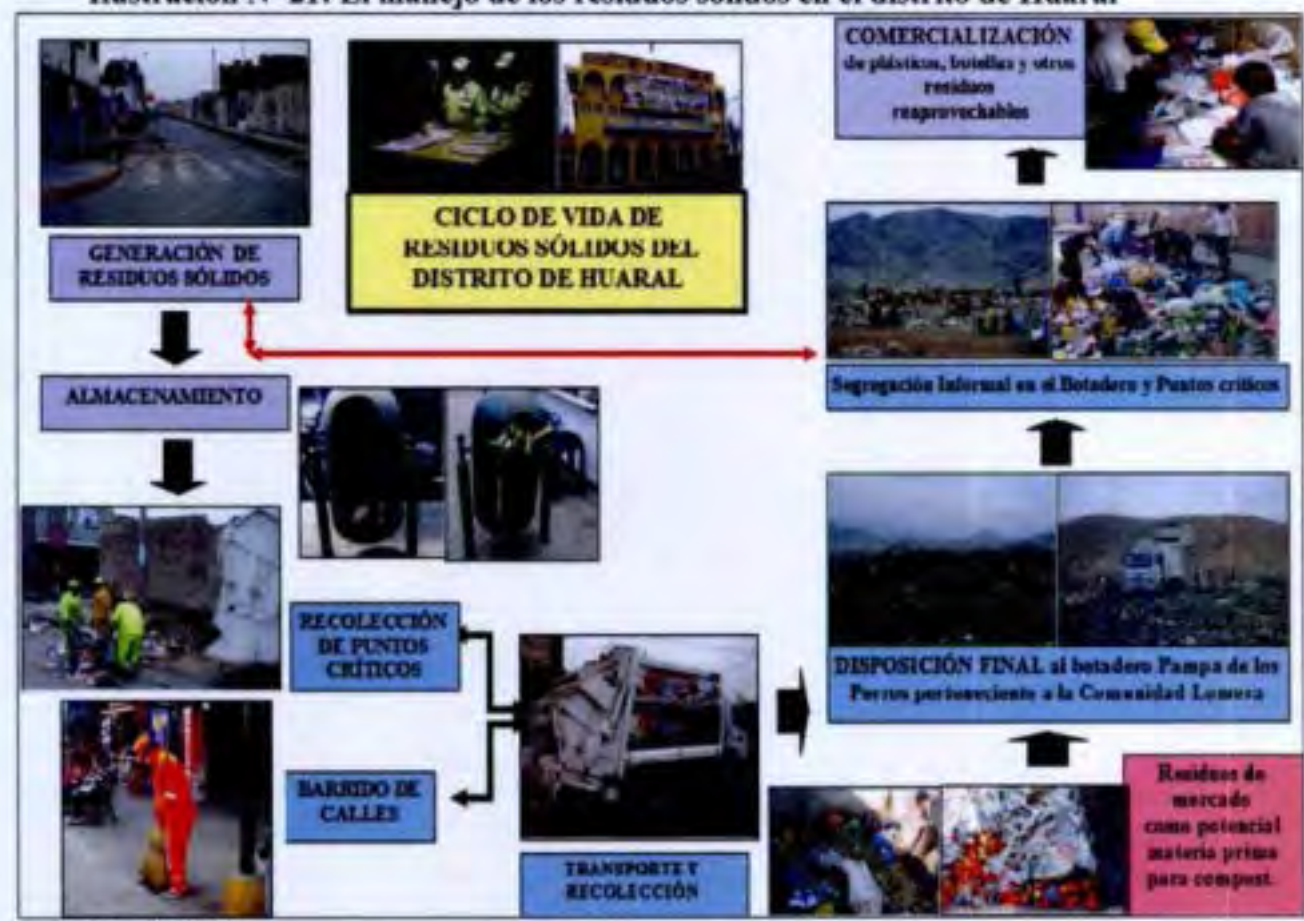
	Proyecto	Condición laboral	Condición de salud		Curso recibido en los dos últimos años	Materiales que utiliza para el barrido
			Vacunados contra el Tetano	Vacunados contra la Hepatitis		
1	ARGUEDAS CORRAL ROSA	contratados	No	No	Si	capachos
2	BAZAN SIFUENTE SILVIA	contratados	No	No	Si	capachos
3	BLAS NORABUENA ROSALINDA	contratados	No	No	Si	capachos
4	CRUZ PONTE TERESA	contratados	No	No	Si	capachos
5	INOCENTE OCROSPOMA BERTHA	contratados	No	No	Si	capachos
6	MAYO VEGA DOLORES	contratados	No	No	Si	cilindros
7	PADILLA RAMOS ANGELICA	contratados	No	No	Si	cilindros
8	PAULINO FLORES MARIA	contratados	No	No	Si	cilindros
9	ROSAS QUISPE DE SILVA MIRIAM E.	contratados	No	No	Si	cilindros
10	SOTO URETA LUCIA	contratados	No	No	Si	cilindros
11	TAPIA BOCANEGRA VIOLETA	contratados	No	No	Si	cilindros
12	TARAZONA CHAVEZ GONZALES	contratados	No	No	Si	cilindros
13	VALENCIA DIAZ MANUEL YSRAEL	contratados	No	No	Si	triciclos
14	MELGAREJO OBREGOSO SERGIO	contratados	No	No	Si	triciclos
15	SANTOS HUAMAN JOSE LUIS	contratados	No	No	Si	triciclos
16	LUNA SANTILLAN ANTONIO	contratados	No	No	Si	triciclos
17	SANTILLAN RODRIGUEZ JUAN	contratados	No	No	Si	triciclos
18	SAAVEDRA BLAS DOMICIANO	contratados	No	No	Si	triciclos
19	ROJAS MOGOLLON VALENTIN	contratados	No	No	Si	triciclos
20	ROSALES YUPANQUI CIRO	contratados	No	No	Si	triciclos
21	MACEDO MORAN LUIS	contratados	No	No	Si	triciclos
22	BLAS BAUTISTA JORGE	contratados	No	No	Si	triciclos
23	ALMIDON GARAY JUAN JESÚS	contratados	No	No	Si	triciclos
24	QUISPE CHIPANA DIOGENES	contratados	No	No	Si	triciclos
25	HILARIO TINOCO ALBERTO	contratados	No	No	Si	triciclos
26	GOMEZ LOPEZ JACINTO	contratados	No	No	Si	triciclos

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración PWI.SAC-2010.

5.2.3 Servicio de recolección de residuos sólidos

El siguiente diagrama ilustra la gestión de los residuos sólidos en el distrito de Huaral:

Ilustración N° 21: El manejo de los residuos sólidos en el distrito de Huaral



Fuente: PwI, S.A.C, 2010

A. Descripción del servicio de recolección y transporte

(1) Recolección de residuos sólidos municipales

El servicio lo brinda directamente la Municipalidad empleando tecnología convencional y no convencional. Para efectos del servicio, se ha dividido el distrito en cuatro sectores de trabajo: Zona 1, Zona II, Zona III, Zona IV y los mercados.

La descripción de las rutas, unidades y turnos se describe en las siguientes tablas.

Tabla N° 59: Compactador Nuevo N°1 sin placa, los tres turnos

TURNO	HORARIO	CALLES, AV, URB. CP.	TRABAJADORES
MAÑANA ZONA I	05:00am A 12:00pm	CALLE DERECHA, AV. SOLAR, BENJAMIN D. LOSIO, AV. CAHUAS, AV. JORGE CHAVEZ, AV. GRAU, CALLE SAN JERONIMO, PSJ COLAN, PSJ S/N, PARQUE LOS SUEÑOS, AV. MARISCAL CASTILLA, AV. LOS NATURALES, SAN CRISTOBAL, CALLE SAN JERONIMO, TIERRA PROMETIDA, SAN CRISTOBAL.	CHOFER: ROEL OYOLA SANTOS OPERARIOS: TOLEDO VILLANUEVA ELOY REYES CALDERON OSCAR CADILLO TEVES ALFREDO
TARDE ZONA I	01:00pm A 8:00pm	APARICIO I. IL MATTA, CIRCUNVALACION NORTE, BAUTISTA, AV. LOS NATURALES, SAN ISIDRO, AV. GRAU, MARISCAL CASTILLA, CALLE NUEVA ESPERANZA, HUANDO.	CHOFER REGALADO SANTOS ALEJANDRO OPERARIOS: ROJAS MELGAREJO DANIEL QUISPE CHIPANA DANIEL
NOCHE ZONA I	08:00pm A 3:00am	MONTONES DE LA ZONA I CALLE DERECHA AV. CAHUAS, BOULEVAR ANIMAS, SOLAR, AV. JORGE CHAVEZ, P. SUEÑOS.	CHOFER GONZALES FRANK OPERARIOS HERRERA TORRES WILFREDO CASTRO TORRES JUAN

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración P.W.I.SAC-2010.

Tabla N° 60: Compactador Nuevo N°2 sin placa, los tres turnos

Turno	Horario	Calles, Av, Urb. Cp.	Trabajadores
MAÑANA ZONA II	05:00am A 12:00pm	2 DE MAYO DESDE LA AV. CHANCAY HASTA LA AV. CAHUAS, AV. BENJAMIN D LOSIO, AV. VICTORIA, 3 DE OCTUBRE, LAS FLORES, FONAV JULIO COLAN, CAPOVALA I. IL, ESTRELLITA DE BELEN, SEÑOR DE LOS MILAGROS, ANGELICA MORALES, MILAGRO II, LA AURORA, LA RESIDENCIAL, ALEJANDRO DELGADO, AV. ARGENTINA, CALLE SAN MARTIN, AV. CHANCAY, URB. EL ROSARIO, SAN VALENTIN.	CHOFER: NUÑEZ ROSALES SIMEON OPERARIOS: ALVAREZ PINEDO, MIGUEL MAURICIO CHACON, JESUS CUEVA OLOTEGUI, IGNACIO
TARDE ZONA II	01:00pm A 8:00pm	A.A.H.H SAN MARTIN, EL TREBOL, ESQUIVEL, SAN MARTIN DE RETES.	CHOFER: GONZALES URIBE, IVAN OPERARIOS JUAREZ VILLEGAS, JOSE PINEDO VIDAL, NELSON
NOCHE ZONA II	08:00pm A 3:00am	TODOS LOS MOTONES DE LA ZONA II AV. TUPAC AMARU, DE LOS ARCOS, AV. CHANCAY, DEL CARMEN ETC.	CHOFER: ALVINAGORTA MANCO, LEONIDAS OPERARIOS: SANDOVAL MILLA, GENARO MEZA COSME, TEODORO

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración P.W.I.SAC-2010.

Tabla N° 61: Compactador X0-7753

Turno	Horario	Calles, Av, Urb. Cp.	Trabajadores
MAÑANA ZONA III	05:00am A 12:00pm	PASAJE MORALES, PSJ, JOSE OLAYA, LOS CIPRESES, GERMAN MENACHO, PRIMAVERA, LOS NARCISOS, LAS MARGARITAS, LOS TULIPANES, LOS CLAVELES, LAS DALIAS, JR. TRUJILLO, CUZCO, CALLE JOSE OLAYA, CALLE MARISCAL LUZURIAGA, PROL. EL PALMO, LOS JAZMINES, LOS ALAMOS, ANCASH, PRIMAVERA, SAN MARTIN, LOS NARCISOS, ICA, LAS GARDENIAS, BUENOS AIRES, SAENZ PEÑA, AV. BUENOS AIRES, SAENZ PEÑA, DANIEL A. CARRION, JR. PUNO, PROL. JULIO C. TELLO	CHOFER: LEON MENESES, ALFREDO OPERARIOS: VEGA NOLBERTO, ABRAHAM MEDINA TINOCO, NICOLAS SILVA BAQUITACION, JORGE
TARDE ZONA III	01:00pm A 8:00pm	CALLE CENTRAL, ANGAMOS, ALFONSO UGARTE, AMAZONAS, LAS AMERICAS, PUMACAHUA, LLOQUE YUPANQUI, CALLE SINCHI ROCA, MAYTA CAPAC, ATAHUALPA, MANCO CAPAC, LUIS PARDO, LOS LIRIOS, HUARAZ, JR. SUCRE, CALLE MARIA PARADO BELLIDO, MICHAELA BASTIDA, CERRO LA MERCED, LA CURVA ZAPATA.	CHOFER: MENDOZA PALACIOS, RAFAEL OPERARIOS: BERNALES PACHAS, ALVAREZ CORPUS ROJAS, EDGAR
NOCHE	08:00pm A 3:00am	MERCADOS	CHOFER GALARZA LUNA JOSE OPERARIOS MANDUJANO FLORES RAUL PALOMARES MORALES FERNANDO

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración PwI.SAC-2010.

Tabla N° 62: Compactador Nuevo N°3 sin placa

Turno	Horario	Calles, av, urb. Cp.	Trabajadores
MAÑANA	05:00am A 12:00pm	UNION, PROLONGACION SAN JUAN, PASAJE SAN JUAN, AV. 28 DE JULIO, CALLE ANIMAS, CALLE ANIMAS, CALLE SAN LUIS, CALLE UNION, PSJ LORENZO URIBE, CALLE LUIS FALCON, CALLE MORALES BERMUDEZ, PROLON EL PALMO, CALLE EL PALMO, CALLE JOSE GALVEZ, CALLE PENSILVANIA, URB. LA HUAQUILLA, CIRCUNCALACION ESTE, CIRCUNVALACION SUR, CP. VILLA PARAISO, MARIATEGUI.	CHOFER: DIAZ URIBE CARLOS OPERARIOS: PACHAS CASCA LUIS PINEDO ROMERO MAXIMO AYALA LOZANO LEONEL
TARDE ZONA IV	01:00pm A 8:00pm	JESUS DEL VALLE, UNION OBRERO, CALLE SUBAUSTE DEL RIO, PROL. LAS VIÑAS, PRIMAVERA, UNION OBRERO, AV. HUANDO, CALLE ANTONIO, GRAÑA, PSJ 4,5, CALLE 2.	CHOFER: QUIJANO TARAZONA TIMOTEO OPERARIOS: PACHAS CASCA LUIS ROSALES YUCRA SATURNINO PINEDO
NOCHE ZONA IV	08:00pm A 3:00am	MONTONES DE LA ZONA IV	CHOFER: ROSALES YUCRA VICTOR OPERARIOS: ROSALES YUPAQUI CIRO SOLARI MELENDEZ NESTOR

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración PwI.SAC-2010.

Ilustración N° 25: Recolección en Alameda de los Héroes



Fuente: Panel fotográfico, PWI S.A.C., 2010

Ilustración N° 2622: Recolección en la calle Morales Bermúdez



(2) Eliminación de Puntos Críticos

El equipo de recolección municipal se encarga de la limpieza de los 11 puntos críticos observados en la ciudad, por ejemplo:

Tabla N° 63: Puntos críticos observados

Ubicación	Frecuencia de Recolección
Cruce De Av. Morales Bermúdez Con Calle Meléndez	3 veces al día
Cruce Av. Jorge Chávez Con Av. Mariscal Cáceres	3 veces al día
Av. El Solar (Afueras del Mercado Monumental)	Cuando hay acumulación de residuos
Afueras Del Cementerio La Huaquilla	Cuando hay acumulación de residuos
Av. Morales Bermúdez Frente Al Parque Micaela Bastidas	3 veces al día
Cruce De Av. Mariscal Castilla Con Calle Meléndez	3 veces al día
Cruce Av. Cahuas Con Av. Morales Bermúdez)	3 veces al día
Cruce de Av. Mariscal Castilla con calle Meléndez.	3 veces al día
Cruce Av. Los Ángeles con Av. 28 De Julio	3 veces al día
Av. 28 de Julio con calle Solar.	3 veces al día
Afueras del Mercado Modelo.	1 vez al día

Fuente: Información recolectada en campo - PWI.SAC, 2010

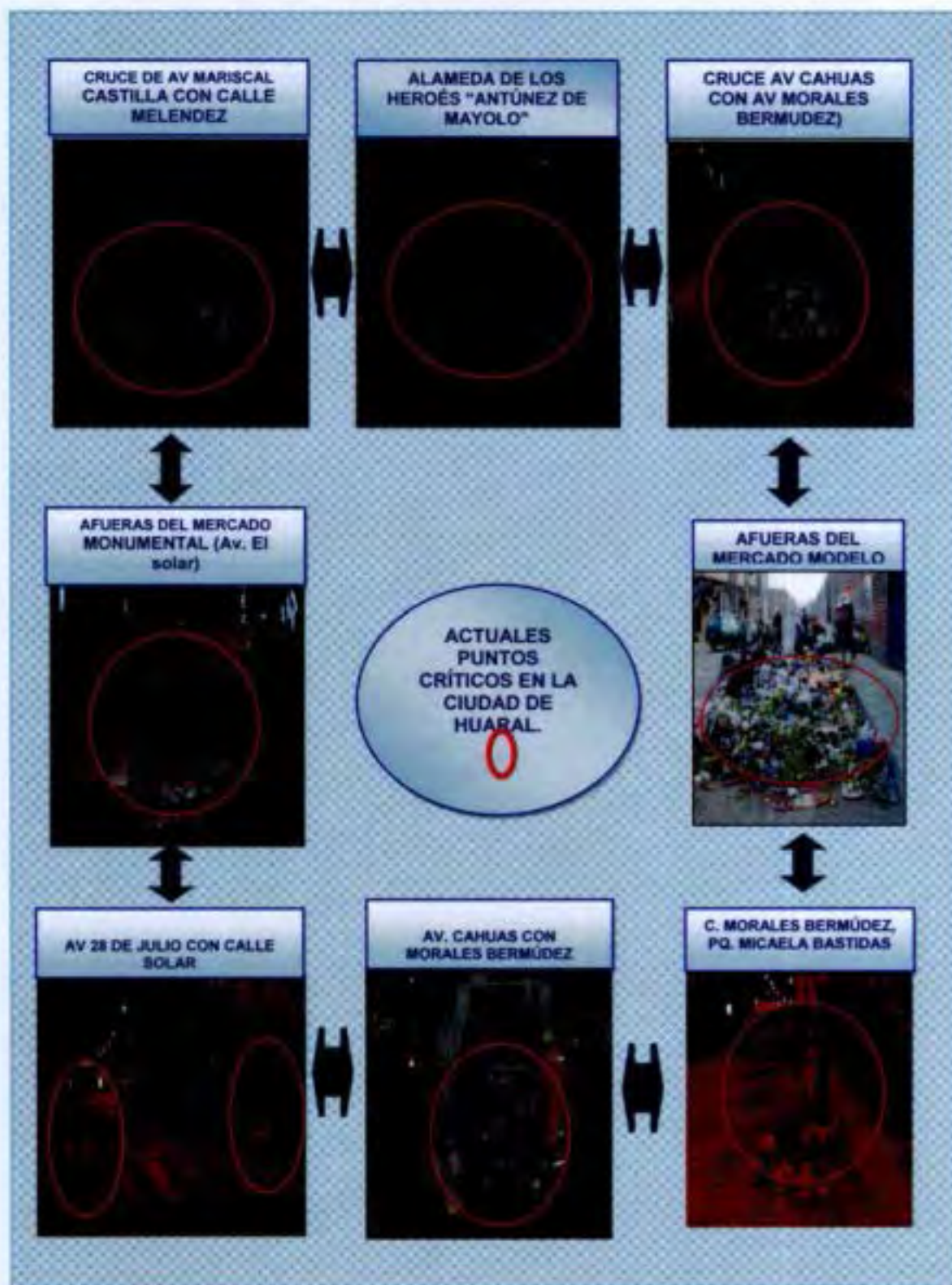
Ilustración N° 27: Recolección en puntos críticos



Fuente: Panel Fotográfico PWI, S.A.C., 2010

Sin embargo, en la ciudad se observan más puntos críticos de acumulación de residuos sólidos, originados por pobladores carentes de sensibilización ambiental y por tricicleros informales que operan en diferentes sectores de la ciudad.

Ilustración N° 28: Recolección en puntos críticos



Fuente: Registro fotográfico PWI S.A.C.

(3) Limpieza de Mercados

El Mercado Modelo es el más grande de todo el distrito de Huaral, cuenta Con 1 600 puestos de los cuales, 800 están en pleno funcionamiento. Los residuos son arrojados durante todo el día en un punto determinado. Mientras se espera que los recoja el vehículo recolector, los recicladores informales recogen los residuos que ellos consideran reciclables.

Ilustración N° 29: Limpieza de mercado



En el Distrito de Huaral existen otros 4 mercados: Mazú, Monumental, Hortalizas y el Palmo (frutas). El recojo de los residuos de cada uno de los mercados se realiza en el tercer turno y una vez al día. Todos los mercados acumulan sus residuos en un punto específico ya sea dentro o fuera del Mercado, como se aprecia en la siguiente ilustración, excepto, el mercado El Palmo (Mercado de Frutas) que contrata a otro personal para que disponga sus residuos.

Ilustración N°30: Acumulación de los residuos del Mercado Modelo



Ilustración N° 31: Acumulación de los residuos del Mercado de Hortalizas



Ilustración N° 32: Acumulación de los residuos del Mercado Mazú



Ilustración N° 33: Acumulación de los residuos del Mercado Monumental

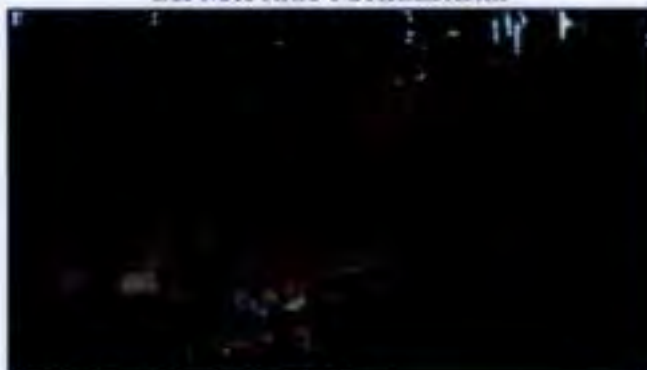


Ilustración N° 23: Acumulación de los residuos del Mercado El palmo (Frutas)



Fuente: Panel fotográfico, PWI S.A.C.

B. Descripción del equipamiento

Para el servicio de recolección se cuenta con 04 camiones con caja tipo compactadora, de los cuales 01 tiene 5 años de antigüedad y los 03 restantes tienen menos de 1 año de antigüedad de funcionamiento. Se encuentran en buenas condiciones operativas. Además, se cuentan con 03 triciclos que ayudan en la recolección de residuos almacenados en las papeleras.

Tabla N° 64: Equipamiento del servicio de recolección

Placa	Descripción del Vehículo	Marca	Año de fabricación	Antigüedad (años)	Dedicación al Servicio (%)	Número de viajes por turno	Número de turnos por día
Sin Placa	Camión Compactador	Mercedes Benz	2010	0	100	3	3
Sin Placa	Camión Compactador	Mercedes Benz	2010	0	100	3	3
Sin Placa	Camión Compactador	Mercedes Benz	2010	0	100	3	3
xo-7753	Camión Compactador	Mercedes Benz	2005	5	100	3	3

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración PWI.SAC-2010.

Ilustración N° 35: Compactador sin placa – 2010



Ilustración N° 36: Compactador XO 7753 – 2005



Fuente: Panel fotográfico, PWI S.A.C. 2010.

La Municipalidad cuenta con un Taller de Maestranza ubicado en la avenida Los Naturales intersección con la calle José Santos Chocano.

C. Descripción del personal

Para el servicio de recolección se cuenta con 18 trabajadores entre choferes y ayudantes, todos de sexo masculino; de los cuales, 9 son trabajadores nombrados y los otros 9 son contratados. Ver Tabla N° 65.

Tabla N° 65: Chóferes del servicio de limpieza pública

Chóferes y Ayudantes				
Proyecto		Subgerencia		Edad
1	LARA ROSELLO EUCLIDES	1	DÍAZ URIBE CARLOS ALBERTO	59
2	REGALADO SANTOS ALEJANDRO	2	LEON MENESES ALFREDO	67
3	GONZALES FRANK	3	NUÑEZ ROSALES SIMEON	48
4	ALBINAGORTA MANCO LEONIDAS	4	OLORTEGUI AYALA HUGO	39
5	REYES GRADOS CESAR	5	OYOLA SANTOS ROEL	51
6	MENDOZA PALCIOS RAFAEL	6	QUIJANO TARAZONA TIMOTEO	60
7	CASTILLO CARAMELO DAVID	7	CALERO MORA JOSE LIUS	
8	GARRO TORRES MARCIAL	8	GONZALES URIBE VICTOR IVAN	
9	VIA RAMOS MARCO	9	ROSALES YUCRA VICTOR MANUEL	42

Fuente: Subgerencia de Medio Ambiente y servicios a la ciudad, Elaboración PWI.SAC-2010.

5.2.4 Transferencia de residuos sólidos

La Municipalidad no cuenta con centro de transferencia de residuos sólidos.

5.2.5 Servicio de recuperación y tratamiento de residuos sólidos

En el modelo de gestión actual de los residuos sólidos no se cuenta con procesos formales de recuperación y tratamiento de residuos reaprovechables, sin embargo, del trabajo de campo, se constató que existen no menos de 15 centros de compra y venta de residuos sólidos en el casco urbano, la recuperación es informal y la mayoría de los recicladores operan en condiciones muy precarias, especialmente en la zona de mercado Modelo y en el Botadero. Los residuos recuperados principalmente son botellas PET y cartón. Asimismo, también se observó en el trabajo de campo, que se recogen residuos orgánicos como frutas y verduras, para la alimentación de animales.

Ilustración N° 37: Recicladores seleccionando residuos

Fuente: Panel fotográfico, PWI S.A.C., 2010.

Ilustración N° 248: Presencia de recicladores en el Botadero

Fuente: Panel fotográfico, PWI S.A.C., 2010.

Ilustración N° 259: Presencia de viviendas de recicladores

Fuente: Panel fotográfico, PWI, S.A.C., 2010

5.2.6 Servicio de disposición final de residuos sólidos

La Municipalidad Provincial no cuenta con sistema de disposición final pues los residuos recolectados son arrojados en un botadero a cielo abierto localizado en la "Pampa de los Perros".

Tabla N° 66: Botaderos de residuos sólidos

Ubicación	Área aprox. (ha)	Volumen estimado de residuo (t/d)	Observaciones
Pampa de los Perros	10	Indeterminado	Todos los residuos generados por el distrito de Huaral, son arrojados en este botadero. Presencia de Recicladores informales, en el botadero.

Fuente: PWI S.A.C., 2010.

**Ilustración N° 40: Botadero Pampa Los Perros
(perteneciente a la comunidad Lomera)**



Fuente: PWI S.A.C., 2010

Del trabajo de campo se obtuvo la siguiente información:

Cantidad de Residuos que dispone diariamente la Municipalidad	62,58 t/d
Cuenta con Plano Perimetral	NO
Cuenta con Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA)	NO
Cuenta con Informe favorable del INRENA	NO
Cuenta con Informe favorable del INDECI	NO
Cuenta con Informe de Desarrollo Urbano	NO
Cuenta con Levantamiento Topográfico a detalle	NO
Cuenta con Estudio Geológico	NO
Cuenta con Estudio Geotécnico	NO
Cuenta con Estudio Hidrogeológico	NO
Cuenta con Estudio Geofísico	NO
Cuenta con Análisis de Aguas Superficiales	NO
Cuenta con Análisis de Aguas Subterráneas	NO
Cuenta con Análisis de Ruido	NO
Cuenta con Análisis de Aire	NO
Cuenta con EIA aprobado por DIGESA	NO
Cuenta con Expediente Técnico aprobado por DIGESA	NO
Cuenta con Licencia de Funcionamiento Municipal	NO

Ilustración N° 26: Disposición de residuos sólidos



Fuente: Panel fotográfico, PWI S.A.C., 2010.

A. Descripción del equipamiento

La Municipalidad cuenta con un cargador frontal que se utiliza cada cierto tiempo para esparcir, remover y abrir camino en el terreno del botadero.

Tabla N° 67: Equipos de disposición final

Descripción del Vehículo	Marca	Situación operativa
Cargador Frontal	CAT	Operativo

Fuente: Subger. Medio Ambiente y Serv. a la Ciudad, Elaboración: PWT.SAC – 2010.

3.2.7 Aspectos administrativos, económicos y financieros

(1) La organización del servicio

Las Municipalidades son las responsables de asegurar la correcta y adecuada prestación del servicio de limpieza pública, en el marco de los lineamientos de política establecidas en el artículo 4 de la Ley general de residuos sólidos. Según esto, la Municipalidad Provincial de Huaral presenta los siguientes avances en la gestión de los residuos sólidos.

Lineamientos de política	Avances municipales.
1. <i>Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.</i>	La municipalidad provincial actualmente realiza programas de sensibilización a la población.
2. <i>Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.</i>	En Huaral no existen programas de minimización de residuos sólidos. Falta de normatividad y de políticas promocionales.
3. <i>Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el mejor manejo de los residuos sólidos peligrosos.</i>	Aún no se cuentan con sistemas integrales de manejo de residuos sólidos. Sin embargo, La Municipalidad de Huaral cuenta con un proyecto en esta orientación, especialmente, para mejorar la recolección, el transporte y la disposición final de residuos sólidos.
4. <i>Adoptar medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos refleje adecuadamente el costo real total de la prevención, control, fiscalización, recuperación y compensación que se derive del manejo de residuos sólidos.</i>	No existen políticas municipales por Falta normatividad municipal.
5. <i>Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.</i>	No existen avances. Se calcula en Huaral, en el Casco Urbano existen 15 centros de recicladores informales, los cuales trabajan en condiciones precarias. Su inserción dentro de los programas de manejo integral de residuos sólidos es de vital importancia.
6. <i>Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada</i>	No existen incentivos municipales para el reaprovechamiento ni prácticas de tratamiento y disposición final de de los residuos sólidos.

Lineamientos de política	Avances municipales.
<i>disposición final.</i>	
7. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.	La municipalidad no cuenta con programas de recolección selectiva de residuos sólidos.
8. Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos.	Existe la preocupación por clausurar el botadero e implementar un relleno sanitario.
9. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.	Si existe el interés y preocupación de la municipalidad en avanzar en procesos de concertación e involucramiento de la población en los asuntos de gestión ambiental local. El proceso de formulación del PIGARS se inscribe en esta orientación.
10. Fomentar la formalización de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.	Existe el interés municipal en la formalización de los recicladores informales, sin embargo, el avance de estas acciones es muy lento.
11. Armonizar las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de tratamiento, transferencia y disposición final.	La Municipalidad provincial viene avanzando en esta orientación. Se cuenta con un terreno apto para la construcción de un relleno sanitario que podría beneficiar al distrito de Huaral.
12. Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos.	No hay mayores avances en esta orientación. La elaboración del PIGARS se inscribe en esta orientación.
13. Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.	No hay mayores avances en esta orientación. La elaboración del PIGARS se inscribe en esta orientación.
14. Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad.	En todos los casos el servicio de limpieza pública es por administración municipal directa.
15. Asegurar que las tasas o tarifas que se cobren por la prestación de servicios de residuos sólidos se fijan, en función de su costo real, calidad y eficiencia.	La Municipalidad de Huaral ha vuelto a implementar desde el 2009 el cobro de arbitrios por los servicios prestados, luego de haber tenido una pausa de 4 años. Sin embargo, urge revisar los métodos para el cálculo de los costos.

(2) Del Personal

Según indica el Organigrama Estructural de la Municipalidad Provincial de Huaral, el Servicio de Limpieza Pública es función de la Subgerencia de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad y está bajo la dependencia de la Gerencia de Servicios Públicos. En la jerarquía organizacional de la Municipalidad, la Gerencia de Servicios Públicos depende directamente de la Gerencia Municipal.

El personal administrativo con el que cuenta la municipalidad distrital de Huaral es de 15 trabajadores, detallados en la tabla N° 68.

Ilustración N° 42: Organigrama del servicio de limpieza pública

Fuente: Informe técnico de arbitrios 2009/ANEXO A LA ORDENANZA N° 019-2008-MPH

Cabe destacar que la mayoría de trabajadores no han recibido cursos de capacitación en los 2 últimos años.

Tabla N° 68: Personal administrativo

Cargo	Nombre	Número de trabajadores
RESIDENTE	EFRAIN MOTTA PADILLA	1
MAESTRO GENERAL	VICENTE BENDEZU BENDEZU	1
ASISTENTE DE RESIDENTE	JOEL CASTRO ASCENCIO	1
OPERADOR DE CONTROL	ROLDAN PASTOR PERCY	1
RESPONSABLE DE SENSIBILIZACION	FLORES ANDRADE EUGENIO	1
ASISTENTE DE SENSIBILIZACION	PAZ CAROLINA GERALDINE	1
ASISTENTE DE SENSIBILIZACION	RABINES DIAZ FRANKLYN ROOSEVELT	1
ADMINISTRADOR	DONATO GARAY CHAVEZ	1
ALMACENERO	PORTALES PAREDES CARLOS VALENTIN	1
SECRETARÍA	LLANOS NOVELLA ANGELA PAOLA	1
SENSIBILIZADOR	LUIS BUENO ROCIO	1
SENSIBILIZADOR	TATIANA TALAVERA ESCOBAR	1
SENSIBILIZADOR	MELCHOR GAVIDIA JOSE	1
SENSIBILIZADOR	LINO SALAS ERIKA	1
SENSIBILIZADOR	PRADO ZAPATA LUIGI	1
TOTAL		15

Fuente: Subgerencia de medio Ambiente y Serv. a la Ciudad de la Municipalidad de Huaral, Elaboración: PWT.SAC-2010

(3) **Financiamiento**

La Municipalidad de Huaral tiene la Gerencia de Administración Tributaria, la misma que funciona en el Palacio Municipal. Esta unidad es la encargada de realizar el cobro de los arbitrios en el distrito. El detalle del financiamiento del servicio para el año 2009 y los ingresos y gastos para el año 2010, en el servicio de Limpieza Pública, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla N° 69: Fuente de Financiamiento para limpieza pública. Municipalidad Provincial de Huaral (2009)

2009							
Fuentes	PIA	PIM	% PIM	EJECUCIÓN			
				COMPROMISO	DEVENGADO	GIRADO	AVANCE%
00: RECURSOS ORDINARIOS	0	22 052	0.6%	22 052	22 052	22 052	100.0
07: FONDO DE COMPENSACION MUNICIPAL	434 616	1 212 244	33.8%	1 184 660	1 179 721	1 179 686	97.3
08: IMPUESTOS MUNICIPALES	171 521	106 157	2.9%	90 424	87 756	87 756	82.7
09: RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	2 781 839	2 153 963	59.7%	1 240 473	1 170 653	1 170 616	54.3
18: CANON Y SOBRECANON, REGALIAS, RENTA DE ADUANAS Y PARTICIPACIONES	0	115 351	3.2%	115 350	115 350	115 350	100.0

2010							
Fuente	PIA	PIM	% PIM	Ejecución			
				Compromiso	Devengado	Girado	Avance%
02: RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	1 714 817	1 555 512	45.8%	529 213	527 113	365 332	33.8
05: RECURSOS DETERMINADOS	1 550 055	1 838 232	54.2%	1 145 052	1 144 582	1 100 23	62.3

Fuente: Elaborado por PWI S.A.C., 2010, a partir de Ministerio de Economía y Finanzas: Consulta Amigable.

Tabla N° 70: Gastos Municipales en Limpieza Pública 2010

Genérica	PIA	PIM	% PIM	Ejecución			Avance %
				Compromiso	Devengado	Girado	
5-21: PERSONAL Y OBLIGACIONES SOCIALES	2 414 169	2 401 739	64.6%	1 129 457	1 129 457	992 029	47.3
5-23: BIENES Y SERVICIOS	1 244 430	1 315 066	35.4%	779 874	775 228	702 640	59.0

Fuente: Elaborado por PWI S.A.C., 2010, a partir de Ministerio de Economía y Finanzas: Consulta Amigable.

Visto el ingreso presupuestado anual en porcentajes por año, el financiamiento del servicio público tuvo la siguiente composición: En el año 2009, el Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN) tuvo una participación del 33,6%; los Recursos Directamente Recaudados por la municipalidad, 59,7%; y recursos del canon y sobre canon, rentas de aduanas tuvieron una participación del 3,2%; finalmente, otros impuestos municipales, 2,9%.

Para el Presente año hasta el 23 de Agosto del 2010, los gastos del servicio de limpieza pública fueron financiados del modo siguiente: 33,8% con recursos directamente recaudados y, 62,3% con recursos determinados.

El costo estimado del servicio de limpieza pública incluyendo el servicio de barrido se estima en 1 519 703,41 soles anuales, como se puede observar de la tabla N° 65.

Tabla N° 71: Costo del servicio de limpieza pública

Descripción	Importe
COSTOS DIRECTOS	1 481 263,39
COSTO DE MANO DE OBRA	1 273 411,65
COSTO DE MATERIALES	285 656,40
DEPRECIACION DE BIENES	88 744,34
OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES	23 838,40
COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS	38 440,02
COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTO	51 636,20
COSTOS FIJO	2 467,63
TOTAL SERVICIOS DE LIMPIEZA PUBLICA S/.	1 519 703,41

Fuente: Informe técnico de arbitrios 2009/ANEXO A LA ORDENANZA N° 019-2008-MPH

4.2.8. Riesgo sanitario por manejo de residuos sólidos

En la siguiente tabla se muestran los resultados del año 2010 de la evaluación de los riesgos sanitarios en el manejo de los residuos sólidos.

Tabla N° 72: Grado de riesgo sanitario y ambiental en el Distrito de Huaral

Distrito	Porcentaje de no cobertura							Disposición final (No existencia de relleno sanitario)	Calificación
	Limpieza pública (Barrido)	Calificación	Recolección y transporte	calificación	Salud y protección de los trabajadores	Calificación	Calificación		
Huaral	11%	Regular	15%	Regular	15%	Regular	100%	Muy alto	

Fuente: Elaboración: PWI.SAC-2010, visita de campo.

Para calificar el nivel de riesgo, DIGESA establece los indicadores, su medición continua y además, establece la siguiente calificación:

Tabla N° 73: Calificación del riesgo sanitario

Riesgo Sanitario	Calificación
0-10%	Mínimo
11-25%	Regular
26-50%	Alto
51-100%	Muy alto

Fuente: DIGESA. Programa de vigilancia del manejo de residuos sólidos en zonas priorizadas.

Esta es una evaluación realizada básicamente en la zona urbana de la ciudad capital. Como podemos apreciar, en todos los casos, recolección, recepción y transporte y disposición final, tenemos como resultado riesgo sanitario Regular. Todavía se deben tomar medidas para revertir esta situación.

5.2.2 Distrito de Chancay: Aspectos/Variables Operativos

(1) Generación y disposición de Residuos

Considerando los resultados censales de 1993 y 2007, la tasa de crecimiento de la población urbana es 4,73% y se estima que al año 2010 se cuenta con 51 529 habitantes, representando 32,9% de la provincia de Huaral.

Del estudio de caracterización de residuos sólidos realizado en el distrito de Chancay en Julio 2009 se tiene que la generación per cápita es 0,4 kg/hab/d¹⁶ por lo tanto la generación de residuos sólidos de origen doméstico es 29,794 t/d.

La municipalidad presta el servicio de limpieza pública por "administración directa".

(2) Almacenamiento y destino

El almacenamiento de residuos en los domicilios se realiza mediante bolsas plásticas, sacos de polietileno, cajas de cartón y tachos de plástico. No se realiza selección o clasificación de los residuos.

El almacenamiento en mercados es inadecuado y presenta un insuficiente número de tachos en los espacios públicos. La existencia de inadecuados puntos de acopio de residuos sólidos en la zona, principalmente en comunidades aledañas como Pampa Libre, Cerro Culebras entre otros puede generar focos infecciosos, debido a la presencia de vectores transmisores de enfermedades.

El servicio de barrido en el distrito de Chancay se realiza de manera manual y se cuenta con un total de 15 barredores, el equipamiento del servicio consta de los siguientes materiales como, escobas, triciclos y recogedores.

¹⁶ Información del PIP de Chancay, 2009

Tabla N° 74: Materiales de trabajo y equipo de protección personal

Materiales de trabajo / personal	Vida útil	Al año
Triciclo	24 meses	1
Escoba	¼ mes	52
Recogedor	2 meses	6
EQUIPOS DE PROTECCIÓN		
Capotas	3 meses	1
Guantes	1 mes	2
Casco	6 meses	2
Botas	6 meses	2
Chaleco reflexivo	6 meses	1

Fuente: Equipo Formador del Distrito de Chancay.

El personal de barrido, utiliza equipo de protección lo cual es entregado por la municipalidad tales como: guantes y botas, mascarillas y uniformes de protección. Cabe destacar que el personal de este servicio no recibe ninguna capacitación.

El servicio de barrido que se brinda al distrito de Chancay se realiza en dos turnos de 04:00 am hasta 12:00 pm, y desde las 08:00 am horas a 16:00 pm, de los cuales se tiene 07 rutas en el primer turno y 07 rutas en el segundo turno, generándose aproximadamente 3,39 t/día de residuos de estos espacios públicos.

Actualmente se barren un total de 56,5 Km lineales de un total de 64,8 km, es decir la cobertura de barrido es 87,19%, siendo el promedio de barrido por barredor 3,8 km/lineales/día. En la siguiente tabla muestran las rutas de barrido.

Tabla N° 75: Rutas del servicio de barrido

Ruta	Zona	Long (Km)
1	Boulevard, Jr. Grau	4,0
2	Bolívar, Bolognesi	3,0
3	Ayacucho, Cáceres	4,0
4	Bastidas, Baltasar	3,5
5	Belaunde, Tacna, Progreso 1° de Mayo	6,0
6	Ovalo Panamericana, San Francisco	4,5
7	Haya de la Torre, FONAVI, De Las Casas	4,5
8	28 de Julio, Los Laureles, Los Olivos	3,0
9	Chancayllo, 4 de Junio, Nueva Esperanza	4,0
10	Torre Blanca, 28 de Julio Quepepampa	4,0
11	Peralvillo alto, Velazco II etapa	3,0
12	Peralvillo centro, Alamos, 24 de Agosto	5,0
13	Santa Rosa, Cesar Vallejo	4,0

Fuente: Equipo Formador del Distrito Chancay

(3) Recolección y Transporte

El servicio de recolección se realiza con 4 compactadoras de 8 m³ cada una, en la siguiente tabla se describe los vehículos utilizados por la municipalidad distrital de Chancay para realizar el servicio de recolección.

Tabla N° 76: Vehículos de Recolección del distrito de Chancay

Descripción del vehículo			Situación actual	Vida útil años
Marca	Tipo	Capacidad		
Volkswagen	compactador	8 m ³	Operativo	5
Volkswagen	compactador	8 m ³	Operativo	4
Volkswagen	compactador	8 m ³	Operativo	3
Volkswagen	compactador	8 m ³	Operativo	1

Fuente: Equipo Formador del Distrito Chancay - MDCH

La recolección de los residuos sólidos en el distrito de Chancay se realiza por sectores periféricos o periurbano una vez a la semana y todos los días en la zona céntrica o urbana con un total de 29,794 t/d, obteniendo una cobertura de servicio a nivel distrital del 90,6%.

(4) Disposición Final

La disposición final de los residuos sólidos se realiza en el botadero a cielo abierto denominado Cerro Tres Tetras, a la altura del kilómetro 93,5 de la Carretera Panamericana Norte, a 20 minutos de la ciudad de Chancay, 3 km. aproximadamente de la ciudad. Este botadero es un foco de contaminación, por ser hábitat de microorganismos patógenos, vectores de enfermedades, contamina el agua, aire, suelo, deteriora el paisaje, etc.

Ilustración N° 43: Botadero en Chancay



La Municipalidad distrital Chancay, ha mejorado el camino de acceso al botadero.

151 Riesgo Sanitario y Ambiental

La siguiente tabla muestra los resultados del año 2010 sobre la evaluación de los riesgos sanitarios en el manejo de los residuos sólidos.

Tabla N° 77: Grado de riesgo sanitario y ambiental en el distrito de Chancay

Distrito	Porcentaje de no cobertura							
	Limpieza pública (Barrido)	Calificación	Recolección y transporte	Calificación	Salud y protección de los trabajadores	Calificación	Disposición final (No existencia de relleno sanitario)	Calificación
Chancay	10%	Minima	11%	Regular	11%	regular	100%	Muy alto

Fuente: Visita de campo, Elaboración: PWI.SAC, 2010

De acuerdo a la tabla N° 78 de calificación y a la información obtenida del Proyecto de Inversión Pública desarrollado para el distrito de Chancay, se ha construido la tabla del grado de riesgo sanitario y ambiental (tabla N° 77) para Chancay.

Tabla N° 78: Calificación de riesgo sanitario ambiental

Porcentaje no cubierto	Calificación
0 a 10 %	MÍNIMO
11 a 25 %	REGULAR
26 a 50 %	ALTO
51 a 100 %	MUY ALTO

Fuente: DIGESA, Programa de vigilancia del manejo de residuos sólidos en zonas priorizadas.

Según el grado de riesgo sanitario y ambiental obtenida de la tabla 80 se puede mencionar lo siguiente:

- La no cobertura del servicio de limpieza pública para el distrito de Chancay nos determinan un nivel de riesgo, donde predomina los niveles de riesgo mínimo.
- La no cobertura del servicio de recolección y transporte del distrito de Chancay nos determinan un nivel de riesgo donde predomina los niveles de riesgo regular.
- La no cobertura de la seguridad y protección del personal de limpieza de los distritos del distrito de Chancay nos determinan un nivel de riesgo donde predomina los niveles mínimos a regulares.
- La no cobertura del servicio de disposición final del distrito de Chancay determinan un nivel de riesgo muy alto debido que no cuenta con el servicio adecuado de disposición final.

2/11

16) Financiamiento

La Gerencia de Administración Tributaria de La Municipalidad de Chancay es la unidad encargada de realizar el cobro de los arbitrios en el distrito. El detalle de los ingresos y egresos del 2010, en materia de Limpieza Pública, se encuentran detallados en la siguiente tabla donde se destacan las fuentes de financiamiento.

Tabla N° 79: Calificación de riesgo sanitario ambiental

2010						
Fuente	PIA	PIM	EJECUCIÓN			
			Compromiso	Devengado	Girado	Avance%
02- RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	659 448	494 848	313 379	312 065	310 986	63.1
05-RECURSOS DETERMINADOS	6 000	269 954	222 723	222 044	217 704	82.3
Total	665 448	764 802	536 102	534 129	528 690	69.8

Fuente: Elaboración propia a partir del MEF Consulta Amigable, 23.09.2010.

El gasto ejecutado hasta el momento por la municipalidad de Chancay para el servicio de limpieza pública que brinda a la población, es del 69,8% del total de su presupuesto anual.

5.2.3 Distrito de Aucallama Aspectos Técnico-Operativos

(1) Generación de residuos sólidos

La población del distrito de Aucallama, al año 2010 se estima en 6 695 habitantes en la zona urbana, los cuales generan diariamente 7,877 t/d de residuos sólidos domiciliarios. El servicio de limpieza pública se realiza por administración directa municipal.

(2) Capacidad del servicio de barrido

Para tener un mejor panorama del servicio y limpieza en la población, se realizó una visita in situ, en el que se pudo observar diferentes aspectos:

El barrido de calles es manual y se realiza sólo en la zona asfaltada del distrito de Aucallama, donde 4 personas se encargan de ello, y 2 personas más se encargan de barrer los centros poblados cercanos, 1 barredor para el centro poblado de Caquí y otro barredor para el centro poblado de Palma.

En el distrito de Aucallama, la gerencia municipal entrega cada 6 meses los uniformes a los trabajadores, pero no todos los trabajadores llegan a ponerse los uniformes de trabajo.

La actividad de barrido se realiza en 8 horas, en dos turnos, las primeras 4 horas en la mañana luego descansan para luego empezar la faena de la tarde,

Ilustración N° 4427: Indumentaria del personal de barrido



Fuente: Panel Fotográfico PWI S.A.C., 2010.

✓ Turnos de Barrido

No se cuenta con un plano de rutas debido a que el distrito de Aucallama no cuenta con un plano catastral, pero se conocen las calles atendidas por el servicio de barrido. Actualmente se cuenta con 6 barredores en toda la zona asfaltada del distrito. Todo el personal está distribuido en dos turnos.

El personal de barrido trabaja 8 horas, distribuido de la siguiente manera, Primero trabaja 4 horas luego regresan y terminan las 4 horas restantes.

Primer Turno: De 7:00 am hasta las 11:00 am

Para el servicio de este primer turno 11 barredores.

Segundo Turno: De 1:00 pm hasta las 4:00 pm

Los 11 barredores que limpian el primer turno

Tabla N° 80: Calles barridas en Aucallama

Zona 1	
Estela Yojaira Huamán Villanueva	Limpieza de la Plaza de Armas y servicios públicos.
Victor Sánchez Dulanto	Calle el Floral
Miguel Angel Caldas Fonseca	Limpieza del Centro Poblado de Palpa.
Leocadio Aguirre Olivares	Limpieza del Centro Poblado de Caqui.
Carlos Farma	Aucallama cercado
Jaime Huertas Palacios	Calle Miraflores
4 personas	Estos barredores son de apoyo cuando hay fiestas y para la zona del penal.

Fuente: Visita de campo, Elaboración: PWI S.A.C., 2010

✓ Personal

Actualmente se cuenta con 6 personas para el servicio de barrido en el distrito de Aucallama, cabe destacar que se integran 4 personas más al servicio cuando hay eventos especiales en Aucallama, como fiesta Patronal o limpieza en el Penal. El personal de barrido, no recibe ninguna charla de seguridad y tampoco cuentan con vacunas contra el tétano y hepatitis.

Tabla N° 81: Trabajadores del Servicio de Barrido

	Subgerencia	Condición laboral	Condición de salud		Curso recibido en los dos últimos años	Materiales que utiliza para el barrido
			Vacunados contra el Tétano	Vacunados contra la hepatitis		
1	Estela Yojaira Huamán Villanueva	Nombrados	No	No	No	Carretilla
2	Miguel Ángel Caldas Fonseca	Nombrados	No	No	No	Carretilla
3	Leocadio Aguirre Olivares	Nombrados	No	No	No	Carretilla
4	Víctor Sánchez Dulanto	Nombrados	No	No	No	Carretilla
5	Carlos Farma	Nombrados	No	No	No	Carretilla
6	Jaime Huertas Palacios	Nombrados	No	No	No	Carretilla

Fuente: Visita de campo. Elaboración: PWI.SAC, 2010.

✓ Equipos de barrido

El servicio de barrido, como ya se mencionó, se realiza de manera manual utilizando las siguientes herramientas; carretillas, escoba, recogedor, etc. Los equipos e indumentaria usada por el personal de barrido se muestran en la siguiente tabla.

Tabla N° 82: Situación de equipos e indumentaria usada para el servicio de barrido en el distrito de Aucallama

Descripción	Cantidad	Estado actual		
		Bueno	Regular	Malo
Equipos				
Escobas	6		X	
Recogedor	6		X	
Rastrillos	3	x		
Mangueras	50m		x	
Corta Césped	2	x		
Lampas	3		x	
Indumentaria				
Guantes	10		x	
Chaqueta	10		x	
Pantalón	10		x	
Botas	10		x	
Mascarilla	Renovables			
Gorro	10		x	

Elaboración: PWI.SAC, 2010.

6.1.7-4.3 Capacidad del servicio de recolección y transporte

El servicio de recolección de residuos domiciliarios se realiza con una frecuencia diaria y la municipalidad estima que la cobertura del servicio se da al 90% de la zona del distrito. Asimismo todo el personal de limpieza goza de un día de descanso y solo el personal de este servicio, recibe desayuno.

✓ Turnos de Recolección

5:00 a.m. a 3:00 p.m.

Este turno se realiza de la siguiente manera: Los días lunes, miércoles y viernes, el turno de recolección empieza a las 5:00 am y es porque se brinda el servicio al penal de Aucallama, finalizando a las 10:00 am, luego continúan con la recolección en todas las calles del distrito hasta las 3:00 pm.

6:00 am a 2:00 p.m.

Este turno se realiza los días martes, jueves y sábados en estos días el servicio de recolección, sólo se da a nivel domiciliario, y el horario empieza a las 6:00 am hasta las 2:00pm, cabe destacar que el horario de finalización del servicio puede variar.

Tabla N° 53: Camión volquete: Zona Alta

Turno	Horario	Calles, Av, Urb. C. P.	Trabajadores
Lunes, y Viernes	05:00am A 3:00pm	Zona Alta: Penal de Aucallama, Av. San José, Av. Miraflores, Sr. de los Milagros, Tres estrellas, San Valentín, C.P Caqui, C.P Palpa, Cruz Blanca, Matucana.	CHOFER: Chofer 1 OPERARIOS: Ayudante 1 Ayudante 2

Tabla N° 84: Camión volquete: Recolección especial

Turno	Horario	Calles, Av, Urb. CP.	Trabajadores
Miércoles	05:00am A 3:00pm	Penal de Aucallama, zona de ganaderos, candelaria alta y baja, Boza, zona de industria Pestichas (granja de cerdos) y posta médica de Aucallama.	CHOFER: Chofer 1 OPERARIOS: Ayudante 1 Ayudante 2

Fuente: Visita de campo, Elaboración: PWI SAC, 2010.

Tabla N° 85: Camión volquete, Zona Baja

Turno	Horario	Calles, Av, Urb. CP.	Trabajadores
Martes, Jueves y Sábado	06:00am A 2:00pm	Zona Baja: Villa del mar, 24 de junio, vista alegre, caseta, zona de restaurantes, virgen de las Mercedes, Esperanzas, colegio López Durand, Sarita colonia, Pasamayo, Colegio el Pasamayo, Salinitas, gramadales, grifos de Boza, San Luis, Av. el Floral, Av. El progreso, Av. Aucallama, Av. Elias Aguirre	CHOFER: Chofer 1 OPERARIOS: Ayudante 1 Ayudante 2

Fuente: Visita de campo, Elaboración: PWI SAC, 2010.

✓ **Personal de Recolección**

Tabla N° 8654: Personal para el servicio de Recolección

Choferes y ayudantes		Cargo
1	Oscar Enrique Huamanchumo Álvarez	Chofer
2	Juan Bueno Escobar	Ayudante
3	Jorge Bonilla	Ayudante

Fuente: Visita de campo. Elaboración: PWI.SAC, 2010.

✓ **Vehículos para la recolección**

En el distrito de Aucallama el vehículo utilizado para el servicio de recojo de residuos es un camión de 8 m³ aprox., marca Nissan del año 1993 y normalmente se encuentra en constante reparación. Por eso hay ocasiones en las que la municipalidad alquila un volquete de marca Dodge de 5 m³ para el servicio de recolección, mientras que el camión de recolección se encuentra en reparación.

Cabe destacar que cuando se realiza recojo de residuos al Penal de Aucallama en algunos casos se ha visto necesario contar con la ayuda de otro camión volquete de 15m³ perteneciente a la municipalidad, más un cargador frontal, estos casos se da cuando se realiza eventos dentro del penal, y por lo tanto se produce gran generación de residuos.

(4) **Tratamiento y recuperación de los residuos sólidos**

El reciclaje en el distrito de Aucallama es nulo, es decir no hay presencia de recicladores en el distrito.

(5) **Disposición final**

Actualmente los residuos sólidos recolectados son transportados al relleno sanitario Tres Estrellas.

Tabla N° 87: Características de disposición

Descripción	Dato
Ubicación de la zona de disposición final	Relleno Sanitario de 3 estrellas, entre Caqui y 3 estrellas.
Distancia de la ciudad al terreno (km)	7 km en línea recta desde la plaza de armas.
Vías de acceso	Carretera en mal estado

Fuente: Visita de campo. Elaboración: PWI.SAC, 2010

(6) **Financiamiento**

La Municipalidad distrital de Aucallama presta los servicios de Limpieza Pública, Parques y Áreas Verdes y de Serenazgo a los pobladores dentro de su jurisdicción.

Costos del Servicio de Limpieza Pública

EL servicio de limpieza de la municipalidad de Aucallama, comprende el servicio de recojo, transporte y disposición final de residuos generados en la jurisdicción, el cual genera un costo efectivo final de S/. 65 679,08 aproximadamente, todos los costos están estimados a precios de mercado.

Tabla N° 88: Costo del Servicio de Limpieza Pública

Descripción	Importe
COSTO DE MANO DE OBRA	27 000,00
COSTO DE MATERIALES	28 105,80
DEPRECIACION MAQUINAS Y BIENES	4 783,72
OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES	4 794,80
COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS	107,76
COSTOS FIJO	887,00
TOTAL SERVICIOS DE LIMPIEZA PUBLICA S/.	65 679,08

Fuente | Informe técnico de la determinación y distribución de Montos por arbitrio

(7) Riesgo sanitario por manejo de residuos sólidos

La siguiente tabla muestra los resultados del año 2010 de la evaluación de los riesgos sanitarios en el manejo de los residuos sólidos.

Tabla N° 89: Grado de riesgo sanitario y ambiental en el distrito de Aucallama

Distrito	Limpieza pública (Barrido)	Porcentaje de no cobertura						
		Calificación	Recolección y transporte	calificación	Salud y protección de los trabajadores	Calificación	Disposición final (No existencia de relleno sanitario)	Calificación
Aucallama	10%	Minima	15%	Regular	50%	Alto	100%	Muy alto

Fuente: Visita de campo, Elaboración: PWI.SAC, 2010

De los valores de la tabla N° 90 de calificación y de la información obtenida en el diagnostico desarrollado para el distrito de Aucallama, se ha construido la tabla del grado de riesgo sanitario y ambiental (Tabla N° 89).

La tabla 89 muestra el grado de riesgo sanitario y ambiental generado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos para el distrito de Aucallama. De esta tabla se puede comentar lo siguiente:

- La no cobertura del servicio de limpieza pública para el distrito de Aucallama nos determinan un nivel de riesgo, donde predomina los niveles mínimos de riesgo.
- La no cobertura del servicio de recolección y transporte del distrito de Aucallama nos determinan un nivel de riesgo, donde predomina niveles mínimos a regulares.

- La no cobertura de la seguridad y protección del personal de limpieza de los distritos del distrito de Aucallama nos determinan un nivel de riesgo, donde predomina los niveles de riesgo de regular a alto.
- La no cobertura del servicio de disposición final (rio, ubicado en el puente rojo) del distrito de Aucallama determinan un nivel de riesgo muy alto, debido que no cuenta con la infraestructura adecuada para la disposición.

Tabla N° 9055: Calificación de riesgo sanitario ambiental

Porcentaje no cubierto	Calificación
0 a 10 %	MÍNIMO
11 a 25 %	REGULAR
26 a 50 %	ALTO
51 a 100 %	MUY ALTO

Fuente: DIGESA. Programa de vigilancia del manejo de residuos sólidos en zonas priorizadas.

3.3 Aspectos poblacionales y percepción de la Población sobre el manejo de los residuos sólidos

El día 14 de setiembre del año 2010 se llevó a cabo en el auditorio Túpac Amaru de Municipalidad provincial, un taller participativo del PIGARS, con el objeto de validar el documento de diagnóstico elaborado por la Municipalidad y PWI S.A.C

El taller contó con la presencia de representantes de organizaciones de base y diversas instituciones públicas y privadas que apoyaran y participaran directamente en la mejora de la gestión y manejo de los residuos sólidos. El taller se trabajó en tres aspectos fundamentales de la gestión de los residuos sólidos, los cuales se resumen a continuación:

1. Sensibilización Ambiental

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Capacitar al personal de limpieza pública.	Concientizar a la población para que realice un trabajo de vecino-vigilante controlando el lugar de disposición final de los residuos sólidos.	
Utilizar la prensa hablada, televisiva para concientizar a los vecinos a no arrojar los desechos sino entregarlos a los recicladores.	Premiar a los barrios, urbanización, etc. que no arrojen los desechos a las vías públicas y que colaboren con los recicladores para que estos residuos lleguen a lugares apropiados de disposición final.	Compromiso continuo y permanente en capacitación.

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Difusión masiva por los medios de comunicación: prensa escrita, hablada y televisiva.	Coordinar con la UGEL la capacitación con las Instituciones Educativas nacionales y privadas.	
Promover campañas de actualización	Promover la educación con instituciones y empresas.	
Realizar talleres prácticos que enseñen a la población el reciclaje en todos los ámbitos de generación.	Promover programas integrales de sensibilización en las instituciones educativas y en los hogares.	
	Organizar campañas y programas apoyados por medios de comunicación orientados a la población sobre la importancia de la higiene y salud.	

2. Aspectos técnicos operativos referidos al manejo de los residuos sólidos

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Talleres de fortalecimiento de capacidades a los funcionarios públicos	Elaboración y ejecución del Plan de Conservación del medio ambiente a nivel de municipalidad.	Promover una gerencia ambiental con garantía de autonomía funcional
Crear el área de medio ambiente con personal capacitado.	Mejoramiento de la infraestructura municipal de los residuos sólidos.	Política municipal de residuos sólidos.
Mejorar reemplazar equipamiento	Gestionar con la Empresa privada la ayuda para re potenciar la maquinaria del sistema de residuos sólidos y su uso sea exclusivo para la Limpieza Pública.	Compra y reparación de maquinaria pesada
Adquirir trimóviles a fin de recoger los residuos, así se mejoraría el trabajo del personal de triciclos.	Diseño de una plan integral de recojo de residuos sólidos.	Los A.A.H.H. pueden organizarse como un microempresa y prestar el servicio de limpieza pública.
Ordenar el comercio ambulatorio de los mercados a fin de evitar el arrojo de basura por parte de ellos en la vía pública y en los techos.	Promover la capacitación del personal permanente	

3. Institucionalidad Ambiental

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Trabajo en conjunto con la municipalidad, instituciones empresas y comunidad a fin de darle una solución integral.	Dar normas referentes al manejo adecuado de los R.R.S.S.	Formalización de los recicladores
Ayudar a ubicar los puntos críticos para después realizar campañas para llamar a la unión y combatir la contaminación.	Solicitar donaciones de maquinarias para el sistema de Residuos Sólidos a fin de tener una mayor implementación de recolección y tratamiento de Residuos Sólidos.	
Coordinación de todas las empresas a fin de que colaboren con el relleno sanitario de la municipalidad.	Cumplimiento de la legislación vigente, sancionando a quien no cumple con la disposición de residuos.	Organizar grupos juveniles para crear microempresas con los residuos sólidos.
Creación de la Gerencia Ambiental en la Municipalidad	Proyectos de rehúso, reciclaje, y racionamiento.	
Promover campañas de actualización o capacitación al equipo técnico municipal en relación a la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos.	Concientizar a empresas privadas	
Implementar programas de recolección selectiva de residuos sólidos.	Crear el marco jurídico local que responda a un plan en el manejo de residuos sólidos.	
Desarrollar capacidades de Gerencia.	Diseñar política ambiental local.	
	Mantener una política estable de residuos sólidos.	

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A efectos de puntualizar mejor la caracterización del sistema de gestión de residuos sólidos en la Municipalidad de Huaral, se señala lo siguiente:

Macro caracterización del sistema de gestión de residuos sólidos en Huaral

Acerca de la información disponible

La Municipalidad provincial cuenta con catastro; cuenta con estudio de caracterización de residuos sólidos a nivel domiciliario y no domiciliario; también con información parcial sobre las operaciones de barrido de calles y de recolección, transferencia y disposición final de residuos sólidos (no cuenta con información sistematizada y ordenada para cada etapa del servicio, debido a los constantes cambios que se está realizando por el proyecto: Mejoramiento del proceso de recolección y transporte de residuos sólidos y rehabilitación de la vía de acceso a la disposición final de desechos en el distrito de Huaral, provincia de Huaral, Lima).

Cuenta con información financiera parcial del servicio (falta mayor información sobre los costos de cada uno de las etapas del servicio); no cuenta con indicadores de gerencia del servicio de limpieza pública; y finalmente su sistema de monitoreo, control y evaluación del servicio público es parcial.

Acerca de los aspectos técnicos operativos

1. El problema principal es la disposición final adecuada de los residuos sólidos. En la ciudad de Huaral, si bien es cierto la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos ha mejorado, aún no se ha resuelto el problema de la disposición final de residuos sólidos, es decir se sigue eliminando los residuos en un botadero a cielo abierto (Pampa de los Perros); constituyendo este un foco de contaminación ambiental y que representa serios riesgos a la salud pública. Y, lo mismo sucede con los distritos de Chancay y Aucallama.
2. En la ciudad de Huaral se viene implementando un programa de sensibilización ambiental dirigido a la población y que promueve la minimización, recolección selectiva, recuperación y tratamiento de residuos sólidos, sin embargo, no se cuentan con programas de recolección selectiva de residuos sólidos. Este programa ayudan a plantear conceptos como, "Ciudad limpia no es la que más se limpia sino la que menos se ensucia", por ello, la reducción de residuos sólidos en el origen es la forma más eficaz de reducir la cantidad de los mismos, reducir los costos asociados a su manejo y reducir los impactos negativos al ambiente. La reducción de residuos sólidos también puede y debe realizarse en las viviendas, centros educativos y en las instalaciones comerciales e industriales, a través de formas de compras selectivas y de reutilización o reciclaje de los materiales residuales. Por otro lado la reducción de residuos puede y debe realizarse ya, desde el proceso del

diseño, la fabricación y el envasado de productos, con materiales no tóxicos o con mínima toxicidad, con volúmenes mínimos de material o con materiales que tengan una vida útil más larga. Al respecto, existen ya experiencias significativas de Gobiernos Locales en la organización de sistemas de manejo de residuos sólidos que promueven la minimización de residuos en el origen, sensibilizando a las empresas e instituciones públicas y privadas y en general a la población en la conveniencia de separar los residuos en la fuente y además, complementariamente, cuentan con un sistema de recolección selectiva de residuos sólidos. En las ciudades de Chancay y Aucallama todavía no se tienen programas de sensibilización ambiental.

3. Las condiciones de trabajo del personal operativo de limpieza pública son regulares y han mejorado en los tres distritos Huaral, Chancay y Aucallama; los trabajadores cuentan con los implementos de protección para desarrollar su trabajo pero se presentan los siguientes inconvenientes: (1) se requiere contar con implementos de reserva, ya que estos se deterioran rápidamente por el trabajo que realizan; y, (2) existe la necesidad de capacitación para el uso adecuado de estos implementos.
4. Por el momento no se ve la necesidad de reponer los vehículos de recolección para los distritos de Huaral y Chancay, lo que se recomienda es que estos sean sometidos a revisiones técnicas periódicas y oportunas. El vehículo de recolección de Aucallama es recomendable cambiarlo por uno adecuado para este tipo de trabajo.
5. Es necesario reemplazar en las municipalidades de Chancay y Aucallama los dispositivos para almacenamiento público y se recomienda cambiar los triciclos por trimóviles recolectores, pues esto permiten ampliar la cobertura del servicio público a zonas en procesos de consolidación urbana y su uso permite brindar un servicio económico y eficaz en asentamientos humanos de los distritos. De hecho la municipalidad de Huaral ya lo ha hecho, poniendo a disposición del servicio de limpieza pública 17 trimóviles.
6. Si la municipalidad de Huaral mantuviese la opción del manejo directo del servicio público, se requiere mejorar el Taller de Maestranza que está ubicada en la calle Los Naturales con Santos Chocano para que se pueda su vez, mejorar el servicio de mantenimiento y este pueda ser preventivo y correctivo para la flota de vehículos. La Municipalidad de Huaral tiene 03 vehículos compactadores con menos de 01 año de antigüedad (cuenta con 04 vehículos en total), que con mantenimientos oportunos, se puede lograr mejorar considerablemente la vida útil de estos vehículos. Complementariamente, una vez que el relleno esté funcionado aumentará la maquinaria pesada (tractor oruga, cargador frontal y volquete) que también necesitaran mantenimiento adecuados y oportunos.

Para el caso de los vehículos de la municipalidad de Chancay, se contará con un taller de mantenimiento de equipo mecánico, esto ya está considerado en su PIP.

7. Los déficit de los servicios de gestión de residuos sólidos en los distritos mencionados son los siguientes al año 2010:

Aspecto/Servicio público Huaral	Demanda	Oferta municipal	Déficit
Barrido de calles	20 832 Km lineales/año	20 878 Km/año	+ 46 Km/año
Recolección de residuos sólidos	62,58 t/año	83,25 t/año	+ 20,67
Recuperación y Tratamiento	1 316,11 t/año (Considerando 3% de materia orgánica y 30% de residuos tales como papel, cartón, plástico, etc.)	Cero	-1 316,11
Disposición final de residuos sólidos	22 841,09 t/año	Cero	-22 841,7

Fuente: PIP de Huaral, 2010

Aspecto/Servicio público Chancay	Demanda	Oferta municipal	Déficit
Barrido de calles	23 888,52 Km lineales/año	22 684,75 Km/año	-1 203,77
Recolección de residuos sólidos	11 224,25 t/año	6 570,00 t/año	4 654,25 t/año
Recuperación y Tratamiento	6 391,09 t/año (Considerando 50% de materia orgánica y 80% de residuos tales como papel, cartón, plástico, etc.)	Cero	-6 391,09
Disposición final de residuos sólidos	22 448,50 t/año	Cero	-22 448,50

Fuente: PIP Chancay, 2009.

Aspecto/Servicio público Aucallama	Demanda	Oferta municipal	Déficit
Barrido de calles	Barren todas las calles que tienen asfalto	Barren todas las calles que tiene asfalto.	0,0
Recolección de residuos sólidos	2 874,98 t/año	0 t/año	-2 874,98
Recuperación y Tratamiento	170,77 t/año (Considerando 3% de materia orgánica y 30% de residuos tales como papel, cartón, plástico, etc.)	Cero	-170,77
Disposición final de residuos sólidos	2 875,03 t/año	Cero	-2 875,03

Fuente: Cálculos realizados a partir del PIP de Huaral 2010.

Como se puede ver de las 3 últimas tablas, las características comunes de los tres distritos, es que no tienen ningún programa de recuperación de residuos y tampoco sistemas adecuados de disposición final. Por otro lado las municipalidades de Aucallama y Chancay tienen deficiencias en la recolección de residuos y Chancay también en barrido. Huaral es un caso diferente debido a que acaban de implementar un proyecto donde se ha mejorado la recolección y barrido.

Acerca de los aspectos de gestión

1. Será pertinente, en el marco de la Ley general de residuos sólidos, evaluar con mayor detalle la promoción de la participación de la inversión privada en la prestación de los servicios ambientales. Más aún, cuando son escasos los recursos municipales para inversión. En esta perspectiva, es pertinente garantizar la sostenibilidad económica de los servicios ambientales. Una posible opción es la formación de microempresas locales para promover la inversión privada local, además de constituir una política inscrita en la lucha contra la pobreza, la generación de empleo e ingresos en nuestras ciudades.
2. Es conveniente fortalecer la capacidad de gerencia del servicio público. Los funcionarios municipales cuentan con limitadas capacidades para desarrollar procesos básicos: (1) planificación, implementación y evaluación de la gestión del servicio público. (2) cuentan con limitadas capacidades para la optimización de los servicios tales como barrido de calles; recolección, transporte, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos. y, (3) no se cuentan, en ninguna de la tres ciudades con

- sistemas de monitoreo y control de los servicios, además, no existen registros de los rendimientos, costos y resultados alcanzados en la prestación del servicio, para el caso de Huaral.
3. Es conveniente modificar el enfoque en la gerencia de los residuos sólidos superando la visión tradicional que tiene como finalidad alentar la máxima recolección de residuos sólidos y asegurar la disposición final de los mismos, por el contrario, es recomendable organizar sistemas de gestión de residuos sólidos que priorizan estrategias de minimización, que consiste, en la separación en origen y reducción de residuos sólidos en la fuente; además, el reuso y reciclaje de residuos sólidos, es decir, alentar el máximo aprovechamiento de los residuos sólidos. Este último sistema es sostenible.
 4. "Ciudades limpias son las que menos se ensucian". En esta orientación, es conveniente priorizar programas de sensibilización ambiental para alentar en la población, prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos. Especialmente, para los niños y adolescentes, quienes se muestran mucho más permeables para modificar hábitos. Se sugiere orientar esfuerzos a la población escolar e implementar en las Instituciones Educativas Sistemas de Gestión Ambiental Escolar -SIGAE- elaborado y aprobado por el MINAM.
 5. En las ciudades de Huaral y Chancay, es recomendable organizar procesos de manejo de residuos sólidos que favorezcan procesos de inclusión social y económica de los operadores informales. Los recicladores son familias humildes que trabajan en condiciones precarias y subsisten con los ingresos producto de la venta de material reciclable.
 6. Es urgente revertir la situación de desfinanciamiento del servicio público sobre todo en Huaral. Es conveniente revisar y encontrar opciones para mejorar la determinación, recaudación y cobranza de los arbitrios.
 7. Es conveniente fortalecer la gestión ambiental participativa. Para ello, será conveniente alentar el progresivo involucramiento de la población en los asuntos de gestión ambiental local. Las Comisiones Ambientales Municipales son un espacio para garantizar una gestión participativa y concertada de los servicios ambientales. Además, pueden constituirse en espacios para garantizar una evaluación y monitoreo permanente de los servicios de limpieza pública.
 8. El déficit de sensibilización ambiental para desarrollar capacidades a través de programas de sensibilización, es el siguiente:

Aspecto/Servicio público	Demanda	Oferta municipal	Déficit %
Huaral			
Personal municipal que demanda capacitación técnica y especializada	3	2	40
Población que demanda ser sensibilizada	88 558	1 000	98,9
Población escolar que demanda ser sensibilizada	26 551	0	100
Distrito			
Personal municipal que demanda capacitación técnica y especializada	3	0	100
Población que demanda ser sensibilizada	en	0	100
Ayacucho			
Personal municipal que demanda capacitación técnica y especializada	2	0	100
Población que demanda ser sensibilizada	5 892	0	100
Población escolar que demanda ser sensibilizada	3 367	0	100

Fuente: Elaboración propia a partir del INEI, Censo 2007

Recomendaciones

Los temas clave que podrían ser abordados en lo inmediato deberán focalizarse a mejorar las capacidades existentes. En este sentido, se sugiere el desarrollo de las siguientes actividades:

- Desarrollar capacidades de gerencia para mejorar el manejo de los residuos sólidos mediante la capacitación especializada de funcionarios encargados del manejo directo de los servicios de limpieza pública. La capacitación comprenderá temas para el diseño, implementación y manejo de: (1) gestión integral de los residuos sólidos; (2) relleno sanitario y planta de tratamiento de residuos sólidos; (3) servicios de barrido y recolección selectiva de residuos sólidos; (4) continuar con los programas de educación ambiental dirigidos a la población; (5) mejorar el financiamiento de los servicios ambientales: cálculo de costos y determinación de arbitrios; (6) Desarrollar un Programa de participación ciudadana; y, (7) normatividad municipal para la gestión ambiental de los residuos sólidos.
- Desarrollar normatividad que facilite la aplicación de la Ley general de residuos sólidos en la provincia y para alentar manejo de residuos sólidos que fomenten

final. Es importante implementar un programa de inversiones para darle al equipamiento actual mantenimiento adecuado y periódico que permita mejorar los servicios municipales, reducir el déficit del servicio de limpieza pública, cumpliendo con las exigencias de la Ley General de Residuos Sólidos. En el caso de la Municipalidad de Aucallama, se recomienda comprar lo más urgente posible el adecuado vehículo recolector de residuos

Además, se recomienda el progresivo remplazo de los triciclos recolectores por trimóviles de carga acondicionadas para transportar residuos sólidos, pues mejoran la cobertura del servicio y además, mejoran las condiciones de trabajo del personal operativo. Es bueno recordar que en zonas de difícil acceso, es recomendable el uso de tecnologías no convencionales, intensivas en mano de obra, no contaminantes, de fácil operación y, bajo costo de inversión y de operación.

- f) Implementación de programas de recolección selectiva de residuos sólidos en los tres distritos. La segregación en la fuente genera una cantidad de ventajas que podemos tomar en cuenta: (1) cada vez que separamos los residuos sólidos y los almacenamos convenientemente, se facilita la manipulación de los residuos, se reduce los riesgos de contaminación, la presencia de vectores y, además se pueden obtener mejores resultados: mayor volumen de residuos sólidos recuperados y con mayor valor de cambio en el mercado del reciclaje; (2) cada vez que segregamos disminuye la cantidad de residuos que se disponen en los rellenos sanitarios, lo que permite proteger el suelo, aire y agua e incrementan la vida útil de los rellenos sanitarios; y, (3) puede generarse nueva materia prima de calidad a menor costo, ahorrar recursos como energía y recursos naturales como agua, combustibles, bosques, minerales, etc. Por otro lado, la recolección selectiva de residuos sólidos permite obtener las siguientes ventajas: (1) posibilita mejorar el manejo de los residuos sólidos, en tanto, se puede recolectar mayores volúmenes de residuos sólidos aprovechables en la fuente, reducir los riesgos de contaminación en el manejo y, además, incrementar el valor de cambio de los residuos sólidos recuperados; (2) con un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva disminuye el gasto municipal en el servicio de limpieza pública en la medida que se reducen los costos de barrido, recolección y disposición final; y, (3) complementariamente, la recolección selectiva de residuos sólidos constituye, en nuestro país, una estrategia de los pobres para enfrentar y superar la pobreza, es una oportunidad de empleo e ingresos para cientos de familias pobres, quienes de manera informal, con el apoyo de triciclos o a pie, en el día y en la noche, recorren las calles de los distritos en busca de residuos sólidos que acopian y luego los venden a almacenes informales de compra y venta de material segregado. Los ingresos obtenidos son dedicados a la subsistencia de sus familias.
- g) Optimización de los servicios de limpieza pública, en particular del barrido de calles y la recolección de los residuos sólidos, para alcanzar mejores rendimientos. Será conveniente, diseñar nuevos programas de operación, capacitar al personal operativo y, muy importante, comunicar a la población. Complementariamente, deberán revisarse y elaborarse nuevos instrumentos de gerencia: Manual de organización y funciones, Reglamento de Organización y Funciones.

- h) Programa de mejora de las condiciones de trabajo del personal operativo de limpieza pública que comprende, por un lado, (1) dotar, de manera regular, de uniformes y herramientas indispensables para el trabajo con los residuos sólidos; (2) mejorar las instalaciones de higiene y aseo; (3) revisar las condiciones de trabajo del personal contratado y garantizarles el acceso de todos los trabajadores sin excepción, a servicios de salud; y, (4) implementar un programa de reconversión laboral que facilite que personal con mayoría de edad pueda cumplir funciones menos exigentes y más acordes a sus condiciones físicas y de salud. Por otro lado, se requiere implementar un programa de estímulos y de capacitación permanente para mejorar el manejo operativo de los residuos sólidos, la reducción de riesgos de accidentes en el manejo de los residuos sólidos y la reducción de riesgos a la salud pública por la mejora del manejo de los residuos.
- i) Programa de sensibilización ambiental dirigido a la población que comprenda: (1) campañas educativas a través de medios de educación masiva que estimulen en la población prácticas adecuadas de manejo de residuos sólidos y desarrollen una cultura tributaria; (2) programa de educación ambiental a instituciones educativas orientadas a los niños y niñas con la finalidad de enseñar el manejo ambiental de los residuos sólidos; y, (3) campañas de limpieza con la participación de la comunidad para eliminación de los puntos críticos.
- j) Campañas de limpieza pública para la erradicación de los puntos críticos de la ciudad. Por la cantidad de residuos acumulados se recomienda la contratación de servicios especializados para recolectar en tiempo perentorio los puntos críticos de residuos sólidos identificados en las zonas periféricas de las ciudades, cercanas a los campos de cultivos y o acequias.
- k) Revisión de la ordenanza de arbitrios de la Municipalidad Provincial siguiendo las orientaciones dispuestas por el Tribunal Constitucional y para garantizar la plena financiación de los servicios ambientales. Se recomienda establecer un mecanismo de coordinación con los grandes generadores de residuos sólidos municipales y no municipales para evaluar colectivamente las posibilidades de mejoramiento del servicio de limpieza pública, incluyendo en este proceso una revisión de las tarifas.
- l) Es importante contar con una Ordenanza que facilite la aplicación plena de la Ley General de Residuos Sólidos, debiendo incluir incentivos para alentar la reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos.

CAPITULO II: Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos

1. Presentación

El PIGARS de la provincia de Huaral es un instrumento que surge de la coordinación y concertación entre autoridades y funcionarios municipales, instituciones locales, públicas y privadas, vinculadas a la gestión de los residuos sólidos y a la población beneficiaria del servicio, en el marco del Plan de desarrollo concertado de la provincia, el Plan de desarrollo regional y los objetivos nacionales.

El PIGARS tiene por objetivo establecer de manera consensuada las condiciones para una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, asegurando eficacia, eficiencia y sostenibilidad, desde su generación hasta su disposición final, incluyendo procesos de minimización: reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos, además de aprovechamiento.

Cabe señalar que este documento incluye los aportes recogidos en:

- ✓ Visitas de campo realizadas durante el mes de Agosto y Septiembre del 2010 para evaluar los servicios de limpieza pública y en las entrevistas a funcionarios de limpieza pública de los distritos de la provincia así como a representantes de instituciones públicas y privadas locales.
- ✓ Levantamiento, revisión y sistematización de la información proporcionada por los funcionarios municipales directamente vinculados a la gestión y manejo de los residuos sólidos y, complementariamente, toma la información proporcionada por los Censos Nacionales de Población y Vivienda, realizados por el INEI, especialmente, en los años 1993 y 2007.
- ✓ Revisión de la información proporcionada por la Dirección Regional de Salud Ambiental Huacho (DIRESA-HUACHO) sobre la evaluación del riesgo sanitario por efectos del manejo de los residuos sólidos.
- ✓ Taller de trabajo para la validación del PIGARS con la participación activa de las municipalidades distritales (Aucallama, Chancay y Huaral) y de entidades locales vinculadas a la gestión de los residuos sólidos.

2. Definición del Alcance del PIGARS

2.1 Identificación del Área Geográfica y Período de Planeamiento

Para efectos de facilitar la elaboración del PIGARS, se han definido 2 conglomerados urbanos: (1) el primero, que considera a las ciudades de Huaral, Chancay y Aucallama, ciudades en proceso de crecimiento urbano y con una población que demanda mayores y mejores servicios; y, (2) los pequeños distritos tales como

Atavillos Alto y Bajo, Santa Cruz de Andamarca, Sumbilca, Pacaraos, Ihuari, San Miguel de Acos, Veintisiete de Noviembre y Lampian.

Tabla N° 91: Distritos de Huaral y su población

N°	DISTRITO	POBLACIÓN URBANA AÑO 2007
1	HUARAL	79,001
2	CHANCAY	44,862
3	AUCALLAMA	5,892
4	ATAVILLOS BAJO	1,323
5	SANTA CRUZ DE ANDAMARCA	1,039
6	ATAVILLOS ALTO	801
7	SUMBILCA	762
8	PACARAOS	717
9	IHUARI	640
10	SAN MIGUEL DE ACOS	507
11	VEINTISIETE DE NOVIEMBRE	501
12	LAMPPIAN	442

Fuente: Elaborado por PVI S.A.C. a partir del Censo del INEI 2007

El período de planeamiento del PIGARS es de 10 años, por esto, se estima que la población urbana demandante de los servicios de limpieza pública al año 2020 serán 111 997 habitantes para el caso del distrito de Huaral, la población total de Chancay de 73 798 habitantes para y 22 679 para Aucallama. Este horizonte constituye un referente además, para evaluar las inversiones en infraestructura básica como por ejemplo, rellenos sanitarios, plantas de tratamiento, centros de transferencia también para evaluar la inversión en equipamiento de recolección y tratamiento de residuos sólidos.

Las acciones que se proponen en el PIGARS tienen un horizonte de planeación de corto plazo (1 a 2 años), mediano (3 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años). Son directrices cuyas estrategias y planes de operativización se irán ajustando conforme se alcancen los resultados previstos y el escenario local, regional y nacional vaya cambiando.

2.2 Selección de los Tipos de Residuos

Los residuos sólidos que se atenderán principalmente en el PIGARS son del tipo municipal, es decir, de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción.

- ✓ Residuos sólidos de origen domiciliario;
- ✓ Residuos sólidos de origen en mercados, ferias, paraditas y similares;

- ✓ Residuos sólidos de origen en establecimientos comerciales (oficinas, restaurantes, hoteles y similares);
- ✓ Residuos sólidos de instituciones educativas;
- ✓ Maleza;
- ✓ Residuos recolectados en el barrido de calles.

Debe tenerse presente que el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos establece en su artículo 22, que "Los residuos sólidos de ámbito municipal son de responsabilidad del municipio desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección; debiendo en ambos casos, cumplirse estrictamente las normas municipales que regulen dicho recojo". Además señala que "Las municipalidades provinciales regularán aspectos relativos al manejo de los residuos sólidos peligrosos de origen doméstico y comercial; incluyendo la obligación de los generadores de segregar adecuadamente los mismos, de conformidad con lo que establece el reglamento. Así mismo implementarán campañas de recojo de estos residuos de manera sanitaria y ambientalmente segura".

2.3. Establecimiento del Nivel del Servicio que se desea alcanzar

El nivel de servicio que se deberá alcanzar se define en los siguientes puntos:

- Contar con sistemas que garanticen prácticas de minimización y aprovechamiento de los residuos sólidos, incluyendo, programas de reducción y programas de segregación en la fuente (separación sanitaria y segura de sus componentes) y recolección selectiva de residuos sólidos para facilitar el aprovechamiento, tratamiento y posterior comercialización. Además, previendo el aprovechamiento de gases de efecto invernadero generado en los rellenos sanitarios.
- Cobertura del 100% en los servicios de barrido de calles y recolección de residuos sólidos; recuperación y aprovechamiento de la mayor cantidad de residuos sólidos reciclables; y, disposición final adecuada de residuos sólidos no reciclables, de responsabilidad municipal.
- Fomento de la inversión privada en la prestación del servicio de residuos sólidos en el marco de la Ley General de Residuos Sólidos que señala "El Estado prioriza la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, del ámbito de la gestión municipal y no municipal, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad de la prestación, eficiencia, calidad, continuidad y la mayor cobertura de los servicios, así como de prevención de impactos sanitarios y ambientalmente negativos...".
- Fortalecimiento institucional de la Municipalidad Provincial de Huaral y de las distritales Chancay y Aucallama para mejorar la gestión y el manejo de los residuos sólidos, en forma eficiente, eficaz y sostenible.

- Participación activa y comprometida de la sociedad civil, de sus instituciones públicas y privadas, de los gremios empresariales y de las organizaciones sociales de base y de la población en general en la gestión y manejo de los residuos sólidos.

2.4. Definición de los Objetivos y Metas del PIGARS

2.4.1. Objetivos Estratégicos

Los objetivos estratégicos que fueron planteados de manera colectiva por funcionarios de la municipalidad, representantes de instituciones y organizaciones sociales locales, para facilitar procesos de mejora continua del sistema de gestión y manejo de los residuos sólidos en la provincia de Huaral, son los siguientes:

- 1) Incrementar los niveles de sensibilización ambiental en la población y los diferentes grupos de interés organizados de los distritos de Huaral, Chancay y Aucallama, incluyendo a los que toman las decisiones.
- 2) Fortalecimiento e implementación de las Unidades de Servicios de Residuos Sólidos Municipales en los distritos de Huaral, Chancay y Aucallama para asegurar la adecuada prestación del servicio de limpieza pública y su sostenibilidad.
- 3) Fortalecimiento de la institucionalidad ambiental en los distritos de Huaral, Chancay y Aucallama a través de la consolidación de la participación inter-institucional y la convergencia de esfuerzos en la gestión de los residuos sólidos.
- 4) Desarrollar y fortalecer capacidades de gerencia en las Municipalidades de Atavillos Alto y Bajo, Santa Cruz de Andamarca, Sumbilca, Pacaraos, Ihuari, San Miguel de Acos, Veintisiete de Noviembre y Lampiam. Priorizar la generación de instrumentos de gestión ambiental.

2.4.2. Metas Estratégicas

Las metas estratégicas del PIGARS, por cada objetivo estratégico son:

Metas en relación al objetivo 1: “Incrementar los niveles de sensibilización ambiental en la población y los diferentes grupos de interés organizados por la municipalidad de Huaral, Chancay y Aucallama incluyendo a los tomadores de decisión”.

1. Desarrollar un programa de educación ambiental que desarrolle conciencia ambiental en la población en edad escolar, para cambios de actitud en la gestión y manejo de los residuos sólidos: 70% de la población escolar de educación básica, inicial y primaria conoce prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos.

2. Promover prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos en la provincia: 50% de las viviendas participan en programas de recolección selectiva de residuos sólidos.
3. Generar una cultura de pago del servicio de residuos sólidos: 70% de la población tiene información sobre la importancia del pago de arbitrios.

Metas en relación al objetivo 2: "Fortalecimiento e implementación de la Municipalidad Provincial para asegurar la adecuada prestación del servicio de limpieza pública".

1. Desarrollar capacidades de gerencia municipal capacitando al personal técnico, revisando y aprobando el ROF y el MOF y, aprobando una Ordenanza marco para facilitar la aplicación de la Ley General de Residuos Sólidos.
2. Lograr una cobertura del 100% en los servicios de barrido de calles y recolección de residuos sólidos.
3. Priorizar planes de aprovechamiento de residuos sólidos en el ciclo de vida de los residuos sólidos mediante la implementación de programas de recolección selectiva de residuos sólidos: 30% de residuos sólidos reciclables son aprovechados.
4. Disponer 100% de los residuos sólidos recolectados no aprovechables en el relleno sanitario y ejecutar la remediación de las áreas degradadas por la disposición inadecuada de los residuos sólidos (además del botadero, las riberas de los ríos, quebradas y otras).
5. Alentar la formalización de los operadores informales mediante el desarrollo de estrategias para el aprovechamiento y/o minimización de los residuos sólidos y masificar su práctica en condiciones de formalidad: 160 recicladores (entre las 3 ciudades) son capacitados, formalizados e incluidos en el sistema de gestión de los residuos sólidos.
6. Lograr la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública promoviendo una cultura de pago: reducir la morosidad drásticamente al 50%.
7. Evaluar la participación del sector privado en la prestación de los servicios.
8. Evaluar la oportunidad de concesionar la recuperación de gases de efecto invernadero en los rellenos sanitarios y aprovechar los recursos financieros del Mercado de Carbono.

Metas en relación al objetivo 3: "Fortalecimiento de la institucionalidad ambiental a través de la consolidación de la participación inter-institucional y la convergencia de esfuerzos en la gestión de los residuos sólidos".

1. Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos que involucre a la municipalidad y a representantes de instituciones locales, públicas y privadas.

vinculadas a la gestión de los residuos: 40% de las instituciones de cada ciudad participando activamente en la gestión de los residuos sólidos.

2. Difusión plena del PIGARS.
3. Monitoreo, seguimiento, control y evaluación de la Implementación del PIGARS.

Metas en relación al objetivo 4: "Desarrollar y fortalecer capacidades de gerencia en las Municipalidades de Atavillos Alto y Bajo, Santa Cruz de Andamarca, Sumbilca, Pacaraos, Ihuari, San Miguel de Acos, Veintisiete de Noviembre y Lampiam. Priorizar la generación de instrumentos de gestión ambiental".

1. Involucramiento de las Municipalidades en la Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos.
2. Promover la generación de instrumentos de gestión ambiental: Estudios de caracterización, formulación de planes de manejo de residuos sólidos y, proyectos de inversión pública para mejorar el servicio público.
3. Contribuir desde la Municipalidad Provincial para transferir capacidades de gerencia del servicio público.

Tabla N° 92: Objetivos y metas estratégicas del PIGARS con perspectivas a lograr una cobertura de servicios universal en el mediano plazo (3 a 5 años)

Objetivo	Meta
1. Incrementar los niveles de sensibilización ambiental en la población y los diferentes grupos de interés organizados de la provincia de Huaral, incluyendo a los tomadores de decisión	1.1 Desarrollar un programa de educación ambiental que desarrolle conciencia ambiental en la población en edad escolar, para cambios de actitud en la gestión y manejo de los residuos sólidos: 700% de la población escolar de educación básica, primaria e inicial, conoce prácticas de reducción reuso y reciclaje de residuos sólidos
	1.2 Promover prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos en la provincia: 50% de las viviendas de cada ciudad participan en programas de recolección selectiva de residuos sólidos.
	1.3 Generar una cultura de pago del servicio de residuos sólidos: 70% de la población tiene información sobre la importancia del pago de arbitrios.
2. Fortalecimiento e implementación de la municipalidad provincial y de las distritales para asegurar la adecuada prestación del servicio de limpieza pública.	2.1 Desarrollar capacidades de gerencia municipal capacitando al personal técnico, revisando y aprobando el ROF y el MOF y, aprobando una Ordenanza marco para facilitar la aplicación de la Ley General de Residuos Sólidos.
	2.2 Lograr una cobertura del 100% en los servicios de barrido de calles, recolección, transferencia, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y disponer 100% de los <u>residuos sólidos recolectados NO aprovechables</u> en los respectivos rellenos sanitarios y hacer la remediación de las áreas degradadas por la disposición inadecuada de los residuos sólidos (los botaderos, las riberas de los ríos, quebradas y otras).

Objetivo	Meta
	2.3 Priorizar planes de aprovechamiento de residuos sólidos en el ciclo de vida de los residuos sólidos mediante la implementación de programas de recolección selectiva de residuos sólidos: 30% de residuos sólidos reciclables de cada ciudad son aprovechados. Complementariamente, Alentar la formalización de los operadores informales mediante el desarrollo de estrategias para el aprovechamiento y/o minimización de los residuos sólidos y masificar su práctica en condiciones de formalidad: 160 segregadores son capacitados, formalizados e incluidos en el sistema de gestión de los residuos sólidos.
	2.4 Lograr la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública promoviendo una cultura de pago: reducir la morosidad drásticamente al 50%.
	2.5 Evaluar la participación del sector privado en la prestación de los servicios.
	2.6 Evaluar la posibilidad de concesionar los servicios de recuperación y aprovechamiento de gases de efecto invernadero en los rellenos sanitarios
3. Fortalecer la institucionalidad ambiental a través de la consolidación y la participación inter institucional y la convergencia de esfuerzos en la gestión de los residuos sólidos	3.1 Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos que involucre a la municipalidad y a representantes de instituciones locales, públicas y privadas, vinculadas a la gestión de los residuos: 40% de las instituciones de cada ciudad participando activamente en la gestión de los residuos sólidos
	3.2 Difusión plena del PIGARS.
	3.3 Monitoreo, seguimiento, control y evaluación de la Implementación del PIGARS.
4. Desarrollar y fortalecer capacidades de gerencia en las Municipalidades de Atavillos Alto y Bajo, Santa Cruz de Andamarca, Sumbilca, Pacaraos, Ihuari, San Miguel de Acos, Veintisiete de Noviembre y Lampiam. Priorizar la generación de instrumentos de gestión ambiental	4.1 Involucramiento de las Municipalidades en la Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos
	4.2 Promover la generación de instrumentos de gestión ambiental: Estudios de caracterización, formulación de planes de manejo de residuos sólidos y, proyectos de inversión pública para mejorar el servicio público
	4.3 Contribuir desde la Municipalidad Provincial para transferir capacidades de gerencia del servicio público.

3. Identificación y Evaluación de Alternativas

3.1 Consideraciones Generales

a. Gestión participativa de los servicios de limpieza pública

Coherentes con la visión y el enfoque de gestión de la Municipalidad Provincial, se promoverá la participación ciudadana para involucrarlas en la planificación, implementación y especialmente, el control social de los servicios. En esa orientación se fortalecerá la participación de las organizaciones locales, públicas y privadas.

b. Promover la participación de los agentes generadores de residuos sólidos

Conscientes que "Ciudades limpias no son las más se limpian sino las que menos se ensucian" y siendo responsabilidad compartida, se promoverá que los generadores de residuos sólidos: pobladores y funcionarios, trabajadores y usuarios de los servicios de instituciones educativas, establecimientos de salud y de establecimientos comerciales, empresas generadoras de residuos sólidos, participen activamente en el cuidado de sus ciudades, estimulando actitudes y conductas amigables con el medio ambiente.

c. Sobre el uso de tecnologías de manejo de residuos sólidos

Los sistemas de gestión deben valorar y desarrollar el conocimiento y las tecnologías locales. En el caso de las tecnologías de recolección, los trimóviles de carga son una opción para recolectar residuos sólidos en zonas de difícil acceso, de hecho Huaral ya los tiene en uso, Chancay los está considerando en su proyecto de inversión pública, habría que recalcar esta recomendación para Aucallama.

Sobre las plantas de tratamiento de residuos sólidos, existen experiencias destacadas como el caso de la Municipalidad de Carhuaz y Cajamarca. Son instalaciones bastante sencillas que bien manejadas pueden generar empleo local. El producto conocido como compost, que se puede elaborar de los residuos sólidos que se descomponen, podría usarse como enmienda orgánica para suelos agrícolas de las ciudades involucradas en este PIGARS.

Sobre las plantas de recuperación de residuos sólidos, existen experiencias de gestionar los residuos sólidos con enfoques de inclusión social. En ese sentido, se recomienda la aplicación plena de la ley y la formalización de los recicladores.

En el caso del relleno sanitario, la ley exige que ciudades con una generación mayor a las 50 toneladas por día, como es el caso de Huaral, cuenten con un relleno sanitario mecanizado. Para el caso de Chancay como su generación es menor a 50 t/d su relleno será semi-mecanizado y para el caso de Aucallama que donde la generación es menor de 20 t se recomienda, uno manual. Los distritos de Huaral y Chancay están planificando cada uno la construcción de su propio relleno sanitario. Al momento de la sistematización del presente plan, Aucallama no estaba planteando la construcción del relleno sanitario.

d. Coordinación inter e intra institucional para una intervención integral y sostenida

Es conveniente que la Municipalidad provincial y las municipalidades distritales articulen esfuerzos con el Gobierno regional y las instituciones de los sectores salud, educación, producción, turismo, vivienda y construcción y, además con las organizaciones gremiales empresariales y sociales con la finalidad de contar con una intervención planificada, concertada, integral y sostenida del servicio público.

e. Mejorar las capacidades de Gerencia de las Municipalidades

La gestión municipal cuentan con la decisión política de recuperar ambientalmente su ciudad y mejorar la gestión y manejo de los residuos sólidos, sin embargo, esta decisión debe acompañarse con acciones en el corto plazo para desarrollar las capacidades de gerencia del Equipo Técnico Municipal que maneja directamente el servicio público. Esto exige capacitar a funcionarios directamente involucrados en la gestión de los servicios, al personal operativo, a autoridades municipales y también a líderes de la sociedad civil.

f. Fomentar la inversión privada

La Municipalidad promueve el desarrollo económico local y por tanto, alienta el crecimiento de la inversión privada, en el marco de lo dispuesto por la Ley General de residuos sólidos. En ese sentido, deberá evaluarse en cada distrito, las opciones de alianzas para generar empresas mixtas y/o la descentralización y privatización de algunas de las etapas del servicio de manejo de residuos sólidos, p.ej.: recolección selectiva con inserción económica de los segregadores informales; plantas de tratamiento y rellenos sanitarios construidas con inversión pública-privada y bajo administración privada.

g. El uso de los medios de comunicación

Los medios de comunicación social, televisión, radio y periódicos constituyen instrumentos eficaces para desarrollar educación y sensibilización ambiental en la población. Al respecto, se requiere contar con un programa continuo conteniendo mensajes permanentes para lograr en la población hábitos y prácticas amigables con el medio ambiente.

3.2 Las Alternativas de puesta en marcha y de corto plazo

La ilustración N° 46 presenta la estrategia de intervención para el logro de objetivos y metas previstas.

Ilustración N° 46: Estrategia de intervención



3.2.1 Alternativas de Educación y Sensibilización

Este programa tendrá tres componentes:

- (1) **Sensibilización ambiental en instituciones educativas para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental Escolar –SIGAE-** que comprenda la capacitación de docentes, trabajadores y estudiantes, la formación de Comités Ambientales Escolares y el diseño e implementación de Planes de gestión ambiental en cada una de las instituciones educativas. Esta actividad deberá involucrar al Gobierno Regional, la Dirección Regional de Educación de Huaral, la Municipalidad Provincial y las Municipalidades distritales. Además, comprende la realización de campañas "Huaral, cada día mejor" que comprenderá la organización y realización de pasacalles festivos, realización de obras teatrales, elaboración de murales y la distribución de materiales educativos. El contenido educativo priorizará principios de Minimización, enseñando prácticas para **R**educción, **R**euso y **R**eciclaje los residuos sólidos;

- (2) **Sensibilización ambiental “casa por casa”** para enseñarles técnicas de **Reducción, Reuso y Reciclaje** e invitarles a participar en programas de recolección selectiva de residuos sólidos que promueva la Municipalidad. Comprende la formación de brigadas juveniles para visitar cada una de las viviendas del distrito; la elaboración, impresión y distribución de material educativo.
- (3) **Sensibilización a través de medios de comunicación masiva**, especialmente radial, estimulando en la población prácticas adecuadas de manejo de residuos sólidos **Reducción, Reuso y Reciclaje** y, promoviendo una cultura de pago de arbitrios. Comprende la elaboración de un spot publicitario y su difusión permanente, durante 06 meses continuos.

3.2.2 Alternativas de Fortalecimiento de los Aspectos Técnicos Operativos Económicos y Financieros

- (1) **Desarrollar capacidades de gerencia del servicio público. Comprende las siguientes actividades:**
 - (i) **Desarrollar un programa modular y sostenido de capacitación teórico-práctica**, dirigido a las autoridades, funcionarios y trabajadores del área de limpieza pública de las municipalidades. Los temas prioritarios son:
 - Tratamiento y disposición final de residuos sólidos;
 - Educación ambiental;
 - Manejo integral de residuos sólidos;
 - Recolección y transporte de residuos sólidos;
 - Reciclaje y comercialización;
 - Gases de efecto invernadero y el Mercado de Carbono;
 - Participación ciudadana en la gestión ambiental de los residuos;
 - Normatividad municipal.
 - (ii) **Elaboración, aprobación y difusión de una Ordenanza marco para el manejo de los residuos sólidos en la provincia**, acorde a la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos, su respectivo reglamento y considerando las modificatorias. Esta ordenanza, deberá contener un programa de incentivos económicos y ambientales así como las sanciones para lograr un adecuado manejo de los residuos sólidos.
 - (iii) **Explicitar y difundir las asignaciones de roles y funciones dentro de la estructura orgánica de las municipalidades**. Para ello, se revisará el Manual de Organización y Funciones (MOF) y el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la Gerencia de Servicios Públicos, en especial, de la División de Saneamiento, Salubridad y Salud.
- (2) **Lograr una cobertura del 100% en los servicios de barrido de calles, recolección, transferencia, recuperación, tratamiento y disposición final**

de los residuos sólidos y disponer 100% de los residuos sólidos recolectados NO aprovechables en el relleno sanitario y hacer la remediación de las áreas degradadas por la disposición inadecuada de los residuos sólidos (además de los botaderos, las riberas de los ríos, quebradas y otras). Comprende:

- (i) Optimizar y ampliar la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos en la Ciudad capital. Comprende la revisión de los Programas de Operación y la Optimización de Rutas de los servicios de barrido de calles y de recolección de residuos sólidos, incorporando programas de recolección selectiva de residuos sólidos;
 - (ii) Revisión técnica periódica, de los vehículos recolectores de manera para garantizar su vida útil; (Chancay y Huaral)
 - (iii) Reemplazo del vehículo (Camión) de recolección de Aucallama;
 - (iv) El reemplazo progresivo de triciclos recolectores por trimóviles de carga (Huaral ya está empezando con esto);
 - (v) Asegurar la sostenibilidad de los programas de protección al trabajador, porque, son los que brindan las condiciones adecuadas de trabajo al personal operativo de limpieza pública, este debe incluir la renovación adecuada de uniformes, implementos de bio-seguridad, renovación constante de herramientas básicas, la implementación de servicios básicos y capacitación constante.
 - (vi) Implementar infraestructura básica para el manejo de los residuos sólidos. Comprende: Construcción de un Complejo de residuos sólidos que incluya relleno sanitario, una planta de segregación, tratamiento de residuos sólidos para la producción de compost y una celda de seguridad para residuos generados en establecimientos de salud.
 - (vii) La clausura y recuperación ambiental de los 03 botaderos (Pampa de los Perros –Huaral, Cerro Tres Tetras-Chancay y Puente Rojo-Aucallama). Comprende la formulación de estudios y expedientes técnicos para la clausura definitiva y la recuperación ambiental de los botaderos.
- (3) **Priorizar planes de aprovechamiento de residuos sólidos** en el ciclo de vida de los residuos sólidos mediante la implementación de programas de recolección selectiva de residuos sólidos: 30% de residuos sólidos reciclables de cada ciudad son aprovechados. Complementariamente, alentar la formalización de los operadores informales mediante el desarrollo de estrategias para el aprovechamiento y/o minimización de los residuos sólidos y masificar su práctica en condiciones de formalidad: 160 segregadores de las tres ciudades son capacitados, formalizados e incluidos en el sistema de gestión de los residuos sólidos. Comprende:
- (i) Diseño del Programa de recolección selectiva de residuos sólidos;

- (ii) Formalización de recicladores. Incluye la capacitación, el registro de los recicladores y la entrega de la autorización para poder operar en el distrito.
 - (iii) La dación de incentivos ambientales a la población que recicla.
- (4) **Implementar un programa de sostenibilidad económica de los servicios de limpieza pública** aplicando los criterios emitidos en las resoluciones del Tribunal Constitucional y los criterios promovidos por el Sistema Integrado de Administración Financiera del Ministerio de Economía y Finanzas. Comprende: (1) cálculo de costos de los servicios de limpieza pública; (2) determinación de los arbitrios de limpieza pública que complementariamente contemple incentivos a los buenos contribuyentes; (3) revisión y organización de un sistema de cobranza de arbitrios, evaluando las posibilidades de su descentralización a través de empresas de cobranzas; y (4) la elaboración, aprobación y difusión de una Ordenanza Marco de arbitrios para la Provincia.
 - (5) **Evaluar las posibilidades de participación de la inversión privada en la gestión del servicio de limpieza pública** o de algunas de sus etapas, por ejemplo, privatización o alianza público-privada para la prestación del servicio público. Comprende la realización de un estudio para determinar la factibilidad económica, técnica y social de privatizar el servicio o partes del servicio público.
 - (6) **Evaluar las posibilidades de concesionar los servicios de recuperación y aprovechamiento de los Gases de Efecto Invernadero en el relleno sanitario de Huaral.**

3.2.3 Fortalecimiento de la institución pública ambiental

- (1) **Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos que involucra a la Municipalidad y representantes de instituciones locales, públicas y privadas, vinculadas a la gestión de los residuos.** El trabajo comprende las siguientes actividades: (1) institucionalización del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos; (2) socialización del diagnóstico y del PIGARS; (3) formulación de un Plan de Trabajo; y, complementariamente; (4) organización de la vigilancia social del servicio público.
- (2) **Difusión y socialización del PIGARS a nivel provincial** y realizar encuentros de intercambio de experiencias distritales mediante pasantías y reuniones de trabajo.
- (3) **Monitoreo, seguimiento, control y evaluación de la implementación del PIGARS** promoviendo la certificación ambiental de la Municipalidad definiendo la política ambiental y elaborando la agenda ambiental.

Tabla N° 93: Resumen de los sub-programas de puesta en marcha del PIGARS en un horizonte de corto plazo

Objetivo	Sub-programa	Costo aproximado Para cada Distrito
1. Incrementar los niveles de sensibilización ambiental en la población y los diferentes grupos de interés organizados de la provincia de Huaral, incluyendo a los tomadores de decisión	1.1 Desarrollar un programa de educación ambiental que desarrolle conciencia ambiental en la población en edad escolar, para cambios de actitud en la gestión y manejo de los residuos sólidos: 100% de la población escolar de educación básica, primaria e inicial, conoce prácticas de reducción reuso y reciclaje de residuos sólidos	70 000,00
	1.2 Promover prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos en la provincia: 50% de las viviendas participa en programas de recolección selectiva de residuos sólidos	120 000,00
	1.3 Generar una cultura de pago del servicio de residuos sólidos: 70% de la población tiene información sobre la importancia del pago de arbitrios	90 000,00
	Sub totales	280 000,00
Objetivo	Sub-programa	Costo aproximado
2. Aspectos técnicos operativos administrativos y financieros	2.1 Desarrollar capacidades de gerencia municipal capacitando al personal técnico, revisando y aprobando el ROF y el MOF y, aprobando una Ordenanza marco para facilitar la aplicación de la Ley General de Residuos Sólidos.	
	o Desarrollar un programa modular y sostenido de capacitación teórico-práctico, dirigido a 5 funcionarios municipales	15 000,00
	o Elaboración, aprobación y difusión de una ordenanza marco para el manejo de residuos sólidos en la provincia	10 000,00
	o Explicitar y difundir la asignación de roles y funciones dentro de la estructura orgánica de la municipalidad: MOF, ROF	5 000,00
	2.2 Lograr una cobertura del 100% en los servicios de barrido de calles, recolección, transferencia, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y disponer 100% de los <u>residuos sólidos recolectados NO aprovechables</u>	
	o Reemplazo del vehículo recolector de Aucallama.	514 876,55
	o Reemplazo selectivo de triciclos por rimoviles de carga	6 000 c/u
	o Revisión técnica periódica de los vehículos recolectores, para garantizar su vida útil.	50 000
	o Asegurar la sostenibilidad de los programas de protección al trabajador, porque, son los que brindan las condiciones adecuadas de trabajo al personal operativo de limpieza pública, este debe incluir la renovación adecuada de uniformes, implementos de bio-seguridad, renovación constante de herramientas básicas y la implementación de servicios básicos.	56 350,00
	o Formulación de estudios y expedientes técnicos para la clausura definitiva y la recuperación ambiental de los botaderos. (03 botaderos)	270 000,00

Objetivo	Sub-programa	Costo aproximado Para cada Distrito
	Formulación de estudios u expedientes para la construcción de rellenos sanitarios (Manual en Aocallama, semi mecanizado en Chancay y Mecanizado Huaral)	200 000 Chancay 100 000 Aocallama
	2.3 Priorizar planes de aprovechamiento de residuos sólidos en el ciclo de vida de los residuos sólidos mediante la implementación de programas de recolección selectiva de residuos sólidos: 30% de residuos sólidos reciclables son aprovechados.	
	Diseño del programa de recolección selectiva de residuos	10 000,00
	Formalización de los recicladores, incluye la capacitación el registro de los recicladores y la entrega de la autorización para poder operar en el distrito.	35 000,00
	Ordenanza que aprueba incentivos ambientales a la población que recicla	5 000,00
	2.4 Lograr la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública promoviendo una cultura de pago: reducir la morosidad drásticamente al 50%	
	- Cálculo de costos de los servicios de limpieza pública; - Determinación de los arbitrios de limpieza pública; - Revisión y organización de un sistema de cobranza de arbitrios; - La elaboración, aprobación y difusión de las ordenanzas de arbitrios.	3 500,00 3 500,00 10 000,00 15 000,00
	2.5 Evaluar la participación del sector privado en la prestación de los servicios.	10 000,00
	2.6 Evaluar la concesión de servicios de recuperación y tratamiento de gases de efecto invernadero en el relleno sanitario de Huaral	15 000,00
Objetivo	Sub-programa	Costo aproximado
3. Fortalecer la institucionalidad ambiental a través de la consolidación y la participación inter institucional y la convergencia de esfuerzos en la gestión de los residuos sólidos	3.1 Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos que involucre a la municipalidad y a representantes de instituciones locales, públicas y privadas, vinculadas a la gestión de los residuos: 40% de las instituciones participando activamente en la gestión de los residuos sólidos	
	Institucionalización del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos;	5 000,00
	Socialización del diagnóstico y del PIGARS;	10 000,00
	Formulación de un Plan de Trabajo; y, complementariamente;	3 500,00
	Organización de la vigilancia social del servicio público.	25 000,00
	3.2 Difusión plena del PIGARS.	35 000
	3.3 Monitoreo, seguimiento, control y evaluación de la Implementación del PIGARS.	25 000
Objetivo	Sub-programa	Costo aproximado
4. Desarrollar y fortalecer capacidades de gerencia en las Municipalidades de Atavillos Alto y Bajo, Santa Cruz de Andamarca, Sumbilca, Pacaraos, Ihuari, San Miguel de Acos, Veintisiete de Noviembre y Lampian. Priorizar la generación de instrumentos de gestión ambiental	4.1 Involucramiento de las Municipalidades en la Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos	
	Institucionalización del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos;	10 000,00
	Socialización del diagnóstico y del PIGARS;	20 000,00
	Formulación de un Plan de Trabajo; y, complementariamente;	3 500,00

Objetivo	Sub-programa	Costo aproximado Para cada Distrito
	4.2 Promover la generación de instrumentos de gestión ambiental: Estudios de caracterización, formulación de planes de manejo de residuos sólidos y, proyectos de inversión pública para mejorar el servicio público	50 000,00
	4.3 Contribuir desde la Municipalidad Provincial para transferir capacidades de gerencia del servicio público	15 000,00

3.3 Las alternativas de mediano plazo (3 a 5 años)

A continuación se desarrollan las alternativas para el mediano plazo por cada sub-programa, que se implementarán en base a 2 ejes estratégicos:

- Institucionalización y consolidación de los proyectos implementados en el corto plazo.
- Consolidación de la sustentabilidad técnica y económica del sistema de gestión de residuos sólidos.

Las estimaciones de costos son referenciales, puesto que estos se deberán precisar en el proceso de ejecución de las acciones planteadas para el corto plazo.

i. Sub-programa de Educación y Sensibilización

- a) Institucionalización del Programa de educación en el sector educación y en los distritos involucrados. Institucionalizar el programa mediante la firma de un convenio con el Gobierno Regional y el sector educación para fortalecer la sensibilización en el sector educación y ampliar la sensibilización ambiental a los trabajadores y usuarios de los servicios de salud. S/. 50 000 por año.
- b) Promover prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos en los distritos involucrados) Llegar al 100% de la población con el programa de segregación en la fuente a nivel domiciliario, ii) Consolidar el programa de segregación en la fuente, iii) Institucionalizar acciones de segregación en la fuente en grandes generadores de residuos sólidos y consolidar la segregación en la fuente en instituciones públicas y privadas. Complementariamente se alentará la participación de las EC-RS y de las EPS-RS. S/. 100 000 por año.
- c) Generar una cultura de pago haciendo uso de los medios de comunicación. S/. 45 000 por año.

ii. Sub-programa aspectos técnicos operativos económicos y financieros.

- a) Mejora continua del servicio de recolección. Establecer ajustes y mejoras en la organización y operación del sistema de recolección y transporte de residuos S/. 300 000 por año.
- b) Disposición final adecuada de residuos sólidos municipales. i) Construcción de los rellenos sanitarios, mejorando las operaciones, uso de áreas, etc. Complementariamente, ii) Recuperar áreas usadas como botaderos para la implementación de áreas de recreación para los ciudadanos. El presupuesto dependerá de los estudios
- c) Consolidar la operación técnica y financiera del servicio de limpieza pública, con recaudación obtenida y recursos humanos calificados. S/. 35 000 por año.

iii. Sub-programa de consolidación de la participación inter-institucional

- a) Consolidar el trabajo del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos. i) Monitorear el cumplimiento del Plan de trabajo; ii) involucrar a nuevos actores en el Comité; iii) difundir los resultados del trabajo desarrollado por el Comité; iv) Establecer mecanismos de renovación y participación de las organizaciones e instituciones en el Comité. S/. 20 000 por año.
- b) Las organizaciones promueven acciones para mejorar el manejo de los residuos sólidos. Evaluar de forma participativa los alcances logrados en la aplicación del PIGARS y establecer los ajustes correspondientes para continuar con su implementación. S/. 20 000 por año.
- c) Consolidar la participación ciudadana en la gestión de los residuos sólidos, con la plena participación de las organizaciones locales. S/. 20 000 por año.
- d) Monitoreo y evaluación del PIGARS. El Comité cuenta con sistemas de evaluación y monitoreo del PIGARS provincial. S/. 35 000 por año.
- e) Plena implementación de la Agenda Ambiental con el liderazgo de la Comisión Ambiental Municipal. S/. 50 000 por año.

3.4 Las alternativas de largo plazo (5 a 10 años)

Se presentan las alternativas de largo plazo tendientes a la sostenibilidad del Plan de Gestión Integral de los residuos Sólidos de la provincia de Huaral y propiciar su réplica e intercambio en otras zonas del país.

i. Sub-programa de Educación y Sensibilización.

- Promover acciones para la mejora continua del programa institucional de educación, capacitación y sensibilización.
- Compartir la experiencia municipal en segregación y reciclaje con otras ciudades del Norte Chico¹⁷.
- Intercambiar experiencias vecinales de segregación en la fuente con municipalidades de la región y el país.

ii. Sub-programa de fortalecimiento de la gestión de los residuos sólidos municipales.

- Estar a la vanguardia en las tecnologías para optimizar el sistema de barrido de calles, recolección y transporte de residuos sólidos, recuperación y tratamiento como parte de un sistema de mejora continua.
- Monitorear áreas recuperadas y evaluar e implementar, si fuera el caso, áreas de recreación para la población.
- Compartir experiencias en gestión técnica y financiera para el manejo de los residuos, con municipalidades de la región y otros lugares del país.

iii. Sub-programa de consolidación de la participación inter-institucional

- Realizar el efecto multiplicador de la experiencia obtenida hacia otros ámbitos.
- Incidencia política para la gestión sostenible de los residuos sólidos.
- Sistematización de la experiencia.
- Monitoreo y evaluación permanente.

4. PLAN DE ACCIÓN DEL PIGARS

4.1 Plan de acción del Comité de Gestión de Residuos Sólidos

El plan de acción recomendado para el Comité de Gestión de Residuos Sólidos es el siguiente:

¹⁷ Provincias que quedan al Norte de Lima Metropolitana

Tabla N° 94: Plan de acción sugerido para el Grupo Técnico Local

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividad												
1. Aprobación del PIGARS	X											
2. Publicación e inicio de implementación del PIGARS y presentación en evento público.	X	X										
3. Conformación del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos	X	X	X									
4. Desarrollar el Plan de Trabajo.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Apoyar el Programa de sensibilización en Instituciones Educativas				X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Apoyar el Programa de sensibilización "casa por casa"					X	X	X	X	X	X	X	X
7. Apoyar el desarrollo del Programa de sensibilización a través de medios de comunicación						X	X	X	X	X	X	X
8. Apoyar el desarrollo de los proyectos de inversión pública para contar con infraestructura y equipamiento			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Plan de Capacitación para los integrantes del Grupo Técnico Local			X	X			X	X		X	X	
10. Apoyar el establecimiento del sistema de monitoreo del servicio de limpieza pública						X	X	X	X	X	X	X

4.2 Plan de ejecución estratégica de los componentes del PIGARS

La secuencia o estrategia específica de ejecución de las iniciativas comprendidas en cada sub-componente del PIGARS para el modelo de corto plazo es como sigue:

Tabla N° 95: Secuencia y estrategia específica de ejecución de los sub-programas del PIGARS-Huaral, corto plazo (1 año)

Objetivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1 Desarrollar un programa de educación ambiental que desarrolle conciencia ambiental en la población en edad escolar, para cambios de actitud en la gestión y manejo de los residuos sólidos												
1.2 Promover prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos en la provincia: 50% de las viviendas participa en programas de recolección selectiva de residuos sólidos												
1.3 Generar una cultura de pago del servicio de residuos sólidos: 70% de la población tiene información sobre la importancia del pago de arbitrios												
2.1 Desarrollar capacidades de gerencia municipal capacitando al personal técnico, revisando y aprobando el ROF y el MOF y, aprobando una Ordenanza marco para facilitar la aplicación de la Ley General de Residuos Sólidos.												
o Desarrollar un programa modular y sostenido de capacitación teórico-práctico, dirigido 8 funcionarios municipales												
o Elaboración, aprobación y difusión de una ordenanza marco para el manejo de residuos sólidos en la provincia												
o Explicitar y difundir la asignación de roles y funciones dentro de la estructura orgánica de la municipalidad: MOF, ROF												
2.2 Lograr una cobertura del 100% en los servicios de barrido de calles, recolección, transferencia, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y disponer 100% de los <u>residuos sólidos recolectados NO aprovechables</u>												
o El reemplazo del vehículo recolector de Aucallama												
o Reemplazo selectivo de triciclos por trimóviles de carga												
o Revisión mecánica periódica de los vehículos recolectores para garantizar su vida útil.												
o Asegurar la sostenibilidad de los programas de protección al trabajador, porque, son los que brindan las condiciones adecuadas de trabajo al personal operativo de limpieza pública, este debe incluir la renovación adecuada de uniformes, implementos de bioseguridad, renovación constante de herramientas básicas y la implementación de servicios básicos.												
o Comprende la formulación de estudios y expedientes técnicos para la clausura definitiva y la recuperación ambiental de los botaderos. (03 Botaderos)												
o Documentación y expedientes técnicos para la construcción de los rellenos sanitarios (manual, semi mecanizado y mecanizado)												

Tabla N° 96: Resumen de las actividades/proyectos y resultados por sub-programa del PIGARS, mediano plazo

Objetivo	Resultado Esperado
1.1 Desarrollar un programa de educación ambiental que desarrolle conciencia ambiental en la población en edad escolar, para cambios de actitud en la gestión y manejo de los residuos sólidos	100% de la población escolar de educación básica, inicial y primaria conoce prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos.
1.2 Promover prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos en la provincia: 50% de las viviendas participa en programas de recolección selectiva de residuos sólidos	50% de las viviendas participan en programas de recolección selectiva de residuos sólidos.
1.3 Generar una cultura de pago del servicio de residuos sólidos: 70% de la población tiene información sobre la importancia del pago de arbitrios	70% de la población tiene información sobre la importancia del pago de arbitrios.
2.1 Desarrollar capacidades de gerencia municipal capacitando al personal técnico, revisando y aprobando el ROF y el MOF y, aprobando una Ordenanza marco para facilitar la aplicación de la Ley General de Residuos Sólidos.	Equipo técnico municipal con capacidad de gerencia
○ Desarrollar un programa modular y sostenido de capacitación teórico-práctico, dirigido a 8 funcionarios municipales	8 funcionarios municipales capacitados en gestión integral de residuos sólidos
○ Difusión de una ordenanza marco para el manejo de residuos sólidos en la provincia	Ordenanza aprobada y difundida
○ Roles y funciones definidas dentro de la estructura orgánica de la municipalidad: MOF, ROF	MOF y ROF aprobados y dado a conocer a los trabajadores
2.2 Lograr una cobertura del 100% en los servicios de harrido de calles, recolección, transferencia, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y disponer 100% de los <u>residuos sólidos recolectados NO aprovechables</u>	Ampliación de la cobertura del servicio público al 100%
○ Reemplazo selectivo de tricóboles, capachos y cilindros por trimóviles de carga	16 para Huaral (ya están siendo usados y mantenidos) 3 (están considerados en su PIP) 1 para Aucallama (recomendado)
○ Revisión técnica periódica de los vehículos para asegurar la vida útil.	Los vehículos de Huaral, Chancay y Aucallama someten a sus vehículos a revisiones técnicas permanentes.
○ Asegurar la sostenibilidad de los programas de protección al trabajador, porque, son los que brindan las condiciones adecuadas de trabajo al personal operativo de limpieza pública, este debe incluir la renovación adecuada de uniformes, implementos de bio-seguridad, renovación constante de herramientas básicas y la implementación de servicios básico	100% de los trabajadores suministrados periódicamente con equipo adecuado para desarrollar su trabajo
○ La clausura y recuperación ambiental de 03 botaderos de la parte baja de la provincia. Comprende la formulación de estudios y expedientes técnicos para la clausura definitiva y la recuperación ambiental de los botaderos.	3 zonas de recreación para los distritos de Huaral, Chancay y Aucallama.
○ Construcción de 3 rellenos sanitarios (Manual en Aucallama, semi mecanizado en Chancay y Huaral)	1 Relleno manual para Aucallama 1 Relleno semi-mecanizado para Chancay 1 Relleno mecanizado para Huaral
2.3 Priorizar planes de aprovechamiento de residuos sólidos en el ciclo de vida de los residuos sólidos mediante la implementación de programas de recolección selectiva de residuos sólidos	30% de residuos sólidos reciclables son aprovechados.
○ Diseño del programa de recolección selectiva de residuos	01 Diseño aprobado
○ Formalización de los recicladores, incluye la capacitación, el registro de los recicladores y la entrega de la autorización para poder operar en el distrito.	160 recicladores capacitados, formalizados e incluidos en el sistema de gestión de los residuos sólidos (100 Huaral, 50 Chancay y 10 Aucallama)
○ Ordenanza que aprueba incentivos ambientales a la población que recicla	01 ordenanza que estimula el reciclaje
2.4 Lograr la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública promoviendo una cultura de pago	reducir la morosidad drásticamente al 50%
○ Cálculo de costos de los servicios de limpieza pública;	Una estructura de costos adecuada y validada

o Determinación de los arbitrios de limpieza pública;	Arbitrios de limpieza públicas adecuados
o Revisión y organización de un sistema de cobranza de arbitrios;	Mejorar la recaudación en 50%
o La elaboración, aprobación y difusión de las ordenanzas de arbitrios.	Una ordenanza aprobada en plena aplicación
2.5 Evaluar la participación del sector privado en la prestación de los servicios.	01 Estudio sobre las oportunidades, beneficios y costos de la descentralización de los servicios públicos
3.1 Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos que involucre a la municipalidad y a representantes de instituciones locales, públicas y privadas, vinculadas a la gestión de los residuos: 40% de las instituciones participando activamente en la gestión de los residuos sólidos	Gestión participativa del servicio público
o Institucionalización del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos;	01 Equipo técnico funcionando
o Socialización del diagnóstico y del PIGARS;	PIGARS Socializado en Huaral
o Formulación de un Plan de Trabajo; y, complementariamente;	01 plan de trabajo en ejecución
o Organización de la vigilancia social del servicio público.	01 Sistema de vigilancia en pleno funcionamiento
3.3 Difusión plena del PIGARS.	Instituciones locales conocen el PIGARS
o Difusión del PIGARS	Resumen del PIGARS difundido
o Encuentros distritales	02 eventos de socialización del PIGARS
3.3 Monitoreo, seguimiento, control y evaluación de la Implementación del PIGARS	01 Sistema de monitoreo, control y evaluación en pleno funcionamiento
4.1 Involucramiento de las Municipalidades en la Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos	09 Municipalidades distritales pequeñas involucradas
o Institucionalización del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos;	09 Municipalidades distritales pequeñas activas involucradas
o Socialización del diagnóstico y del PIGARS;	09 Municipalidades distritales pequeñas con conocimiento del PIGARS
o Formulación de un Plan de Trabajo; y, complementariamente;	01 Plan de trabajo en ejecución que involucra a 09 municipalidades pequeñas
4.2 Promover la generación de instrumentos de gestión ambiental: Estudios de caracterización, formulación de planes de manejo de residuos sólidos y, proyectos de inversión pública para mejorar el servicio público	02 Instrumentos de gestión ambiental elaborados para 09 Municipalidades distritales pequeñas; Estudio de caracterización, Proyecto de Inversión Pública para conglomerado
4.3 Contribuir desde la Municipalidad Provincial para transferir capacidades de gerencia del servicio público	Talleres de capacitación y asistencia técnica a 09 Municipalidades distritales pequeñas.

5. EJECUCIÓN Y MONITOREO DEL PIGARS

La entidad responsable de la ejecución de los planes de acción es la Municipalidad Provincial de Huaral. En el caso del monitoreo del plan de acción de los sub-programas se sugiere lo siguiente:

Tabla N° 97: Plan de monitoreo e indicadores de avance de la primera fase del PIGARS

Sub-programa	Indicadores
1.1 Desarrollar un programa de educación ambiental que desarrolle conciencia ambiental en la población en sus hogares, para cambios de actitud en la gestión y manejo de los residuos sólidos	Porcentaje de la población escolar de educación básica, primaria e inicial que conoce prácticas de reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos
1.2 Promover prácticas de consumo responsable y reciclaje de residuos sólidos en la provincia	Porcentaje de las viviendas que participa en programas de recolección selectiva de residuos sólidos
1.3 Generar una cultura de pago del servicio de residuos sólidos	Porcentaje de la población tiene información sobre la importancia del pago de arbitrios

Sub-programa	Indicadores
2.1 Desarrollar capacidades de gerencia municipal capacitando al personal técnico, revisando y aprobando el ROF y el MOF y, aprobando una Ordenanza marco para facilitar la aplicación de la Ley General de Residuos Sólidos.	Número de Integrantes del Equipo Técnico Municipal calificados
• Desarrollar un programa modular y sostenido de capacitación teórico-práctica, dirigido a funcionarios Municipales	Número de Funcionarios municipales capacitados
❖ Elaboración, aprobación y difusión de una Ordenanza marco para el manejo de los residuos sólidos en la provincia	Ordenanza aprobada
❖ Explicitar y difundir las asignaciones de roles y funciones dentro de la estructura orgánica de las municipalidad: MOF, ROF	MOF y ROF aprobados
2.2 Lograr una cobertura del 100% en los servicios de barrido de calles, recolección, transferencia, recuperación, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y disponer 100% de los residuos sólidos recolectados NO aprovechables en el relleno sanitario	Cobertura del servicio público al 100%
❖ El reemplazo de vehículos recolectores con una antigüedad mayor a los 10 años;	Capacidad de recolección
❖ El reemplazo progresivo de triciclos recolectores por trimóviles de carga: 15 Trimóviles de carga;	Capacidad de recolección con sistema no convencional
❖ Evaluación mecánica y repotenciación de los vehículos recolectores para tomar las decisiones de repotenciación de la maquinaria pesada; y, complementariamente. Inversión en proceso.	Capacidad operativa de disposición final de residuos sólidos
❖ Ejecución de un Programa para la mejora de las condiciones de trabajo de todo el personal operativo de limpieza pública que incluya la dotación de uniformes, implementos de bio-seguridad, adquisición de herramientas básicas	Porcentaje de reducción de enfermedades y accidentes de trabajo
❖ Construcción de centros de transferencia de residuos sólidos (Considerando el funcionamiento de carretas móviles)	Capacidad de transferencia
❖ Construcción de relleno sanitario que incluya planta de tratamiento y celda de seguridad	Capacidad de disposición final de residuos sólidos
❖ Construcción de Taller de Maestranza	01 infraestructura construida
❖ La clausura y recuperación ambiental de 02 botaderos en el distrito. Comprende la formulación de estudios y expedientes técnicos para la clausura definitiva y la recuperación ambiental de los botaderos.	Zonas recuperadas
2.3 Priorizar planes de aprovechamiento de residuos sólidos en el ciclo de vida de los residuos sólidos mediante la implementación de programas de recolección selectiva de residuos sólidos.	Porcentaje de residuos aprovechados
❖ Diseño del Programa de recolección selectiva de residuos sólidos;	01 diseño aprobado
❖ Formalización de recicladores. Incluye la capacitación, el registro de los recicladores y la entrega de la autorización para poder operar en el distrito. (No incluye uniformes, equipos y materiales)	Número de recicladores formalizados
❖ Ordenanza que aprueba incentivos ambientales a la población que recicla.	01 ordenanza que estimula el reciclaje
2.4 Lograr la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública promoviendo una cultura de pago; reducir la morosidad.	Porcentaje de reducción de morosidad
❖ cálculo de costos de los servicios de limpieza pública;	01 estructura de costos
❖ determinación de los arbitrios de limpieza pública;	01 estructura de arbitrios

Sub-programa	Indicadores
❖ revisión y organización de un sistema de cobranza de arbitrios, y	% de incremento de la recaudación
❖ la elaboración, aprobación y difusión de las ordenanzas de arbitrios.	01 Ordenanza aprobada en plena aplicación
2.5 Evaluar la participación del sector privado en la prestación de los servicios.	01 Estudio realizado.
3.1 Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos que involucre a la municipalidad y a representantes de instituciones locales, públicas y privadas, vinculadas a la gestión de los residuos	Instituciones involucradas en la gestión participativa del servicio público
❖ Institucionalización del Grupo Técnico Local de residuos sólidos;	Integrantes del Grupo Técnico que participan activamente
❖ Socialización del diagnóstico y del PIGARS;	Número de eventos de socialización
❖ Formulación de un Plan de Trabajo; y,	01 Plan de trabajo en ejecución
❖ Organización de la vigilancia social del servicio público	Número de ciudadanos involucrados
1.2 Difusión plena del PIGARS.	Porcentaje de instituciones que conocen el PIGARS
❖ Difusión PIGARS	Número de instituciones que recibieron información del PIGARS
❖ Encuentros distritales	Número de eventos de socialización
3.3 Monitoreo, seguimiento, control y evaluación de la implementación del PIGARS.	Porcentaje de cumplimiento de actividades del Plan
4.1 Involucramiento de las Municipalidades en la Conformación del Grupo Técnico Local de residuos sólidos	Número de Municipalidades distritales pequeñas involucradas
o Institucionalización del Grupo Técnico Local de Residuos Sólidos;	Número de Municipalidades distritales pequeñas activas involucradas
o Socialización del diagnóstico y del PIGARS;	Número de Municipalidades distritales pequeñas con conocimiento del PIGARS
o Formulación de un Plan de Trabajo; y, complementariamente;	01 Plan de trabajo en ejecución que involucra a 09 municipalidades pequeñas
4.2 Promover la generación de instrumentos de gestión ambiental: Estudios de caracterización, formulación de planes de manejo de residuos sólidos y, proyectos de inversión pública para mejorar el servicio público	Instrumentos de gestión ambiental elaborados para 09 Municipalidades distritales pequeñas
4.3 Contribuir desde la Municipalidad Provincial para transferir capacidades de gerencia del servicio público	Talleres de capacitación y asistencia técnica a Municipalidades distritales pequeñas.

BIBLIOGRAFIA

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ	Encuentro Económico Informe Económico y Social
CONCEJO NACIONAL DEL AMBIENTE - MINAM	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Decreto del Consejo Directivo N° 004-2005/MINAM/CD
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS Y SUELOS ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO CHANCAY - HUARAL.	Hidrología Superficial de la Cuenca del Río Chancay-Huaral
ACCION SOLIDARIA PARA EL DESARROLLO-COOPERACION	Diagnóstico de la situación actual de la provincia de Huaral.
SERNANP-DGAS	Diagnóstico Preliminar Ambiental de Huaral
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL	Proyecto "Mejoramiento del proceso de recolección y transporte de Residuos Sólidos y Rehabilitación de la Vía de Acceso a la disposición Final de desechos en el distrito de Huaral-Provincia de Huaral-Lima"
SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA - SNIP	Guías para la formulación de Proyectos de inversión
Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES)	Resumen y síntesis del Diagnóstico Ambiental y Turístico de la Cuenca Alta del Río Chancay Huaral (Lima, Perú). Realizado entre 2008 y 2009 de forma participativa e incluyente.
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA - 2007- XI Censo de Población y VI de vivienda.	HUARAL EN NÚMEROS -Indicadores de los distritos de la Provincia de Huaral.

Páginas Web de Consulta

Portal Agrario.
www.portalagrario.gob.pe/hidro_clima_peru.shtml#9

Municipalidad Provincial de Huaral
<http://www.munihuaral.gob.pe/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática
<http://www.inei.gob.pe>

Anexos



ANEXO N° 01:

**Asistentes al Taller de Validación del PIGARS - Huaral
realizado el 14 de Setiembre del 2010**

Asistencia al taller PIGARS - 14-09-2010

Nro.	Nombre	Dirección	Institución	e-mail
01	Enzo los Sosa Valverde	Peking. Andes de los Rios	J.P.P. Hacia Montañas - Fundación Andes de los Rios	huzavire@hotmail.com
02	Luis Dzulante Mc'kink	Taricay P. 150	EMAPA CNMCO	emapa@cnmco.org
03	Arturo Hopeno Caraca	Lima Prodo 520	M. P. H	amecunearme@hotmail.com
04	Pontine Rojas Albuca	C. P. Nueva Estrella	J. Universal	-
05	Vidal Solórzano Gaján	C.P. Macaracas	J. Universal	-
06	Jose Luis Mastas Vidal	Capitán Pro. Chancay	H. G. P.	jose.mastos@diapi.mil.pe
07	Ricardo Velasquez Ochoa	Carretera Hual - Chancay	INIA	rvelasquez@inia.gob.pe
08	María Leonor Pineda Caraca	Edmundo Varona	INIA	Maribel@pe77@gmail.com
09	Andrés Espinoza Reguero	Chancay	Comisión Andina de Fomento	andres.espinoza@comandina.org
10	León Balboa Hernández	CHANCAY - HUACHO	IMARPE - HUACHO	aldobalboa@hotmail.com
11	Emilio López Peña	Huachal	EMAPA Huachal	emiliolopez24@comandina.org
12	Awña Zorrilla John	HUACHAL	EMAPA HUACHO	Johnawna_z@hotmail.com
13	San D. Carlos Gonzales	Huachal	Asistente EMAPA Huachal	sanwazcarlos@hotmail.com
14	Emilio López Peña			
15	ROBERT CARBATA SALCEDO	HUACHO - HUACHO	CONSULTOR EXTERNO	robina12@yahoo.com

[illegible]

[Escribir texto]

ANEXO N° 02:

**Formato de Diagnóstico de Capacidad Institucional para el Manejo
de los Residuos Sólidos Municipales**

Formato de Diagnóstico de Capacidad Institucional para el Manejo de los Residuos Sólidos Municipales

FASE 1: DIAGNOSTICO	
Provincia:	
Distrito:	
Alcalde:	
Teléfono:	
Fax:	
Correo Electrónico:	
Jefe o Encargado(a) del Área de Medio Ambiente:	
Jefe o Encargado(a) del Área de Limpieza Pública:	
Teléfono:	
Fax:	
Correo Electrónico:	

4. DATOS GENERALES

Población (habitantes): _Hombres = Mujeres = Total habitantes

Área del Distrito (km² o Ha):

Longitud de calles pavimentadas (km lineales): _____

Longitud de calles sin pavimentar (km lineales): _____

Número de casas (según el Censo año 2005):

Tasa de crecimiento poblacional anual (%):

Cuenta con catastro:

Cuenta con Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos:

Cuenta con Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos:

Servicios Básicos:

SERVICIO	Entidad prestadora del servicio	Cobertura (%)	Continuidad		Observaciones
			Nº Horas	Horario de Servicio	

5. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.1. Generación de residuos sólidos del ámbito municipal

Origen	Generación	Observaciones
--------	------------	---------------

	(ton/día)	
Total (Ton/día ó M3/día)		

Estimación composición física de los Residuos Sólidos

Tipo / Calidad	Composición Porcentual	Cantidad Estimada (Ton/día)

2.2. Generación de residuos sólidos del ámbito no municipal

- Estime la generación de residuos sólidos generados en establecimientos de salud de carácter peligroso o especial:

Origen	Generación (ton/día)	Observaciones
Hospitales		
Centros de Salud		
Otros establecimientos de salud		
Total (t/día ó M3/d)		

Estime la generación de residuos sólidos generados en establecimientos de salud de carácter peligroso ó especial: ton/día

- Estime la generación de residuos sólidos generados en establecimientos industriales de carácter peligroso ó especial: ton/día

Origen	Generación (ton/día) ó (m ³ /día)	Observaciones

6. ALMACENAMIENTO

Descripción:

7. SERVICIO DE BARRIDO DE CALLES Y ESPACIOS PÚBLICOS

D. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL SERVICIO DE BARRIDO

--

E. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Equipo	Cantidad	Estado Actual	Otros
--------	----------	---------------	-------

		Bueno	Regular	Malo	

F. DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL

8. SERVICIO DE RECOLECCIÓN

A. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN SEGÚN LA FUENTE DE GENERACIÓN

1. Descripción de Recolección Domiciliaria

2. Descripción del servicio de recolección de residuos sólidos en los Establecimientos Comerciales, Instituciones y similares

3. Descripción del servicio de recolección de residuos sólidos en grandes generadores

B. DESCRIPCION DEL EQUIPAMIENTO

Descripción del Vehículo	Código de Unidad	Marca	Año de fabricación	Antigüedad (años)	Rendimiento * (gal/día)	Capacidad Volumétrica Potencial (ton/viaje)	Dedicación al Servicio (%)	Número de viajes por turno	Número de turnos por día

7. SERVICIO DE RECUPERACIÓN Y TRATAMIENTO

--

8. SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL

B. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL

Nombre del sitio de disposición final:

Ubicación de la zona de disposición final:

Área:

Cantidad de residuo que se dispone (ton/día o m³/día):

Tratamiento del residuo sólido:

Enterramiento:

Quema:

Reciclaje:

Otro (especifique):

Cuenta con Plano Perimetral:

Cuenta con CIRA:

Cuenta con Informe favorable de INRENA:

Cuenta con Informe favorable del INDECI:

Cuenta con Informe de Desarrollo Urbano:

Cuenta con Levantamiento Topográfico a Detalle:

Cuenta con Estudio Geológico:

Cuenta con Estudio Geotécnico:

Cuenta con Estudio Hidrogeológico:

Cuenta con Estudio Geofísico:

Cuenta con Análisis de Aguas Superficiales:

Cuenta con Análisis de Aguas Subterráneas:

Cuenta con Análisis de Ruido:

Cuenta con Análisis de Aire:

Cuenta con EIA aprobado por DIGESA:

Cuenta con Expediente Técnico aprobado con opinión favorable de DIGESA:

Cuenta con Licencia de Funcionamiento Municipal:

Observaciones:

Infraestructura:

Número de Celdas: _____

Tamaño de las Celdas:

Largo:

Ancho:

Profundidad:

Componentes:

Chimenea (c/quemadores): Si / No

Drenes para Lixiviados: Si / No

Balanza: Si / No Capacidad: _____

Ton

Nivel Freático:

Profundidad _____ m

Tratamiento de Lixiviados:

Cuenta con Tratamiento de Lixiviados: _____

Capacidad de Tratamiento: _____ (m³/día o l/s)

Características del lixiviado:

Color: _____

Olor: _____

Tipo de Tratamiento: _____

Otras Instalaciones:

Cuenta con cerco perimétrico: _____

Cuenta con caseta de control: _____

Cuenta con Oficinas Administrativas: _____

Cuenta con almacén: _____

Cuenta con vestuario: _____

Cuenta con Servicios Higiénicos: _____

Cuenta con cisterna de agua potable: _____

Cuenta con pozo séptico: _____

Cuenta con suministro de energía eléctrica: _____

Cuenta con Extintores: _____

C. DESCRIPCIÓN DEL PERSONAL

Descripción de la labor	Nombre del Personal	Edad promedio	Condición Laboral		Tiempo de servicio	Condiciones de Salud		Cursos recibidos en los 2 últimos años
			Contratado	Nombrado		N° Vacunados contra Tétano	N° vacunados contra Hepatitis	

D. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Placa	Descripción del Vehículo	Marca	Código Unidad	Año de fabricación	Antigüedad (años)	Rendimiento * (galón/día de trabajo)	Capacidad Volumétrica (m3)	Dedicación al Servicio (%)

8. EXISTENCIA DE BOTADERO

Ubicación	Área aprox (Ha)	Volumen estimado de residuo (Ton/día)	Observaciones

Nota: Adjuntar plano con la ubicación del BOTADERO.

9. ADMINISTRACIÓN Y FINANCIAMIENTO DE LOS SERVICIOSA. OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Área:
 Número de oficinas:
 Mobiliario:
 Cuenta con PCs: Indique cuántas:
 Cuenta con servicios higiénicos:
 Cuenta con casilleros para trabajadores:
 Cuenta con Maestranza:
 Cuenta con Instalación para lavado de vehículos:
 Realiza el mantenimiento Periódico de los equipos: Como:

B. ORGANIGRAMA

Anexar organigrama de la Municipalidad

C. **DESCRIPCION DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO**

Descripción de la labor	Nombre del Personal	Formación Profesional	Edad promedio	Condición Laboral		Tiempo de servicio	Cursos recibidos en los 2 últimos años
				SNP	Estable		

10. **INFORMACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

Año	Ingreso Presupuestado anual (Según PIA)	Gasto Ejecutado anual	Fuente de Financiamiento			
			FONCOMUN	Recursos Directamente Recaudados	Otros Impuestos Municipales	Participación en Rentas de Aduanas
2006						
2007						
2008						

Ordenanza de Arbitrios (Último año): _____ (adjuntar copia)

Número de casas formalizadas (Según el censo nacional 2005): _____

Número de contribuyentes (Según Registro Predial): _____

Número de predios atendidos con facturación: _____

Número de familias o predios que pagan puntualmente: _____

Tarifa: (especifique si es mensual o anual)

Domiciliaria: S/. _____ /mes o año

Comercial: S/. _____ /mes o año

Industrial: S/. _____ /mes o año

Institucional: S/. _____ /mes o año

Otros (especifique categoría y monto): _____

Modalidad de cobranza empleada: _____

Dificultades en la operación del sistema de cobranza: _____

11. **COORDINACIÓN INTRA E INTER INSTITUCIONAL**

A. Coordinación con áreas y niveles intra – institucionales

Niveles o áreas institucionales	Nombre del responsable y experiencia o conocimiento en manejo de residuos	Funciones principales vinculadas con manejo de residuos	Diferencias observadas con relación a los planteamientos de la unidad encargada del manejo de residuos
Consejo Municipal			
Comisión de Regidores dedicada a esta actividad			
Comisión Ambiental Municipal			
Unidad de Administración y finanzas			
Unidad de recaudación			
Unidad de planificación y presupuesto			
Dirección o Gerencia Municipal			

B. Coordinación con organizaciones e instituciones locales

Organizaciones e instituciones locales	Nombre del responsable y experiencia o conocimiento en manejo de residuos	Actividades principales vinculadas con manejo de residuos	Observaciones
Ministerio del Ambiente / MINAM			
Gobierno Regional			
Ministerio de Salud			
UGEL o Dirección Regional de Educación de Huaral			
Defensoría del Pueblo			
Fiscalía de Prevención del Delito			

Instancia multisectorial interesada en el manejo de los residuos			
Empresas con responsabilidad social			
Organización social más importante 1			
Organización social más importante 2			
Organizaciones no gubernamental			
Centros Universitarios del distrito con especialidades de Gestión Ambiental y Educación			

C. Incorporación del tema residuos sólidos municipales en la planificación ejecutada o por ejecutar

Planes e instrumentos de gestión	Grado de avance en su elaboración	Unidad responsable de la gestión del plan	Como se incorporó el tema de manejo de residuos sólidos domiciliarios
Plan de Desarrollo Concertado			
Plan de Desarrollo Institucional			
Plan Multianual o trienal municipal			
Plan Operativo Anual			
Presupuesto participativo			
Plan Ambiental Local			
PIGARS			

12. PRIORIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS

A continuación priorice los problemas indicando la escala:

- alta prioridad (3)
- mediana prioridad (2)
- baja prioridad (1)
- nula prioridad (0)

Área/problema	Valor de la prioridad (del 3 al 0)
• Equipamiento	
• Financiamiento	
• Organización interna	
• Burocracia	
• Capacitación del personal	
• Motivación del personal	
• Coordinación interinstitucional	
• Participación de la población	
• Legislación	
• Otros (especifique y asigne el valor de prioridad):	

13. CAPACITACIÓN INTERNA Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

Señale los temas que serían importantes conocer para mejorar la gestión de los residuos

Tema de capacitación	Valor de la prioridad (del 3 al 0)
• Aspectos generales en el manejo de los residuos	
• Sistemas de recolección y transporte en el manejo de residuos	
• Disposición final y tratamiento de los residuos	
• Reciclaje y comercialización de residuos	
• Participación ciudadana en el manejo de los residuos	
• Educación ambiental para el manejo de los residuos	
• Normatividad para el manejo de los residuos	
• Otros (especifique y asigne el valor de prioridad)	

14. PROYECTOS O INICIATIVAS EN CURSO O POR EJECUTAR

Título y breve descripción de la iniciativa, indicando el periodo de ejecución	Situación		Fuente de financiamiento	Unidad ejecutora
	En ejecución	Por ejecutar		

15. DESCRIBA EL COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN FRENTE AL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS



OTROS ASPECTOS DE RELEVANCIA QUE SE DESEAN DESTACAR EN EL DIAGNOSTICO:

Anexo 01: Relación de personal**Anexo 3: Entrevista a los principales líderes**

Organización Líder	Representante	Opinión sobre el Servicio	Principales Problemas Percibidos	Alternativas de Solución Sugeridas

ANEXO N° 04:

PERFIL SNIP:

- CHANCAY

**FORMATO SNIP-01:
FICHA DE REGISTRO - BANCO DE PROYECTOS**

[La información registrada en el Banco de Proyectos tiene carácter de Declaración Jurada]

Fecha de la última actualización: 12/2009

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Código SNIP del Proyecto de Inversión Pública: 27293

1.2 Nombre del Proyecto de Inversión Pública: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE CHANCAY, PROVINCIA DE HUARAL, REGIÓN LIMA

1.3 Responsabilidad Funcional del Proyecto de Inversión Pública:

Función	14 SALUD Y SANEAMIENTO
Programa	047 SANEAMIENTO
Subprograma	0179 LIMPIEZA PÚBLICA
Responsable Funcional (según Anexo SNIP 04)	SALUD

1.4 Este Proyecto de Inversión Pública NO pertenece a un Programa de Inversión

1.5 Este Proyecto de Inversión Pública NO pertenece a un Conglomerado Autorizado

1.6 Localización Geográfica del Proyecto de Inversión Pública:

Departamento	Provincia	Distrito	Localidad
LIMA	HUARAL	CHANCAY	CHANCAY

1.7 Unidad Formuladora del Proyecto de Inversión Pública:

Sector:	GOBIERNOS LOCALES
Pilego:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY
Nombre:	UNIDAD DE FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION PUBLICA

Persona Responsable de Formular:	Ing. Alberto Francisco Petrlik Azabache
Persona Responsable de la Unidad Formuladora:	Ing. Jesús Wilmer Bazán Aguilar

1.8 Unidad Ejecutora del Proyecto de Inversión Pública:

Sector:	Ministerio Del Ambiente
Nombre:	Vice Ministerio de gestión ambiental

Persona Responsable de la Unidad Ejecutora:	Director Ejecutivo (de acuerdo a norma)
---	---

2 ESTUDIOS

2.1 Nivel Actual del Estudio del Proyecto de Inversión Pública

Nivel	Fecha	Autor	Costo (Nuevos Soles)	Nivel de Calificación
PERFIL	12/2009	Ing. Alberto Francisco Petrlik Azabache		

2.2 Nivel de Estudio propuesto por la UF para Declarar Viabilidad: PERFIL

3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

3.1 Planteamiento del Problema

INADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHANCAY

Número de los Beneficiarios Directos: 53 025 (N° de personas)

3.2 Características de los Beneficiarios Directos:

Población Urbana del distrito de Chancay orgnaizado en en comités vecinales.

3.3 Objetivo del Proyecto de Inversión Pública

ADECUADA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL DISTRITO DE CHANCAY

4 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

(Las tres mejores alternativas)

4.1 Descripciones:

(La primera alternativa 1 es la recomendada)

ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Almacenamiento y Barrido - Adquisición de equipos de almacenamiento público y barrido. - Elaboración de manual operativo de barrido	Almacenamiento y Barrido - Adquisición de equipos de almacenamiento público y barrido. - Elaboración de manual operativo de barrido
Recolección y transporte - Adquisición de equipamiento de recolección y transporte. - Elaboración de diseño de rutas.	Recolección y transporte - Adquisición de equipamiento de recolección y transporte. - Elaboración de diseño de rutas.
Reaprovechamiento - Instalación de infraestructura para reaprovechamiento <u>manual</u> - Adquisición de equipamiento para reaprovechamiento. - Formalización de recicladores	Reaprovechamiento - Instalación de infraestructura para reaprovechamiento <u>semi mecanizado</u> - Adquisición de equipamiento para reaprovechamiento. - Formalización de recicladores
Infraestructura de disposición final - Construcción de infraestructura de disposición final. - Adquisición de equipamiento para disposición final. - Campañas de difusión de normas y sanciones.	Infraestructura de disposición final - Construcción de infraestructura de disposición final. - Adquisición de equipamiento para disposición final. - Campañas de difusión de normas y sanciones.
Gestión Administrativa y financiera - Talleres en temas administrativos y financieros relacionados al costo del servicio. - Implementación de sistema tarifario.	Gestión Administrativa y financiera - Talleres en temas administrativos y financieros relacionados al costo del servicio. - Implementación de sistema tarifario.
Prácticas de la población Implementación de programas de difusión y	Prácticas de la población Implementación de programas de difusión y

sensibilización de temas ambientales y saneamiento dirigido a la población	sensibilización de temas ambientales y saneamiento dirigido a la población
• Implementación de programas de difusión y sensibilización de pago del servicio	• Implementación de programas de difusión y sensibilización de pago del servicio

4.2 Indicadores

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Monto de la Inversión Total (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	9 487 571,38	9.673.975,60	0
	A Precio Social			0
Costo Beneficio (A Precio Social)	Valor Actual Neto (Nuevos Soles)			
	Tasa Interna Retorno (%)			
Costos / Efectividad	Ratio C/E	137,92	137,80	0.00
	Unidad de medida del ratio C/E (Ejms. Beneficiario, alumno atendido, etc.)	HABITANTES BENEFICIADOS	HABITANTES BENEFICIADOS	

4.3 Análisis de Sostenibilidad de la Alternativa Recomendada

Sobre la base de la Evaluación Social y el Análisis de Sensibilidad se selecciona la ALTERNATIVA 1 - Mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos considerando la construcción y equipamiento de infraestructura de reaprovechamiento manual.

La Alternativa 1 es la que presenta el menor ratio Costo – Efectividad ascendiendo a 210 soles/tonelada a precios sociales.

La Alternativa 1 continúa siendo la ganadora ante los cambios en los costos de inversión y post inversión, así como ante cambios en la cantidad de residuos generado.

5 COMPONENTES DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA (En la Alternativa Recomendada)

5.1 Cronograma de Acciones

AÑO	AÑO 0												AÑO 1 al AÑO 10											
FASE	INVERSIÓN												POST INVERSIÓN											
MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
MEJORAMIENTO DE																								
Elaboración de especificaciones técnicas para equipo de almacenamiento y barrido																								
Elaboración de manual operativo de almacenamiento y barrido																								
Adquisición de equipo de almacenamiento público y barrido																								
MEJORAMIENTO DE LA																								
Elaboración de especificaciones técnicas para equipo de recolección y transporte																								
Adquisición de equipamiento de recolección y transporte																								
Elaboración de diseño de rutas																								
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REAPROVECHAMIENTO																								
Elaboración de expediente técnico																								
Instalación de infraestructura de reaprovechamiento manual																								
Adquisición de herramientas para reaprovechamiento																								
Capacitación de personal en reaprovechamiento																								

Ingresos y Egresos para los Ejercicios 2006 - 2009

Concepto	(a) 2006	2007	(b) 2008	2009
Ingresos por recaudación limpieza pública	786,292.81	770,142.99	931,274.58	600,772.72
Gastos de limpieza pública (incluye barrido y recogido)	392,647.17	468,711.06	586,592.50	521,258.81

6 ASPECTOS COMPLEMENTARIOS SOBRE LA VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

Viabilidad Técnica:

LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY, LA ADMINISTRACIÓN DEL MISMO, CUENTA CON LOS RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS QUE GARANTIZAN UNA EFICAZ Y EFICIENTE GESTIÓN, QUE PERMITIRÁ ALCANZAR LAS METAS PROGRAMÁTICAS.

Viabilidad Ambiental:

EL CIERRE DEL BOTADERO UBICADO EN EL CERRO TRES TETAS Y SU RESPECTIVA RESTAURACIÓN AMBIENTAL, PERMITIRÁN LA RECUPERACIÓN DE LA ZONA AFECTADA, ASIMISMO EL DESARROLLO DE ESTA PROPUESTA ELIMINARÁ LOS FOCOS DE INFECCIÓN QUE SE GENERAN EN DIVERSAS PARTES DE LA CIUDAD (PUENTES, ACEQUIAS, PARQUES, ETC. POR OTRO LADO LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS GENERARÁ RECURSOS Y ALARGARÁ LA VIDA ÚTIL DEL RELLENO SANITARIO, ASIMISMO SE CONTRIBUYE CON LA AGRICULTURA ORGÁNICA CON LA ELABORACIÓN DEL COMPOST Y HUMUS.

Viabilidad Sociocultural:

EL INADECUADO MANEJO DE RESIDUOS IMPACTA DIRECTAMENTE EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN, POR EL IMPACTO QUE TIENE EN EL AMBIENTE Y EN LA SALUD PÚBLICA. ADEMÁS DE LA EXISTENCIA DE RECICLADORES INFORMALES QUE LABORAN EN CONDICIONES INFRAHUMANAS, POR ELLO ESTE PROYECTO RESPONDE AL SENTIR DE LA COMUNIDAD, ASÍ COMO CONTEMPLA UN PROGRAMA SOSTENIDO DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL, QUE GARANTIZA EL INVOLUCRAMIENTO DE LA SOCIEDAD CIVIL.

Viabilidad Institucional:

LOS RECURSOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO ESTÁN CONSIDERADOS DENTRO DEL PRESUPUESTO PARTICIPATIVO DEL AÑO 2006, CUYA FUENTE DE FINANCIAMIENTO ES CANON SOBRECANON REGALÍAS, ASÍ COMO LOS COSTOS POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO QUE SON ASUMIDOS POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHANCAY.

7 OBSERVACIONES DE LA UNIDAD FORMULADORA

No se han registrado observaciones

ANEXO N° 05:

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ESCOLAR
-SIGAE-

El Club de Colegios Sostenibles y el Sistema de Gestión Ambiental Escolar (Resumen)

Antecedentes:

Frente a la escasa conciencia ambiental que tienen las personas, la Institución Educativa juega un rol fundamental, pues es el espacio de educación formal donde los educandos son formados integralmente, adquiriendo una serie de competencias que les permiten asumir roles y responsabilidades en la sociedad, crear y transformar cultura, contribuyendo así al desarrollo sostenible de nuestro país.

En los últimos años, la coordinación interinstitucional ha sido la norma en la gestión ambiental nacional, y la educación ambiental no está exenta de esa forma de trabajar. Para ello, se ha fortalecido la interacción entre la autoridad educativa (Ministerio de Educación) y la autoridad ambiental (MINAM) a través del Convenio Multisectorial que comparten con INRENA y DEVIDA, así como con más de 70 instituciones de la sociedad civil que se adhirieron voluntariamente a dicho convenio. Esta alianza ha dado origen a la Red Nacional de Educación Ambiental.

Esta forma de abordar los temas ambientales reproduce otros esquemas de coordinación multi-institucional. Destacamos aquí el Programa Recicla coordinado por MINAM, con el apoyo de IPES, que ha reunido los esfuerzos de más de 20 instituciones públicas y privadas de todo el país para implementar una propuesta de educación ambiental. Asimismo, existen muchas alianzas de trabajo en ejecución en todo el país, constituyéndose en su momento como el Programa de Educación Ambiental más extendido del país. Destacan aquí los Concursos de Creatividad con Residuos, organizados los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 y 2004, con el apoyo de UPECUD.

La experiencia de Recicla permitió vislumbrar que es posible abordar en forma integral el tema de la educación ambiental en los colegios. La forma que MINAM propone y viene implementando es el Sistema de Gestión Ambiental Escolar (SIGAE), partiendo de la premisa que los colegios no sólo hacen educación ambiental, sino también gestión ambiental. Los colegios que implementan el SIGAE conforman una Red, denominada el Club de Colegios Sostenibles.

Los Sistemas de Gestión Ambiental Escolar y las Agendas 21 escolares se vienen implementando en diversos países del mundo con éxito. Su mayor virtud es dirigir los esfuerzos del sector público y privado hacia la educación ambiental con ciertas características y criterios comunes, sin perder las particularidades de cada realidad local o regional. Consideramos que este aporte será muy importante para la consolidación de la educación ambiental escolar en el Perú.

Sistema de Gestión Ambiental Escolar (SIGAE):

El Sistema de Gestión Ambiental Escolar es el proceso orientado a organizar, planificar, ejecutar y evaluar con eficiencia la prevención y solución de problemas ambientales de las instituciones educativas. A través de este proceso se busca la adecuada formación de conciencia ambiental de la comunidad educativa, abordando la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas reales con orientación al desarrollo sostenible.

Objetivos del SIGAE:

- Consolidar la incorporación del tema ambiental en la vida diaria de las Instituciones Educativas (IE) del Perú a través de:
 - a. Oficializar el tema ambiental en la Institución Educativa, a través de un Comité Ambiental Escolar
 - b. Lograr la identificación de la Institución Educativa con los problemas ambientales de su entorno
 - c. Generar la acción de la Institución Educativa en relación a los problemas ambientales
 - d. Incorporar los temas ambientales a la currícula escolar
 - e. Generar procesos de cambio en la comunidad circundante al colegio

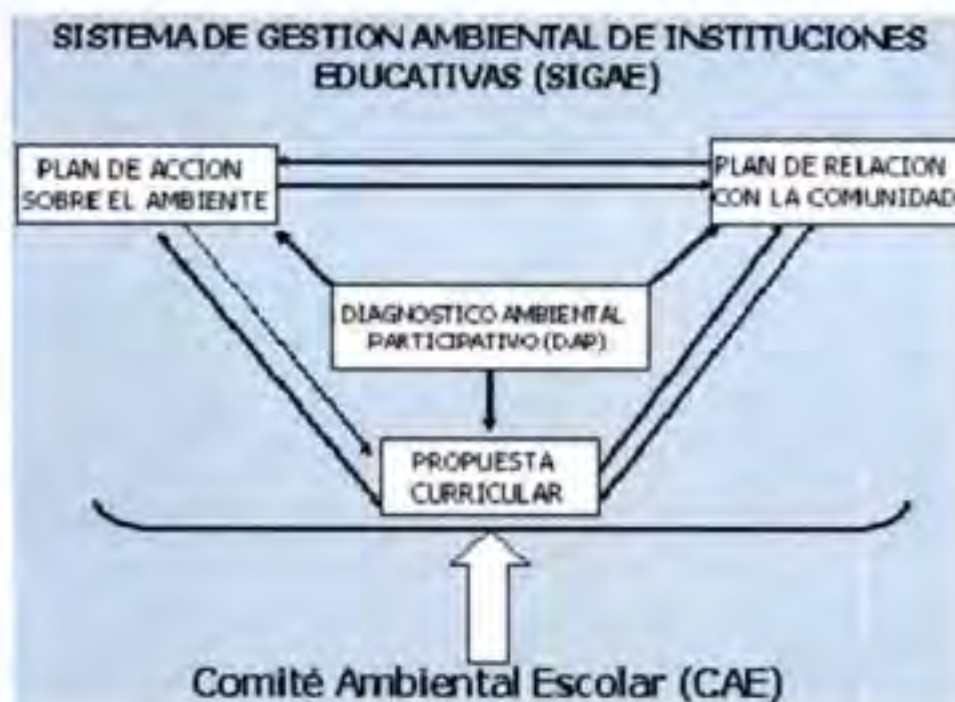
Esquema del Sistema de Gestión Ambiental Escolar (SIGAE):

El SIGAE y su estructura se muestran en el Gráfico No. 1, y consta de lo siguiente:

- 1º. Institucionalizar la gestión ambiental en la Institución Educativa. Para ello, se propone la formación de un Comité Ambiental Escolar (CAE), conformado por el Director, un representante de los alumnos (que podría ser el Regidor de Salud y Ambiente, en caso de existir Municipio Escolar), un representante de los docentes, un representante de los padres de familia y un representante del personal administrativo y personal de servicio. La estructura responde a la necesidad que toda la comunidad educativa se involucre en el tema ambiental.
- 2º. El CAE deberá promover la elaboración de un diagnóstico ambiental participativo, en cual se priorizará el o los problemas ambientales más importantes para el colegio. Además el CAE es el encargado de promover e involucrar a toda la comunidad educativa en el proceso.
- 3º. En base a o los problemas priorizados, de la Institución Educativa se deberá tener tres propuestas:
 - *Plan de Acción sobre el ambiente*, aquí se deben señalar todas las actividades que se planifican hacer para abordar la solución del problema ambiental priorizado, con la participación de toda la comunidad educativa.
 - *Propuesta curricular*, busca integrar el problema priorizado en la currícula de la Institución Educativa.
 - *Plan de Relación con la Comunidad*, aquí se deben de considerar todas las actividades que la Institución Educativa quiere realizar para proyectar su acción sobre el ambiente a la comunidad que la rodea. ES en esta parte del proceso que MINAM ha promovido la ejecución en los Colegios la Campaña de Escuelas Limpias y Saludables, a la luz de la RM No. 187-2005-ED.
- 4º. La Institución Educativa recibirá en todo momento apoyo en capacitación, materiales y/o videos para el mejor logro de sus objetivos ambientales.

El SIGAE promueve la constante retroalimentación de sus partes para lograr la mejora continua de cada una de sus áreas.

Gráfico N° 01

SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL ESCOLAR (SIGAE)**El Club de Colegios Sostenibles:**

Es el grupo de instituciones educativas que aplican el SIGAE.

Son objetivos del Club:

- Lograr el trabajo asociativo entre Instituciones Educativas en el tema ambiental
- Compartir experiencias
- Involucrar a las Instituciones Educativas en un grupo de avanzada en la Educación Ambiental en el Perú.

Reconocimiento a las Instituciones Educativas Ambientales

En concordancia con lo dispuesto en la Resolución Ministerial No. 187-2005-ED, MINAM promueve un reconocimiento a la Gestión Ambiental de las Instituciones Educativas. Para ello, en alianza con las Direcciones Regionales de Educación y las UGEL's, ha implementado el proceso de Reconocimiento de Escuelas Ambientales, que será otorgado a las Escuelas que demuestren (mediante indicadores) la aplicación exitosa el Sistema de Gestión Ambiental Escolar (SIGAE)

Beneficios para las instituciones educativas:

- a. Reconocimiento público por la calidad de educación ambiental que se imparte, adecuada a la gestión ambiental.
- b. Recibir capacitación cercana de la autoridad ambiental – MINAM- para implementar el Sistema de Gestión Ambiental Escolar que llevará a las Instituciones Educativas a prevenir y solucionar sus problemas ambientales.
- c. Recibir material de apoyo pedagógico relativo al ambiente

- d. Integrar una red de Instituciones Educativas en las que se brinde oportunidades de interacción con sus pares y organismos públicos y privados con intereses comunes.
- e. Vincular los recursos y capacidades de la comunidad local al quehacer ambiental de la Institución Educativa
- f. Mejorar las condiciones ambientales del establecimiento educativo y de su entorno

Proceso para la obtención del Reconocimiento a las Instituciones Educativas Ambientales:

- a. Las instituciones educativas manifiestan su deseo de ingresar al Club de Colegios Sostenibles a través del envío de una Carta Simple, Solicitud de Inscripción y Carta de Declaración de Compromiso dirigida al MINAM, manifestando su deseo de ingresar al Club.
- b. MINAM desarrolla un proceso de capacitación dirigido a las instituciones educativas, sobre los cuatro ámbitos de SIGAE (institucional, acción sobre el ambiente, pedagógico y relación con la comunidad) que las instituciones deben desarrollar para lograr el Reconocimiento Ambiental y sobre metodologías de trabajo en dichos ámbitos.
- c. MINAM promueve la formación de Comités Regionales de Calificación en cada región en la que se desarrolle el proceso para otorgar el Reconocimiento Ambiental a las instituciones educativas que acrediten haber cumplido con los indicadores estipulados para este fin.
- d. MINAM tiene la misión de absolver dudas durante el proceso. En caso de no estar en sus manos, deben trasladarlo al Comité Regional de Calificación, quien debe absolver dichas dudas.
- e. En fecha determinada por el MINAM y los Comités Regionales de Calificación, el colegio enviará su informe de gestión al Comité Regional, el cual se reserva su derecho de verificar en campo la información recibida. En el informe debe estar mostrado el cumplimiento de los indicadores de Reconocimiento Ambiental respectivos. El Comité Regional emitirá un dictamen otorgando o negando el Reconocimiento Ambiental a las instituciones educativas que se presentan.
- f. El colegio que no ha obtenido el Reconocimiento Ambiental puede ingresar nuevamente al sistema el año siguiente. MINAM asesorará a las instituciones educativas en aquellos puntos que le impidieron lograr el Reconocimiento.
- g. El Reconocimiento Ambiental tiene una validez de dos años. Las instituciones educativas que obtuvieron el Reconocimiento deberán presentar la información para volver a obtenerlo en el año subsiguiente, sin mediar necesariamente aviso previo de ninguna institución involucrada en el Sistema. En caso de no presentar dicha información, se le retirará la Reconocimiento Ambiental, estando impedido de utilizarlo en cualquier forma posible.
- h. El proceso para obtener por segunda vez el Reconocimiento Ambiental seguirá el mismo procedimiento seguido anteriormente, definiéndose nuevos indicadores a alcanzar.

Anexo N°: 01
INDICADORES A REPORTAR PARA EL RECONOCIMIENTO AMBIENTAL

AREA	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	MEDIO DE VERIFICACION
INSTITUCIONAL	Comité Ambiental nombrado oficialmente	Comité conformado	Resolución Directoral de la IE
	Comité ambiental operando	N° de actas	Actas de acuerdos
	PEI incluye problema ambiental priorizado	Problema ambiental priorizado insertado en PEI	PEI aprobado por resolución de la UGE
	Uso del tercio curricular para problema ambiental priorizado	No. de actividades del Plan insertadas en unidades didácticas	Plan Anual de trabajo-cuadro de horas
	Política ambiental de la Institución Educativa	Política ambiental desarrollada y publicada	Documento de Política ambiental
ACCIÓN SOBRE EL AMBIENTE	Diagnóstico ambiental participativo	Un Diagnóstico elaborado	Documento
	Plan de acción ambiental participativo de la IE	Un Plan elaborado	-Actas de reunión. -Listas de participantes. -Documento elaborado
	Difusión del plan elaborado	No menos de 60% de personas están informadas del plan	Registro de encuestas
	Ejecución del plan elaborado	80% de actividades ejecutadas	Informe de actividades cumplidas
	Miembros de la Comunidad educativa entrevistados saben cuál es el problema priorizado	80% de personas entrevistas conocen cuál es el problema ambiental priorizado	Registros de encuestas
PEDAGOGICO	Problema ambiental priorizado en el PCIE (PCCE).	Documento elaborado	Ficha de verificación del PCIE (PCCE) aprobado.
	Diseño curricular diversificado con problema ambiental priorizado	30% de Unidades didácticas elaboradas contienen problema ambiental priorizado en no menos de 04 áreas	Fichas de monitoreo del Diario de producción.
RELACION CON LA COMUNIDAD	Actividades anuales conjuntas con la comunidad	Al menos una actividad dirigida a la comunidad	Informe de cumplimiento de actividades

ANEXO N° 02

SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN

Objetivo: Esta ficha tiene como finalidad formalizar la inscripción Institución Educativa en el Club de Escuelas Ambientales. Los datos que se ingresen en esta ficha deben ser claros y precisos para facilitar la comunicación entre la Institución Educativa y el MINAM.

Ficha de información general

1. Nombre de la Institución Educativa

2. Dirección

3. Otros datos

Teléfono

Fax

Correo electrónico

4. Nombre Director

5. Nombre de los miembros del Comité Ambiental Escolar:

Representante de los alumnos:

Representante de los docentes:

Representante de los padres de familia:

Representante de los administrativos:

6. Datos de la Institución Educativa

Número total de profesores	
Número total de estudiantes	
Niveles	() Inicial () Primaria () Secundaria
Número de Personal Administrativo	

Las cifras registradas deben ser las vigentes al momento del ingreso al Sistema.
Puede añadirse otro cuadro similar en caso exista turno nocturno.

ANEXO N° 03
CARTA DECLARACIÓN DE COMPROMISO

Instrucciones: Este documento debe ser llenado por el Comité Ambiental de la Institución Educativa especificando claramente el alcance de cada compromiso.

La Institución Educativa _____ ubicada en la
Región _____, Provincia de _____, Distrito de _____
manifiesta su intención de incorporarse al Club de Escuelas Ambientales y
se compromete a:

1. Trabajar mancomunadamente en la unidad educativa para realizar los pasos conducentes a implementar el Sistema de Gestión Ambiental Escolar en su I.E.
 - Elaborar su diagnóstico ambiental en forma participativa y priorizar sus problemas ambientales.
 - Desarrollar un plan de trabajo para buscar soluciones a los problemas priorizados.
 - Introducir los problemas ambientales priorizados en la currícula
 - Generar procesos dirigidos hacia la comunidad circundante, en función al problema priorizado
 - Mantener la limpieza de los patios y aulas
 - Mantener la limpieza de los servicios higiénicos.
 - Presentar oportunamente el Informe de Gestión para calificación.
 - Respetar los resultados del reconocimiento ambiental tras la implementación exitosa del SIGAE

Esta Institución Educativa declara haber realizado las siguientes actividades ambientales en los últimos tres años (Cada actividad debe ser señalada en forma precisa y clara. Se puede adjuntar material gráfico):

a.

b.

c.

Los abajo firmantes, representantes del Comité Ambiental, declaran conocer el Proceso para la implementación del SIGAE, sus procedimientos administrativos y técnicos y cumplir con las exigencias que el proceso supone.

Director (a)
De la IE

Representante de los Docentes

Presidente de la APAFA

Representante de los Administrativos

Fecha:

Representante de Estudiantes

ANEXO N° 06: Registro fotográfico**FOTOGRAFIAS**

Descripción: Equipamiento de la Municipalidad de Huaral



Descripción: Presencia de Recicladores en el Botadero.





Descripción: Botadero Pampa Los Perros



Descripción: Municipalidad de la Municipalidad de Huaral

Descripción: Camión recolector de la Municipalidad de Huaral



Domiciliario

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL



GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE
Y SERVICIOS A LA CIUDAD



Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos



HUARAL, MARZO DEL 2010
ACTUALIZADO A SETIEMBRE DEL 2010

SUB GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS A LA CIUDAD
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL
 SUB GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS A LA CIUDAD

DIRECCIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL

Dr. Jaime Cirilo, Uribe Ochoa

Alcalde Provincial

SUPERVISIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL

ALTA GERENCIA

Dr. Juan José, Valencia Rincón

Ing. Luis, Llacza Camargo

ELABORACIÓN, DISEÑO Y ANÁLISIS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAL

Ing. Felipe Juan, Moya Soto

Sub Gerente de Medio Ambiente y Servicios a la ciudad

Lic. Walker, Vásquez Aguirre

Estadístico

COLABORACIÓN Y APOYO

Franklyn Rabines Díaz

UNAC

Coordinador

Vanesa Moya Guevara

UNALM

Integrante

Víctor Raúl Gonzáles Baldeón

UNJFSC

Integrante

Mariela Uribe Conde

UNJFSC

Integrante

Thalia Sánchez Ramos

UNJFSC

Integrante

Maximiliano Ruiz

UNALM

Integrante

Erika Lino Salas

MPH

Integrante

AGRADECIMIENTOS

Sr. Mario Liberato, Uribe Guevara

Trabajador Municipal

Huaral, 15 de marzo del 2010

CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	7
2.	JUSTIFICACIÓN	7
3.	OBJETIVOS	8
3.1	Objetivo General.....	8
3.2	Objetivos Específicos	8
4.	GENERALIDADES	8
4.1.1	Aspectos del ámbito de estudio	9
4.1.2	Ubicación geográfica	9
4.1.3	Límites actuales	9
4.2	Aspectos ambientales.....	10
4.2.1	Clima	10
4.2.2	Recursos Naturales	10
4.3	Aspecto demográfico.....	10
4.4	Aspectos Socio Económicos.....	11
4.5	Diagnóstico temático.....	11
5.	PROCESO METODOLÓGICO	18
5.1	Determinación y proyección de la población actual	19
5.2	Determinación del número de muestras	20
5.3	Determinación de las zonas representativas y toma de muestras	21
5.3	Sensibilización y capacitación de la población seleccionada	21
5.5	Determinación de la generación per cápita y cálculo de la generación total	24
5.6	Determinación de la composición física de los residuos sólidos.....	36
6.	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	30
6.1	Organización del equipo de trabajo	30
6.2	Programa de seguridad e higiene.....	31
6.3	Logística usada para el estudio.....	31
6.3.1	Recursos Humanos	31
6.3.2	Equipos y materiales utilizados	32
7.	RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO	32
7.1	Encuesta a la población	41
7.2	Determinación de la generación de Residuos Sólidos Municipales.....	40
7.2.1	Determinación de la generación de los residuos sólidos domiciliarios	40
7.3	Determinación de la densidad.....	50
7.4	Determinación de la composición física de los residuos.....	50
8.	CONCLUSIONES.....	54
9.	RECOMENDACIONES	54

GRAFICOS

Grafico 01: Mapa de ubicación de la provincia de Huaral	8
Grafico 02: Mapa urbano del distrito de Huaral	9
Grafico 03: Punto crítico N° 08.....	12
Grafico 04: Punto crítico N° 07.....	12
Grafico 05: Plano de puntos críticos.....	13
Grafico 06: Av Benjamín Doig Lossio y Arguedas.....	14
Grafico 07: Punto crítico N° 24.....	14
Grafico 08: Punto crítico N° 31.....	¡Error! Marcador no definido.
Grafico 09: Punto crítico N° 09.....	15
Grafico 10: Punto crítico N° 06.....	16
Grafico 11: Punto crítico N° 02.....	16
Grafico 12: Punto crítico N° 04.....	17
Grafico 13: Punto crítico N° 14.....	17
Grafico 14: Ruta N° 03.....	19
Grafico 15: Ruta N° 01	20
Grafico 16: Ruta N° 02.....	21
Grafico 17: Ruta N° 04.....	22
Grafico 18: Ruta N° 04 Continuación.....	23
Grafico 19: Ruta N° 05.....	24
Grafico 20: Ruta N° 06.....	25
Grafico 21: Ruta N° 07.....	26
Grafico 22: Ruta N° 08.....	27
Grafico 23.....	31
Grafico 24.....	31
Grafico 25.....	32
Grafico 26: Recolección de muestras por rutas.....	35
Grafico 27: Caracterización de los residuos sólidos	35
Grafico 28: Determinación de la composición	37
Grafico 29: Detreminación de la densidad	38

RESULTADOS DE ENCUESTA

Grafico 30: Grado de instrucción	42
Grafico 31: Ocupación	43
Grafico 32: Ingresos del jefe de hogar	43
Grafico 33: Lugar de almacenamiento de la basura	44
Grafico 34:	44
Grafico 35:	44
Grafico 36: Importancia del reciclaje	45
Grafico 37: Calidad del servicio	45
Grafico 38: Frecuencia de recojo de los residuos sólidos	46
Grafico 39: Comportamiento del personal	46
Grafico 40: Responsabilidad de la limpieza	47
Grafico 41: Que hace con los residuos sólidos	47
Grafico 42: Número de personas em el hogar	48
Grafico 43: Satisfacción del servicio	48
Grafico 44: Interés en el servicio	49
Grafico 45:	49
Grafico 46: Composición de los residuos, promedio distrital	53
Grafico 47: Composición de los residuos, promedio distrital	53
Grafico 48	56
Grafico 49	57

TABLAS

Tabla 01: Viviendas por NSE	10
Tabla 02: Rutas de vehículos municipales	18
Tabla 03: Cantidad aprox. De recojo de residuos sólidos .	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 04: Proyección de población urbana	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 05: Proyección de población urbana	29
Tabla 06: Numero de muestras	30
Tabla 07: Zonificación por muestra	30
Tabla 08: Generación de los residuos sólidos domiciliarios	50
Tabla 09: Densidad de los residuos sólidos domiciliarios	50
Tabla 10: Composición de residuos sólidos en NSE A	51
Tabla 11: Composición de residuos sólidos en NSE B	51
Tabla 12: Composición de residuos sólidos en NSE C	52
Tabla 13: Composición de residuos sólidos, DISTRITAL	52

NOTA: NSE significa Nivel Socio Económico

1.0.- INTRODUCCION

El siguiente documento presenta los resultados del Estudio de Generación y Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios del distrito de Huaral, analiza a partir de la toma de muestras, la generación per cápita, volumen y composición física de los residuos sólidos domésticos (% de residuos recuperables y no recuperables), dichos parámetros son importantes en tanto permitirán a las autoridades locales, tomar las decisiones más adecuadas en lo que respecta a la proyección, diseño e implementación del sistema integral del servicio de limpieza pública, considerado desde la generación hasta la disposición final de los residuos sólidos. También se incluye un breve diagnóstico del problema en el área urbana del distrito.

Para este trabajo se ha hecho uso de la metodología recomendada por el Centro Panamericano de Salud Ambiental-CEPIS, Manual "Método sencillo del análisis de residuos sólidos" del Dr. Kunitoshi Sakurai. La metodología aplicada comprende básicamente en determinar los siguientes aspectos: a) número de muestras, b) determinación de la generación per cápita y general, y c) composición física de los residuos sólidos. Cada uno de estos componentes se describe en el desarrollo del estudio.

Finalmente, el presente informe expone los resultados del Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Domiciliarios, del distrito de Huaral, provincia de Huaral, departamento de Lima, el mismo que se realizó del 06 al 14 de marzo del 2010, el mismo que ha sido posible gracias a la Municipalidad Provincial de Huaral, gestionada por la Sub Gerencia de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.

2.0- JUSTIFICACIÓN

El acelerado crecimiento urbano del distrito de Huaral ha creado una brecha entre la posibilidad de una adecuada atención de limpieza pública y la creciente demanda pública de dicho servicio. Debido a ello es que surge la preocupación de autoridades locales en la búsqueda de alternativas concretas para la solución del problema.

Actualmente no se puede determinar si el manejo de los residuos sólidos del Distrito de Huaral es eficiente o ineficiente, sin embargo en una encuesta realizada a nivel provincial se determinó que el 29.9% de los pobladores de la provincia consideran el recojo de basura y ornato de las ciudades como el principal problema de la provincia

de Huaral debido a que tiene un efecto directo sobre la salud de la población y el medio ambiente, disminuyendo la calidad de vida del poblador.

El manejo eficiente de los residuos sólidos domiciliarios, aumentará la calidad de vida de la población y posiblemente generará mayores ingresos económicos al distrito de Huaral. El presente Trabajo busca ser una herramienta fundamental en la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección, diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos del Distrito de Huaral.

3.0.- OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- ✓ Generar Información cualitativa y cuantitativa de los Residuos Sólidos Domiciliarios por estratos socio-económicos del Distrito de Huaral.

El "Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos", instrumento básico para la elaboración del Diagnóstico y del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), a fin de lograr su implementación efectiva y sostenible en el largo plazo.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios
- ✓ Generar información actualizada que sirva de base para la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- ✓ Determinar la viabilidad de implementar una Planta de Residuos Sólidos y un Relleno Sanitario en el Distrito.

4.0.- GENERALIDADES

El desarrollo económico del distrito se basa principalmente en la agricultura y los servicios; de manera secundaria se desarrolla la ganadería en los distritos de la sierra que comprenden la provincia.

En el campo educacional existen colegios nacionales emblemáticos como Nuestra Señora del Carmen y Andrés de los Reyes y colegios particulares como Isaac Newton, Inka Gakuen, María Reyna entre otros.

En el campo de la salud, cuentan con el Hospital de Huaral, nosocomio que brinda atención para diversas especialidades.

4.1 Aspectos del ámbito de estudio

El 31 de Octubre de 1890 se promulgó la ley de creación del Distrito de Huaral, ocurrió luego de haber permanecido ligado durante 128 años a la antigua Villa de Chancay, creada en 1562.

El Congreso Nacional, con fecha 25 de Octubre de 1890, aprobó la ley de creación; y el Presidente de la República de entonces, Coronel Remigio Morales Bermúdez, héroe de la Guerra del Pacífico, la promulgó. Se encuentra a 81 Km. de la ciudad de Lima y a una altura de 180 m.s.n.m., detrás de las dunas de Pasamayo y con una extensión de 640,76 Km²

4.1.1 Ubicación geográfica

Este distrito que se encuentra en el valle de la Costa de la provincia y que se ubica a la margen derecha del río Chancay, es un extenso valle.

La ciudad capital se encuentra rodeada de las Ex - Haciendas: Esquivel, Retes, Huando, Jesús del Valle.

4.1.2 Límites actuales

Los límites de la ciudad de Huaral son los siguientes:

- NORTE : Con la provincia de Huaura
- SUR : Con el distrito de Aucallama
- ESTE : Con el distrito de Ihuari
- OESTE : Con el distrito de Chancay

Ilustración 1: Mapa de ubicación de la Provincia de Huaral



Ilustración 2: Mapa Urbano del distrito de Huaral



4.2 Aspectos ambientales

4.2.1 Clima

El clima del Valle de Huaral es excelente, templado, nada rigurosos ni en invierno, ni en verano, su temperatura oscila entre los 21° y 24°C en verano, 17° a 19°C en Primavera y 15° a 16° C en Invierno.

4.2.2 Recursos Naturales

Flora

Su flora esta caracterizada por las especies producidas para el consumo humano, básicamente esta representado por la papa, maíz duro, además de la producción de tubérculos, hortalizas, legumbres y algodón.

Fauna

Las especies que se observan son: insectos, escorpiones, lagartijas, zorros, zorrinos, como la gran cantidad de aves, colibrí, picaflores, loritos (gallinazos en los alrededores de la ciudad), también existen criaderos de ganado vacuno, ovino, la crianza de gallos de pelea.

4.3 Aspecto demográfico

El estudio se realizó en el distrito de Huaral, cuya población en Octubre del año 2007, según el INEI era de 88558 habitantes y que a la fecha se estima en 93135 habitantes, para el estudio se considera la población distrital segmentada en tres niveles socio-económicos:

Tabla 1: Total de viviendas por nivel socio económico del distrito de Huaral

ESTRATO	TOTAL DE HOGARES	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL
ALTO	969	4,53%
MEDIO	16 006	72,7%
BAJO	5 041	22,77%
TOTAL	22 016	100,00%

FUENTE: INEI-CPV2007

4.4 Aspectos Socio Económicos

Su actividad agraria es la más importante del distrito, juega un papel importante dentro de su desarrollo y progreso constituyendo una verdadera fuente de riqueza en su economía. Es el principal abastecedor de productos alimenticios del país, incluyendo su fruticultura y los productos agroindustriales.

Huaral produce: algodón, maíz, pan llevar, papas, hortalizas y principalmente de variados frutales, como: Mandarina, naranjas, manzanas, varios tipos, paltos, maracuyá, fresas y otros.

Su agricultura se da actualmente con mucho tecnicismo obteniendo productos de alta calidad, principalmente en las fértiles y maravillosas tierras de la Esperanza. Contamos para ello con el Centro Experimental de Horticultura DONOSO que brinda apoyo y técnicas modernas. Su actividad pecuaria es relevante en nuestro distrito, es uno de los centros ganaderos de la región. Cuenta con numerosos establos de ganado vacuno, porcino, sobresaliendo éste último, cuya producción significativa para abastecer el mercado de la capital. Otra actividad importante es la de aves y huevos, desarrollando una alta avicultura, contando con granjas avícolas tecnificadas. También actualmente se realiza la crianza de animales menores como cuyes, conejos de raza fina, utilizando sistemas modernos.

El comercio y la industria de Huaral, junto con la actividad agropecuaria constituyen las principales fuentes de la economía del distrito. Es un pueblo de mucho movimiento, gracias a su ubicación geográfica. Tiene un comercio muy dinámico; en los últimos

años han florecido muchas, mini industrias y agro industrias, dando lugar a fuentes de trabajo a los huaralinos.

4.5 Diagnóstico temático

El acelerado crecimiento urbano que experimenta la ciudad de Huaral, debido al fenómeno migratorio y la concentración de actividades comerciales y de servicios de todo tipo, ha originado la insuficiente cobertura o subcobertura del servicio de recojo de los residuos sólidos domiciliarios.

Mediante un trabajo de campo, realizado en el área urbana de la ciudad de Huaral, por espacio de ocho días, se determinaron los siguientes lugares donde se aglomera reiteradamente gran cantidad de residuos sólidos domiciliarios y a los que se ha denominado "puntos críticos" y son los siguientes (ver gráfico N° 05):

- ✓ (1) CRUCE DE CALLE DERECHA CON CALLE LEONCIO PRADO
- ✓ (2) AV EL SOLAR (AFUERAS DEL MERCADO DE ABASTO)
- ✓ (3) CALLE DERECHA CUADRA N° 2 (FRENTE AL CHIFA MING)
- ✓ (4) CALLE DERECHA CUADRA N° 2 (FRENTE AL BANCO DE CRÉDITO)
- ✓ (5) AV EL SOLAR (FRENTE A GALERIAS LA PIRÁMIDE)
- ✓ (6) AV. JULIO C. TELLO (FRENTE A TURISMO HUARAL)
- ✓ (7) CRUCE DE AV. B. DOIGG LOSSIO CON AV ANCASH
- ✓ (8) CRUCE AV. LOS ANGELES CON AV. 28 DE JULIO
- ✓ (9) AFUERAS DEL PASAJE QUINTA SIPÁN
- ✓ (10) AFUERAS DEL PASAJE 28 DE JULIO
- ✓ (11) AFUERAS DEL CEMENTERIO CHINO
- ✓ (12) AFUERAS DEL CEMENTERIO LA HUAQUILLA
- ✓ (13) CALLE FLOR DE LA HUAQUILLA (COSTADO DE LA CAPILLA)
- ✓ (14) CRUCE AV. LOS ANGELES CON CALLE FLOR DE LA HUAQUILLA
- ✓ (15) CRUCE CALLE LUIS FALCON CON CALLE FLOR DE LA HUAQUILLA
- ✓ (16) CRUCE AV LOS ANGELES CON AV. LUIS COLÁN
- ✓ (17) AV CABECERA DEL ESTANQUE (AFUERAS DEL MERCADO MIYASHIRO)
- ✓ (18) CRUCE AV MORALES BERMUDEZ CON CABECERA DEL ESTANQUE
- ✓ (19) CRUCE AV 2 DE MAYO CON AV LA UNIÓN
- ✓ (20) CRUCE AV 2 DE MAYO CON AV LUIS FALCÓN
- ✓ (21) CRUCE AV LA UNIÓN CON AV LUIS COLÁN
- ✓ (22) AV FLOR DE LA HUAQUILLA (ENTRADA A MERCADO ACASUZO)
- ✓ (23) AV MORALES BERMUDEZ FRENTE AL PARQUE MICAELA BASTIDAS
- ✓ (24) AV CAHUAS (AFUERAS DEL PARQUE DE LA CULTURA)
- ✓ (25) AV CAHUAS (AFUERAS DE LA GALERIAS LA PIRÁMIDE)
- ✓ (26) CRUCE AV CAHUAS CON AV MORALES BERMUDEZ
- ✓ (27) CRUCE AV JORGE CHAVEZ CON AV LEONCIO PRADO
- ✓ (28) CRUCE AV JORGE CHAVEZ CON AV GRAU
- ✓ (29) CRUCE AV JORGE CHAVEZ CON AV MORALES BERMUDEZ

- ✓ (30) CRUCE AV JORGE CHAVEZ COM AV MARISCAL CACERES
- ✓ (31) CRUCE AV JORGE CHAVEZ CON AV LOS NATURALES
- ✓ (32) CRUCE DE AV MORALES BERMUDEZ CON CALLE MELENDEZ
- ✓ (33) CRUCE DE AV MARISCAL CASTILLA CON CALLE MELENDEZ

Ilustración 3: Prolongación los Ángeles-cuadra N° 01 (Punto crítico n° 8)



Ilustración 4: Av. Benjamín Doig Lossio-cuadra N° 01 (punto crítico N° 7)



Ilustración 5: Plano de puntos críticos de recojo de residuos sólidos – Área urbana de Huaral, Antes del Proyecto



Ilustración 6: Av. Benjamín Doig Lossio-cruce con Av. José María Arguedas



Ilustración 7: AV. CAHUAS – cuadra N° 02 (punto crítico N° 24)



Ilustración 8: cruce de avenidas Jorge Chávez y Naturales



Ilustración 9: Afueras del cementerio la Huaquilla (punto crítico n° 12)



Ilustración 10: Av. Julio Cesar Tello cuadra N° 02 (punto crítico n° 6)



Ilustración 11: Av. El Solar – Boulevard (Punto Crítico Nº 2)



Ilustración 12: Calle Derecha con Pasaje Animas (Punto Crítico Nº 4)



RUTAS DE SERVICIO MUNICIPAL DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

CAMIÓN CHEVROLET

RUTA 03: TURNO NOCHE DE 19:00 HORAS A 02:00 HORAS

RUTA 04: TURNO MAÑANA DE 04:30 HORAS A 12:00 HORAS

COMPACTADORA XO-7752

RUTA 02: TURNO TARDE DE 13:00 HORAS A 19:00 HORAS

RUTA 05: TURNO TARDE DE 13:00 HORAS A 18:00 HORAS

RUTA 07: TURNO MAÑANA DE 05:00 HORAS A 12:00 HORAS

COMPACTADORA XO-7753

RUTA 01: TURNO MAÑANA DE 04:30 HORAS A 12:30 HORAS

RUTA 06: TURNO NOCHE DE 19:00 HORAS A 01:00 HORAS

RUTA 08: TURNO TARDE DE 13:00 A 18:30 HORAS

Tabla 2: Rutas de vehículos municipales (Antes del Proyecto)

VEHICULO	TURNO MAÑANA	TURNO TARDE	TURNO NOCHE
CHEVROLET	RUTA 03	RUTA 04	
XO-7752	RUTA 02	RUTA 05	RUTA 07
XO-7753	RUTA 01	RUTA 06	RUTA 08

Tabla 3: Cantidad aproximada de recojo de residuos por ruta (Antes del Proyecto)

RUTAS	CHEVROLET	XO-7752	XO-7753	CANTIDAD APROXIMADA DE RESIDUOS SÓLIDOS RECOGIDOS (EN TONELADAS)
RUTA 01			x	6.4
RUTA 02		x		6.1
RUTA 03	x			6.3
RUTA 04	x			6.4
RUTA 05		x		6.2
RUTA 06			x	6.0
RUTA 07		x		6.0
RUTA 08			x	6.1
TOTAL				49.5

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO REALIZADO POR OCHO DÍAS

NOTA: LA CANTIDAD APROXIMADA POR RUTA INCLUYE RESIDUOS SÓLIDOS DE DOMICILIOS, MERCADOS, CENTROS Y LOCALES COMERCIALES, GALERÍAS, ETC.

5.0.- PROCESO METODOLÓGICO

A continuación se detalla la metodología utilizada en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en el Distrito de Huaral, el cual responde a la metodología planteada por el Centro Panamericano de Salud Ambiental (CEPIS) y corroborada por la experiencia institucional.

5.1. Determinación y proyección de la población actual

El Distrito de Huaral registró una población urbana de 54199 habitantes en el Censo del año 1993 y de 79001 habitantes en el censo del 2007. Asimismo, en Huaral, según el Censo 2007 en el casco urbano de la ciudad existen 22016 viviendas

Tabla 4: Datos de la proyección de la población urbana

Población Censo 1993 (Área urbana)	Población Censo 2007 (Área urbana)	Tasa de crecimiento (1993-2007)	Población Proyectada 2010 (Área urbana)
54199	79001	2.7%	85249

Fuente: INEI-CPV2007, CPV1993

Luego, tomando como base la población urbana distrital de Huaral del Censo 2007 (18,361 habitantes) y la tasa de crecimiento de 2.7% (para los fines de dimensionar el servicio de limpieza pública), se realizó la proyección de la población al año 2010, utilizando la siguiente fórmula geométrica:

$$Pf = Po (1 + r / 100)^n$$

Donde:

Pf	=	Población a determinar (año del estudio).
Po	=	Población del último censo nacional.
r	=	Tasa de crecimiento de la población.
n	=	Años transcurridos desde el último censo hasta el año en estudio.

Tabla 5: Proyección de la población urbana del distrito de Huaral

Características Poblacionales	Datos
Censo 2007	79001 Habitantes
Población Urbana distrital (año 2010 proyección)	85249 habitantes

5.2 Determinación del número de muestras

Para determinar el número de muestras representativas se aplica la siguiente ecuación.

$$n = \frac{v^2}{\left(\frac{(E)^2}{(1.96)^2} + \frac{v^2}{N} \right)}$$

Donde:

n = Número de muestras.

v = Desviación estándar de la variable X_i (X_i = GPC de la vivienda i) (gr./hab-día).

E = Error permisible en la estimación de GPC (gr./hab-día).

N = Número total de viviendas.

Valores recomendados:

Para efectos de agilizar los cálculos de la fórmula se utiliza los siguientes valores:

Error permisible: 50 gr. /hab-día. (ya que no se ha realizado estudios anteriores se asume este valor)

Confiabilidad 95%: 1.96

Desviación estándar: 200 gr. /hab-día (ya que no se ha realizado estudios anteriores se asume este valor)

Número de viviendas (N): 22016

De acuerdo a la fórmula indicada en el ítem 5.2, el número de viviendas a muestrear es de 61 pero considerando que muchas de las familias se retiran en medio del proceso se tomaron 29 muestras adicionales, es decir 90.

Tabla 6: Determinación del número de muestras en domicilios

Número de viviendas al 2007	Tamaño de muestra
22016	90

5.3 Determinación de las zonas representativas y toma de muestras

La elección de las viviendas muestreadas se realizó aleatoriamente, diferenciando tres zonas de acuerdo a las características físicas y socio económico (NSE) de cada una de las áreas identificadas, según el siguiente cuadro:

Ilustración 13: Nivel socioeconómico "A"



Ilustración 14: Nivel Socioeconómico "B"



Ilustración 15: Nivel Socio Económico "C"



Tabla 7: Zonificación de la ciudad de Huaral

ESTRATO O NSE	ZONA	VIVIENDAS	PORCENTAJE DE VIVIENDAS	Nº DE MUESTRAS
ESTRATO – “A”	Residencial de Huaral	969	4.53%	4
ESTRATO – “B”	Las zonas centrales urbanas del distrito	16006	72.7%	65
ESTRATO – “C”	AA. HH. o pueblos jóvenes de las periferias	5041	22.77%	21
TOTAL		22016	100%	90

El trabajo de campo se realizó durante 8 días consecutivos desde el 07 al 14 de marzo del 2010 y contemplo las siguientes acciones:

- ✓ Se realizó la visita a las personas de las viviendas seleccionadas para realizarles una encuesta.
- ✓ Entregar a cada representante (padres de familia y/o encargado) de la vivienda (identificados con un Sticker y código de participación) 3 bolsas plásticas vacías de color, 2 bolsas (negra para el NSE “C”, azul para el NSE “B” roja para el NSE “A” una para material orgánico la otra para material inorgánico, con capacidad de 50 litros y una bolsa blanca para residuos de baño (igualmente codificada de acuerdo al Sticker de la vivienda).
- ✓ El representante en contrapartida nos entregó la bolsa con los residuos sólidos generados durante el día, producto de las diversas actividades efectuadas en su domicilio.
- ✓ Una vez entregada la bolsa, esta fue trasladada a la zona de almacenamiento (almacén de la Municipalidad Provincial de Huaral conocida como “fabrica los tubos”) lugar donde se realizó el pesaje, la determinación de la densidad y composición física de los residuos.

- ✓ Es importante mencionar que, la muestra recolectada el primer día fue descartada, debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores.
- ✓ Una vez finalizada la labor operativa de la caracterización de los residuos sólidos, las bolsas conteniendo las muestras de residuos fueron trasladados por el vehículo de apoyo al lugar de disposición final (Botadero Municipal “pampa de los perros”).

5.4 Sensibilización y capacitación de la población seleccionada

Se realizaron visitas personalizadas a las viviendas seleccionadas, para informarles detalladamente la finalidad del estudio de caracterización de los residuos sólidos (ECRS) que se realizaría en su comunidad y, de la importancia de su participación para lograr los objetivos trazados. Asimismo, con el objetivo de poder recopilar información cualitativa, en relación a la percepción del sistema de manejo de residuos sólidos y cuantitativos referente al número de personas que habitan la vivienda se aplicó una encuesta a las viviendas seleccionadas. El responsable o padre de familia del domicilio fue capacitado y orientado para que no cambie sus hábitos y costumbres de consumo durante los 8 días del estudio.

Ilustración 16: Recojo de muestras





5.5 Determinación de la generación per cápita y cálculo de la generación total

La determinación de la generación per cápita se detalla líneas abajo, pero a continuación describimos las actividades desarrolladas:

- ✓ La recolección de las muestras (bolsas con residuos sólidos) se inicio a partir de las 7:00 a.m. utilizando como medio de transporte dos unidades móviles distribuidas en dos rutas acondicionadas adecuadamente para tal fin.

Ilustración 17: Recolección de muestras por rutas



- ✓ Las bolsas con los residuos de las viviendas participantes fueron trasladadas al almacén de propiedad de la Municipalidad Provincial de Huaral para realizar el pesaje, segregación, clasificación, y densidad de los residuos (se registraron en los formatos correspondientes).

Ilustración 18: Caracterización de los residuos sólidos



- ✓ Una vez concluido con el trabajo de caracterización de los residuos, el local se dejó en óptimas condiciones de limpieza. Asimismo, los operarios contaron con toda la higienización respectiva.
- ✓ Obtenidos los pesos de los residuos, el cálculo de la generación diaria de los residuos sólidos domésticos del distrito se realizó a nivel de trabajo de gabinete y se analizaron los resultados obtenidos, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{GPC} = \frac{\text{Kg. Recolectados/ d}}{\text{Nº de habitantes}}$$

$$\text{GPC} = \text{Generación Per Cápita}$$

Tomando como base el valor de generación per cápita de residuos sólidos se estima la cantidad total de residuos generados multiplicando el promedio de dicho valor por la cantidad total de habitantes.

El conocimiento de la generación total de los residuos sólidos municipales permite tomar decisiones sobre el equipo de recolección más adecuado, la cantidad de personal, las rutas, la frecuencia de recolección, la necesidad de área para el tratamiento y la disposición final de residuos sólidos, los costos y el establecimiento de la tarifa del servicio de limpieza pública.

5.6 Determinación de la composición física de los residuos sólidos

- ✓ Luego de pesar las bolsas de los residuos se procedió al vaciado en la mesa para la separación
- ✓ Separar los componentes de acuerdo al tipo de residuo
- ✓ Los componentes diferenciados, se depositaron en bolsas; mientras que, los residuos restantes se tamizaron para obtener la materia inerte y a la vez seguir rescatando los materiales segregables.
- ✓ Concluida la clasificación de los componentes, se realizó el pesaje y registro de los datos en el formato correspondiente.

Ilustración 19: Determinación de la composición Física de los residuos sólidos



Como la composición física se expresa en porcentaje de peso, en gabinete se calculó la comparación del peso del componente separado con el peso total de los residuos sólidos, para lo cual se aplica la siguiente formula:

$$\text{Componente} = \frac{\text{Peso del componente separado}}{\text{Peso total de los residuos sólidos}} \times 100$$

5.7 Determinación de la densidad

Para hallar la densidad de los residuos sólidos se realizó lo siguiente:

- ✓ Se acondiciono un cilindro de 264 litros de capacidad, facilitado por la Municipalidad Provincial de Huaral
- ✓ Una vez lleno el cilindro se procedió a levantarlo unos 10 cm. sobre la superficie y se deja caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo.

- ✓ Finalmente, se mide la altura libre y se registra el dato en el formato correspondiente

Ilustración 20: Determinación de la densidad de los residuos sólidos



Para obtener el cálculo de la densidad se realiza en gabinete haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N(D/2)^2(H-h)}$$

Donde:

- S: Densidad de los residuos sólidos
 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
N:	Constante (3.1416)

Para el presente estudio, se ha considerado clasificar los siguientes componentes:

COMPONENTE
Materia orgánica (resto de alimentos, guano, restos de jardinería)
Papeles
Cartones
Metales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, ollas)
Metales ferrosos (fierro, alambres, etc.).
Latas
Vidrios
Plástico PET (botellas de gaseosa, aceite)
Plástico duro
Bolsas de plástico
Tetrapack
Textiles
Residuos del baño (papel higiénico, toallas higiénicas, pañales)
Otros (tierra, arena, piedras, cenizas, caucho, cuero, huesos, madera, etc.)

6. ACTIVIDADES REALIZADAS

Las coordinaciones con las autoridades locales son fundamentales para desarrollar un eficiente estudio, lo cual permitirá organizar, planificar y tomar la decisión de contar con el apoyo del recurso humano necesario, en las diferentes actividades como: sensibilización, encuesta y participación de la población, el apoyo de los operarios en el proceso de recolección de las muestras (bolsas de residuos) y la caracterización de los mismos.

Para el desarrollo del estudio, se realizaron las siguientes actividades.

6.1 Organización del equipo de trabajo

Para el desarrollo del presente estudio se coordinó de manera estrecha la Sub Gerencia de Medio Ambiente y servicios a la comunidad de la Municipalidad Provincial

de Huaral, y se contó con el apoyo de estudiantes voluntarios de las universidades del callao (UNAC), universidad nacional agraria la Molina (UNALM), universidad José Faustino Sánchez Carrión (UNJFSC), todos ellos estudiantes de la carrera de ingeniería ambiental.

Los cuales se encargaron de realizar las encuestas, el recojo, el pesado y la respectiva caracterización de los residuos sólidos; lo cual le servirá como practicas preprofesionales en el ámbito de su carrera.

6.2 Programa de seguridad e higiene

Durante todo el estudio de caracterización de residuos domiciliarios, se tomaron las medidas necesarias para prevenir cualquier riesgo de accidentes.

Se consideró, como parte del taller de capacitación, el tema de la seguridad e higiene en el manejo de los residuos sólidos, incidiendo en la sensibilización, prevención y la importancia en el uso de los equipos de protección personal. Asimismo, el personal técnico y los operarios, luego de haber recibido las charlas y orientaciones respectivas, quedo sensibilizada para utilizar los implementos de protección individual, tales como: mamelucos, mascarillas, guantes de cuero flexible y suave y lentes de seguridad. En la zona de pesaje se contó con un botiquín básico de primeros auxilios y con jabones medicados para el aseo obligatorio del personal al finalizar cada jornada.

6.3 Logística usada para el estudio

Para el cumplimiento de los objetivos del estudio de caracterización de residuos sólidos (ECRS) en la Provincia de Huaral, se utilizaron los siguientes recursos y materiales.

6.3.1 Recursos Humanos

Los recursos humanos que se requirieron, según la zona de estudio, fueron los siguientes:

- ✓ Subgerente de medio ambiente y servicios a la comunidad
- ✓ 01 coordinador del estudio (egresado de la UNAC)

- ✓ 05 personas de las universidades (UNALM, UNJFSC).
- ✓ 02 operarios de apoyo para el transporte de los residuos sólidos

6.3.2 Equipos y materiales utilizados

Los materiales empleados en el ECRS fueron los siguientes:

- ✓ 01 balanza electrónica de 400kg.
- ✓ 01 cilindro metálico de 264 litros de capacidad
- ✓ 01 cinta métrica-wincha (3 metros)
- ✓ 02 mesas de trabajo
- ✓ 3000 bolsas de polietileno de alta densidad de 50lts
- ✓ 06 pares de guantes
- ✓ 01 caja de mascarillas
- ✓ 06 mamelucos
- ✓ Formatos de encuesta
- ✓ Formatos de registro de datos
- ✓ Cintas masking tape, stickers, lapiceros, tableros

Los equipos empleados fueron los siguientes:

- ✓ Cámara fotográfica digital
- ✓ Cargadores de pilas recargables
- ✓ Una PC

7. RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO

En esta sección se presenta los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a la población participante en el estudio, para conocer su apreciación acerca de la

problemática de los residuos sólidos; así como también información consolidada de la generación de los residuos sólidos domiciliarios y sus componentes.

7.1 Encuesta a la población

La opinión de la población y los mecanismos de concertación son muy importantes para la toma de decisiones de las autoridades en el desarrollo y crecimiento económico, social y ambiental a nivel local, regional y nacional. En este sentido, se aplicó una encuesta a las 90 viviendas que participaron en el estudio de caracterización. Los resultados de las mismas se muestran divididos en 16 ítems, los cuales son presentados a continuación:

A) DATOS GENERALES

Grado de instrucción

De acuerdo con los datos presentados en el gráfico N° 30, la población participante en el estudio la mayoría a culminado la secundaria 47%, seguido de un grupo que tiene carrera superior 21%, y un tercer grupo con 18%.

Ilustración 21: Grado de Instrucción



Ocupación Económica

Los participantes en el estudio fueron amas de casa 46%, seguidos por en segundo lugar por comerciantes 15%, y un tercer lugar de profesionales 13%.

Ilustración 22: Ocupación Económica



Cuanto gana el jefe de tu familia

Según se muestra en el gráfico N° 32, la población participante en el Distrito de Huaral, el 34% gana entre 450 y 800 soles, seguido por 21% que gana entre 250 y 450 soles, y un tercer grupo que gana más de 800 soles.

Ilustración 23: ¿Cuánto gana el jefe de familia?



De que manera almacena su basura previamente en su vivienda

La gran mayoría la población encuestada en el Distrito de Huaral almacena su basura en bolsas plásticas (64%), un segundo grupo lo hace en un tacho con bolsa (26%), y un tercer grupo lo realiza en un costal (7%).

Ilustración 24: Donde almacena su basura



Sabe usted que se entiende por residuo

En lo que se refiere a residuo orgánico un 55% no sabe lo que es, para los residuos inorgánicos observamos que un 57% desconoce lo que es materia inorgánica, en lo referente a residuo peligroso un 55% también desconocen lo que es residuo peligroso

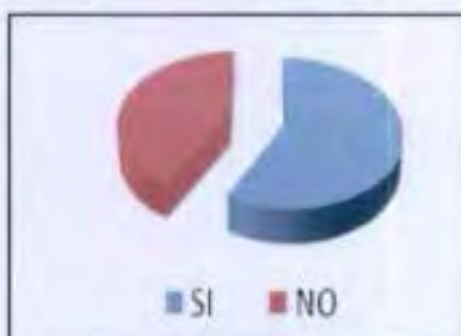
Ilustración 25: ¿Sabe Usted que se entiende por residuo?



Conoce usted los conceptos de segregación/reciclaje

La población encuestada, ante la pregunta si conoce lo que es segregación o reciclaje un 58% conoce del tema, mientras que un 42% no sabe del tema.

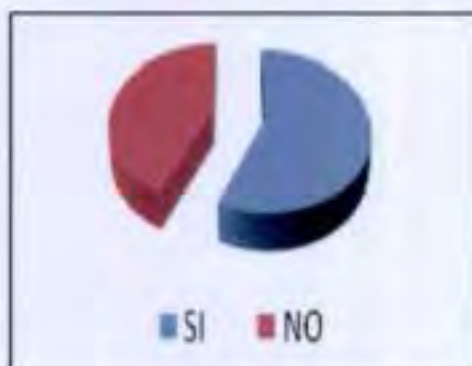
Ilustración 26: ¿conoce usted los conceptos de segregación/reciclaje?



Sabe usted la importancia y beneficios del reciclaje

Los resultados obtenidos mediante la encuesta sobre si Sabe usted la importancia y beneficios del reciclaje un 57%, sabe de sus beneficios, contra un 43% que desconoce del tema.

Ilustración 27: ¿Sabe Usted la importancia y beneficios del reciclaje?



la calidad del servicio de recolección de los rr.ss de la municipalidad es

Se pregunto a los encuestados sobre la calidad del servicio de recolección de los rr.ss de la municipalidad, del cual un 39% opina que es malo el servicio, con un 26% que indica que el servicio es regular, y un 18% que es un buen servicio.

Ilustración 28: Calidad del servicio de recolección de los rr.ss de la municipalidad



La frecuencia del servicio de recolección es

Se preguntó a la población respecto a la frecuencia del servicio de recolección, la cual respondió en su gran mayoría insuficiente con un 80%, y un 20% que respondió eficiente.

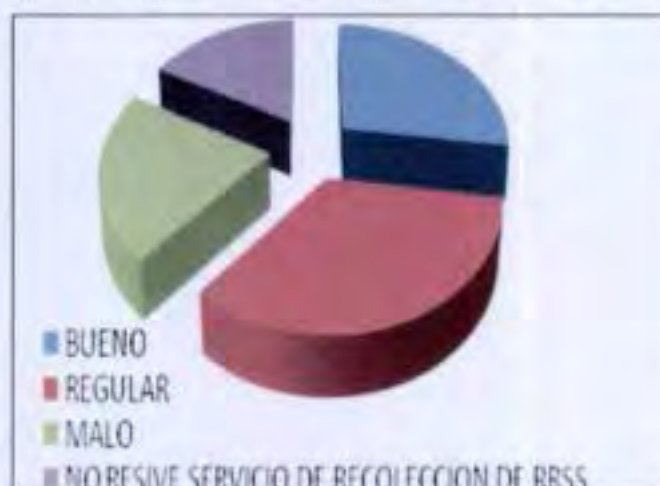
Ilustración 29: La frecuencia del Servicio de Recolección es



El comportamiento de personal de servicio es

A esta pregunta la población respondió con un (34%) que era regular, un (27%) dijo que era bueno, y que era malo solo un (22%).

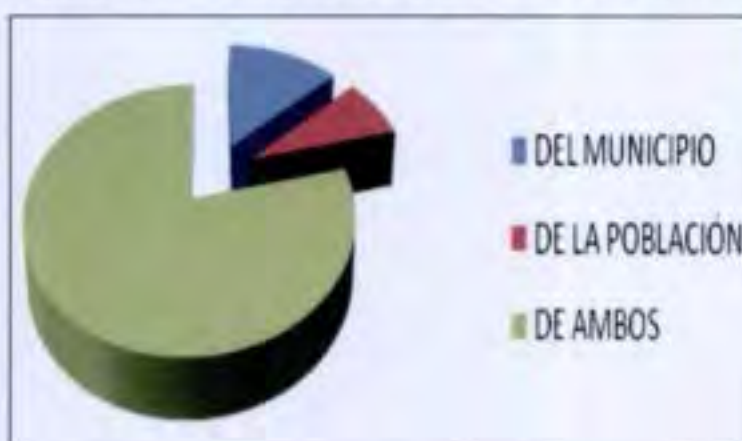
Ilustración 30: El comportamiento de personal de servicio es



En su opinión de quien es la responsabilidad de tener limpia la zona

A la población se le preguntó de quien es la responsabilidad de tener limpia la zona a lo que su mayoría respondió que era de ambos (79%), y un (12%) que era responsabilidad del municipio, y un (8%) que era responsabilidad de la población.

Ilustración 31: En su opinión de quien es la responsabilidad de tener limpia la zona



Qué hace con sus rr.ss cuando usted estaba ausente durante el servicio de recolección

Un 42% lo guarda hasta que vuelva a pasar el camión recolector, un 36% lo deja en la esquina, un 17% no recibe servicio de recolección, y un 6% paga a alguien para que se lo lleve.

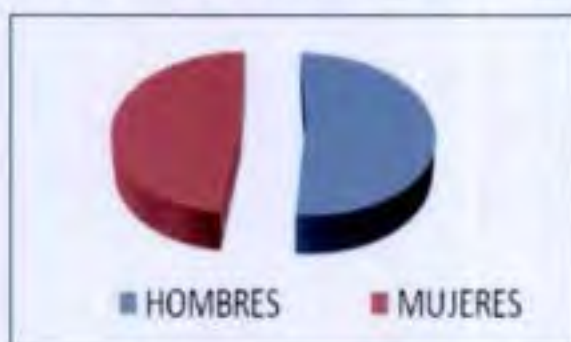
Ilustración 32: Qué hace con sus rr.ss cuando no alcanzó a entregarlo al camión



Numero de personas que conforman su familia

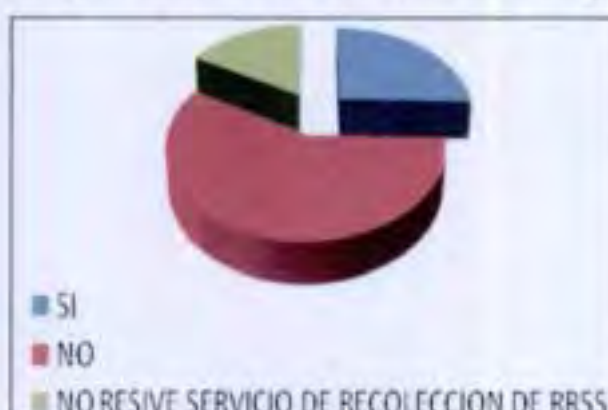
Se muestran los resultados en el gráfico N° 42, sobre la conformación de las familias en cantidad de hombres y mujeres que la conforman obteniendo como resultado que hay un 52% de hombres contra un 48% de mujeres.

Ilustración 33: Número de personas que conforman su familia

**Está usted satisfecho con el servicio de recojo de basura**

La población encuestada ante la pregunta ¿Está usted satisfecho con el servicio de recojo de basura? El 58% de los encuestados manifestó que no está satisfecho con el servicio de recojo, un 26% está conforme y un 17% no recibe el servicio.

Ilustración 34 : ¿está usted satisfecho con el servicio de recojo de basura?

**si su respuesta es no ¿le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa particular (no municipal)**

La población respondió en un (63%) que no le interesa tener un servicio de recolección particular, contra un (37%) que respondió que si le interesaría tener un servicio de recojo no municipal

Ilustración 35: Le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa particular (no municipal)



Estaría dispuesto(a) a pagar por este servicio de recojo de basura hecho por una empresa no municipal

De la población encuestada, el 69% manifestó que no estaría dispuesta a pagar por el servicio de recojo de los rr.ss por un ente privado, mientras que un 31% manifestó que si estaría dispuesta a pagar, claro esto dependía mucho de cual seria la tarifa a pagar.

Ilustración 36: Disponibilidad a pagar por el servicio de recolección de rr.ss a un ente privado



7.2 Determinación de la generación de Residuos Sólidos Municipales

Los resultados que se presentan a continuación son datos consolidados resultado de la aplicación de la metodología descrita.

7.2.1 Determinación de la generación de los residuos sólidos domiciliarios

En el estudio realizado se ha determinado una Generación per cápita de 0.471 Kg por habitante/día, que multiplicado por la población estimada al año 2010 determina que la generación diaria de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Huaral es de 43.99 toneladas diarias.

Tabla 8: Generación de los residuos sólidos domiciliarios

Población estimada del Distrito de Huaral al 2010	Generación Per cápita (GPC) domiciliaria	Generación de Residuos Domiciliarios en el Distrito (ton/día)	Generación de Residuos Domiciliarios (ton/mes)	Generación de Residuos Domiciliarios (ton/año)
93136	0.471	43.99	1314.62	15775.38
Población estimada del Área urbana de Huaral al 2010	Generación Per cápita (GPC) domiciliaria	Generación de Residuos Domiciliarios urbanos en el Distrito (ton/día)	Generación de Residuos Domiciliarios urbanos (ton/mes)	Generación de Residuos Domiciliarios (ton/año)
85249	0.4705	40.11	1203.26	14439.48

7.3 Determinación de la densidad

En la tabla siguiente se presenta la densidad de los residuos sólidos calculados en el estudio de caracterización, tanto sin compactar como compactada.

Tabla 9: Densidad De Los Residuos Sólidos

Densidad Kg/m ³	166,9
-------------------------------	-------

7.4 Determinación de la composición física de los residuos

Se determino la composición física de los residuos sólidos domiciliarios para el distrito de Huaral, según se aprecia en la siguiente tabla y grafico siguientes:

Tabla 10: Composición de los residuos sólidos domiciliarios en la zona A

Componente	Porcentaje (%)
Materia orgánica (resto de alimentos, guano, restos de jardinería)	64,20
Papelón	4,22
Cartones	4,16
Residuos de ferretería (aluminio, cobre, hierro, otros)	0,88
Latas	2,19
Vidrios	2,41
Plástico PET (botellas de gaseosa, agua, etc.)	1,62
Plástico puro	2,41
Bolsas de plástico	5,26
Tetrapack	0,38
Textiles y suelas	2,41
Residuos del baño	7,45
Otros	2,41
TOTAL	100,00%

Fuente: municipalidad de Huaral 2010

Tabla 11: Composición de los residuos sólidos domiciliarios en la zona B

Componente	Porcentaje (%)
Materia orgánica (resto de alimentos, guano, restos de jardinería)	76,34
Papeles	2,23
Cartones	1,57
Materiales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, etc.)	1,40
Latón	0,22
Vidrios	2,13
Plásticos PET (botellas de gaseosa, agua, etc.)	1,23
Plásticos otros	1,35
Bolsas de plástico	2,50
Tetrapack	0,25
Textiles y suelas	0,69
Residuos del baño	7,41
Otros	2,70
TOTAL	100,00%

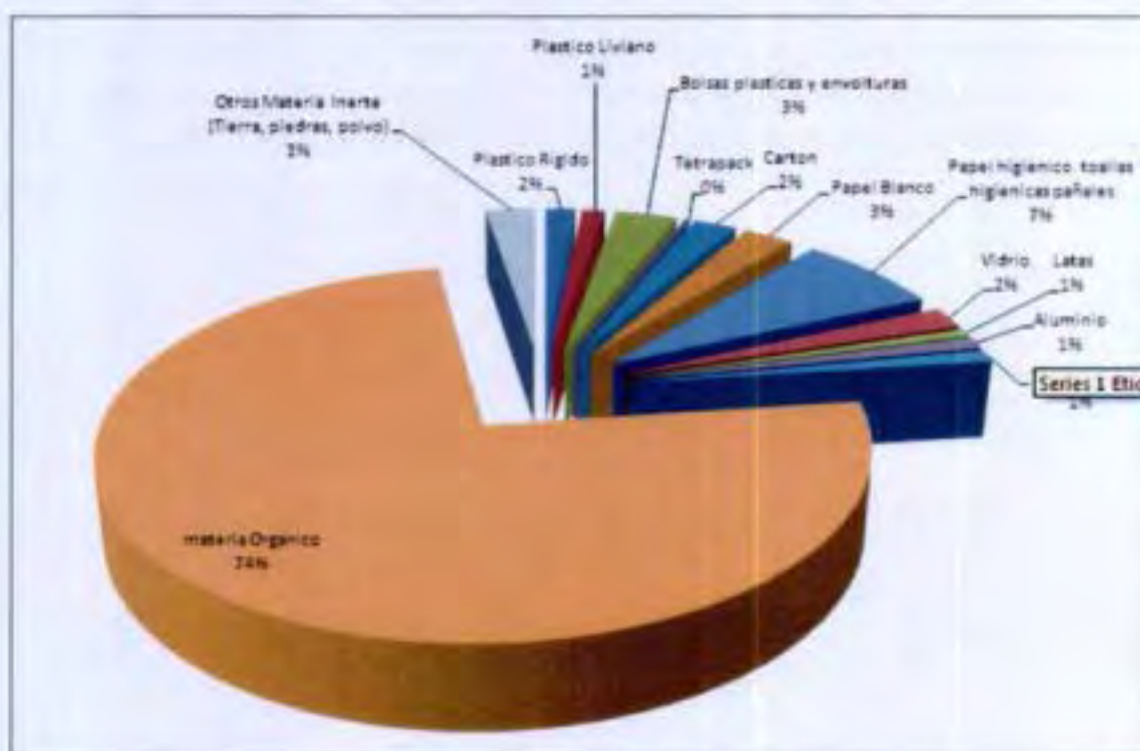
Tabla 12: Composición de los residuos sólidos domiciliarios en la zona C

Componente	Porcentaje (%)
Materia orgánica (resto de alimentos, guano, restos de jardinería)	72,62
Papeles	2,96
Cartones	3,23
Materiales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, etc.)	0,15
Latón	1,41
Vidrios	1,24
Plásticos PET (botellas de gaseosa, agua, etc.)	0,94
Plásticos otros	1,82
Bolsas de plástico	4,44
Tetrapack	0,09
Textiles y suelas	1,70
Residuos del baño	7,20
Otros	2,19
TOTAL	100,00%

Tabla 13: Composición de los residuos sólidos domiciliarios promedio distrital

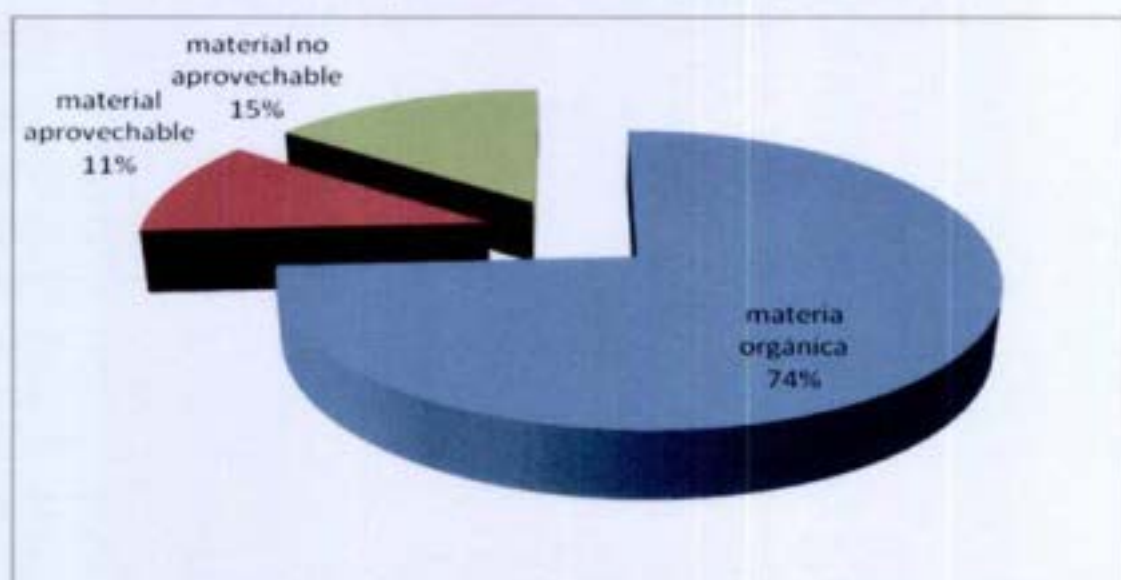
Componente	Porcentaje (%)
Materia orgánica (resto de alimentos, guano, restos de jardinería)	74,50
Papelón	2,56
Cartón	2,18
Residuos no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, plomo)	1,05
Latas	0,66
Vidrio	1,93
Plástico PET (botellas de gaseosa, aceto, etc)	1,19
Plástico duro	1,54
Bolsas de plástico	3,19
Tetrapack	0,22
Textiles y suelas	1,07
Residuos del baño	7,36
Otros	2,55
TOTAL	100,00%

Ilustración 37: Composición de los residuos sólidos promedio distrital



Del estudio realizado se determina en promedio como material predominante la materia orgánica esta alcanza el 74,5% (compuesto básicamente por restos de alimentos, guano), seguido por material aprovechable con el 11,33%, en tanto el material no aprovechable llega al 14,77%.

Ilustración 38: Composición de Los residuos sólidos promedio distrital



8. CONCLUSIONES

- ✓ La generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios es de 0,471 Kg/hab/d, lo que representa un total de 43,99 toneladas de residuos domiciliarios que se generan diariamente en el distrito de Huaral
- ✓ La densidad de los residuos sólidos domiciliarios es de 16,9 Kg/m³
- ✓ La cantidad de material recuperable y aprovechable de residuos en promedio a nivel distrital alcanza un 11,33% considerando el papel, cartón, plástico liviano o negociable, metales no ferrosos, y vidrio. El porcentaje de materia orgánica llega a 74,5%, por lo tanto se tiene un total de 85,83 % de residuos con potencial de recuperación
- ✓ La población reconoce que la Municipalidad es la responsable del recojo de residuos sólidos, pero que la población actual de forma directa en mantener limpia su localidad
- ✓ pero dicha municipalidad no ofrece un servicio equitativo a toda la población, inclusive hay sectores que no cuentan con el servicio.
- ✓ Del diagnóstico temático se concluye que el diseño de los recorridos y/o rutas de vehículos recolectores de residuos sólidos en el casco urbano del distrito de Huaral no es la adecuada, además hay una subcobertura del servicio de recojo de residuos sólidos por motivo de insuficiencia de flota vehicular adecuada y de personal con disposición y capacitación adecuada.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio, en relación a la cantidad de material recuperable, se debería evaluar la factibilidad de iniciar un proceso de sensibilización ambiental en Huaral para implementar un programa de recolección selectiva de residuos sólidos en la fuente de generación, enfocando los principios de las 5R (reducir, rehusar, reciclar, recuperar y rechazar) lo cual conllevaría a mejorar el servicio de limpieza pública y otros aspectos de importancia
- ✓ dirigir una campaña de sensibilización y educación ambiental, que este dirigido a toda la población pero en especial a las amas de casa, y la educación ambiental debe partir en todos los niveles de educación (inicial, primaria y secundaria), dichas campañas tendrán resultados a corto y largo plazo
- ✓ La información recolectada podría servir para la implementación de un relleno sanitario en lo que concierne a sus dimensiones y a su vida útil.

- ✓ Se recomienda cubrir adecuadamente las zonas I,II,III y IV indicadas en el gráfico N° 48, con servicio de recojo de residuos sólidos por tres turnos(mañana, tarde y noche) para lo cual debe de disponerse de por lo menos una unidad de vehículo compactador por zona (se planifica cubrir la subzonas urbanas (U1,U2,U3,U4) en los turnos mañana y noche y los restos de las zonas en turno tarde
- ✓ Para brindar servicio de recojo de residuos sólidos en las zonas periurbanas (ver gráfico N° 49, zona V) se recomienda la adquisición de dos vehículos compactadores para hacer llegar el servicio al menos a los principales centros poblados que se encuentran fuera de la ciudad principal; se deberá coordinar con los centros poblados para indicarles que deberán depositar sus residuos sólidos en un punto de almacenamiento temporal.

GRAFICO N° 48: ZONAS URBANAS Y PERIFÉRICAS



GRAFICO Nº 49: ZONAS PERIURBANAS



ANEXOS

ANEXO 01

ENCUESTA SOBRE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Estudio de caracterización de los residuos sólidos en la provincia de Huaral

Nombre: fecha:/...../.....

Dirección:

1. Instrucción:

- | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Sin instrucción | ☐ | Primaria Incompleta | ☐ |
| Primaria Completa | ☐ | Secundaria Incompleta | ☐ |
| Secundaria Completa | ☐ | Técnica | ☐ |
| Superior | ☐ | | |

2. Ocupación Económica:

- | | | | |
|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| Ama de casa | ☐ | Obrero | ☐ |
| Oficinista | ☐ | Empresario | ☐ |
| Comerciante | ☐ | Profesional | ☐ |
| Desempleado | ☐ | Otros | ☐ |

3. ¿Cuánto gana el jefe de tu familia?

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| Menos de 150 nuevos soles | ☐ | Entre 150 y 250 | ☐ |
| Entre 250 y 450 | ☐ | Entre 450 y 800 | ☐ |
| Más de 800 nuevos soles | ☐ | | |

4. ¿de que manera almacena su basura previamente en su vivienda?

- | | | | | | |
|--------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| En un costal | ☐ | en un recipiente con tapa | ☐ | tacho con bolsa | ☐ |
| En una caja | ☐ | en una bolsa plástica | ☐ | | |

5. ¿sabe usted que se entiende por?

- | | | |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Residuo orgánico | SI ☐ | NO ☐ |
| Residuo inorgánico | SI ☐ | NO ☐ |
| Residuo peligroso | SI ☐ | NO ☐ |

6. ¿conoce usted los conceptos de segregación/reciclaje?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| SI ☐ | NO ☐ |
|-----------------------------|-----------------------------|

7. ¿sabe usted la importancia y beneficios del reciclaje?

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| SI ☐ | NO ☐ |
|-----------------------------|-----------------------------|

8. ¿la calidad del servicio de recolección de los RR.SS de la Municipalidad es?

- | | | | | | |
|-------|--------------------------|---------|--------------------------|------|--------------------------|
| Bueno | ☐ | Regular | ☐ | Malo | ☐ |
|-------|--------------------------|---------|--------------------------|------|--------------------------|

9. ¿la frecuencia del servicio de recolección es?

- | | | | |
|------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| Suficiente | ☐ | Insuficiente | ☐ |
|------------|--------------------------|--------------|--------------------------|

10. ¿El comportamiento de personal de servicio es?

- | | | | | | |
|-------|--------------------------|---------|--------------------------|------|--------------------------|
| Bueno | ☐ | Regular | ☐ | Malo | ☐ |
|-------|--------------------------|---------|--------------------------|------|--------------------------|

11. ¿en su opinión de quien es la responsabilidad de tener limpia la zona?

- | | | | | | |
|---------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|----------|--------------------------|
| Del municipio | ☐ | de la población | ☐ | de ambos | ☐ |
|---------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|----------|--------------------------|

12. ¿Cómo quiere recibir usted el servicio de recolección?

- | | | | | | |
|--------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Diario | ☐ | interdiario | ☐ | lunes-miércoles-viernes | ☐ |
|--------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|

13. ¿Qué hace con sus RR.SS cuando usted estaba ausente durante el servicio de recolección?

- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Paga a un carretillero | ☐ | lo deja en la esquina | ☐ |
| lo guarda hasta que el camión pase | ☐ | | |

14. ¿numero de personas que conforman su familia?

Mujeres ☐Hombres ☐

15. ¿estaría dispuesto a participar en un estudio de caracterización de los RR.SS?

SI ☐NO ☐

16. ¿Está Usted satisfecho con el servicio de recojo de basura?

SI ☐NO ☐

Porqué?.....

17. Si su respuesta es no ¿le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa particular (no municipal) con el uso de triciclos u otras tecnologías?

SI ☐NO ☐

Por qué?.....

18. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar por este servicio de recojo de basura hecho por una empresa no municipal?

SI ☐

¿Cuanto? :.....

NO ☐ Por qué?.....

OBSERVACIONES DEL ENCUESTADOR(A):

.....

.....

.....

ANEXO 02

LISTA DE PARTICIPANTES

Muestra 1			
Nº	DIRECCIÓN / DISTRITO	PERSONA	EDAD
1	Calle Las violetas 320	Iris Remiso	4
2	Las Dalias 313	Celia Lenci	4
3	Las Dalias S/N	Mora Machagua	4
4	Las Dalias Mz D Lt 7	Marcela Santa Cruz	6
5	Las Dalias 250	Emelinda Huaman	5

Muestra 2			
Nº	DIRECCIÓN / DISTRITO	PERSONA	EDAD
1	calle Daniel Alcides Carrion lote 53	Andrea Matsusaka Espinoza	4
2	calle Daniel Alcides Carrion lote 81	Fernando de la Cruz Laguna	6
3	calle Daniel Alcides Carrion lote 61-a	Isabel Bonillo	6
4	calle Daniel Alcides Carrion mzL lote 134	Ricardina violeta Sanchez de Corcino	6
5	calle Daniel Alcides Carrion lote 205	Guadalupe Corcino Sanchez	4
6	calle Daniel Alcides Carrion lote 12	Miryam Amapalo	6
7	calle Huaral mz G lote 18	Vilma Machacuay Arroyo	2
8	calle Huaral mz G lote 23-a	Liliana Martinez Huaman	4
9	calle Huaral mz A lote 14	Gloria Oriundo	4
10	calle Huaral lote 11	Margarita Minaya Carrillo	4
11	calle Huaral mz G lote 23-b	Maria Mena Moreno	5
12	calle Huaral mz G lote 19	Antonia Amaya Castañeda	5
13	calle Tupac Amaru lote 166	Milagros Romero Sanchez	6
14	calle Tupac Amaru lote 164	Catalina Salazar Cachay	4
15	calle Tupac Amaru lote 124	Vilma Alvarado Perez	6
16	av. Buenos aires mz I, lote 12	Jakeline Jimenez Zapote	9
17	av. Buenos aires mz I, lote 24	Cubo Deborah	3
18	calle Buenos Aires lote 111	Cayetana Camaro Malpartida	3
19	calle 5 de septiembre 121-a	Armando Pastrana Dias	5
20	calle 5 de septiembre 109	Maria Basan Reyes	7
21	calle Rivadaria 117	Maria Matos Rosa	2
22	calle Rivadaria mz C lote 119	Julia Pinedo Alvarado	3
23	calle las Gardenias mz I lote 14	Gustavo Cardenas	5
24	calle las Malvinas apte 181	Carmen Delgado Santos	7
25	Urb. Aurora mz c lt 12	pablo apena solano	3
26	Urb. Aurora mz d lt 5	daniel gonzalez baldeon	6

ANEXO 3			
Nº	DIRECCIÓN / DISTRITO	PROPIETARIO	TELÉFONO
27	Urb. Aurora mz e lt 6	omar olortegi	3
28	Urb. Aurora mz c lt 25	roberta flores basalar	4
29	Urb. Aurora mz e lt 7	benancio blanco aguilar	6
30	Urb. Aurora mz h lt 10	raquel rojas davila	4
31	Urb. Aurora mz e lt 8	soila araucano sanchez	3
32	Urb. Aurora mz e lt 8	maribel malgarejo gonzales	3
33	Urb. Aurora mz d lt 14	julia saenz	8
34	Urb. Aurora mz d lt 12	roxana rojas servantes	2
35	Urb. Aurora mz d lt 8	ana maria coral cabero	7
36	Urb. Aurora mz d lt 7	silvia maldonado pariona	7
37	Urb. Aurora mz d lt 5	maria melgarejo salvador	3
38	Urb. Aurora mz d lt 6	maria elena melgarejo leon	8
39	Urb. Aurora mz c lt 7	orta luis pablo	4
40	Parq. Los sueños 119	gloria olaya torres	4
41	Parq. Los sueños 117	juan flores	3
42	Parq. Los sueños 129	maria elizabeth rodriguez	3
43	Parq. Los sueños 223	olga cotrina urbina	3
44	Parq. Los sueños	marisol delgadillo campos	4
45	Calle benjamin dolosio 101	angel rodriguez mendez	4
46	Las dalias 206	ana hernandez gonzales	4
47	Urb. la Huaquilla Mz C LT 7	Edith Aracaqui Esralante	4
48	urb. La Huaquilla Mz I LT 9	Martin Alvarado	5
49	urb. La Huaquilla Mz A LT 8	Marisol Flores. Paredes	5
50	urb. la Huaquilla Mz C LT 1	Elizabeth Rojas Davidia	5
51	urb. La Huaquilla psj. Bolognesi 179	Carlos Buitron	4
52	urb. La Huaquilla psj. Bolognesi 110	Edwin Agüero Trujillo	6
53	urb. la Huaquilla Mz c LT 8	Nelson Chagray Colan	4
54	urb. La Huaquilla psj. Bolognesi 14-B	Egma Santos	4
55	urb. La Huaquilla psj. Bolognesi 108	Andres Ramirez Soto	15
56	urb. La Huaquilla psj Bolognesi 160	Jaqueline Piscolla	4
57	urb. La Huaquilla psj Bolognesi 27	Ester Cafamero	3
58	urb. La Huaquilla psj. Bolognesi 57	Silvia Becerra Fernandez	7
59	Victoria Alta calle Jorge Montalvo 108	Marino Acuña Reyes	6
60	Victoria Alta calle Jorge Montalvo 216	luci Espinoza Arroyo	6
61	Victoria Alta calle Jorge Montalvo 101	Angela Alzamora Buitron	3
62	Victoria Alta calle Jorge Montalvo S/N	Susana Salas	5
63	Victoria Alta calle Jorge Montalvo 204	Elena Castillo	4

ZONA B			
Nº	APellidos y Nombres	DIRECCION	Nº casa
64	Victoria Alta calle Jorge Montalvo 218	Maria Ortiz	4
65	Victoria Alta Jorge Montalvo 217	Raul Torres Auri	3
ZONA C			
Nº	APellidos y Nombres	DIRECCION	Nº casa
1	HUARANGAL	Filomena Gaspar Vidal	5
2	HUARANGAL	Martina Sullan	8
3	HUARANGAL	Margarita Abal Sutiya	4
4	HUARANGAL	Nelsy Arenas Estrada	2
5	HUARANGAL	Marcelino Tijera Matencio	3
6	HUARANGAL	Leonidas Adrian Caccha	4
7	HUARANGAL	Rafael Espiritu Sifuentes	13
8	HUARANGAL	Victoria Baldeon Pumallanqui	4
9	HUARANGAL	Naomi Villavicencio Lopez	6
10	HUARANGAL	Sindy Ramos Pantoja	3
11	HUARANGAL	Maria Mayma	9
12	3 de octubre Mz A lt. 34	Sara Calderon	4
13	3 de octubre Mz B LT 34	Jose Gallupe	7
14	3 de octubre LT 35	Maribel Sifuentes Yashas	7
15	3 de octubre Mz B LT 2	Lizet Flores	8
16	3 de octubre parcela 83	Elda Yacha Bravo	8
17	3 de octubre LT 83	Juan Villanueva Bravo	5
18	Asoc. Las flores calle Villa San Luis Mz B LT 18	Vicente Victor Guimarra	4
19	las flores Mz B LT 16	Isabel Nora Bueno	12
20	lotizadora EL Pinal calle Santa Elena LT 4	Naomi Flores Villanueva	7

No Domiciliario



***ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS (NO DOMICILIARIOS)
DEL DISTRITO DE HUARAL***



Lima, Agosto 2010

**Estudio Complementario de
Caracterización de Residuos
Sólidos del distrito de Huaral**

Elaborado por:

- ❖ Ingeniero Geógrafo Alberto Huiman Cruz
- ❖ Bachiller en Ing. Ambiental Edith Karina Huanca Flores

Estudio Complementario de Caracterización de Residuos Sólidos del distrito de Huaral

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	1
3.	OBJETIVOS.....	1
3.1	Objetivo general.....	1
3.2	Objetivos específicos.....	1
4.	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	2
4.1	Organización del equipo de trabajo.....	2
4.2	Coordinaciones generales.....	2
4.3	Caracterización de residuos sólidos provenientes de establecimientos comerciales.....	3
4.4	Caracterización de residuos comerciales.....	8
4.5	Caracterización de residuos de mercados.....	10
4.6	Caracterización de residuos de instituciones educativas.....	10
4.7	Caracterización de residuos de instituciones públicas.....	11
4.8	Caracterización de residuos de barrido de calles.....	11
4.9	Programas de seguridad e higiene.....	12
4.10	Logística utilizada para el estudio.....	12
5.	INFORMACIÓN BÁSICA DEL AREA DE ESTUDIO.....	13
5.1	Aspectos del ámbito de estudio.....	13
5.2	Aspectos ambientales.....	14
5.3	Aspecto demográfico.....	17
5.4	Actividades socio económicas.....	18
5.5	Indicadores de salud.....	19
6.	RESULTADOS OBTENIDOS.....	19
6.1	Encuestas a los establecimientos.....	19
6.2	Residuos sólidos domiciliarios.....	26
6.3	Generación de residuos sólidos en comercios.....	26
6.4	Generación de residuos sólidos en farmacias y boticas.....	27
6.5	Generación de residuos sólidos en restaurantes.....	27
6.6	Generación de residuos sólidos en hospedajes.....	28
6.7	Generación de residuos sólidos en mercados.....	28
6.8	Generación de residuos sólidos en instituciones educativas.....	28
6.9	Generación de residuos sólidos en instituciones públicas.....	29
6.10	Generación de residuos sólidos del Barrido de Calles.....	29
6.11	Generación de residuos sólidos de establecimientos de salud.....	29
6.12	Generación total de residuos de no domiciliarios del distrito de Huaral.....	30
6.13	Estimación de la generación total de residuos del distrito de Huaral.....	31
7.	CONCLUSIONES.....	32
8.	RECOMENDACIONES.....	33
	BIBLIOGRAFÍA.....	34
	ANEXOS.....	35
	ANEXO N°1: Registro de datos del Estudio de Caracterización Complementario para Comercios.....	36
	ANEXO N° 2: Registro de pesos de residuos sólidos comerciales.....	38
	ANEXO N° 3: Registro de pesos de residuos sólidos de Restaurantes.....	40
	ANEXO N° 4: Registro de pesos de residuos sólidos de Hostales.....	40
	ANEXO N° 5: Registro de pesos de residuos sólidos de mercado del distrito de Huaral.....	41
	ANEXO N° 6: Registro de pesos de residuos sólidos de instituciones educativas.....	41
	ANEXO N° 7: Registro de pesos de residuos sólidos de instituciones.....	42
	ANEXO N° 8: Registro de pesos de residuos sólidos de barrido de calles.....	42

Estudio Complementario de Caracterización de Residuos Sólidos del distrito de Huaral

ANEXO Nº 9: Registro de pesos de densidad compactada de residuos sólidos de Restaurantes.....	43
ANEXO Nº 10: Registro de pesos de densidad Compactada de residuos sólidos de Hostales	44
ANEXO Nº 11: Registro de pesos de densidad compactada de residuos sólidos de Farmacias.....	45
ANEXO Nº 12: Registro de pesos de densidad Compactada de residuos sólidos de Comercios.....	46
ANEXO Nº 13: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos sólidos de Restaurantes.....	50
ANEXO Nº 14: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos Sólidos de Hoteles.....	51
ANEXO Nº 15: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos sólidos de Farmacias.....	52
ANEXO Nº 16: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos sólidos de Comercios.....	53
ANEXO Nº 17: Registro Fotográfico	56
ANEXO Nº18: Identificación de Personal	65
ANEXO Nº19: Formatos de Encuestas	66
ANEXO Nº20: Formato de Número de Moradores Por Establecimiento	69
ANEXO Nº21: Registro del peso de los Residuos	70
ANEXO Nº22: FORMATO: Cálculo de la densidad de los Residuos Sólidos.....	71
ANEXO Nº23: Valores de pesaje de muestras de residuos de establecimientos comerciales del estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Tarma, Provincia de Tarma, Departamento de Tarma (giros bodegas, librerías, bazares, internet, locutorios, etc.).....	72

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración Nº 1: Plano de Sectorización Urbana del distrito de Huaral.....	4
Ilustración Nº 2: Ubicación de la Ciudad de Huaral.....	14
Ilustración Nº 3: Cultivos en Huaral	15
Ilustración Nº 4: Zonificación de Usos de Suelo.....	16
Ilustración Nº 5: Panorámica y Ubicación de la Lomas de Lochay.....	18

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro Nº 01: Cantidad de establecimientos comerciales muestreados.....	9
Cuadro Nº 02: Cantidad de establecimientos comerciales del giro farmacias y boticas	9
Cuadro Nº03: Cantidad de establecimientos comerciales del giro restaurantes, pollerías, chifas, etc.	9
Cuadro Nº 04: Cantidad de establecimientos comerciales del giro hoteles y hospedaje	9
Cuadro Nº05: Número de puestos de los mercados del Distrito de Huaral	10
Cuadro Nº06: Instituciones educativas muestreadas.....	11
Cuadro Nº07: Coordenadas geográficas de Huaral	13
Cuadro Nº 08: Características de la Población.....	17
Cuadro Nº 9: Las diez primeras causas de Morbilidad registradas en el	19
Cuadro Nº 10: Generación de residuos sólidos domiciliarios.....	26
Cuadro Nº 11: Cálculo de generación total de residuos comerciales	26
Cuadro Nº 12: Densidad de residuos sólidos comerciales	27
Cuadro Nº 13: Generación de residuos sólidos del giro.....	27
Cuadro Nº 14: Generación de residuos en restaurantes.....	27
Cuadro Nº 15: Generación de residuos en hospedajes.....	28
Cuadro Nº16: Generación de residuos en mercados.....	28
Cuadro Nº17: Generación total de residuos en instituciones educativas	28
Cuadro Nº 18: Generación de residuos en instituciones.....	29
Cuadro Nº 19: Generación de residuos del barrido de calles.....	29
Cuadro Nº 20: Cantidad de residuos sólidos comunes generados en los diferentes servicios del hospital de Huaral.....	30
Cuadro Nº21: Comparación, Producción de Residuos Sólidos Biocontaminados y Comunes del Hospital San Juan Bautista De Huaral	30
Cuadro Nº 22: Generación total de residuos sólidos del distrito de Huaral	31

Estudio Complementario de Caracterización de Residuos Sólidos del distrito de Huaral

Cuadro N° 23: Proyección de la generación total de residuos sólidos de la Ciudad de Huaral año 2025 32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho almacena la basura en casa?.....	20
Gráfico N° 02: ¿Cada cuántos días se llena el tacho de basura?	20
Gráfico N° 03: ¿Cada cuánto tiempo se recoge la basura de su establecimiento?	21
Gráfico N° 04: ¿Quién les recoge la basura de la casa?	21
Gráfico N° 05: ¿Cuando se acumula varios días la basura en el establecimiento/Oficina que hace con esta?	22
Gráfico N° 06: ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?	22
Gráfico N° 07: ¿Qué se hace con las sobras de la comida? ¿Se reaprovechan?.....	23
Gráfico N° 08: ¿Qué se hace en casa con las botellas plásticas vacías?	23
Gráfico N° 09: ¿Que se hace en su establecimiento / oficina con las botellas de vidrio?	24
Gráfico N° 10: ¿Qué se hace en el establecimiento con el periódico y el cartón?	24
Gráfico N° 11: ¿Qué se hace en casa con las latas?.....	25
Gráfico N° 12: ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos para facilitar su reaprovechamiento?.....	25
Gráfico N° 13: Frecuencia de recolección deseada	26

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Charla al personal sobre cómo se va a realizar las encuestas a los diferentes establecimientos.....	56
Fotografía N° 2: Breve Charla a la población comercial acerca del estudio para la entrega de sus residuos.....	56
Fotografía N° 3: Encuesta a la población.....	56
Fotografía N° 4: Etiquetado de los comercios seleccionados y entrega de bolsas	57
Fotografía N° 5: Recojo de muestras de Restaurantes.....	57
Fotografía N° 6: Recojo de muestras de Instituciones Públicas.....	57
Fotografía N° 7: Traslado de muestras al lugar de pesado	58
Fotografía N° 8: Pesado de bolsas	58
Fotografía N° 9: Proceso para hallar la densidad de los residuos sólidos.....	58
Fotografía N° 10: Compactación de las muestras.....	59
Fotografía N° 11: Residuos generados en el mercado Mazu de la ciudad de Huaral.....	59
Fotografía N° 12: Peso de un cilindro lleno de residuos del Mercado Mazu	59
Fotografía N° 13: Residuos generados en el mercado Hortalizas de la ciudad de Huaral	60
Fotografía N° 14: Peso de los residuos del mercado de Hortalizas	60
Fotografía N° 15: Residuos generados en el mercado Monumental de la ciudad de Huaral.....	61
Fotografía N° 16: Residuos generados en el mercado Modelo de la ciudad de Huaral.....	61
Fotografía N° 17: Presencia de Recicladores informales en los residuos del Mercado Modelo.....	62
Fotografía N° 18: Peso de los residuos del mercado Modelo	62
Fotografía N° 19: Residuos generados del mercado de Frutas el Palmo.....	63
Fotografía N° 20: barrido de calles comerciales a menor escala	63
Fotografía N° 21: Generación del barrido de calles comerciales a menor escala.....	64
Fotografía N° 22: Generación del barrido de calles comerciales a mayor escala	65

1. ANTECEDENTES

Los estudios de caracterización de residuos sólidos realizados parten de una necesidad de información requerida en el marco del Programa de Gestión de Residuos Sólidos del Perú. El Estudio de caracterización complementario de residuos sólidos en el distrito de Huaral sirve como instrumento para la Municipalidad para que cuente con un proyecto integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, con énfasis a contar con la infraestructura para el tratamiento y disposición final de los mismos.

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye EL Estudio de caracterización de residuos sólidos (no domiciliarios) en el distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima, realizado entre el 04 y 12 de Agosto del 2010.

Para este trabajo se utilizó la metodología recomendada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-CEPIS, en el Manual "Método sencillo del análisis de residuos sólidos" del Dr. Kunitoshi Sakurai, la cual se encuentra desarrollada ampliamente en la sección 4 del presente documento. La metodología aplicada ha permitido determinar los siguientes aspectos: a) proyección de la población actual, b) sensibilización y capacitación a los responsables de los establecimientos seleccionados, c) determinación de la generación per cápita y d) densidad de los residuos sólidos.

Para la determinación de muestras de establecimientos comerciales comunes se han considerado parámetros de evaluación obtenidos de estudios de caracterización anteriores, con la finalidad de definir valores adecuados de error permisible y desviación estándar.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Contar con Información primaria mediante un Estudio de caracterización complementario de residuos sólidos en el distrito de Huaral, con el propósito de elaborar una serie de instrumentos de gestión ambiental de residuos sólidos, así como proyectos de inversión pública referidos a la gestión y manejo de estos a nivel de pre factibilidad, que permitan además tomar decisiones respecto a tarifas y arbitrios de limpieza pública.

3.2 Objetivos específicos

- Calcular la generación por establecimiento, instituciones y los provenientes del servicio de barrido de calles de los residuos sólidos municipales no domiciliarios.
- Determinar la generación, en peso, volumen y densidad de los residuos sólidos municipales de origen no domiciliario.

4. ACTIVIDADES REALIZADAS

Para el desarrollo del estudio, se realizaron las siguientes actividades.

4.1 Organización del equipo de trabajo

A. Consorcio Cooperación y PWI

El consorcio Cooperación y Peru Waste Innovation, coordinó con los diferentes niveles de decisión de las municipalidades (Alcaldía, Gerencia Municipal, Gerencia de Servicios Comunes).

También se coordinó con la Gerencia de Planeamiento y Ordenamiento Territorial, para la entrega de un mapa catastral del distrito y con la Gerencia de Administración Tributaria y Rentas, para la entrega de información relevante al estudio de establecimientos comerciales. Además, se realizó las coordinaciones con los dirigentes de los mercados y dueños de los establecimientos comerciales.

La participación y colaboración de los funcionarios municipales, de representantes de las organizaciones distritales y en especial de la población ha sido determinante para el éxito del trabajo realizado.

B. Coordinador del estudio

Se contó con una persona encargada del estudio complementario, con experiencia en el manejo de residuos, la misma que dirigió las actividades así como todo lo relacionado con la logística del estudio y la sistematización del mismo. Este profesional tuvo como contraparte del Municipio al Ing. Felipe Moya Soto, Subgerente de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad.

4.2 Coordinaciones generales

Para el desarrollo del Estudio de caracterización complementario de caracterización de residuos sólidos en el distrito de Huaral, se coordinó de manera estrecha con los funcionarios de las dependencias municipales encargadas del tema de residuos sólidos a quienes se les presentó de manera detallada el estudio a realizar y se definió un equipo mixto de trabajo entre PWI y la Municipalidad, a este equipo se le capacitó en la ejecución del estudio de caracterización de residuos con el fin de que participen activamente en el proceso.

Este proceso de involucramiento de los funcionarios municipales permitió desarrollar y fortalecer sus capacidades a través del "aprender haciendo".

4.3 Caracterización de residuos sólidos provenientes de establecimientos comerciales

Paso 1: Zonificación del distrito

La determinación de las zonas en las que se realizó el estudio, se dio en proporción a la representatividad que tienen en cuanto a la cantidad de establecimientos comerciales que poseen; otorgando a cada una la misma cantidad de muestras para mantener la homogeneidad en cada estrato considerado; la zonificación del distrito en 04 áreas se llevó a cabo sin distinción de los estratos socioeconómicos; ya que la futura asignación de costos por los servicios de limpieza pública para establecimientos comerciales se dará de manera independiente de los estratos socioeconómicos en los que estén ubicados.

Paso 2: Determinación y proyección de la población actual

Según el INEI¹ en el XI Censo de Población y VI de Vivienda del 2007, el distrito de Huaral alberga una población de 79,001 habitantes en la zona urbana, en tanto que en el Censo del año 1993 la población censada fue de 54,199 habitantes; por lo que se tiene una tasa de crecimiento de 2,7% anual; esto nos permite deducir la población total proyectada al 2010 en 93 489 habitantes.

¹ INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Paso 3: Determinación del número de muestras

La determinación del tamaño de la muestra para establecimientos comerciales se llevó a cabo por muestreo estratificado con afijación proporcional; es decir se determinó una muestra y a partir de las proporciones que representa cada giro, se asignaron las muestras en la misma proporción, por lo que se consideró el total de establecimientos de los giros comprendidos en comercios de composición de residuos sólidos analizable, es decir de los giros bodegas, librerías, bazares, internet, locutorios y similares.

Para determinar el número de muestras se aplicó la siguiente ecuación:

$$n_1 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2}$$

Donde:

n_1 : Tamaño de muestra cuando N (población total o en este caso número total de establecimientos comerciales) tiende al infinito o es comparativa grande en relación a la muestra.

$Z_{\alpha/2}$ 1.96 Es el valor que se considera para obtener una confiabilidad del 95% en los valores promedio de generación de residuos sólidos por establecimiento comercial.

σ :903g/establecimiento/día, es la desviación estándar, es decir en cuanto se espera que varíe la generación de residuos de establecimientos comerciales respecto al promedio de generación obtenido; este valor ha sido extraído del estudio de caracterización complementario realizado en el distrito de Tarma, los datos de sustento se muestran en el anexo 19.

d : 377g/establecimiento/día, es el error máximo permisible considerado para el valor promedio de generación de residuos sólidos que se obtenga del estudio; este ha sido determinado en 30% del valor promedio de generación de residuos sólidos (1,260g/establecimiento/día)² en establecimientos comerciales del estudio de caracterización de residuos sólidos en el distrito de Tarma, provincia de Tarma.

Para la utilización de esta fórmula, asumiremos que la cantidad de establecimientos en un distrito es tan grande que una muestra relativamente pequeña es representativa del total y que la cantidad de comercios que generan residuos de composición analizable, es decir de los giros bodega, panadería,

² Se ha tomado el valor de 30% como valor de efectividad en el estudio; el promedio de generación de residuos sólidos de establecimientos comerciales en el distrito de Tarma fue de 1,260g/establecimiento/día por lo que el 30% de este será 377g/ establecimiento/día.

internet, locutorios, ferretería, bazar y similares deberá ser mayor a 465 en total, dado que como se verá posteriormente, para estos giros se obtiene que $n_1 = 22.06$ y por la condición de la fórmula se debe cumplir que:

$$N > n_1 (n_1 - 1)$$

Es decir que la población total debe ser mayor que el producto del tamaño de la muestra cuando N tiende a ser grande por su mismo valor disminuido en 01; de lo que se obtiene:

$$n_1 = \frac{1.96^2}{377^2} 903^2$$

De este modo, aplicando la fórmula tenemos que se deberán seleccionar $22.06 \approx 23$ muestras, sin embargo, como se mencionó, se debe comprobar que la población deba ser mayor que 465 por condición de la fórmula; si la población es menor que esta cantidad se debe realizar la siguiente corrección:

$$n = \frac{n_1}{1 + \frac{n_1}{N}}$$

Donde n es la cantidad de establecimientos que muestrearemos; por lo que para casos de distritos con cantidad total de establecimientos comerciales menor o igual a 465 tendremos:

$$n = \frac{23}{1 + \frac{23}{N}}$$

En el caso del distrito de Huaral, la cantidad de establecimientos comprendidos en los giros a analizar fue de 2870, por lo que no fue necesario realizar el ajuste; como se verá más adelante, se tomó una muestra de tamaño mucho mayor con la finalidad de asegurar un mejor resultado.

Paso 4: Sensibilización y capacitación de la población seleccionada

Para iniciar las actividades de la recolección de las muestras, se aplicó una encuesta a los responsables de los establecimientos seleccionados con el fin de recopilar datos cualitativos sobre su percepción del sistema de manejo de residuos, así como solicitarles su confirmación de participación en el estudio. Adicionalmente se hizo entrega de las bolsas a los responsables de los establecimientos que mostraban su disposición a participar en el estudio, las mismas que fueron codificadas de manera igual al establecimiento respectivo.

Paso 5: Toma de muestras

- En el distrito de Huaral la única información con la que cuenta la oficina de Rentas, es el nombre y dirección de los comercios en una lista de Licencias actualizada, por lo que se realizó un recorrido de campo por la ciudad de Huaral para determinar cuál era la proporción de las cantidades de establecimientos comerciales de acuerdo a los giros que desempeñan y al metraje de su área construida.
- La toma de las muestras se realizó durante 08 días y se entregó una bolsa codificada de modo igual al establecimiento respectivo durante cada día de este periodo; asimismo, se conversó con los responsables de los establecimientos para que colocaran los residuos generados cada día en la bolsa que se entregó.
- Al segundo día del estudio, se inició la recolección de residuos en las bolsas codificadas en cada uno de los establecimientos seleccionados; una vez terminada la recolección, se empleó una camioneta para el traslado de las muestras al área designada para el pesaje y la medición de la densidad. Este espacio fue la maestranza de la municipalidad, denominada la Fábrica de tubos ubicada en la calle José Santos Chocano, a una cuadra del Mercado Mazú.

Al inicio del programa de muestreo, se descartó la información de la muestra tomada el primer día, debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores, de acuerdo a lo detallado en la metodología abordada.

Es importante señalar que si bien los resultados del primer día se descartaron, fue importante realizar el procedimiento completo para que el equipo de campo ajuste de manera efectiva sus funciones, tiempos y actividades.

Paso 6: Determinación de la generación por establecimiento

Para el análisis de la generación de los residuos sólidos de establecimientos en cada zona del distrito se realizó lo siguiente:

- Una vez concluido el ruteo de recolección de bolsas correspondiente, se llevaron las muestras al área municipal designada para realizar el pesaje.
- El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, registrándose el peso en el formato correspondiente.
- Una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos, de cada establecimiento, en gabinete se procesaron los resultados obtenidos para obtener la GPC promedio.
- Luego de obtenidos los resultados del total de establecimientos, se determinó la GPC a nivel general.

Paso 7: Determinación de la densidad

Para hallar la densidad de los residuos sólidos se realizó lo siguiente:

- Acondicionamiento de un recipiente cilíndrico de 200 litros de capacidad.
- Al azar se escogieron bolsas de las ya registradas y pesadas y se procedió a vaciar su contenido dentro del recipiente; y así se cogió otras bolsas sucesivamente hasta llenar el recipiente.
- Una vez lleno, se levantó el recipiente 20cm sobre la superficie y se lo dejó caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo.
- Luego se midió la altura libre y se registró el dato en el formato correspondiente.

El cálculo de la densidad se realizó en gabinete haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{N (D / 2)^2 (H - h)}$$

Donde:

S:	Densidad de los residuos sólidos
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
N:	Constante (3.1416)

Adicionalmente, se compactó la basura dentro del cilindro, con la ayuda de un pizón, con el fin de determinar una nueva altura, con este dato y utilizando la misma fórmula anterior, se determinó la densidad de la basura compactada.

4.4 Caracterización de residuos comerciales

La metodología utilizada para determinar la proyección de la generación de residuos comerciales, se presenta a continuación:

El número total de establecimientos comerciales y la muestra considerada se presenta en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 01: Cantidad de establecimientos comerciales muestreados

Giros	Área construida (m ²)	Cantidad estimada de establecimientos	Muestras seleccionadas
Bodegas, panaderías, Librerías, Bazar, Peluquería, Ferretería, Quioscos y centros de atención al público.	0-30	861	15
	31-100	1492	26
	101-más	517	10
Total		2870	50

Cuadro N° 02: Cantidad de establecimientos comerciales del giro farmacias y boticas

Giros	Área construida (m ²)	Cantidad estimada de establecimientos	Muestras seleccionadas
Farmacias y Boticas	31-100	38	2
	101-más	46	2
Total		84	4

Cuadro N°03: Cantidad de establecimientos comerciales del giro restaurantes, pollerías, chifas, etc.

Giros	Área construida (m ²)	Cantidad estimada de establecimientos	Muestras seleccionadas
restaurantes, pollerías, chifas, etc.	31-100	138	5
	100-500	82	3
Total		220	8

Cuadro N° 04: Cantidad de establecimientos comerciales del giro hoteles y hospedaje

Giros	Área construida (m ²)	Cantidad estimada de establecimientos	Muestras seleccionadas
Hoteles, hostales y hospedajes en general	501 - más	66	8
Total		66	8

Como se observa, se han tomado por separado los giros hoteles, restaurantes y farmacias o boticas; esto principalmente por el tipo de residuos que generan y las condiciones en que se presentan para su caracterización, ya que los residuos de farmacias suelen presentar agujas o residuos biocontaminados, en tanto que los residuos de restaurantes son primordialmente orgánicos y distintos a los otros giros de los que se los ha distinguido, al igual que el giro de hoteles y hospedajes en general. Estas muestras han sido escogidas por asignación simple, debido a que la

información disponible para el cálculo de parámetros de determinación de un tamaño de muestra representativo aun es insuficiente.

4.5 Caracterización de residuos de mercados

Se realizó las siguientes actividades:

- Se identificaron todos los mercados de abastos de la ciudad (nombre, dirección y número de asociados), esta información fue proporcionada por el área de comercialización de la Municipalidad.
- Se validó la información proporcionada por el Municipio con algunas visitas de campo y entrevistas con representantes de asociaciones de mercados de la ciudad.
- Se visitaron los mercados del distrito y se entrevistaron a los dirigentes para conocer el número de puestos de cada uno de ellos.
- Seleccionar un mercado representativo para el estudio y definir, junto a los dirigentes, el horario y modalidad del muestreo a desarrollar.
- En el mercado seleccionado se pesaron los residuos generados durante 07 días.
- Luego se calcularon la cantidad de residuos sólidos generados por puesto para después proyectarlos por el número total de puestos en cada uno de los mercados.

Los mercados del distrito se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N°05: Número de puestos de los mercados del Distrito de Huaral

Nombre del Mercado	Nro. de Puestos³
Modelo	800
Monumental	70
Mazú	300
Hortalizas	170
Palmo "Frutas"	310

4.6 Caracterización de residuos de instituciones educativas

La metodología utilizada para determinar la proyección de la generación de residuos de instituciones educativas se presenta a continuación:

- Se identificaron todas las instituciones educativas del distrito, información que fue obtenida de la página web del Ministerio de Educación.
- Se seleccionan las instituciones educativas más representativas por cada nivel, se procedió a conversar con los directores con el fin de explicarles la importancia del proyecto y se solicitó el número total de alumnos, personal docente y administrativo del plantel para determinar la GPC por alumno y así proyectar la generación total de instituciones educativas en el distrito; estos

³ Información reportada por los administradores de cada mercado.

datos fueron comparados y validados con la página web del Ministerio de Educación.

- En cada una de las instituciones educativas se recogieron diariamente los residuos generados durante 05 días, descartando el primero de ellos; en este caso, es necesario tomar en cuenta que las instituciones educativas no realizan actividades significativas los días sábados y domingos; y se debe recalcar que en el distrito de Huaral las instituciones educativas se encontraban de vacaciones de medio año, por lo que su generación en estos días es nula.

Las instituciones educativas muestreadas se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N°06: Instituciones educativas muestreadas

Código	Nombre de la Institución Educativa	Dirección	N° de Alumnos y Docentes
I.E. 01	INKA GAKUEN	Calle cipreses y Narcizos S/N	627
I.E. 02	VIRGEN DE FÁTIMA	Av Chancay 325	1,429
I.E. 03	Nuestra Señora del Carmen	Av 2 de Mayo 101	2,208
TOTALES			4,264

4.7 Caracterización de residuos de instituciones públicas

La metodología utilizada para determinar la proyección de la generación de residuos de instituciones consistió en seleccionar las instituciones públicas más representativas del distrito.

- Se recolectaron diariamente los residuos de la Municipalidad Distrital de Huaral, Bomberos, Poder Judicial, Comisaría y DEMUNA, generados durante 06 días, descartando la muestra del primer día como en el caso anterior.

4.8 Caracterización de residuos de barrido de calles

La metodología utilizada para determinar la proyección de la generación de residuos de barrido de calles consistió en:

- Pesar los residuos generados diariamente de dos rutas de barrido, esto por el lapso de 06 días. Se considera que cada una de las rutas de barrido tienen la misma distancia, por lo cual la proyección de la generación se realizará multiplicando el total de kilómetros de barrido (1.3 km) por el promedio generado en cada ruta analizada.

4.9 Programas de seguridad e higiene

Durante el estudio complementario de caracterización de residuos, se tomó las medidas necesarias para prevenir cualquier riesgo de accidentes.

Se consideró, como parte del Taller de Capacitación del equipo del estudio, el tema de seguridad e higiene en el manejo de los residuos, incidiendo en la sensibilización, la prevención y la importancia del uso del equipo de protección personal, la desinfección e higiene de las botas y guantes después de cada día de trabajo.

El personal técnico y los operarios, luego de las charlas y orientaciones respectivas, utilizó todo el equipo de protección personal necesario, tales como:

- Mandil de plástico
- Mascarillas desechables
- Guantes de nitrilo

Adicionalmente, en la zona de pesaje, se contó con lejía, jabones medicados y alcohol para el aseo del personal obligatorio y la desinfección al final de cada jornada. También se contó con un botiquín de primeros auxilios.

4.10 Logística utilizada para el estudio

Para el cumplimiento de los objetivos del estudio de caracterización de residuos sólidos, en promedio se utilizaron los siguientes recursos y materiales.

A. Recursos Humanos

- ✓ 01 técnico responsable.
- ✓ 01 coordinador.
- ✓ 01 conductor de Camioneta.
- ✓ 05 operarios y encuestadores que realizaran la recolección de residuos sólidos.

B. Equipos y Materiales utilizados

- ✓ 01 Balanza analítica con lectura mínima de 0.01 Kg. y lectura máxima de 40 kg.
- ✓ 01 cámara fotográfica digital Kodak de 12.2 pixeles.
- ✓ 01 cilindro de 207 litros de capacidad.
- ✓ 01 cinta métrica POWER TAPE PROFESSIONAL de 3.0 metros.
- ✓ 01 lámina doble de polietileno de 6 x 4 metros.
- ✓ 1,000 bolsas de polietileno de alta densidad (4 PE-HD) de 20 x 30 pulgadas.
- ✓ 04 pares de guantes de nitrilo.
- ✓ 06 mascarillas de filtro mecánico.
- ✓ 04 mandiles de plástico.
- ✓ Formato de encuesta.
- ✓ Formatos de registro de datos.
- ✓ Planos del área de estudio.

5. INFORMACIÓN BÁSICA DEL AREA DE ESTUDIO

5.1 Aspectos del ámbito de estudio

El distrito de Huaral se encuentra ubicado políticamente en la Provincia de Huaral, Región Lima y geográficamente se encuentra ubicado en la zona baja de la Cuenca del Río Chancay, sobre 188 m.s.n.m.

Cuadro N°07: Coordenadas geográficas de Huaral

	Latitud Sur	Longitud Oeste
Huaral	11° 29' 27"	77° 12' 15"

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Huaral 2009-2019

La ciudad de Huaral se encuentra a 87,6 km al norte de Lima existe una vía para acceder a la ciudad:

- Vía terrestre: Desde la ciudad de Lima, el viaje terrestre dura 1 hora y 20 minutos aprox. Para llegar a Huaral sólo se tiene que recorrer la Panamericana Norte. En el trayecto se pasa cerca del balneario de Ancón. Luego se tiene que cruzar la variante de Pasamayo (sólo tránsito liviano) o el serpentín (tránsito pesado). En el viaje de Lima a Huaral encontrará el peaje de Ancón (km 48).

A. Superficie

La superficie del distrito de Huaral, de acuerdo a los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) es de 640,70 km².

B. Límites

Los límites del distrito de Huaral son:

- Por el Norte: con la provincia de Huaura
- Por el Este: con el distrito de Ihuari y Sumbilca
- Por el Sur: con el distrito Aucallama
- Por el Oeste: con el distrito de Chancay

Ilustración N° 2: Ubicación de la Ciudad de Huaral

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaral 2009-2019⁴

5.2 Aspectos ambientales

A. Clima⁵

La provincia de Huaral abarca diversos pisos ecológicos y su clima varía de acuerdo a altura. En la costa es muy húmedo y semicálido. En verano llega a 30°C y en invierno puede bajar a 16° C. En las zonas más altas, en épocas de heladas (junio, julio y agosto), la temperatura puede descender por debajo de los 0°C. En general, el clima es desértico en la costa, con casi nulas precipitaciones y humedad relativa muy alta además de una temperatura templada casi todo el año. Según se asciende en la cuenca, la temperatura es más fría en general, salvo en la cuenca media donde hay más días soleados y eso propicia mayores temperaturas aunque con mayores contrastes. En las zonas más altas hay muchas más precipitaciones, temperaturas extremas, sobre todo en lo que se refiere a heladas y estaciones bien marcadas.

⁴ Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaral 2009-2019

⁵ Situación Ambiental Huaral 2009

B. Suelos⁶

El suelo es uno de los elementos ambientales de mayor sensibilidad frente a las acciones naturales y antrópicas del medio. Las acciones erosivas, cuando son severas pueden deteriorarlo o hacerlo desaparecer en cortos períodos de tiempo, con lo que se ocasionará graves daños a la flora y al entorno ecológico en general.

En Huaral tenemos una serie de zonas claramente diferenciadas donde podemos encontrar suelos desarrollados como para aprovecharlos agrícolamente. En la cuenca alta, los suelos son en general poco profundos con mala circulación hídrica, altas pendientes y, sobre todo en las zonas sometidas a la agricultura de terrazas y el pastoreo, erosionados debido al riego de gravedad y el sobrepastoreo. También encontramos muchas zonas deforestadas, con pocos matorrales y muy degradadas, incluso con numerosos vertederos ilegales.

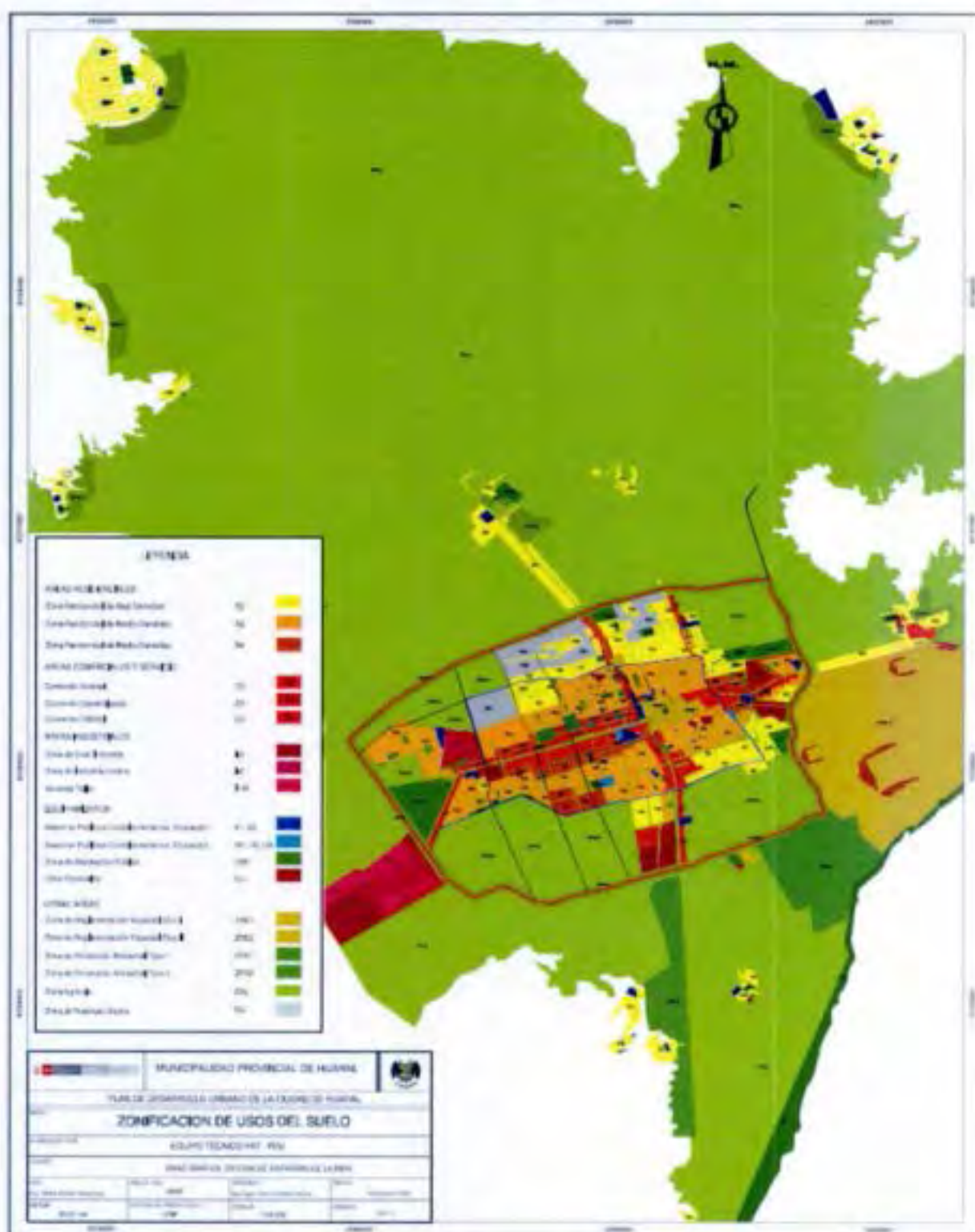
En el Suelo de Huaral se siembra los cultivos más representativos: algodón, papa, maíz, camote, naranja, frijol; existiendo también una considerable área sembrada con hortalizas como col, tomate, zapallo, entre otros.

Ilustración N° 3: Cultivos en Huaral



⁶ *Resumen y síntesis del Diagnóstico Ambiental y Turístico de la Cuenca Alta del Río Chancay Huaral (Lima, Perú). Realizado entre 2008 y 2009 de forma participativa e incluyente.*

Ilustración N° 4: Zonificación de Usos de Suelo



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Huaral 2009-2019

C. Recursos Naturales

El distrito de Huaral cuenta con diversos ecosistemas estrechamente relacionados con el clima y las condiciones del suelo en que se encuentre. Aunque no existan no existen estudios específicos sobre Flora y fauna adecuados para poder hacer un diagnóstico completo. Se deben destacar las áreas importantes como los pastos de alta montaña, las lagunas, el humedal de **Santa Rosa, playas y las lomas costeras.**

- Flora

Las especies más representativas en Huaral son: Grama salada "*Distichlis spicata*", Tara "*Caesalpineia victoria*", Miro "*Carica candicans*", Palillos "*Capparis prisca*"; También existen especies arbustivas y rastreras de los géneros Gramineae, Leguminosae y Amaralidiceae.

- Fauna

En las visitas de campo realizadas al distrito de Huaral, se observó presencia de ganado vacuno, ovino, caprino, animales domésticos y escasa avifauna; carece de hidrofauna nativa abundante debido a la poca profundidad de las aguas de los recursos hídricos y a su clima desértico.

Entre las especies bentonitas identificadas en el afluente del río Chancay - Huaral predominan: la Rotífera, Clase insecta, Crustácea, Rotíferos y Zancudos.

5.3 Aspecto demográfico

Según el INEI⁷ en el XI de Población y VI de Vivienda del 2007, el distrito de Huaral en la zona urbana alberga una población de 79,001 habitantes, considerando el censo de 1993 y del año 2007 se tiene una tasa de crecimiento de 2,73%, por tanto la población proyectada para el año 2010 es de 85,644 habitantes.

Cuadro N° 08: Características de la Población

Aspecto poblacional	Datos
Población Censo 1993	54.199
Población Censo 2007	79,001
Tasa de crecimiento poblacional	2,73%
Población proyectada al año 2010	85,644
Nº de Viviendas Censo 1993	16,118
Nº de Viviendas Censo 2007	23,529
Tasa de crecimiento de viviendas	2,74%
Nº de viviendas proyectadas al año 2010	25,516

Fuente: INEI censos 1993, 2007

⁷ INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

5.4 Actividades socio económicas

La gran mayoría de familias en Huaral se dedica a la agricultura, conduciendo parcelas de pequeño tamaño. Las medianas y grandes propiedades son pocas. La agricultura en Huaral está orientada básicamente al mercado y esto se refleja en la cartera de productos existente. Entre los cultivos transitorios, los llamados industriales (algodón y maíz) son los que más destacan. Los cultivos que les siguen en importancia son las hortalizas, los cereales y los tubérculos.

Entre los cultivos permanentes destacan sobremanera los frutales como: manzano, mandarina, palto, mango y naranjo. Así mismo la ganadería es otra actividad productiva a la que se dedica la población de Huaral, a la crianza de ganado vacuno, ovino así como de otras especies para auto abastecimiento (aves de corral y cuyes). Otra fuente generadora de ingresos en Huaral es la industria; siendo esta actividad la que mayor relación tiene con la población dado que la mayoría de los empleados que trabaja en las actividades productivas de la Planta de Beneficio de Aves viven en los alrededores de la empresa.

A. Turismo

La provincia de Huaral cuenta con un rico potencial arqueológico. Las ruinas arqueológicas están divididas en dos cuencas:

Cuenca Baja 36 ruinas

Cuenca Alta 17 ruinas.

Dentro del ámbito del Distrito de Huaral encontramos a 8 ruinas arqueológicas, las cuales mencionaremos a continuación:

- Lachay
- Jecuan
- La Huaca
- Huaral Viejo
- Calera
- Macaton
- Cerro Sipán

Asimismo encontramos el única área natural protegida cercana de la zona de estudio es la denominada Reserva Nacional de Lachay, la cual se encuentra a la altura del Km. 105 de la carretera Panamericana Norte, ubicada en el distrito de Huaral, Provincia de Huaral, Departamento de Lima.

Ilustración N° 5: Panorámico y Ubicación de la Lomas de Lachay



5.5 Indicadores de salud

En el distrito de Huaral se cuenta con un Hospital, "San Juan Bautista de Huaral" y la entidad que lo administra es la DIRECCION REGIONAL DE SALUD – LIMA en los cuales no sólo se atiende a la población del distrito sino también las demandas a nivel provincial. Según el reporte de estadística del Hospital "San Juan Bautista de Huaral 2009", entre las principales causas de morbilidad se encuentran enfermedades relacionadas con las vías respiratorias, en un cuarto lugar se encuentran las enfermedades relacionadas con infecciones digestivas. Ver cuadro N° 9.

Cuadro N° 9: Las diez primeras causas de Morbilidad registradas en el Hospital San Juan 2009

TOTAL DE CASOS DE MORBILIDAD	M	F	TOTAL	%
Infecciones agudas de las vías respiratorias sup.	891	728	1619	11%
Sint. Y signos que involucran el sist. Digestivo	613	895	1508	11%
Síntomas y signos generales	643	669	1312	9%
Enfermedades infecciosas intestinales	622	623	1245	9%
Traumatismos de la cabeza	740	270	1010	7%
Enfermedades Crónicas de las vías respiratorias inferiores.	372	300	672	5%
Traumatismos de la muñeca y de la mano	276	101	377	3%
Enteritis y colitis no infecciosas	167	175	342	2%
Traumatismo. De parte no esp. el tronco miembro o región	221	115	336	2%
Otras causas externas de traumatismos accidentales	150	130	280	2%
Todas las demás causas	2451	3032	5483	39%
TOTAL DE CASOS	7146	7038	14184	100%

Fuente: Reporte de Estadística del Hospital San Juan Bautista de Huaral.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

6.1 Encuestas a los establecimientos.

La opinión de la población es muy importante para la toma de decisiones de las autoridades, para lo cual se realizaron encuestas a los habitantes de los diferentes establecimientos que participaron en el estudio de caracterización. La encuesta aplicada se agrupa en los siguientes grupos:

A. Almacenamiento y recolección de residuos sólidos

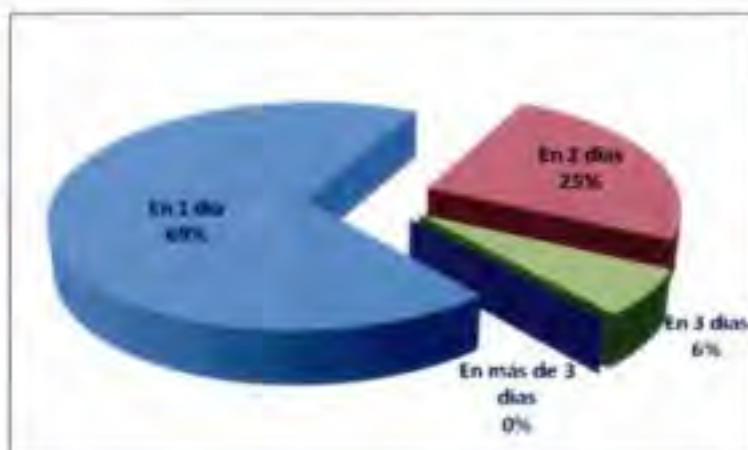
Se preguntó a la población del distrito de Huaral, respecto al tipo de recipiente que utiliza para almacenar los residuos, el 43% de los encuestados manifiesta que almacena sus residuos en bolsas plásticas, mientras que el 35% afirma almacenar sus residuos, en tachos de plástico, en cambio una minoría de un 01% manifiesta que almacena sus residuos en costales.

Gráfico N°01: ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho almacena la basura en casa?



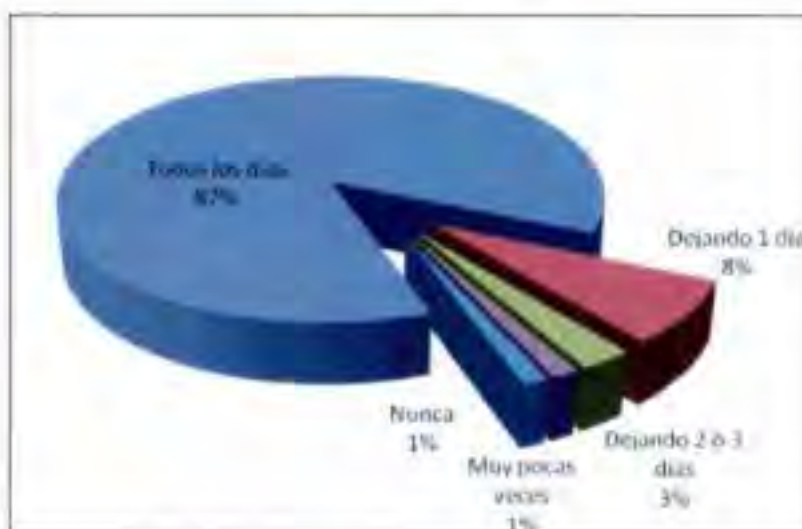
En cuanto al tiempo en el que se llenan los recipientes en los que almacenan los residuos, el 69% de los comerciantes de los diferentes establecimientos del distrito de Huaral manifestó que sus recipientes de almacenamiento de basura se llenan en un día, el 06% declaró que llenan sus recipientes en 03 días, mientras que el 25% afirmó que se llenan en 02 días; el gráfico siguiente muestra lo mencionado.

Gráfico N° 02: ¿Cada cuántos días se llena el tacho de basura?



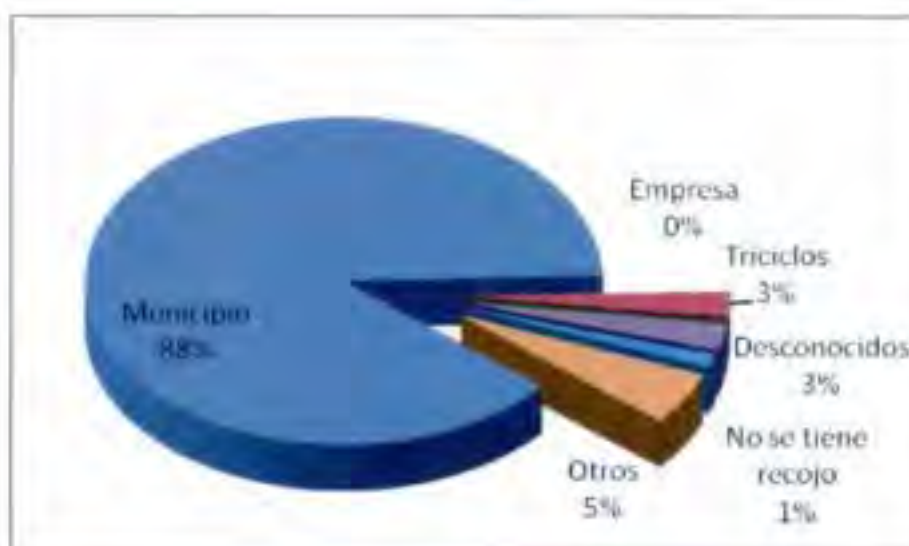
Se preguntó a los vecinos de los diferentes establecimientos comerciales del distrito de Huaral sobre la frecuencia de recojo de basura, a lo cual el 87% mencionó que recibe el servicio de recolección con una frecuencia diaria; en tanto que el 08% aseveró recibir el servicio con frecuencia interdiaria. (Ver gráfico N°03)

Gráfico N° 03: ¿Cada cuánto tiempo se recoge la basura de su establecimiento?



Al ser consultados acerca de quién brinda el servicio de recolección, el 88% afirmó recibir el servicio por parte de la Municipalidad; mientras que un 05% declaró recibir el servicio de tricicleros que frecuentan la zona, los que a su vez realizan actividades de reciclaje; mientras que el 01% afirmó no recibir el servicio de recolección. (Ver gráfico N°04).

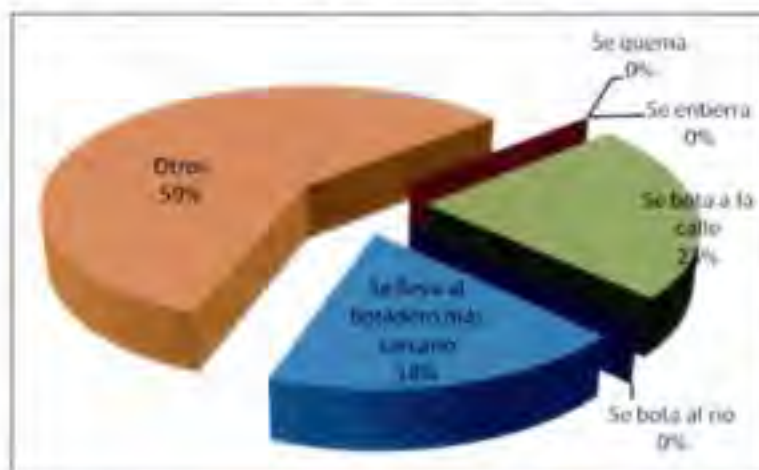
Gráfico N°04: ¿Quién les recoge la basura de la casa?



Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

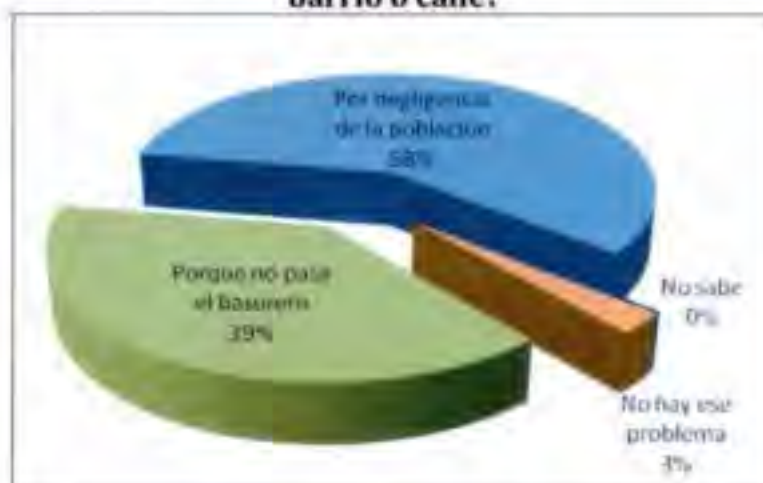
Para conocer el comportamiento del poblador cuando no les recogen los residuos sólidos se preguntó ¿Qué hace con la basura cuando se acumula varios días en el establecimiento? A lo cual el 59% que respondió otros manifestó que los almacena hasta que llegue el camión recolector; Asimismo un 18% de la población asevera que bota sus residuos a la calle; Mientras que el 18% mencionó que lleva sus residuos al botadero más cercano (Ver gráfico N°05).

Gráfico N° 05: ¿Cuando se acumula varios días la basura en el establecimiento/Oficina que hace con esta?



Para conocer el nivel de sensibilización de la población de comerciantes respecto al manejo de los residuos sólidos, se preguntó ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio? El 58% de los encuestados indicó que se debe a negligencia de la población, Asimismo un 39% de la población comercial del distrito de Huaral, aseveró que es porque no pasa el camión recolector. En cambio, sólo un 03% de la población manifiesta que no haya este problema (Ver gráfico N°06).

Gráfico N° 06: ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

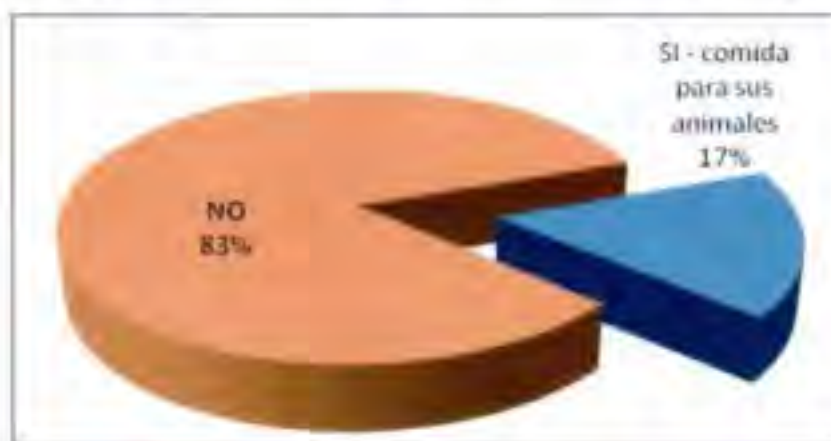


B. Sobre la segregación y rehuso de los residuos sólidos

Para conocer los hábitos de la población respecto al reaprovechamiento de los residuos sólidos se preguntó:

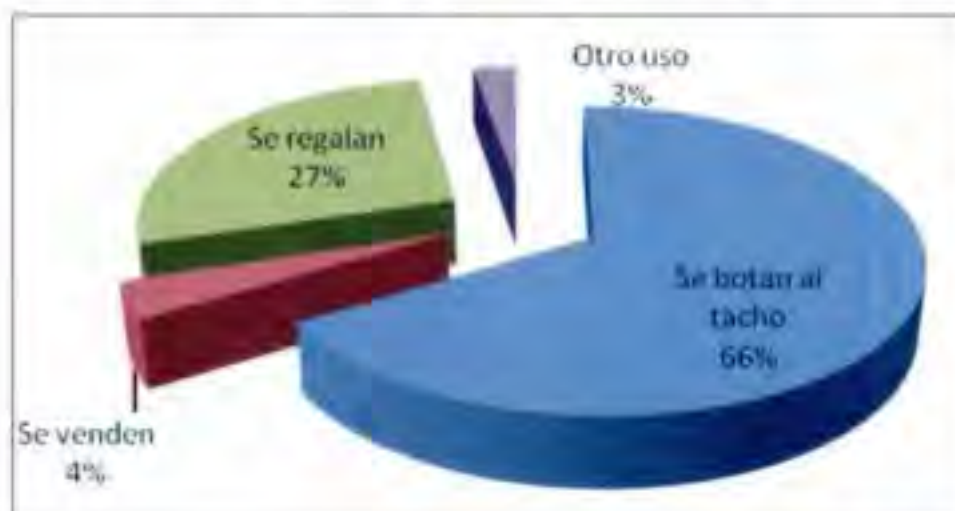
El 83% de los encuestados manifiestan que no utilizan las sobras de las comidas, en contrapartida del 17% de los encuestados que aduce que utilizan las sobras de comida para alimentar a sus animales. (Ver gráfico N°07)

Gráfico N° 07: ¿Qué se hace con las sobras de la comida? ¿Se reaprovechan?



Se les preguntó a los responsables de los diferentes establecimientos del distrito de Huaral respecto al destino final de las botellas de plástico usadas, el 66% de las personas respondieron que botan las botellas de plástico al recipiente de la basura, el 27% de la población encuestada manifiesta que las regalan a los recicladores y un 04% vende los residuos, ello se puede observar en el gráfico N°08.

Gráfico N° 08: ¿Qué se hace en casa con las botellas plásticas vacías?



Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

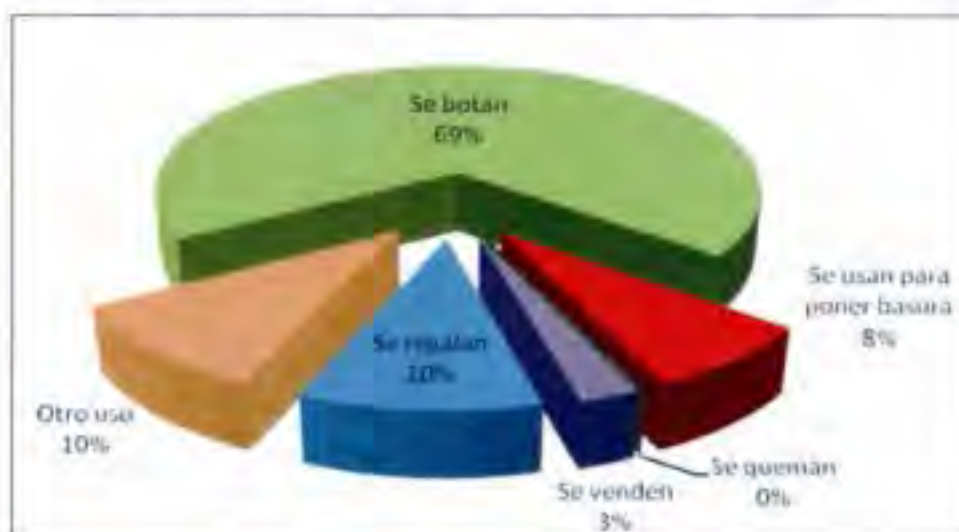
Respecto al destino que les dan a las botellas de vidrio vacías, el 69% de la población encuestada manifestó que las botan al recipiente de la basura, mientras que el 18% manifiesta que las regala, un 12% de la población le da otro uso u sólo un 01% de la población encuestada vende las botellas de vidrio. (Ver gráfico N° 09)

Gráfico N° 09: ¿Que se hace en su establecimiento / oficina con las botellas de vidrio?



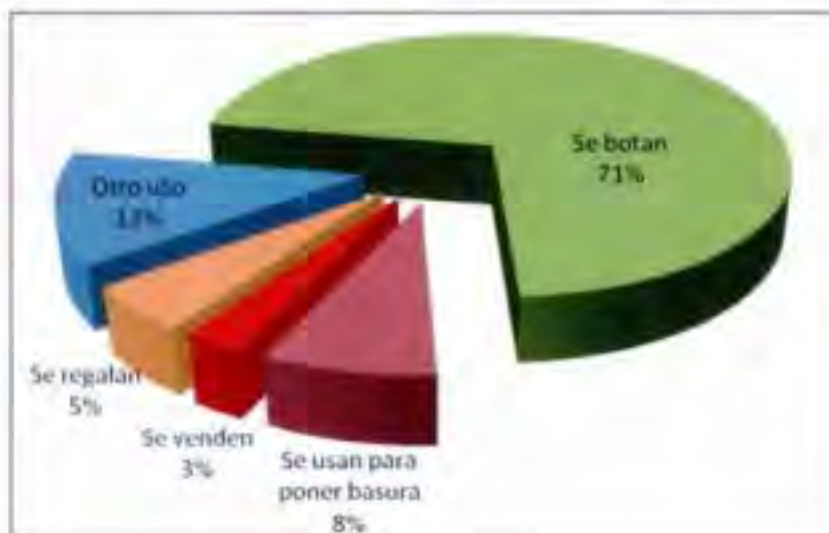
En cuanto al destino que le dan al periódico y al cartón, El 69% de la población encuestada manifestó que las botan al recipiente de la basura, mientras dos grupos representados por el 10% cada uno, regalan y le dan otro uso a los cartones y periódicos, mientras que un 08% manifiesta que las usan para colocar la basura y sólo un 03% de la población las vende. (Ver gráfico N°10)

Gráfico N° 10: ¿Qué se hace en el establecimiento con el periódico y el cartón?



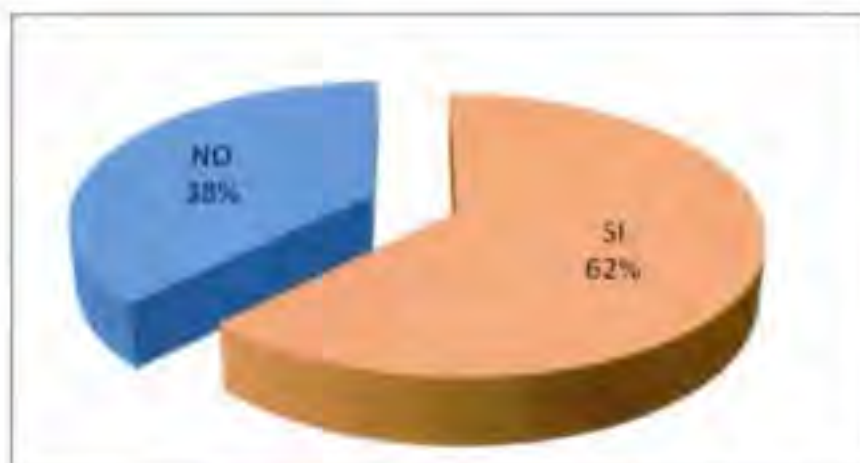
Referente al destino que les dan a las latas, el 71% de la población encuestada respondió que las botan al recipiente de la basura, Un 13% de la población encuestada asevera que les dan otro uso a las latas; Mientras que una menor proporción manifiestan las demás alternativas. (Ver gráfico N° 11)

Gráfico N° 11: ¿Qué se hace en casa con las latas?



El 62% de la población de los diferentes establecimientos comerciales que existen en el distrito de Huaral, está dispuesto a separar sus residuos para facilitar su reaprovechamiento, frente a un 38% de la población que no está dispuesto a hacerlo (Ver gráfico N° 12).

Gráfico N° 12: ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos para facilitar su reaprovechamiento?



Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

Respecto a la frecuencia de recolección, para el poblador del distrito de Huaral manifiesta en un 91% que desea con frecuencia una recolección óptima, frente a un 09% que manifiesta que requiere la recolección cada dos días.

Gráfico N° 13: Frecuencia de recolección deseada



6.2 Residuos sólidos domiciliarios

La generación de residuos sólidos domiciliarios ha sido determinada en un estudio anterior Realizado por la Municipalidad Provincial de Huaral; los resultados de este se presentan a continuación.

Cuadro N° 10: Generación de residuos sólidos domiciliarios

Población estimada Distrital de Huaral al 2010	GPC (kg./hab/día)	Generación Estimada (t/d)
93 489	0,471 Kg	43,99

Fuente: Municipalidad Provincial de Huaral, Estudio de caracterización de residuos sólidos para el distrito de Huaral.

6.3 Generación de residuos sólidos en comercios

En el cuadro N° 11 se presenta la generación de residuos comerciales.

Cuadro N° 11: Cálculo de generación total de residuos comerciales

Giros	Área Construida (m ²)	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por estab. Kg/est/d)	Generación estimada de RRSS (t/d)
Bodegas, Panaderías, Librerías, Bazar, Peluquería, Ferreterías, quioscos y centros de atención al público	0-30	861	15	0,90	0,771
	31-100	1492	26	1,49	2,225
	101 - más	517	9	1,73	0,892
Total		2870	50		3,89

A. Determinación de la densidad de residuos comerciales

La densidad suelta, resultado del estudio de caracterización en el distrito de Huaral a nivel Comercial es de 75.064 kg/m³ y la densidad compactada es 115.569 kg/m³ Ver cuadro N° 12).

Cuadro N° 12: Densidad de residuos sólidos comerciales

Densidad suelta de residuos comerciales (kg/m ³)	Densidad compacta de residuos comerciales (kg/m ³)
75,064	115,569

6.4 Generación de residuos sólidos en farmacias y boticas

La generación diaria de residuos sólidos en farmacias se ha distinguido de la generación de residuos de establecimientos comunes debido a su potencial de peligrosidad por contener eventualmente residuos sólidos biocontaminados.

La generación que se halló fue de 0.13764 t/d, a continuación se detalla lo mencionado.

Cuadro N° 13: Generación de residuos sólidos del giro Farmacias y boticas

Giros	Area contruida (m2)	Cantidad estimada de establecimientos	Muestras Seleccionadas	GPE (Generación Por Estab. Kg./Est/d)	Generación estima de RRSS (t/d)
Farmacias y Boticas	30-100	48	2	1,96	0,09408
	101-más	36	2	1,21	0,04356
		84	4		0,14

6.5 Generación de residuos sólidos en restaurantes

La generación diaria de residuos sólidos en restaurantes es de 692 kg/día.

Cuadro N° 14: Generación de residuos en restaurantes

Giros	Área Construida	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por estab. Kg/Est/día)	Generación estimada de RRSS (t/d)
Restaurant, polleria, chifa	0 - 31	28.0	1	1.57	0.044
	31 - 100	110	4	4.18	0.460
	101 - 500	82.0	3	2.30	0.188
Total		220	8		0.69

6.6 Generación de residuos sólidos en hospedajes

La generación diaria de residuos sólidos en hospedajes es de 142,7 kg/d.

Cuadro N° 15: Generación de residuos en hospedajes

Giros	Área Construida (m ²)	Cantidad estimada de Establecimientos	Muestras seleccionadas	GPE (generación por estab. Kg/Est/día)	Generación estimada de RRSS (t/d)
Hoteles, hostales y hospedajes en general	501 a más	66	8	2,16	0,1427
Total		66	8		0,14

6.7 Generación de residuos sólidos en mercados

La generación diaria de residuos sólidos en mercados es de 5 290,8 kg/d.

Cuadro N°16: Generación de residuos en mercados

Mercados del distrito de Huaral	Kg/puesto/día	Nº de Puestos	Generación total (t/d)
Mercado Modelo	4.1	800	3,24
Mercado Mazú	3.5	300	1,06
Mercado Monumental	2.9	70	0,21
Mercado de Hortalizas	2.5	170	0,42
Mercado el Palmo	1.3	310	0,39
Total		1650	5,29

6.8 Generación de residuos sólidos en instituciones educativas

La generación diaria de residuos sólidos en instituciones educativas es de 2,002 Kg/día.

Cuadro N°17: Generación total de residuos en instituciones educativas

Código	Nombre de la Institución Educativa	Dirección	Nº de Alumnos y Docentes	Nº Total de Alumnos y Docentes*	GPC (Kg/Estudiante/día)	Generación total (t/d)
I.E. 01	INKA GAKUEN	Calle cipreses y Narcizos 5/N	627	28 629	0,070	2,00
I.E. 02	VIRGEN DE FÁTIMA	Av Chancay 325	1 429			
I.E. 03	Nuestra Señora del Carmen	Av 2 de Mayo 101	2 208			
TOTALES			4 264			

6.9 Generación de residuos sólidos en instituciones públicas

La generación diaria de residuos sólidos en instituciones es de 120 kg/día

Cuadro N° 18: Generación de residuos en instituciones

Institución	Generación diaria (kg/Inst/día)	Trabajadores	GPC (kg/trabajador/día)	GPC General (Kg/trabajador/día)	trabajadores de instituciones públicas en Dist.Huaral (*)	Generación Total de Instituciones (Tm/día)
"Bomberos"	2,13	20	0,106	0,15	827.00	0,12
Ministerio Público	3,96	45	0,198			
Biblioteca	0,46	2	0,023			
Comisaría	3,43	40	0,171			
DEMUNA	0,53	5	0,026			
Municipalidad	20,02	103	1,001			
Defensoría	3,00	12	0,150			

6.10 Generación de residuos sólidos del Barrido de Calles

La generación diaria de residuos sólidos en el barrido de calles es de 6,023.0 kg/día.

Cuadro N° 19: Generación de residuos del barrido de calles

Cantidad de zonas de barrido	Longitud (Km)	Generación (Kg/Km)	Generación Total (Tm/día)
Residuos sólidos recolectados de rutas de barrido en avenidas y calles	49,40 ⁸	126,18	6,23

6.11 Generación de residuos sólidos de establecimientos de salud

Para conocer la generación de residuos sólidos comunes que generan los centros de salud en el distrito de Huaral se recopiló datos del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios y Seguridad Ambiental de la unidad de Epidemiología y Salud donde se obtuvo la siguiente información: La cantidad de residuos sólidos generados durante el año 2009, fue de 75.450 TN, siendo 42.251 TN correspondiente a los residuos biocontaminados y 33.199 TN

⁸ **Proyecto** "Mejoramiento del proceso de recolección y transporte de residuos sólidos y rehabilitación de la vía de acceso a la disposición final de desechos en el distrito de Huaral-provincia de Huaral-Irma

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

de residuos comunes, con un promedio de 115.75 kg/día de residuos sólidos biocontaminados y 90.8 kg/día de residuos sólidos comunes.

Cuadro N° 20: Cantidad de residuos sólidos comunes generados en los diferentes servicios del hospital de Huaral

Punto De Generación	DÍAS DE CARACTERIZACIÓN							Promedio Total kg/d
	Martes 13	Miércoles 14	Jueves 15	Viernes 16	Sábado 17	Domingo 18	Lunes 19	
Cocina común	51.19	47.47	51.44	26.73	28.92	30.94	32.72	38.49
Rehabilitación	1.90	0.00	2.50	1.10	2.10	0.00	0.00	1.09
Consultorio	14.00	2.20	3.10	5.65	0.00	0.00	0.00	3.56
SS.HH.	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.75	0.94
Pasadizo	9.95	0.00	2.10	0.00	2.95	0.00	0.00	2.14
Jardín	5.50	10.75	24.50	45.50	83.45	18.50	20.55	29.82
Oficinas Administrativas	5.60	5.77	23.90	31.75	17.55	0.00	8.75	13.33
Lavandería	2.98	2.98	3.70	0.00	3.10	0.00	5.45	2.60
Servicios Generales	0.00	0.00	0.00	0.00	7.55	0.00	1.35	1.27
TOTAL	91.92	69.17	111.24	110.73	145.62	49.44	74.57	93.24

Fuente: Unidad de epidemiología y salud ambiental HSJB

Cuadro N°21: Comparación, Producción de Residuos Sólidos Biocontaminados y Comunes del Hospital San Juan Bautista De Huaral

AÑO	2007		2008		2009		2010	
TRIMETRE	Residuos Biocontaminados	Residuos Comunes	Residuos Biocontaminados	Residuos Comunes	Residuos Biocontaminados	Residuos Comunes	Residuos Biocontaminados	Residuos Comunes
I	11,76	7,65	8,52	8,3	11,15	8,75	10,8	8,52
II	9,67	9,67	8,27	8,08	11,51	9,67		
III	10,53	7,02	8,99	9	9,67	10,53		
IV	8,25	6,25	9,8	8,48	9,93	8,25		
TOTAL	40,21	30,59	35,58	33,86	42,26	37,2		

Fuente: Unidad de epidemiología y salud ambiental HSJB

6.12 Generación total de residuos de no domiciliarios del distrito de Huaral

La generación total diaria de residuos sólidos en el distrito de Huaral es de 62,58 t/d.

Cuadro N° 22: Generación total de residuos sólidos del distrito de Huaral

Sectores Generadores de Residuos Sólidos	Generación (t/d)
Residuos sólidos domiciliarios ³	43,99
Residuos sólidos de establecimientos comerciales comunes	3,89
Residuos sólidos de restaurantes	0,69
Residuos sólidos de farmacias	0,14
Residuos sólidos de mercados	5,29
Residuos sólidos de hoteles y hospedajes	0,14
Residuos sólidos de instituciones educativas	2,00
Residuos sólidos de instituciones públicas	0,12
Residuos recolectados en el servicio de barrido de calles	6,23
Residuos sólidos comunes recolectados por el Hospital de Huaral	0,09
TOTAL	62,58

6.13 Estimación de la generación total de residuos del distrito de Huaral

Dado que uno de los objetivos de este estudio es contribuir a la generación de información primaria para la formulación de proyectos integrales de residuos sólidos, es necesario conocer la proyección de la generación de residuos en un periodo adecuado para la evaluación de dichos proyectos.

Es necesario notar que para la proyección de la generación de residuos sólidos se puede utilizar la tasa de crecimiento de la generación per cápita que se asume en 1,00% o la tasa de crecimiento poblacional, que para el distrito de Huaral es de 2,73%; En nuestro caso consideraremos la tasa de crecimiento poblacional por ser mayor; y la Generación per cápita total, es decir la que considera la generación de residuos sólidos de viviendas, establecimientos comerciales, instituciones educativas, Inst. Públicas, etc. y cuyo valor es de 0,726 Kg/hab/d.

³ ECRS-Domiciliario de MPH, Marzo 2010

Cuadro N° 23: Proyección de la generación total de residuos sólidos de la Ciudad de Huaral año 2025

Año	Población	GPC total (Kg/hab/día)	Generación anual (t/año)
2010	85,644	0.726	22 709,218
2011	87,981	0.734	23 562,003
2012	90,381	0.741	24 446,813
2013	92,846	0.748	25 364,850
2014	95,379	0.756	26 317,361
2015	97,981	0.764	27 305,641
2016	100,654	0.771	28 331,033
2017	103,400	0.779	29 394,931
2018	106,220	0.787	30 498,782
2019	109,118	0.795	31 644,084
2020	112,095	0.802	32 832,395
2021	115,153	0.810	34 065,331
2022	118,294	0.819	35 344,565
2023	121,521	0.827	36 671,839
2024	124,836	0.835	38 048,954
2025	128,241	0.843	39 477,784
Total			486015,584

7. CONCLUSIONES

- La Generación total de residuos sólidos calculada para Huaral es de 62,58 t/d considerando los residuos sólidos comunes generados en el centro de salud.
- La densidad suelta de residuos sólidos de Establecimientos Comerciales es de 75,064 kg/m³, mientras que la densidad compactada de estos es de 115,569.
- Los responsables de los diferentes establecimientos seleccionados han colaborado diariamente observándose una participación del 90%.
- La mayoría de responsables entrevistados cuentan con una buena disposición para participar en programas segregación de origen y de recolección selectiva.

B. RECOMENDACIONES

- Se debe contar con una base de datos más específica, y actualizada de centros comerciales por área en la ciudad del distrito de Huaral, para futuros trabajos.
- De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio, se debe implementar un programa de recolección selectiva de residuos sólidos en la fuente de generación, enfocando los principios de las 3R (reducir, rehusar y reciclar) lo cual conllevaría a mejorar el servicio de limpieza pública y otros aspectos de importancia.

BIBLIOGRAFÍA

- **CEPIS-DIGESA.** "Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Perú" – Julio 1998.
- **Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)** "Censos Nacionales de Población y Vivienda años 2003, 2005 y 2007"
- **Ministerio de Educación-Unidad de Estadística Educativa** Datos Básicos de las Etapas y Modalidades del Sistema.
- **SAKURAI, K.** Aspectos básicos del servicio de aseo. Análisis de residuos sólidos. Programa Regional OPS/EHP/CEPIS de mejoramiento de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. CEPIS. Lima 1983.
- **PROYECTO:** "Mejoramiento del proceso de recolección y transporte de residuos sólidos y rehabilitación de la vía de acceso a la disposición final de desechos en el distrito de Huaral-provincia de Huaral-Lima.
- Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Huaral 2009-2019 propuestas de desarrollo urbano Huaral, noviembre del 2009.
- Resumen y síntesis del Diagnóstico Ambiental y Turístico de la Cuenca Alta del Río Chancay Huaral (Lima, Perú). Realizado entre 2008 y 2009 de forma participativa e incluyente.

Páginas Web de Consulta

- **ESCALE**
<http://escale.minedu.gob.pe/escale/inicio.do?pagina=1>
- **Instituto Nacional de Estadística e Informática**
<http://www.inei.gob.pe>
<http://desa.inei.gob.pe/mapas/bid/>
- **Ministerio de Salud**
<http://www.minsa.gob.pe/portada/estadistica.htm>
<http://www.hospitalhuaral.gob.pe/>

ANEXOS

ANEXO N°1: Registro de datos del Estudio de Caracterización Complementario para Comercios

Registro de personas que fueron encuestadas y participaron activamente en el proceso del estudio de caracterización complementario de residuos.

codigo	GIRO	Nombre	Area
1A-C.	Venta de ropa	Casa de Artesanía "Lucy"	70 m ²
2A-C.	Comida naturista	Casa Naturista "Roxana"	30 m ²
3A-C.	Panadería	"La Casa del Pan"	120 m ²
4A-C.	Fotocopiadora	"Myro SAC"	120 m ²
5A-C.	Librería	"S y D"	70 m ²
6A-C.	Pastelería	"Cielito"	100 m ²
7A-C.	Óptica	"Miriam"	180 m ²
8A-C.	Tienda	"Marilyn"	100 m ²
9A-C.	Licorería	"Keops"	80 m ²
10A-C.	Distribuidor	"Las Américas"	100 m ²
1B-C.	Minimarket	"La Bodeguita"	100m ²
2B-C.	Pastelería	"Ramirez"	35m ²
3B-C.	Minimarket	"La Preferida"	100m ²
4B-C.	Tienda	"Choyita"	40m ²
5B-C.	Locutorio	"Zavala"	30m ²
6B-C.	Internet	"Compuplaza"	80m ²
7B-C.	Bazar	"Rivera"	50m ²
8B-C.	Venta de celulares	"Carlita"	20m ²
9B-C.	Librería	"Studium"	120m ²
10B-C.	Fertilizantes	"El parcelario"	50m ²
C2	comercio	Muebleria "Felicita"	100m2
C3	comercio	Muebleria "Felicita"	100m2
C4	comercio	Comercial "Rexton"	80m2
C5	comercio	Moda "Piers"	40m2
C6	comercio	Barreto "Jeans"	26m2

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

C7	comercio	Tienda de ropa Mendoza Tamora	25m ²
C8	comercio	Estilos "Midon"	40m ²
C9	comercio	Juguetería	40m ²
C10	comercio	Minimarket "Arito"	70m ²
C13	comercio	Zapatería	30m ²
1 D-C	Locutorio	"Okí denki"	12 m ²
2 D-C	Revelado de fotos	"Foto blas"	30 m ²
3 D-C	Internet	"Hacker"	20 m ²
4 D-C	Centro de computo	"D' todo pa tu compu"	25 m ²
5 D-C	Internet	"Planeta.net"	40 m ²
6 D-C	Peluquería	"EL pacific"	18 m ²
7 D-C	Peluquería	"Zurit"	20 m ²
8 D-C	Bodega	"San Benito de Palermo"	20 m ²
9 D-C	Bodega	"Marjorie"	15 m ²
10 D-C	Internet	"Zona@ cyber"	48 m ²
1E	electrodomesticos	Av. Cahuas 400	40m ²
2E	electrodomesticos	Av. Cahuas 402	60m ²
3E	peluqueria	Av. Cahuas 420	50m ²
4E	electrodomesticos	Av. Cahuas 421	130m ²
5E	ropa	Av. Cahuas	120m ²
6E	electrodomesticos	Av. Cahuas 463	180m ²
7E	comercio abarrotes	Av. Cahuas 324	80m ²
8E	internet locutorio	Av. Cahuas 338	80m ²
9E	locutorio	Av. Cahuas	20m ²
E10	ropa	Av. Cahuas 516	50m ²

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

ANEXO N° 2: Registro de pesos de residuos sólidos comerciales

Código	GIRO	Nombre	Area	2	3	4	5	6	7	8	total
1 D-	Locutorio	"Oki denki"	12 m ²	0.05	0.1	0.2 5	0.1	0.5	0.4	0.6	0.29
C6	comercio	Barreto "Jeans"	16m2	0.4	0.95	0.5	0.6	0.4 5	0.8	0.8	0.64
9 D-	Bodega	"Marjorie"	15 m ²	1.5	0.3	0.8	1.4		1	1.4	1.07
6 D-	Peluqueria	"EL pacific"	18 m ²	0.4	0.15	0.7	4.8		0.7	0.2	1.16
7 D-	Peluqueria	"Zurit"	20 m ²	0.5	0.4		1	0.2	1.2	1.2	0.75
8 D-	Bodega	"San Benito de Palermo"	20 m ²	1.1	0.5	1.7	1.4		2	1	1.28
9E	locutorio	Av. Cahuas	20m2		1.5	1	2	5.1	0.9	1	1.92
3 D-	Internet	"Hacker"	20 m ²	3.1	0.28	0.2	0.1		0.5	0.95	0.86
4 D-	Centro de computo	"D' todo pa tu compu"	25 m ²	0.6	0.8		0.4	0.1	0.4	0.1	0.40
C7	comercio	Tienda de ropa Mendoza Tamora	25m2	0.35	0.1	0.2	0.4	0.7 5	0.6	0.9	0.47
8B	Venta de celulares	"Carlita"	20m ²	0.6	0.9	0.4 5	0.2	0.6	3.4	0.5	0.95
2A	Comida naturista	Casa Naturista "Roxana"	30 m ²	1.2	0.11	1	1.98	1	1.2		1.08
5B	Locutorio	"Zavala"	30m ²	2.2		0.6	0.5	2.4	1.4	1	1.35
C13	comercio	Zapateria	30m2	0.2	1.3	0.4	0.9	0.6	0.4	0.1	0.56
2 D	Revelado de fotos	"Foto blas"	30 m ²	1.7	0.5		0.4		0.5	0.2	0.66
2B	Pastelería	"Ramirez"	35m ²	3		0.3	1.5	0.5	1.2	0.3	1.13
5 D	Internet	"Planeta.net"	40 m ²	0.3	1	1.2	0.2		0.9	1	0.77
C5	comercio	Moda "Piers"	40m2		1	0.6	0.9	0.5	0.8	0.7	0.75
C8	comercio	Estilos "Midon"	40m2	0.85	3	0.6	0.75		1	1.6	1.30
C9	comercio	Juguetería	40m2		1.1	0.7	1.6	0.9	0.5	1.5	1.05
4B	Tienda	"Choyita"	40m ²	0.9	0.4		0.9	1	0.7	0.6	0.75
1E	electrodo mesticos	Av. Cahuas 400	40m2	0.4	1.3	1.1	1.5	0.3		1.1	0.95
10 D	internet	"Zona@ cyber"	48 m ²	1.2	1.5		0.8	1.5	5.1		2.02
3E	peluqueria	Av. Cahuas 420	50m2	2.7	0.15		0.8	0.3	1.6	0.8	1.06
10B	Fertilizantes	"El parcelario"	50m ²	0.3	1	0.9	0.45	0.6	0.5	1.6	0.76

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

7	Bazar	"Rivera"	50m ²		0.6	0.3	0.05	1.3	0.1	0.6	0.49
E10	ropa	Av. Cahuas 516	50m ²	0.2	1.7	0.3		0.6	2	1	0.97
2E	electrodo mesticos	Av. Cahuas 402	60m ²	0.8	0.7	1.1	0.4		1.3	0.5	0.80
1A	Venta de ropa	Casa de Artesanía "Lucy"	70 m ²	0.7	2.8	1	1.1	2.9	2	1.1	1.66
5A	Librería	"S y D"	70 m ²	0.3	0.7		0.95	0.8	1	3.3	1.18
C10	comercio	Minimarket "Arito"	70m ²	1.4	2.9		1.1	3.5	4.3	2.5	2.62
C4	comercio	Comercial "Rexton"	80m ²	0.8	0.7	0.6	3.2	2	9	0.25	2.36
9A	Licorería	"Keops"	80 m ²	2.8	0.4	0.3	0.9	1.3	4.5	5.6	2.26
6B-C	Internet	"Compuplaza"	80m ²	2.5	1		1.2	2	0.7	0.6	1.33
7E	comercio abarrotes	Av. Cahuas 324	80m ²	6.7	2.6	2.6	6.8	1.1	7.8	3	4.37
8E	Internet locutorio	Av. Cahuas 338	80m ²	2.6	0.2		2.4	2.5	5.5	0.5	2.28
C2	comercio	Mueblería "Felicita"	100m ²		2.6	0.9	1	0.2 5	0.2 5	0.25	0.88
C3	comercio	Mueblería "Felicita"	100m ²	0.5	0.9	0.8	0.6	0.2 5	0.2 5	0.25	0.51
6A	Pastelería	"Cielito"	100 m ²		5	5	1.7	3	9.1	6.2	5.00
8A	Tienda	"Marilyn"	100 m ²	1.5	1.3		1.7	0.4	0.5	0.4	0.97
10A	Distribuidor	"Las Américas"	100 m ²	0.3		0.9	0.4	0.6	0.7	0.4	0.55
1B	Minimarket	"La Bodeguita"	115m ²		0.2	1	1.5	2	0.9	0.3	0.98
3B	Minimarket	"La Preferida"	120 m ²	3.6	1.5	2.5	3	0.5	2.8	0.3	2.03
9B	Librería	"Studium"	120m ²	7.5	2.8	2	3.2	1.5	2.3	4.5	3.40
3A	Panadería	"La Casa del Pan"	120m ²		6	4	5.4	0.5	1.4	2.6	3.32
1A-C	Fotocopiadora	"Myro SAC"	120 m ²	0.5	0.3	0.9	0.7		0.5	0.6	0.58
5E	ropa	Av. Cahuas	120m ²	0.5	1.5		0.6	0.4	2.7	0.6	1.05
4E	electrodo mesticos	Av. Cahuas 421	130m ²	1.25	3		0.22	1	1.2	0.2	1.15
6E	electrodo mesticos	Av. Cahuas 463	180m ²	1.5	0.6		0.75	0.8	0.8	1	0.91
7A	Óptica	"Miriam"	180 m ²	2.9	3	2.2	2.5	1	0.4	2.9	2.13

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

ANEXO N° 3: Registro de pesos de residuos sólidos de Restaurantes

Código	Giro	Nombre	Area	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
2B-R	Restaurant	"Toñita"	50m ²	3	0.5		1.6	0.3	1	1.8	4.2	1.57
1 D-R	Restaurant	"Marco Antonio"	70 m ²		2	3		4	4.5	2	1.6	2.85
2 D-R	Restaurant	"El Mordisco"	80 m ²		3.4		1.8	6	5	2.4	2.6	3.53
C11	restaurant	Pollos Parrillas "Gran Chicken"	80m ²	4.5	5		7.8	8	3.2	5.1	4.8	5.65
2A-R	Restaurant	"Sabor Latino"	80m ²	10.3	4	8.4	5.8	0.6		3.5	2.9	4.20
1B-R	Restaurant	"La Chanas"	120m ²	2	1	0.1	3.3	1.5	1.8	3.9	2.4	2.00
C15	restaurant	Hanavi	110m ²	1.3	2	1.3	4.8	2.4	2	1.2	0.9	2.09
1A-R	Restaurant	"Perla Marina"	200m ²	1	1.3	0.8		2.5	1.1	1	0.9	1.27

ANEXO N° 4: Registro de pesos de residuos sólidos de Hostales

Código	Giro	Nombre	Area	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1A-H	Hostal	"Milano"	500 m ²		0.5	0.4	0.2	0.3	0.3	2.2	3.3	1.03
2A-H	Hotel	"Villa"	500 m ²		3		4.8		1	2.3	2.5	2.72
1B-H	Hotel	"Bogard"	500 m ²		0.7	1.4	1.5	0.8	0.2	1.2	0.4	0.89
2B-H	Hotel	"Palace"	500 m ²		2.9		2.6	1.1	0.5	0.8	0.2	1.35
C1	hotel	"Las Margaritas"	500 m ²	5.9	3	3.9		2.7	0.6	0.5	1.6	2.05
C14	hotel	Los Reflejos	500 m ²		2	4	3.2	5.5	0.8	2.3		2.97
1 D-H	Hotel	"Monterrey"	500 m ²	10.3	6.9	2.5	2.9	1.6	4.5	3	1.2	3.23
2 D-H	Hotel	"Vicky"	500 m ²	2.9	2.5	1.4				3.3	2.4	2.40

ANEXO N° 5: Registro de pesos de residuos sólidos de mercado del distrito de Huaral

Mercados del distrito de Huaral	N° de Puestos	3	4	5	6	7	8	Generación (Kg/día)	GPC
Mercado Modelo	800	2250	4900	3000	2475	2050	4780	3242.5	4.053
Mercado Mazú	300	1097	1286	1063	800	986	969	1033.5	3.445
Mercado Monumental	70	184	226	226	208.5	199	193.5	206.2	2.945
Mercado de Hortalizas	170	450	481	375	325	316	560	417.8	2.458
Mercado el Palmo	310	400	490	360	390	415	290	390.8	1.261
1650		Generación de Residuos de Mercados						5290.8	

ANEXO N° 6: Registro de pesos de residuos sólidos de instituciones educativas

Código	Nombre de la Institución Educativa	Dirección	N° de Alumnos y Docentes	Día 05	Día 06	Día 07	Día 08	Promedio (Kg/Inst. Ed/día)	Promedio de Generación (Kg/Estudiante/día)	GPC (Kg/Estudiante/día)	
I.E. 01	INKA GAKUEN	Calle cipreses y Narcizos S/N	627	59	60	65	55	59.75	0.095	0.070	
I.E. 02	VIRGEN DE FÁTIMA	Av Chancay 325	1,429	100	87	78	89	88.5	0.062		
I.E. 03	Nuestra Señora del Carmen	Av 2 de Mayo 101	2,208	119	115	109	121	116.0	0.053		
Total			4,264								

ANEXO N° 7: Registro de pesos de residuos sólidos de instituciones

Código		n° Trabajadores	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio	GPC
Institución Pública	"Bomberos"	20	0.8		1.5	6.2	3.3	1.6	1.2	0.3	2.13	0.106
Institución Pública	Ministerio Público	45		4.5	3.5	3	6.5	5.7	1.5	3	3.96	0.088
Institución pública	Biblioteca	2	0.4	0.45			0.4	0.3	0.8	0.4	0.46	0.229
institución pública	Comisaria	40		5	3	2.5	10	2	0.8	0.7	3.43	0.086
institución pública	DEMUNA	5	0.5	0.6			0.7	0.4	0.45	0.5	0.53	0.105
institución pública	Municipalidad	103		20			17	25	18.5	19.6	20.02	0.194
institución pública	Defensoría	12			2.7		2.5	3	3.5	3.3	3.00	0.250

ANEXO N° 8: Registro de pesos de residuos sólidos de barrido de calles

BARRIDO DE CALLE	PESO (kg)								Prom	Log. calle (km)	Kg/km/día	t/km/día
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8				
Ruta 1 (avenidas domiciliarias) La Huaquilla, Animas, Don			55	60	56	40	48	52.8	51.97	1	51.967	0.052
Ruta 1 avenidas comerciales (calle derecha hasta 28 de Julio) 1.2km			92.5	98	105	85	52.8	101	89.05	1.2	74.208	0.074
Ruta 2 avenidas comerciales (Toda la Calle Derecha) 1.3km se considera recolección			450	390	450	390	510	680	478.33	1.3	367.949	0.368

ANEXO N° 10: Registro de pesos de densidad Compactada de residuos sólidos de Hostales

DENSIDAD DE RESIDUOS DE HOSTALES											
				Medida		100.717		kg/m³			
				DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA8	
Altura del cilindro 1.2.3.4.5.6				0.56	0.71	0.62	0.49	0.28	0.57	0.3	m
Diámetro				0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	m
Volumen del cilindro 1.2.3.4.5.6				0.152	0.185	0.147	0.116	0.087	0.172	0.071	m³
DIA 1				DIA 3				DIA 4			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
	6.9			1A-H	0.5			1A-H	0.9		
08	2.50			1A-H	3			1A-H	6.8		
28	0.70			1B-H	0.7			1B-H	1.5		
				2B-H	2.9			2B-H	2.7		
				C1	3.5			C14	3.2		
				C14	2			1D-H	2.9		
				1D-H	6.9						
				1D-H	2.5						
				TOTAL (kg)	18.180			TOTAL (kg)	13.180		
				DENSIDAD	118.712377			DENSIDAD(kg/m³)	118.820643		
DIA 6				DIA 8				DIA 7			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
1A-H	0.3			1A-H	0.45			1A-H	2.2	2D-H	3.5
2B-H	0.8			2A-H	1.9			2A-H	2.3		
2B-H	2.3			1B-H	0.4			2B-H	1.3		
C3	2.7			2B-H	0.5			2B-H	0.8		
C14	5.5			C1	0.6			C1	0.9		
1D-H	1.6			C14	0.8			C14	2.3		
				1D-H	4.5			1D-H	3.1		
				TOTAL (kg)	12.380			TOTAL (kg)	9.180		
				DENSIDAD	104.798912			DENSIDAD(kg/m³)	117.849948		
DIA 4											
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO								
B1	3.5	B11	1.2								
B4	2.5	A12	2.4								
C1	0.4										
D14	0.2										
	1.6										
				TOTAL (kg)	10.200			TOTAL (kg)	10.200		
				DENSIDAD	143.677996			DENSIDAD(kg/m³)	143.677996		

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

DIA 4 CILINDRO 6 comerciales				DIA 6 CILINDRO 1 comerciales				DIA 6 CILINDRO 2 comerciales			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
a15	6.7			D10	4.8	Hare	2	D1	2		
10e	1.3			D12	0.2	D6	0.4	D6 Hare	2.8		
5e	1.4			D13	0.4		2	C4	2.7		
c1	1.2			Hare Comer	0.6			7E	6.8		
				B5	1						
	0.26	TOTAL (kg.)	18.821			TOTAL (kg.)	8.486		0.6	TOTAL (kg.)	14.305
	0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	148.9811219			DENSIDAD(kg/m ³)	121.4483		0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	100.3168429
	5.06								5.145		

DIA 6 CILINDRO 3				DIA 6 CILINDRO 4				DIA 6 CILINDRO 5			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
C8	1.1	C19	3.6	A13	0.4	4E	0.4	Luzer Optica	0.7		
A1	1.1	A2	0.9	D14	0.8	D2	1	Casa del pan	5.4		
C19	3.2	Hare Interat	0.3	7E	2.4	A-Duro	0.3	C3	3.2		
AB	0.95			A7	1.7	10E	0.8	4E	0.6		
BA	1.98			D7	0.1	B1	1.2	SE	0.22		
				AE	1.5	B0	1.1	AX	2.5		
	0.53	TOTAL (kg.)	11.130		0.4	TOTAL (kg.)	12.160		0.3	TOTAL (kg.)	12.928
	0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	88.28618323		0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	137.3246		0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	177.960203
	5.126				0.666				5.071		

DIA 6 CILINDRO 1				DIA 6 CILINDRO 2				DIA 6 CILINDRO 3			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
C7	1.3/84		0.3	D1	3			C8	2.5		
C8	2.4/25		0.3	D4	4.3			E7	3.1		
D18	2.6/22		0.7	D6	3.3			A7	3		
D12	1.3/29		0.3					B5	3.4		
B8	0.3/23		0.8					A2	1.2		
B1	0.6										
		TOTAL (kg.)	11.191		0.25	TOTAL (kg.)	18.891		0.5	TOTAL (kg.)	12.291
		DENSIDAD(kg/m ³)	11.47773148		0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	129.8786		0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	111.1168678
					0.903				0.115		

DIA 6 CILINDRO 4				DIA 6 CILINDRO 5				DIA 6 CILINDRO 6			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
C8	1.8			A1	2.9			B8	0.6/2		1.2
C9	7			C9	0.5			C2	0.25		
B1	2			A2	0.3		0.57	C11	4		
41	0.5			B6	2		0.56	D4	1.1		
B5	0.8			E10	0.6		0.136	D7	1.4		
				C3	0.25			D14	1.2		
	0.53	TOTAL (kg.)	14.181	A8	7.2	TOTAL (kg.)	13.860		0.53	TOTAL (kg.)	11.781
	0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	111.976782			DENSIDAD(kg/m ³)	120.5111		0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	85.21396603
	5.135								5.126		

DIA 6 CILINDRO 7				DIA 7 CILINDRO 1				DIA 7 CILINDRO 2			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
B7	3			2E	2			C9	5		
E1	4.3			10C	5.1			B4	5.4		
E3	2.5			BA	4.5			B5	2		
E5	0.4				4						
A9	1.9				3.2						
	0.8	TOTAL (kg.)	11.791			TOTAL (kg.)	18.869		0.55	TOTAL (kg.)	12.809
	0.55	DENSIDAD(kg/m ³)	81.84744906			DENSIDAD(kg/m ³)	119.1248		0.110	DENSIDAD(kg/m ³)	106.8526827
	5.190										

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

DIA 7 CILINDRO 3				DIA 7 CILINDRO 4				DIA 7 CILINDRO 5			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
A6	9.1	A30	0.7	A8	4.6			D5	4	D13	3.6
A7	0.4			E5	3.7			D6	0.4	D9	2.7
D14	0.6			B3	3.8			D2	0.5		
E7	7.8							D10	2		
E3	1.6							D7	1.2		
B6	0.7							D13	0.6		
	0.4	TOTAL (kg):	19.500		0.56	TOTAL (kg):	12.460		0.56	TOTAL (kg):	13.360
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	149.3301788		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	149.7231		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	132.7471417
	0.085				0.085				0.085		

DIA 7 CILINDRO 6				DIA 7 CILINDRO 7				DIA 8 CILINDRO 1			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
E7	3	B9	0.5	E6	2.4			D13	2.3		
B8	1			C3	5.9			C6	3.8		
D12	2.5			E4	2.2			D5	1.3		
C7	1.6			E30	3			C5	1.9		
C6	1.6			A4	1			D10	1.95		
C5	1.5							D2	2		
	0.18	TOTAL (kg):	11.700		0.36	TOTAL (kg):	14.860		0.45	TOTAL (kg):	13.260
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	89.53810773		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	119.8842		0.54	DENSIDAD(kg/m³)	142.9099913
	0.078				0.081						

DIA 8 CILINDRO 2				DIA 8 CILINDRO 3				DIA 8 CILINDRO 4			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
B4	1	B7	0.6	C4	0.25			B6	0.8	C2	0.25
B5	1.3	C7	0.1	A2	1.1			5A	6.2	C3	0.25
D4	2.1			A4	5.6		0.4	5A	3.3	8A	0.4
D9	0.2			E6	3		0.55	3B	0.3		
D12	1.4			2E	0.5		0.085	5B	0.6		
B6	0.5			3E	1.1			7A	0.4		
	0.21	TOTAL (kg):	7.290	B7	0.5	TOTAL (kg):	12.660		0.42	TOTAL (kg):	11.660
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	66.10037289			DENSIDAD(kg/m³)	144.9118		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	127.8101582
	0.050								0.100		

DIA 8 CILINDRO 5				DIA 8 CILINDRO 6			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
E1	3			A10	2.9		
A9	4.5			A11	2.6		
C8	3			5E	0.5		
D7	2			3B	1.5		
B9	1.8			7E	0.2		
				8E	1		
	0.2	TOTAL (kg):	14.300		0.43	TOTAL (kg):	5.230
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	108.436488		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	110.9588
	0.048				0.102		

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

ANEXO N° 13: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos sólidos de Restaurantes

DENSIDAD DE RESIDUOS DE RESTAURANTES

Pyrimidinyl	102.756	log ₁₀ 7
-------------	---------	---------------------

	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA8
Altura del cilindro 1,2,3,4,5,6	0.68	0.58	0.69	0.66	0.69	0.60	0.13
Diámetro	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Volumen del cilindro 1,2,3,4,5,6	0.162	0.140	0.211	0.157	0.211	0.211	0.031

DIA 2				DIA 3				DIA 4			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
BIM	1.50			1A	8.40			b3	3.3		
DJ	2.00			C15	1.90				7.8		
DA	3.10			A2	0.80				1.6		
JOSE	2.5			DA	3.20				4.6		
JOSE	3.4			B1	0.11				5.8		
	5.0										
		TOTAL (kg)	17.40H			TOTAL (kg)	11.91			TOTAL (kg)	21.60H
		DENSIDAD	108.317303			DENSIDAD	88.4809828			DENSIDAD	148.480005

[illegible]

DIA 8			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
A13	0.9		
D1	2.6		
D15	1.6		
R6	4.2		
C15	0.5		
Chana	2.4		
		TOTAL (kg)	12.800
		DENSIDAD:	77.89(133)

ANEXO N° 14: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos Sólidos de Hoteles

DENSIDAD DE RESIDUOS DE HOSPEDAJES

		Propiedades		73.532		kg/m ³		
		DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA8
Altura del cilindro 1,2,3,4,5,6		0.55	0.89	0.92	0.68	0.44	0.09	0.59
Diámetro		0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Volumen del cilindro 1,2,3,4,5,6		0.131	0.211	0.134	0.164	0.082	0.211	0.140

DIA 2				DIA 3				DIA 4			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
	6.9			D11	2.50			C15	3.2	A10	4.8
D8	2.50			A11	3.40			A16	0.2		
D9	0.70			S17	1.40			B8	2.6		
				B9	1.40			B11	2.9		
				D8	4.00			B9	1.5		
		TOTAL (kg)	10.100	C16	3.900	TOTAL (kg)	13.80			TOTAL (kg)	15.200
		DENSIDAD (kg/m ³)	47.7888958			DENSIDAD (kg/m ³)	84.3161644			DENSIDAD (kg/m ³)	123.873086

DIA 5				DIA 6				DIA 7			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
C1	3.7			A10	1			C14	2.3	B1	0.8
Large	0.3			C1	0.5			A1	2.1		
D1	5.9			B10	0.2			B2	1.2		
H1 Hana	1.1			D8	4.5			D8	3		
D6	1.6			D11	0.8			C1	0.5		
H2 Hana	0.8	TOTAL (kg)	8.500	C13	0.6	TOTAL (kg)	7.000	D11	2.1	TOTAL (kg)	13.300
		DENSIDAD	31.6607839			DENSIDAD	38.1623599			DENSIDAD	47.868261

DIA 8			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
A10	8.5	A13	1.2
C1	2.5		2.4
B10	0.4		
DW	0.2		
D11	1.0	TOTAL (kg)	11.800
		PERMANENTE	
		(kg/m ²)	84.181733

ANEXO N° 15: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos sólidos de Farmacias

DENSIDAD DE RESIDUOS DE FARMACIAS

	Promedio	34.916	kg/m³
--	----------	--------	-------

	DIA2	DIA3	DIA4	DIA5	DIA6	DIA7	DIA8
Altura del cilindro 1,2,3,4,5,6	0.78	0.88	0.89	0.79	0.8	0.88	0.87
Diámetro	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
Volumen del cilindro 1,2,3,4,5,6	0.181	0.182	0.211	0.188	0.142	0.211	0.158

DIA 2				DIA 3				DIA 4			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
2E	0.55			2E	9.4			E1	0.8		
4E	0.90			4E	0.7			E2	0.5		
8E	3.00			5E	1.9			5E	3		
3E	0.10			6E	1.1						
		TOTAL (Kg)	4.550			TOTAL (Kg)	12.80			TOTAL (Kg)	5.350
		DENSIDAD (kg/m³)	25.1888578			DENSIDAD (kg/m³)	77.39133818			DENSIDAD (kg/m³)	25.7544438

DIA 5				DIA 6				DIA 7			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
AE	1.2			AE	1.5			5E	2.2		
2E	1.5			6E	0.5			6E	0.6		
Inkafarma Plaza	0.9			5E	0.7			5E	1.9		
Inkafarma Cahuas	0.8			Lugui	0.4			4E	2.8		
		TOTAL (Kg)	4.400			TOTAL (Kg)	3.100			TOTAL (Kg)	7.500
		DENSIDAD (kg/m³)	23.4426453			DENSIDAD (kg/m³)	21.74679112			DENSIDAD (kg/m³)	35.46927565

DIA 8			
CODIGO	PESO	CODIGO	PESO
5E	0.8		
3E	0.8		
4E	1.5		
4E	1.8		
		TOTAL (Kg)	4.900
		DENSIDAD (kg/m³)	20.78266295

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

ANEXO N° 16: Registro de pesos de densidad sin compactar de residuos sólidos de Comercios

DENSIDAD DE RESIDUOS DE COMERCIOS

										Promedio		TEMA		kg/m ³	

18
dic

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

DÍA 4 CILINDRO 8 conversiones				DÍA 5 CILINDRO 1				DÍA 6 CILINDRO 3			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
a15	6.7			D10	4.8	Hans	2	D1	2		
10e	1.2			D12	0.2	D5	0.4	D5 Hans	2.8		
5e	1.8			D13	0.4		2	C4	2.7		
E3	1.3			Hans Correr	0.6			7E	6.8		
				85	1						
	0.89	TOTAL (kg.)	16.401			TOTAL (kg.)	11.490		0.86	TOTAL (kg.)	14.503
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	48.82740625			DENSIDAD(kg/m³)	98.9691		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	88.5126769
	0.211								0.192		

DÍA 3 CILINDRO 5				DÍA 3 CILINDRO 4				DÍA 4 CILINDRO 6			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
C9		C10	1.6	A13	0.4			Lugar Optica	0.7	4E	0.4
A1	1.3	A2	0.9	D14	0.8			Caja del pan	5.8	D2	1
C11	3.2	Hans Internet	0.3	7E	2.4			C3	3.2	A- Dastre	0.3
AS	0.95			A7	1.7			4E	0.6	10E	0.8
SA	1.98			D7	0.1			3E	0.22	B1	1.1
				8E	1.5			AX	2.5	B2	1.5
	0.89	TOTAL (kg.)	16.831		0.6	TOTAL (kg.)	12.198		0.77	TOTAL (kg.)	17.439
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	47.43444624		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	84.9291		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	87.48863672
	0.211				0.145				0.181		

DÍA 3 CILINDRO 1				DÍA 4 CILINDRO 2				DÍA 5 CILINDRO 3			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
C7	1.3	84	0.1	D1	3			C8	2.5		
C6	2.4	05	0.5	84	4.5			E7	3.1		
D10	2.6	04	0.7	06	3.3			A7	3		
D12	1.3	08	0.3					80	3.4		
D8	0.5	D13	0.8					A2	1.2		
B1	0.6										
	0.89	TOTAL (kg.)	71.182		0.29	TOTAL (kg.)	10.800		0.89	TOTAL (kg.)	73.288
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	63.4947241		0.88	DENSIDAD(kg/m³)	186.7911		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	43.4264362
	0.211				0.086				0.211		

DÍA 4 CILINDRO 4				DÍA 5 CILINDRO 5				DÍA 6 CILINDRO 6			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
B8	3.8			A1	2.8			B8	0.6	B2	1.2
D9	7			C9	0.5			C2	0.25		
B5	2			A8	0.5		0.89	C11	4		0.75
B2	0.5			B6	2		0.55	D4	1.1		2.95
B0	0.8			E10	0.6		0.211	D7	1.4		2.178
				C7	0.25			D14	1.2		
	0.89	TOTAL (kg.)	14.188		7.2	TOTAL (kg.)	13.980			TOTAL (kg.)	11.750
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	66.84282279			DENSIDAD(kg/m³)	86.9734			DENSIDAD(kg/m³)	88.94188278
	0.211								0.211		

DÍA 6 CILINDRO 7				DÍA 7 CILINDRO 1				DÍA 7 CILINDRO 2			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
E7	3			2E	2			C9	5		
E1	4.3			10C	5.1			B4	5.4		
E1	2.5			BA	4.5			B5	2		
D5	0.4				4						
AS	1.3				3.2						
	0.89	TOTAL (kg.)	11.758			TOTAL (kg.)	18.890		0.89	TOTAL (kg.)	12.490
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	71.27056544			DENSIDAD(kg/m³)	114.8518		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	88.64309
	0.194								0.211		

Estudio de Caracterización Complementario de Residuos Sólidos en el distrito de Huaral

DÍA 1 CILINDRO 3				DÍA 1 CILINDRO 4				DÍA 1 CILINDRO 5			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
A6	9.1	B6	0.7	A8	4.6			D5	4	D13	3.8
A7	0.4	A10	0.7	E5	3.7			D6	0.4	D9	2.7
D14	0.6			B3	3.8			D2	0.5		
E7	7.8							D10	2		
E3	1.6							D7	1.2		
	0.89	TOTAL (kg):	17.905		0.64	TOTAL (kg):	12.198		0.89	TOTAL (kg):	14.405
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	84.8840648		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	79.8778		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	88.10168633
	0.211				0.152				0.211		

DÍA 7 CILINDRO 6				DÍA 7 CILINDRO 7				DÍA 8 CILINDRO 1			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
B7	3	B9	0.3	E6	2.4			D11	2.1		
B8	1			C3	5.9			C6	3.8		
D12	2.5			E4	2.2			D5	1.9		
C7	1.8			E10	3			C5	1.9		
C6	1.6			A4	1			D10	1.95		
C5	1.5							D2	2		
	0.89	TOTAL (kg):	11.790		0.89	TOTAL (kg):	14.396		0.89	TOTAL (kg):	13.388
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	86.3383848		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	88.4812		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	73.438687
	0.211				0.211				0.211		

DÍA 8 CILINDRO 2				DÍA 8 CILINDRO 3				DÍA 8 CILINDRO 4			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
B4	1	B7	0.6	C4	3.25	B1	0.5	B6	0.8	E2	0.25
B5	1.3	C7	0.1	A2	1.1			S4	6.2	C3	0.25
D6	2.1			A4	5.6			G4	3.3	BA	0.4
D9	0.2			B6	3			B8	0.3		
D12	1.4			ZE	0.5			S8	0.6		
B6	0.5			ZE	1.1			7A	0.4		
	0.49	TOTAL (kg):	7.396		0.89	TOTAL (kg):	15.667		0.89	TOTAL (kg):	15.400
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	86.8888158		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	88.6679		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	88.1163693
	0.109				0.211				0.211		

DÍA 8 CILINDRO 5				DÍA 8 CILINDRO 6			
CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO	CÓDIGO	PESO
1E	3			A10	2.9		
A9	4.5			A11	2.6		
C8	3			S6	0.6		
D7	2			3B	1.5		
B9	1.8			7E	0.2		
				8E	1		
	0.55	TOTAL (kg):	14.396		0.65	TOTAL (kg):	8.300
	0.55	DENSIDAD(kg/m³)	171.3798164		0.55	DENSIDAD(kg/m³)	88.3841
	0.180				0.154		

72.3765

ANEXO N° 17: Registro Fotográfico

Fotografía N° 1: Charla al personal sobre cómo se va a realizar las encuestas a los diferentes establecimientos



Fotografía N° 2: Breve Charla a la población comercial acerca del estudio para la entrega de sus residuos.



Fotografía N° 3: Encuesta a la población



Lima, Ago



Fotografía N° 4: Etiquetado de los comercios seleccionados y entrega de bolsas



Fotografía N° 5: Recojo de muestras de Restaurantes



Fotografía N° 6: Recojo de muestras de Instituciones Públicas



Fotografía N° 7: Traslado de muestras al lugar de pesado



Fotografía N° 8: Pesado de bolsas



Fotografía N° 9: Proceso para hallar la densidad de los residuos sólidos



+Fotografía N° 10: Compactación de las muestras



Fotografía N° 11: Residuos generados en el mercado Mazu de la ciudad de Huaral



Fotografía N° 13: Residuos generados en el mercado Hortalizas de la ciudad de Huaral



Fotografía N° 14: Peso de los residuos del mercado de Hortalizas





Fotografía N° 15: Residuos generados en el mercado Monumental de la ciudad de Huaral



Fotografía N° 16: Residuos generados en el mercado Modelo de la ciudad de Huaral



Fotografía N° 17: Presencia de Recicladores informales en los residuos del Mercado Modelo



Fotografía N° 18: Peso de los residuos del mercado Modelo



Fotografía N° 19: Residuos generados del mercado de Frutas el Palmo



Fotografía N° 20: barrido de calles comerciales a menor escala

Fotografía N° 21: Generación del barrido de calles comerciales a menor escala



Fotografía N° 22: Generación del barrido de calles comerciales a mayor escala



ANEXO N°18: Identificación de Personal

Carnet de identificación de operarios y encuestadores que colaboraron con el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos en el Distrito de Huaral

"ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE
CARACTERIZACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
DISTRITO DE HUARAL"



Apellidos y Nombre:
LUIGI GABRIEL PRADO ZAPATA
DNI: 46502184
CARGO: ENCUESTADOR,
RECOLECCION

"ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE
CARACTERIZACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
DISTRITO DE HUARAL"



Apellidos y Nombre:
**JOSE FELICIANO GAVIDIO
MELCHOR**
DNI: 42568978
CARGO: ENCUESTADOR,
RECOLECCION



"ESTUDIO COMPLEMENTARIO
DE CARACTERIZACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
DISTRITO DE HUARAL"

Apellidos y Nombre:
**YIMI JHONATAN SUSANIVAR
HUAMAN**
DNI: 46116698
CARGO: ENCUESTADOR,
RECOLECCION



"ESTUDIO COMPLEMENTARIO DE
CARACTERIZACIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
DISTRITO DE HUARAL"



Apellidos y Nombre:
HANS SIXTO NAVARRO CABREL
DNI: 47080779
CARGO: ENCUESTADOR,
RECOLECCION

"ESTUDIO COMPLEMENTARIO
DE CARACTERIZACIÓN
DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
DISTRITO DE HUARAL"



Apellidos y Nombre:
MAIRA PIQUÉ ALFARO
DNI: 4698478
CARGO: ENCUESTADOR,
RECOLECCION

ANEXO N°19: Formatos de Encuestas

Encuesta para los Estudios Complementarios -Caracterización De Residuos Sólidos

Fecha: _____ Distrito: _____

CÓDIGO:		ZONA:
NOMBRE COMPLETO:		
DIRECCIÓN:		
NUMERO DE HABITANTES		

a) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su establecimiento/oficina?

Caja	()	Cilindro	()
Bolsa Plástica	()	Costal	()
Tacho de plástico	()		
Otro recipiente	()	¿cuál?	

2. ¿En cuántos días se llena el tacho de basura de su establecimiento?

En 1 día	()	En 2 días	()
En 3 días	()	En más de 3 días	()

3. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu establecimiento?

Todos los días	()	Dejando 1 día	()
Dejando 2 ó 3 días	()	Muy pocas veces	()
Nunca	()		

4. ¿Quién recoge la basura de tu establecimiento?

Municipio	()	Triciclos	()
Empresa	()	Desconocidos	()
No se tiene recojo	()		
Otros	()	¿Cual?	

5. Cuando se acumula varios días la basura en la establecimiento /oficina, ¿Qué se hace con esta basura?

Se quema	()	Se entierra	()	Se bota a la calle	()
Se bota al río	()	Se lleva al botadero más cercano	()		
Otros	()	¿Cuál?			

6. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

No sabe	()	No hay ese problema	()
Porque no pasa el basurero	()	Por negligencia de la población	()

b) SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

7. ¿Qué hace con las sobras de comida? ¿Se reaprovechan?

SI () ¿En qué?..... NO ()

8. ¿Qué se hace en su establecimiento/empresa con las botellas de plástico vacías?

Se botan al tacho () Se venden ()

Se regalan () Otro uso () ¿Cuál?.....

9. ¿Qué se hace en su establecimiento/empresa con las botellas de vidrio vacías?

Se botan al tacho () Se venden ()

Se regalan () Otro uso () ¿Cuál?.....

10. ¿Qué se hace en tu establecimiento con las latas?

Se botan () Se usan para poner basura () Se venden ()

Se regalan () Otro uso () ¿Cuál?.....

11. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Se botan () Se usan para poner basura () Se queman ()

Se venden () Se regalan ()

Otro uso () Diga ¿cuál?.....

12. ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos en su establecimiento/empresa para facilitar su reaprovechamiento?

SI () NO () ¿Por qué?.....

13. ¿Cuál de los siguientes tiempo de recojo de la basura le parece bien?

Todos los días () Cada 2 días () 1 vez por semana ()

ANEXO N°20: Formato de Número de Moradores Por Establecimiento

DISTRITO : ESTRATO:.....
URB/ASOC/AA.HH. : MZ :
CA. JR. AV.:

Código	Dirección	Nombres y apellidos	Número de personas	Observaciones

ESTRATO:.....

[illegible]

ANEXO N°22: FORMATO: Cálculo de la densidad de los Residuos Sólidos

DISTRITO:

ESTRATO:

	MEDIDAS	/...../.....
RECIPIENTE N° 1	Altura del cilindro (m.)	
	Diámetro (m.)	
	Altura libre de residuos sólidos (m.)	
	Peso (kg)	
	Volumen (m ³)	
	DENSIDAD (kg/m³)	
RECIPIENTE N° 2	Altura del cilindro (m.)	
	Diámetro (m.)	
	Altura libre de residuos sólidos (m.)	
	Peso (kg)	
	Volumen (m ³)	
	DENSIDAD (kg/m³)	
RECIPIENTE N° 3	Altura del cilindro (m.)	
	Diámetro (m.)	
	Altura libre de residuos sólidos (m.)	
	Peso (kg)	
	Volumen (m ³)	
	DENSIDAD (kg/m³)	
PROMEDIO DE DENSIDAD (kg/m³)		

ANEXO N°23: Valores de pesaje de muestras de residuos de establecimientos comerciales del estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Tarma, Provincia de Tarma, Departamento de Tarma (giros bodegas, librerías, bazares, internet, locutorios, etc.)

Codigo	DIA 01	DIA 02	DIA 03	DIA 04	DIA 05	DIA 06	DIA 07	DIA 08	PROMEDIO
AT-01		0.63	0.52	0.26	0.45		0.22	0.85	0.49
AT-02		0.19	1.49	0.90		1.02	0.85	0.24	0.78
AT-03		0.22		0.76	0.41	0.56	1.20	0.66	0.63
AT-04		1.60	0.86	0.69	2.50	1.23	0.65	1.65	1.31
AT-05		3.25		2.34	5.61	4.37	0.95	0.76	2.88
AT-06		1.09		1.87	1.26	0.25	0.80	0.33	0.93
AT-07		0.61	0.42	0.78		0.82	0.55	0.20	0.56
AT-08		5.28	3.32	0.76	0.52	1.50	0.35	0.15	1.70
AT-09		2.18	0.16	2.08	1.53	0.31	0.25	0.70	1.03
AT-10		11.12	0.79	3.66	2.96	3.15	1.55	2.64	3.69
BT-01		0.15	0.25	0.17	0.50	0.26	0.10	1.20	0.38
BT-02		4.57	0.90	0.45	0.33	0.94		3.66	1.81
BT-03		1.53	0.70		1.26	0.43	0.15	0.43	0.75
BT-04		0.37	0.22	0.33	0.64		0.20	0.10	0.31
BT-05		0.52	3.31		1.35	0.45	0.90	0.35	1.15
BT-06		0.85	0.53	0.25	0.17	0.92	0.10	1.25	0.58
BT-07		1.53	1.24	2.14	1.94	0.52	0.77	1.85	1.43
BT-08		0.76	5.29	2.52		6.28	0.35	0.87	2.68
BT-09		1.25	0.61		0.97	0.52	0.40	2.60	1.06
BT-10		2.20	0.87		1.32	0.55	0.76	0.25	0.99
PROMEDIO TOTAL									1.26

Variable	Valor	Unidades
σ	902.524	g/establecimiento/día
d	376.629	g/establecimiento/día
Z	1.96	adimensional