



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA EJECUCIÓN  
DE UN CENTRO DE ACOPIO Y ESTACIÓN DE  
TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL  
DISTRITO DE CAJAMARCA-CAJAMARCA, 2016.**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Bach. Percy Alberto Tafur Culqui

Bach. José Antonio Cotrina Chávez

**Asesor:**

Mg. Ing. Jimmy Frank Oblitas Cruz

Cajamarca – Perú

2016

## **APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSION A NIVEL DE TESIS PROFESIONAL**

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el (la) Bachilleres Percy Alberto Tafur Culqui y José Antonio Cotrina Chavez, denominada:

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA EJECUCION DE UN CENTRO DE ACOPIO Y  
ESTACION DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA-  
CAJAMARCA, 2016

---

Mg. Lic. Jimy Fran Oblitas Cruz

**ASESOR**

---

Ing. Karen Vílchez Torres

**JURADO 1**

---

Ing. Denis Arangurí Cayetano

**JURADO 2**

---

Ing. Alfonso Vergara Arzapalo

**JURADO 3**

## DEDICATORIA

Siempre nos hemos sentido maravillados por los padres que tenemos, se han preocupado por nosotros desde el momento en que llegamos a este mundo, nos han formado para saber cómo luchar y salir victoriosos ante las diversas adversidades de la vida. Muchos años después, sus enseñanzas no cesan, y aquí estamos, con un nuevo logro exitosamente conseguido, nuestro proyecto de tesis.

Quiero agradecerles por todo, no me alcanzan las palabras para expresar el orgullo y lo bien que nos sentimos por tener los padres que tenemos.

Agradecer a Javier Cotrina Pérez, Clemencia Chavez Morote, Alberto Tafur Vilca y María Olga Culqui Pajares.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero queremos agradecer profundamente al director del programa Working Adult el señor Aldo Romero Correa, por todo el soporte y apoyo que hemos tenido a lo largo de nuestra carrera académica.

Agradecemos de todo corazón nuestras familias, amigos y compañeros por su paciencia durante todos estos años los mismos que no ha sido inconveniente para sentir sus ánimos, apoyo y cariño que nos han permitido seguir adelante y cumplir este objetivo. A sus incansables muestras de apoyo que a pesar de nuestras privaciones de tiempo siempre supieron darnos muestras de apoyo.

Gracias a los amigos y compañeros que han formado parte de nuestras aulas al inicio y de los que llegamos hasta el final, con Uds. hemos podido comprobar que son realmente compañeros de estudios y así poder lograr un cambio continuo de calidad en nuestras vidas y del mundo entero.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRAFICOS	xiii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO 1. INTRODUCCION	17
CAPÍTULO 2. GENERALIDADES DEL ESTUDIO	18
2.1. Situación Actual	18
2.2. Objetivos	18
2.2.1. <i>Objetivo General</i>	18
2.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	18
2.3. Tipo de Investigación	19
CAPÍTULO 3. MARCO REFERENCIAL	19
3.1. Antecedentes de la investigación	19
3.2. Bases Teóricas	21
3.2.1. <i>Marco Legal</i>	21
3.2.2. <i>Marco Conceptual</i>	26
3.3. Definición de términos básicos.	30
CAPÍTULO 4. METODOLOGIA APLICADA	33
4.1. Diseño de la contrastación	33
4.1.1. <i>Población</i>	33
4.1.2. <i>Muestra</i>	33
4.1.3. <i>Unidad de análisis</i>	33
4.2. Métodos	33
4.2.1. <i>Diseño general</i>	33
4.2.2. <i>Diseño Específico</i>	34
CAPÍTULO 5. REALIDAD PROBLEMATICA	35
5.1. Aspectos Demográficos	37
5.2. Descripción de la generación actual de RR.SS. en Cajamarca	38
5.3. Registro histórico de residuos dispuestos en la PTDFRS	38
5.4. Proyección De RR.SS kg/día Generados En La Ciudad De Cajamarca	40
5.5. Descripción de la recolección de residuos sólidos en Cajamarca	44
5.6. Determinación Del Déficit Actual Del Servicio De Limpieza Pública	45
5.6.1. <i>En barrido de calles turno día</i>	45

5.6.2.	<i>En barrido de calles turno noche</i> .....	45
5.6.3.	<i>En recolección de residuos sólidos</i> .....	46
5.7.	Costos en el recojo de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Cajamarca .....	46
RESUMEN PRESUPUESTAL POR ESPECÍFICA DE GASTO 2016 .....		48
CAPÍTULO 6.	IDEA DE NEGOCIO .....	52
CAPÍTULO 7.	AMBIENTE EXTERNO.....	53
7.1.	Político.....	53
7.2.	Ambiental.....	54
7.3.	Social.....	55
7.4.	Tecnológico .....	55
7.5.	Económico.....	55
7.6.	Legal.....	56
7.7.	Cultural .....	57
CAPÍTULO 8.	ESTUDIO DE MERCADO .....	58
8.1.	Definición del Producto .....	59
8.2.	Área Geográfica.....	61
8.3.	Análisis de la Demanda.....	61
8.3.1.	<i>Protisa</i> .....	61
8.3.2.	<i>S.G.M. Importaciones S.A.C.</i> .....	62
8.3.3.	<i>American Group Services S.R.L.</i> .....	63
8.3.4.	<i>Recicladados Marysol</i> .....	63
8.3.5.	<i>Papelera Valenzuela</i> .....	64
8.3.6.	<i>Comercial Llerena Hnos. S.A.C.</i> .....	65
8.4.	Análisis de la Oferta .....	67
8.5.	Competencia.....	67
8.5.1.	<i>Características de los competidores</i> .....	68
8.5.2.	<i>Sustitutos</i> .....	68
8.5.3.	<i>Grupo de personas en los próximos años</i> .....	68
8.6.	Diferencia el producto o servicio que ofrecerá tu empresa de los demás productos similares. .....	71
CAPÍTULO 9.	Plan estratégico .....	72
9.1.	Visión, Misión y valores.....	72
9.1.1.	<i>Visión.</i> .....	72
9.1.2.	<i>Misión.</i> .....	72
9.1.3.	<i>Valores</i> .....	72
9.2.	Análisis FODA.....	72
9.2.1.	<i>Fortalezas</i> .....	72
9.2.2.	<i>Oportunidad</i> .....	73

9.2.3.	<i>Debilidades</i> .....	73
9.2.4.	<i>Amenazas</i> .....	73
9.3.	Objetivos Estratégicos.....	74
9.4.	Estrategia Genérica .....	75
9.5.	Estrategia de crecimiento: Matriz de ANSOFF .....	75
9.6.	Estrategia Competitiva .....	75
9.7.	Ventaja Competitiva .....	75
9.8.	Propuesta de Valor .....	76
9.9.	Factores críticos del éxito.....	76
9.10.	Organización pre-operativa .....	76
9.11.	Organigrama de planta.....	77
9.12.	Plan de recursos humanos .....	77
9.13.	Manual de funciones .....	82
9.14.	Calculo de gastos de remuneraciones y salarios .....	87
CAPÍTULO 10.	PLAN DE MARKETING.....	88
10.1.	Tácticas de ventas .....	88
10.2.	Mercado Meta .....	89
10.3.	Producto Aumentado-Valor .....	90
10.4.	Precio .....	90
10.5.	Plaza .....	90
10.6.	Promoción.....	90
CAPÍTULO 11.	INGENIERIA DE PROYECTO:.....	91
11.1.	DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN.....	91
11.1.1.	<i>Insumos</i> .....	91
11.1.2.	<i>Disponibilidad de Materiales</i> .....	91
11.1.3.	<i>Disponibilidad de Recursos</i> .....	91
11.1.4.	<i>Precio de los productos</i> .....	91
11.1.5.	<i>Crecimiento Poblacional</i> .....	92
11.1.6.	<i>Factor Económico</i> .....	92
11.1.7.	<i>Factores de Localización</i> .....	92
11.1.8.	<i>Macrolocalización</i> .....	93
11.1.9.	<i>Microlocalización</i> .....	93
11.1.10.	<i>Tamaño de planta</i> .....	93
11.2.	DESCRIPCION DE PLANTA.....	96
11.2.1.	<i>Descripción</i> .....	96
11.2.2.	<i>Características de los equipos</i> .....	97
11.2.3.	<i>Máquinas y Equipos en planta</i> .....	98
11.2.4.	<i>Áreas en planta</i> .....	99

11.3.	DISTRIBUCION DE PLANTA Y ANALISIS DEL PROCESO .....	116
11.3.1.	<i>Definición y técnica del producto .....</i>	<i>116</i>
11.3.2.	<i>Especificación técnica del servicio.....</i>	<i>117</i>
11.3.3.	<i>Proceso de producción de la planta .....</i>	<i>117</i>
11.4.	DESCRIPCION GENERAL .....	119
11.4.1.	<i>Especificación detallada de materiales y equipos .....</i>	<i>119</i>
11.4.2.	<i>Consumo de energía Eléctrica.....</i>	<i>120</i>
11.4.3.	<i>Consumo de agua potable y servicio de saneamiento.....</i>	<i>121</i>
11.4.4.	<i>Diagrama de operaciones de procesos.....</i>	<i>121</i>
11.4.5.	<i>Capacidad Instalada.....</i>	<i>123</i>
11.4.6.	<i>Medio Ambiente: .....</i>	<i>123</i>
11.4.7.	<i>Programa de Producción.....</i>	<i>124</i>
11.4.8.	<i>Materiales Recolectados en Recolección.....</i>	<i>124</i>
11.4.9.	<i>Requerimiento de mano de obra.....</i>	<i>125</i>
11.4.10.	<i>Requerimientos de servicios.....</i>	<i>125</i>
11.4.11.	<i>Fases de desarrollo de disposición de planta.....</i>	<i>126</i>
11.4.12.	<i>Flujograma de operaciones .....</i>	<i>135</i>
11.4.13.	<i>Indicadores de Producción .....</i>	<i>136</i>
11.4.14.	<i>Puesta en Marcha de la planta .....</i>	<i>138</i>
11.4.15.	<i>Salud e Higiene .....</i>	<i>139</i>
11.5.	Sistema de distribución .....	139
11.5.1.	<i>Inicio de la Operación en la Planta.....</i>	<i>140</i>
11.5.2.	<i>Distribución del producto hacia el cliente final.....</i>	<i>141</i>
CAPÍTULO 12.	COSTO DE PROYECTO .....	144
12.1.	Mano de obra indirecta.....	144
CAPÍTULO 13.	EVALUACION FINANCIERA.....	152
13.1.	Oferta .....	152
13.2.	Ingresos.....	152
13.3.	Transferencia y transporte.....	167
CAPÍTULO 14.	PLAN DE CONTINGENCIA.....	168
14.1.	Diagnóstico .....	168
14.2.	Desarrollo de proveedores .....	168
14.3.	Asociación de recicladores.....	169
14.4.	Acciones Clave .....	169
RESULTADOS	.....	170
CONCLUSIONES	.....	173
BIBLIOGRAFÍA	.....	175
ANEXOS	.....	177



ANEXO N°1: ENCUESTA REALIZADA A LOS CHOFERES DE LOS CAMIONES .....	177
ANEXO N° 2: PRESUPUESTO MUNICIPALIDAD PROVINCIAL.....	178
ANEXO N° 3: DETALLE DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO, REPUESTOS Y OTROS (VER CD) .....	189
ANEXO N° 4: COTIZACION ESTACION DE TRANSFERENCIA. (VER CD).....	197
ANEXO N°5: COTIZACION BALANZA PARA PESAJE CAMIONES (VER CD) .....	197
ANEXO N°6: COTIZACION FAJA TRANSPORTADORA .....	197
ANEXO N°7: MEDIDA DE CAMIONES (VER CD) .....	197
ANEXO N°8: COTIZACIÓN DE PLANTA POR LA EMPRESA SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.C. (VER CD).....	197
ANEXO N°9: RESUMEN DE METRADOS (VER CD).....	197
ANEXO N°10: PRESUPUESTO DE PLANTA (VER CD) .....	197
ANEXO N°11: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE PLANTA (VER CD).....	197
ANEXO N°12: PLANOS DE PLANTA.....	198
ANEXO N°13: MUESTREO .....	199
ANEXO N°14: CALCULO DE WACC .....	200

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	29
TABLA N° 2: ANTES Y DESPUÉS DE PROYECTO.....	33
TABLA N° 3: PROPUESTA DE DISEÑO .....	34
TABLA N° 4: POBLACIÓN DE LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE CAJAMARCA.....	35
TABLA N° 5: ZONAS DE DESECHO DE RESIDUOS EN CAJAMARCA.....	36
TABLA N° 6: GENERACIÓN PER CÁPITA POR PERSONA .....	38
TABLA N° 7: INGRESO DE RESIDUOS SÓLIDOS A PLANTA 2010 - 2014 AÑO.....	38
TABLA N° 8: GENERACIÓN DE RR.SS. DOMÉSTICOS EN EL DISTRITO DE CAJAMARCA EN TN DIARIAS.....	39
TABLA N° 9: PROYECCIÓN DE RR.SS KG/DÍA GENERADOS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA.....	40
TABLA N° 10: PROMEDIO DE RR.SS POR AÑO PRONOSTICADO (TN/DÍA) .....	42
TABLA N° 11: GENERACIÓN DE RR.SS. DEL SECTOR COMERCIAL TON/DÍA .....	43
TABLA N° 12: DÉFICIT DE BARRIDO DE CALLES – TURNO DÍA.....	45
TABLA N° 13: DÉFICIT DE BARRIDO DE CALLES – TURNO NOCHE .....	45
TABLA N° 14: DÉFICIT DE RUTAS DE RECOLECCIÓN - CHOFERES .....	46
TABLA N° 15: DÉFICIT DE RUTAS DE RECOLECCIÓN – AYUDANTES DE COMPACTADORA.....	46
TABLA N° 16: ESTRUCTURA DE COSTOS RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS.....	47
TABLA N° 17: RESUMEN PRESUPUESTAL POR ESPECÍFICA DE GASTO 2016.....	48
TABLA N° 18: RESUMEN PRESUPUESTAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DEPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MPC – 2016.....	49
TABLA N° 19: COSTO UNITARIO POR TONELADA AL DÍA – PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL .....	50
TABLA N° 20: COSTO UNITARIO POR TONELADA AL DÍA – PRESUPUESTO ANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO.....	50
TABLA N° 21: COSTO UNITARIO POR TONELADA AL DÍA - PRESUPUESTO MUNICIPAL DE COMBUSTIBLE, MANTENIMIENTO Y LUBRICANTES AÑO.....	50
TABLA N° 22: COSTO UNITARIO POR TONELADA AL DÍA - PRESUPUESTO COMBUSTIBLES Y CARBURANTES, LUBRICANTES, GRASAS, AFINES, DE LOS VEHÍCULOS.....	51
TABLA N° 23: PORCENTAJE DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR CADA 500 KG DE BASURA GENERADO POR LA POBLACIÓN.....	59
TABLA N° 24: CUADRO DE COSTOS DE COMPRA DE RESIDUOS EMPRESA PROTISA.....	62
TABLA N° 25: CUADRO DE COSTOS DE COMPRA DE RESIDUOS EMPRESA S.G.M. IMPORTACIONES S.A.C.....	62
TABLA N° 26: CUADRO DE COSTOS DE COMPRA DE RESIDUOS AMERICAN GROUP SERVICE S.R.L.....	63
TABLA N° 27: CUADRO DE COSTOS DE COMPRA DE RESIDUOS EMPRESA MARISOL.....	64
TABLA N° 28: CUADRO DE COSTOS DE COMPRA DE RESIDUOS PAPELERA VALENZUELA .....	65
TABLA N° 29: CUADRO DE COSTOS DE COMPRA DE RESIDUOS EMPRESA LLERENA HERMANOS S.A.C .....	66
TABLA N° 30: COSTOS DE VENTA DE PLANTA POR KG .....	66

TABLA N° 31: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PLANTA PARA SU POSTERIOR COMERCIALIZACIÓN .	67
TABLA N° 32: FODA CRUZADO.....	74
TABLA N° 33: DIRECCIÓN Y GESTIÓN .....	82
TABLA N° 34: ÁREA ADMINISTRATIVA .....	83
TABLA N° 35: SUPERVISIÓN.....	84
TABLA N° 36: EQUIPOS TÉCNICO DE CAMPO .....	86
TABLA N° 37: PORCENTAJES DE REMUNERACIONES EN SALARIOS.....	87
TABLA N° 38: PRECIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SELECCIONADOS .....	90
TABLA N° 39: CRECIMIENTO POBLACIONAL PROYECTADO .....	92
TABLA N° 40: INGRESO DE RESIDUOS SÓLIDOS (TN) DEL ÁMBITO DE LA GESTIÓN MUNICIPAL CORRESPONDIENTE 2014-2016 .....	94
TABLA N° 41: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DIARIOS, MENSUALES Y ANUALES.....	95
TABLA N° 42: PERIODOS DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN.....	95
TABLA N° 43: MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE UTILIZARAN EN PLANTA .....	98
TABLA N° 44: MAQUINARIA, EQUIPOS Y MUEBLES DEL PROYECTO .....	119
TABLA N° 45: CONSUMO DE ENERGÍA .....	120
TABLA N° 46: CONSUMO DE AGUA EN PLANTA .....	121
TABLA N° 47: CAPACIDAD APROXIMADA DE RECEPCIÓN INSTALADA DEL PROYECTO PARA EL AÑO 2016..	123
TABLA N° 48: PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DIARIO .....	124
TABLA N° 49: PORCENTAJE MATERIALES RECOLECTADOS EN 147.81 TN/DIA GENERADOS POR LA POBLACIÓN .....	124
TABLA N° 50: REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA .....	125
TABLA N° 51: CALCULO DE ÁREA REQUERIDA PARA PLANTA SEGÚN MÉTODO DE GUERCHET .....	127
TABLA N° 52: CÓDIGOS DE RELACIÓN DE PROXIMIDAD DE PLANTA .....	128
TABLA N° 53: CÓDIGOS DE MOTIVOS .....	129
TABLA N° 54: CÓDIGOS DE RELACIÓN DE PROXIMIDAD DE PRODUCCIÓN .....	131
TABLA N° 55: CÓDIGO DE MOTIVOS PARA LA PRODUCCIÓN .....	131
TABLA N° 56: DETALLE DE PORCENTAJES DE BENEFICIOS.....	144
TABLA N° 57: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	144
TABLA N° 58: COSTO DE MANO DE OBRA ADMINISTRATIVA .....	145
TABLA N° 59: COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS .....	145
TABLA N° 60: CONSUMO DE LUZ EN PLANTA.....	147
TABLA N° 61: CONSUMO DE AGUA EN PLANTA .....	149
TABLA N° 62: COSTO DE PRODUCCIÓN .....	149
TABLA N° 63: COSTO DE INVERSIÓN .....	151
TABLA N° 64: OFERTA DE KILOGRAMOS DE MATERIALES APROVECHABLES.....	152

TABLA N° 65: CONSUMO DE GALONES/DÍA PRESUPUESTO MUNICIPAL .....	153
TABLA N° 66: RECORRIDO SEGÚN LA GESTIÓN MUNICIPAL Y RECORRIDO NUEVO.....	154
TABLA N° 67: COSTO GALON/DIA .....	154
TABLA N° 68: AHORRO POR LA MUNICIPALDAD EN PRESUPUESTO .....	155
TABLA N° 69: INGRESO DIARIO EN SOLES POR RECEPCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN ÁREA DE TRANSFERENCIA AÑO 2016.....	155
TABLA N° 70: OFERTA DIARIA.....	156
TABLA N° 71: COSTO DE PRODUCCIÓN .....	156
TABLA N° 72: INGRESOS PROYECTADOS .....	157
TABLA N° 73: INGRESOS SIN IGV ANUALES .....	158
TABLA N° 74: INGRESOS CON IGV ANUALES.....	159
TABLA N° 75: MODULO DEL IGV .....	160
TABLA N° 76: CAPITAL DE TRABAJO (KW).....	161
TABLA N° 77: METODOLOGÍA-DÉFICIT ACUMULADO MÁXIMO .....	162
TABLA N° 78: TANGIBLES E INTANGIBLES.....	163
TABLA N° 79: ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS ECONÓMICO .....	164
TABLA N° 80: ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS PROYECTADOS (2016-2025) EN SOLES .....	165
TABLA N° 81: DEPRECIACIÓN.....	166
TABLA N° 82: COSTO ANUAL PLANTA DE TRANSFERENCIA.....	167
TABLA N° 83: FLUJO DE CAJA DE OPERACIÓN .....	170
TABLA N° 84: WACC (CALCULO WACC VER ANEXO 14).....	172
TABLA N° 85: PRESUPUESTO MUNICIPALIDAD PROVINCIAL .....	178
TABLA N° 86: DETALLE DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO, REPUESTOS Y OTROS.....	189

## ÍNDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO N° 1: PROMEDIO RESIDUOS SOLIDOS.....	42
GRÁFICO N° 2: GENERACIÓN DE RR.SS. DEL SECTOR COMERCIAL %/DÍA .....	44
GRÁFICO N° 3: SITUACIÓN ECONÓMICA DENTRO DE UN AÑO .....	69
GRÁFICO N° 4: CLIMA DE INVERSIÓN DENTRO DE UN AÑO .....	69
GRÁFICO N° 5: PRECIOS DE SU EMPRESA.....	70
GRÁFICO N° 6: SALARIOS DE UNA EMPRESA.....	70
GRÁFICO N° 7: ACTIVIDAD ELECTORAL Y LAS INVERSIONES.....	71
GRÁFICO N° 8: ORGANIGRAMA DE LA PLANTA .....	77
GRÁFICO N° 9: PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLANTA.....	118
GRÁFICO N° 10: RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA DISPOSICIÓN DE PLANTA.....	129
GRÁFICO N° 11: DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES .....	129
GRÁFICO N° 12: DISPOSICIÓN IDEAL DE ESPACIOS PARA PLANTA.....	130
GRÁFICO N° 13: RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA DISPOSICIÓN DE PRODUCCIÓN.....	131
GRÁFICO N° 14: DIAGRAMA RELACIONAL DE ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN .....	132
GRÁFICO N° 15: DISPOSICIÓN IDEAL DE ESPACIOS PARA PRODUCCIÓN.....	132
GRÁFICO N° 16: DISPOSICIÓN PRACTICA DE PLANTA (VER ANEXO 12).....	133
GRÁFICO N° 17: FLUJOGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	135
GRÁFICO N° 18: INGRESOS PROYECTADOS SIN IGV.....	158
GRÁFICO N° 19: INGRESOS PROYECTADOS CON IGV .....	159
GRÁFICO N° 20: INVERSIÓN TOTAL.....	163
GRÁFICO N° 21: PUNTO DE EQUILIBRIO EN VENTAS.....	172

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° 1: RELLENOS SANITARIOS DEL PERÚ.....	58
IMAGEN N° 2: MODELO DE PLANTA SEGÚN DEISA Y LA NORMA .....	97
IMAGEN N° 3: BALANZA ELECTRÓNICA DIGITAL PARA PESAJE DE CAMIONES CON RAMPAS DE ACCESO....	100
IMAGEN N° 4: DIAGRAMA DE PROCESOS DE OPERACIONES EN GENERAL .....	122
IMAGEN N° 5: LOCALIZACIÓN DE PLANTA EN GOOGLE EARTH .....	126

## RESUMEN

Frente al incremento de la población, va aumentando cada vez más la generación de residuos sólidos sin darles un tratamiento adecuado, es así que se ha está presentando una propuesta de implementación de un centro de clasificación de residuos sólidos para la ciudad de Cajamarca.

Esto se puede evidenciar al observar los excesos de generación de residuos y por costumbre de la población ser vertidos en las calles, mercados e instituciones acarreado para ello la proliferación de moscas, zancudos y roedores, por otro lado el aumento de la contaminación.

Nuestra propuesta de implementación de un centro de clasificación de residuos sólidos para incrementar los ingresos económicos a través de su comercialización, mejorara la gestión municipal de residuos sólidos y será un proyecto sostenible.

Es por ello que es necesario implementar un centro de clasificación de residuos

sólidos para tratamiento de los residuos, teniendo cuenta su estudio respectivo y la capacidad que va a tener esta para realizar un trabajo adecuado, para ello es importante realizar una mejora en el trabajo que está realizando hoy en día la Municipalidad, ya que solamente realiza 3 procesos como son: la recolección, transporte y disposición final, sin siquiera darle un tratamiento respectivo y por otro lado lo que es más peligroso, la disposición final de sus residuos lo realizan a lado de un terreno donde los desechos son vertidos en relleno sanitario. Es por eso esta mejora que empezaría con la generación de los residuos, recolección, transferencia y transporte, almacenamiento, recuperación y selección, tratamiento, producción de residuos sólidos y compost, luego los desechos serán inaprovechables se realiza una adecuada disposición final.

## ABSTRACT

Facing the increasing population, it is increasing more and more solid waste generation without giving them proper treatment, so that is presenting a proposal for implementation of a sorting solid waste for the city of Cajamarca.

This can be evidenced by observing the excesses of waste generation and the habit of the population to be dumped in the streets, markets and institutions carrying for this proliferation of flies, mosquitoes and rodents, on the other hand increased pollution.

Our proposal for implementation of a sorting center solids to increase income through marketing waste, improve municipal solid waste management and will be a sustainable project.

That is why it is necessary to implement a waste sorting center solids waste treatment, taking account of their respective study and capacity you will have this to do an adequate job, for it is important to make an improvement in the work being done today the Municipality, since only perform 3 processes such as: collection, transport and disposal, without even giving a respective treatment and on the other hand what is more dangerous, the disposal of waste is carried out next to a field where waste is dumped in landfill. That's why this improvement would begin with the generation of waste collection, transfer and transport, storage, retrieval and selection, treatment, production of solid waste and compost, then the waste will be unprofitable proper disposal is performed.



## CAPÍTULO 1. INTRODUCCION

Hace muchos años la eliminación de los residuos sólidos ha sido un gran problema de nuestra sociedad; el problema de la segregación de residuos sólidos empieza en el momento donde cada habitante segrega desechos y su única meta es deshacerse de ellos, sin preocuparse en los más mínimo el destino que le espera y las consecuencias que traerá al medio ambiente.

Otra problemática es la Gestión de las Municipalidades al no impulsar programas alternativos de gestión de Residuos Sólidos y solo disponer los desechos al relleno sanitario. Al conocer las causas acerca de la inadecuada gestión de logística y deposición de residuos sólidos permitirá a las autoridades, población e instituciones a tomar las medidas correctivas para la disminución de la contaminación y aprovechamiento industrializado de los residuos sólidos. Se aportara con una reducción significativa del tonelaje de basura que llega a su disposición final, cumpliendo así con el tiempo de vida útil del botadero, adicionalmente se logrará obtener una mejor gestión de la Municipalidad Provincial De Cajamarca reduciendo sus costos de operación, mantenimiento, logística, mano de obra, entre otros.

Entre los muchos problemas que origina una falta de Gestión en el Manejo de Residuos Sólidos y el crecimiento alarmante de los Residuos Sólido urbanos, se tiene el aumento de los Vertidos Incontrolados a Cielo Abierto o también conocidos como Botaderos de Basura los cuales contaminan la zona en donde vienen funcionando, el uso de los Rellenos Sanitarios o Vertederos Controlados para erradicar todo tipo de basura, incluso la que puede ser reciclada, lo cual elimina la posibilidad de que algunas plantas industriales puedan comprar estos residuos y emplearlos como materia prima, y quizás el más alarmante problema el que familias enteras, incluyendo niños, trabajen como segregadores informales dentro de cerros de basura o en las bolsas de residuos que dejan los vecinos de una zona determinada, sin las protecciones elementales necesarias para este trabajo estando expuestos a enfermedades diversas, llevándolas a sus familias y estas a sus vecinos, generando así una cadena de contaminación.

A nivel nacional ya se están implementando Planes de gestión de residuos sólidos y también ya existe plantas de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, una de ellas es la “Planta de Aprovechamiento de Residuos Sólidos Urbanos en el Distrito de Santiago de Surco”, donde se está haciendo realidad la buena gestión de desechos siendo un proyecto sostenible; varios departamentos están implementando estas gestiones y porque no implantarlo en Cajamarca ya que su evidente crecimiento poblacional, paralelamente el crecimiento de desechos y la mala gestión hacen que crezca la idea de creación de esta planta.

## **CAPÍTULO 2. GENERALIDADES DEL ESTUDIO**

### **2.1. Situación Actual**

En Cajamarca no existe un centro de clasificación de residuos sólidos el cual implica un problema social, esto se evidencia en el hecho de que las personas arrojan su basura a las calles indiscriminadamente donde su único propósito es deshacerse de su basura, esta costumbre se puede deber a que los carros basureros no tienen un horario establecido que los vecinos lo conozcan.

En nuestra ciudad no se recuperan los residuos sólidos para su reciclaje, la falta de información de la población hacen que no se reutilicen y desconozcan el valor económico que genera en su comercialización.

Los residuos sólidos son generados en gran cantidad por la población se debe principalmente a la urbanización, crecimiento económico, la industrialización, una progresiva implantación comercial de los envases y embalajes. La inadecuada disposición final que se le da a los residuos sólidos, se debe al descuido de las autoridades de la ciudad en una adecuada gestión de los residuos sólidos, ocasionando graves impactos sociales, ambientales, violando derechos fundamentales de la población a su salud y a un ambiente ecológicamente equilibrado y sano.

Hay muchos puntos en contra de la gestión que está realizando la municipalidad como por ejemplo la limpieza pública limitada, se debe a falta de personal para realizar este tipo de trabajo, también a la falta de movilizaciones para su recojo, los carros recolectores, lo realiza de manera deficiente que ha traído como consecuencia el incremento de residuos en los hogares, instituciones, mercados, calles, etc.

### **2.2. Objetivos**

#### **2.2.1. Objetivo General**

- Hacer un estudio de pre-factibilidad para la ejecución de un centro de acopio y estación de transferencia de residuos sólidos en Cajamarca, creando así un proyecto viable, sostenible, socialmente y ambientalmente responsable.

#### **2.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar si el proyecto es sostenible en 10 años.
- Determinar el lugar adecuado para la instalación de la planta para el tratamiento de residuos sólidos facilitando su disposición y comercialización.

- Determinar el tamaño de planta que pueda cubrir con la producción de basura de la población.
- Determinar el tonelaje de residuos sólidos que produce la planta para su comercialización.
- Determinar la rentabilidad que producirá la planta de tratamiento.

### 2.3. Tipo de Investigación

La investigación será Tecnológica/Aplicada.

## CAPÍTULO 3. MARCO REFERENCIAL

### 3.1. Antecedentes de la investigación

**LITMAN RAMOS ORTEGA (2013), en su trabajo “PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL DISTRITO DE LOCUMBA, PROVINCIA JORGE BASADRE - TACNA”, llegó a las siguientes CONCLUSIONES:**

Históricamente el problema de los residuos sólidos (RS) en área urbanas ha sido su eliminación debido a que su presencia es más notoria y su molestia gravita sobre la mayor parte de la población que se concentra en éstas. Las ciudades de países en desarrollo enfrentan dificultades para establecer un adecuado servicio de recolección y disposición de RS. Lo cual en gran medida se debe a la limitada capacidad de gerencia y falta de visión de las autoridades, crecimiento en los niveles de consumo y generación de RS de la población, la falta de equipamiento adecuado, la inexistencia de sistemas selectivos para el manejo de los distintos tipos de residuos (domésticos, industriales, hospitalarios, etc.) y los inadecuados hábitos de la población, figuran como las principales causas asociadas a su mal manejo.

El Perú, al igual que otros países en vía de desarrollo, viene experimentando un crecimiento urbano explosivo; se estima que cada año, aproximadamente 150,000 personas emigran al área metropolitana de Lima, constituyendo un tercio de la población nacional. Este nivel de urbanización ha cambiado significativamente la naturaleza del desarrollo urbano y económico del país, dificultando un adecuado servicio de recolección y disposición de RS.

Dadas estas condiciones surge la necesidad de estudiar alternativas de gestión de RS que busquen, además de mejorar el actual sistema de manejo de los residuos, disminuir al nivel de origen la cantidad de RS generados y aumentar las formas de desviación una vez producidos, de modo tal que menos RS sean destinados a disposición final.

En estas condiciones se incrementan los riesgos de contraer enfermedades o producir impactos ambientales adversos, en cada una de las etapas por la que atraviesan los residuos sólidos, debido principalmente a: (Quintanilla, 1992)

El inadecuado almacenamiento de residuos sólidos en el hogar puede acarrear la proliferación de vectores, microorganismos patógenos, insectos transmisores de enfermedades infecciosas, así como olores desagradables.

El transporte puede convertirse en un medio de dispersión de residuos sólidos por la ciudad y eventualmente causar accidentes ocupacionales. La disposición final de los residuos sólidos sin tratamiento previo, conlleva a problemas de contaminación de suelo y enfermedades ocupacionales en manipuladores de residuos sólidos, disminuyendo la vida útil de los vertederos, aumentando los costos asociados a la creación de nuevos vertederos. (Quintanilla, 1992).

**ING. CONSULTOR ÁLVARO GUSTAVO AMAYA (2014), en su trabajo “ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA”, llegó a las siguientes CONCLUSIONES:**

La Generación Per cápita de Residuos Sólidos Domésticos de la Ciudad de Cajamarca para el año 2014 asciende a 0.55 Kg/día/persona, que proyectado con la población urbana para el año 2014, se tiene una generación promedio de 109.19ton/día de residuos domésticos. La Densidad promedio de los residuos sólidos domésticos asciende a 175.35 Kg/m<sup>3</sup> para Densidad Simple y de 245.15 Kg/m<sup>3</sup> para densidad compactada. El 55% de la generación de residuos domésticos corresponde a residuos orgánicos, en tanto el material inorgánico recuperable representa el 8.94% del total de residuos generados.

El porcentaje de humedad de los residuos sólidos orgánicos de la ciudad de Cajamarca asciende a 83.99 %. La Generación de Residuos Sólidos Municipales asciende a un total de 199.38 ton/ día.

Gerencia de Desarrollo Ambiental Gerente: Ing. Antenor Florindez Díaz / Sub Gerencia de Limpieza Pública Sub Gerente: Ing. Jorge Escalante Ahumada (2015), en su trabajo **“EXPEDIENTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA”**, llegaron a las siguientes **CONCLUSIONES:**

La generación de residuos sólidos constituye uno de los principales problemas que afecta al mundo actual; el cambio en los hábitos de consumo, la transformación de las actividades económicas y el avance tecnológico han ido generando un crecimiento considerable en la cantidad de residuos que una persona en promedio genera y necesita eliminar.

En este contexto es cada vez más evidente la preocupación de los gobiernos y sus autoridades por contar con la infraestructura adecuada para disponer de los residuos sólidos que se generan en las ciudades, proceso que sin embargo es sustancialmente complejo, que requiere el cumplimiento de diversos requisitos legales, administrativos, además de la licencia social de la comunidad y que genera elevados costos de inversión, así como de operación y mantenimiento.

Bajo estas circunstancias se han convertido a los rellenos sanitarios en infraestructura valiosa que requiere ser adecuadamente operada de modo que se optimice su funcionamiento, se prolongue su vida útil y se eviten los conflictos sociales con la población del ámbito de influencia.

Este proceso no es ajeno a la Municipalidad Provincial de Cajamarca, que durante el año 2008 gestionó la construcción de la Planta de Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos, cuya celda principal ha entrado en la etapa de cierre, luego de 4 años de funcionamiento debido al incremento significativo de residuos y que ha originado la ejecución de su segunda etapa que permitirá ampliar la capacidad de disposición final de los próximos 5 años, además de la incorporación de los procesos de segregación de materiales reciclables y la recuperación mediante la producción de abonos orgánicos.

En este contexto resulta fundamental diseñar los instrumentos técnicos que garanticen la operatividad del complejo de manera anual, programando cada una de las actividades del proceso de disposición final desde el ingreso de los residuos hasta su disposición final en las celdas impermeabilizadas.

Este expediente ha sido desarrollado siguiendo los criterios técnicos que establece la normatividad actual vigente en cuanto a los aspectos de ingeniería, ambientales, de salud y seguridad laboral del personal de campo y del régimen laboral que rige al personal de actividades de manteniendo por administración directa.

## **3.2. Bases Teóricas**

### **3.2.1. Marco Legal**

#### **3.2.1.1. La Constitución Política del Perú (1993)**

En el Título I, Capítulo I) de los Derechos fundamentales de la persona. Art. 22° se menciona a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

#### **3.2.1.2. Reglamento de la Ley General del Ambiente-Ley N° 28611 y Ley General del Ambiente-Ley N° 28611**

Se publicó el 15 de octubre de 2005. La Ley hace referencia a la gestión ambiental en las industrias, la cual, en el Art. 11°, inciso i) indica que el desarrollo de toda actividad

empresarial debe efectuarse teniendo en cuenta la implementación de políticas de gestión ambiental y de responsabilidad social.

Asimismo, en el Art. 66°, inciso 66.1) se indica que la prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental. Es responsabilidad del Estado, a través de la Autoridad de Salud y de las personas naturales y jurídicas dentro del territorio nacional, contribuir a una efectiva gestión del ambiente y de los factores que generan riesgos para la salud de las personas.

En el Art. 75°, inciso 75.1) se menciona que el titular de operaciones debe adoptar prioritariamente medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora; así como las demás medidas de conservación y protección ambiental que corresponda en cada una de las etapas de sus operaciones bajo el concepto de ciclo de vida de los bienes que produzca o los servicios que provea, de conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar de la presente Ley y las demás normas legales vigentes.

El Art. 76° señala que el Estado promueve que los titulares de operaciones adopten sistemas de gestión ambiental acordes con la naturaleza y magnitud de sus operaciones, con la finalidad de impulsar la mejora continua de sus niveles de desempeño ambiental.

El Art. 83, inciso 83.1) indica que, de conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar y las demás disposiciones contenidas en la presente Ley, las empresas adoptan medidas para el efectivo control de los materiales y sustancias peligrosas intrínsecas a sus actividades, debiendo prevenir, controlar, mitigar eventualmente los impactos ambientales negativos que aquellos generen. En el punto 83.2) se menciona que el Estado adopta medidas normativas, de control, incentivo y sanción, para asegurar el uso, manipulación y manejo adecuado de los materiales y sustancias peligrosas, cualquiera sea su origen, estado o destino, a fin de prevenir riesgos y daños sobre la salud de las personas y el ambiente.

### **3.2.1.3. Reglamento de la Ley Nacional de Residuos Sólidos D.S. N° 057-2004 – PCM**

#### **Ley General de Residuos sólidos**

En el Perú, la normatividad que regula el manejo de estos desechos es la “Ley General de Residuos sólidos” (Ley N° 27314), la cual indica principalmente lo siguiente:

**Art. 4°.-** La gestión y manejo de los residuos sólidos se rige especialmente por los siguientes lineamientos de política, que podrán ser exigibles programáticamente, en función de las posibilidades técnicas y económicas para alcanzar su cumplimiento:

1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.
3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde su 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.
4. Adoptar medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos refleje adecuadamente el costo real y total de la prevención, control, fiscalización, recuperación y compensación que se derive del manejo de residuos sólidos.
5. 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.
6. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
7. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.
8. Establecer acciones orientadas a recuperar las áreas degradadas por la descarga inapropiada e incontrolada de los residuos sólidos.
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.
10. Fomentar la formalización de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.
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.
12. Fomentar la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento del manejo de los residuos sólidos.
13. Definir planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.
14. Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad.
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.
16. Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación del medio acuático, eliminando el arrojamiento de residuos sólidos en cuerpos o cursos de agua.

### **Art. 13°.- Disposiciones generales de manejo**

El manejo de residuos sólidos realizado por toda persona natural o jurídica deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud, así como a los lineamientos de política establecidos en el Artículo 4.

### **Art. 14°.- Definición de residuos sólidos**

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

### **Art. 15°.- Clasificación**

**15.1.** Para los efectos de esta Ley y sus reglamentos, los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

1. Residuo domiciliario



2. Residuo comercial
3. Residuo de limpieza de espacios públicos
4. Residuo de establecimiento de atención de salud
5. Residuo industrial
6. Residuo de las actividades de construcción
7. Residuo agropecuario
8. Residuo de instalaciones o actividades especiales.

#### **3.2.1.4. Marco normativo para los residuos sólidos, principales normas**

- 2000: Ley General de Residuos Sólidos (Ley 27314), que modifica y moderniza el mercado de residuos sólidos.
- 2003: Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972), que establece la responsabilidad de los Gobiernos locales en la regulación, el control y la disposición final de los residuos sólidos.
- 2004: Reglamento de la Ley General del Residuos Sólidos (DS N.º 057-2004-PCM).
- 2005: Ley General del Ambiente (Ley 28611). Establece que toda persona tiene derecho a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y tiene el deber de contribuir con una efectiva gestión ambiental (artículo 1). Además, fija que la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario o comercial es de responsabilidad de los Gobiernos locales.
- 2008: Decreto Legislativo 1065, que modifica la Ley General de Residuos Sólidos.
- 2009: Ley 29263. En su capítulo I, sobre delitos ambientales, establece que el vertedero o botadero de residuos sólidos que pueda perjudicar la salud humana será sancionado con una pena privativa de la libertad máxima de cuatro años.
- 2009: Política Nacional del Ambiente (D.S. N.º 012-2009-MINAM). Con referencia a los residuos sólidos, entre uno de sus lineamientos establece la promoción de la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final y desarrollo de infraestructura. También promueve la formalización de los segregadores.
- 2009: Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (Ley 29419). Promueve su formalización.
- 2010: Reglamento de la Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (DS N.º 005-2010-MINAM).
- 2012: Reglamento Nacional para la Gestión y el Manejo de los Residuos de

- Aparatos Eléctricos y Electrónicos (DS N. ° 001-2012-MINAM).

### 3.2.2. Marco Conceptual

Para nuestro trabajo debemos definir los conceptos que utilizaremos para el desarrollo del proyecto. De allí definiremos conceptos relacionados con nuestra investigación proporcionada por algunos autores, tal como detallaremos a continuación.

#### 3.2.2.1. Proyecto de Factibilidad

##### 3.2.2.1.1 Proyecto

- Es un proceso destinado a transformar una idea en un producto terminado, constituido por bienes y/o servicios, que serán los medios para producir otros bienes y/o servicios (Lereño, 1973).
- Es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana (Nassir Sapag Chain, 2003).
- Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMBOK, 2011).

##### a) Elementos centrales de un proyecto

Todo Proyecto tiene al menos cuatro dimensiones básicas:

- Población objetivo definida: se refiere al grupo humano para el cual se destinan los beneficios del proyecto. También se les llama beneficiarios directos, grupo meta o grupo focal.
- Horizonte temporal: es el lapso de tiempo que durará el proyecto. También se denomina vida útil del proyecto.
- Localización espacial: es el lugar específico o territorio donde el proyecto será localizado.
- Asignación presupuestaria: es la cantidad de recursos necesarios, tanto humanos como financiera, para llevar a cabo el proyecto en el lapso de tiempo establecido.

##### b) ¿Por qué se realiza un proyecto?

- Por la existencia de NECESIDADES INSATISFECHAS ya sean en el presente o un déficit que se enfrentará en el futuro.
- Por Potencialidades de OPTIMIZAR la utilización de recursos.
- Por la conveniencia de COMPLETAR otras acciones, que convergen en el espacio y población afectada.

##### 3.2.2.1.2 Factibilidad

Factibilidad es una recopilación de datos para realizar un estudio y ver si es posible llevar a cabo un negocio crear una empresa, teniendo en cuenta para ello que antes debemos

realizar, así lo manifiestan las autoras cuando lo define como: "Análisis que sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión y si se procede su estudio, desarrollo o implementación" (Ramirez, 2004).

La factibilidad permite desarrollar o producir, construir, confeccionar productos que satisfagan la necesidad que los clientes están buscando, así lo manifiesta el autor cuando lo define como: "La posibilidad de desarrollar un proyecto, tomando en consideración la necesidad detectada, beneficios, recursos humanos, técnicos, financieros, estudio de mercado, y beneficiarios" (Gomez, 2000).

#### **a) Implementación de un sistema**

- **Implementación**

La implementación lo podemos definir como una actividad que va interrelacionar diferentes actividades para llevarlas a cabo de una manera planificada, antes de una implementación se realiza un análisis interno y externo del proyecto.

- **Sistema**

Un sistema viene hacer es una reunión o conjunto de elementos relacionados que interactúan entre sí para lograr un fin determinado, según manifiesta el autor: Un sistema es un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos (Bertoglio, 2005).

En nuestro caso un sistema abocado al proyecto de investigación, donde haremos una serie de pasos y procesos que nos harán llegar a una solución al problema que presenta la población.

- **Residuos Sólidos Urbanos**

En términos generales los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan de la actividad doméstica y comercial, y se producen en mayor cantidad en las ciudades; en los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y muchos productos innecesarios, la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, y por tanto las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas. Para efectos de la presente investigación entendemos como residuos sólidos urbanos a aquellos que comúnmente se conocen como basura. A continuación se mencionan los tipos de materiales que constituyen la basura. CRAIG, J. (2007).

- **Composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

La basura suele estar compuesta por:

Materia orgánica. Son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos, así como la comida que sobra. También es conocida como basura biodegradable, es decir, se descompone o desintegra en poco tiempo como:

- Papel y cartón. Periódicos, revistas, publicidad, cajas, etc.
- Plásticos. Botellas, bolsas, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.
- Vidrio. Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
- Metales. Latas, botes, fierro viejo. (Azqueta, 1995).

- **Composición por tipo de Menajeo**

Esta clasificación ha sido realizada por las características y asociadas al tipo de menajeo que debe ser realizado, presentando 2 grupos, los cuales son:

- Residuo peligroso: Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
- Residuo Inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

- **Los Residuos Sólidos Municipales (RSM)**

Algunos autores como Jorge Jaramillo, optan por usar el término de Residuos Sólidos Municipales como un nombre técnico para denominar a la basura. Para ellos, los residuos sólidos municipales (RSM) son los que provienen de las actividades domésticas, comerciales, industriales (pequeña industria y artesanía), institucionales (administración pública, instituciones educativas, etc.), de mercados, los resultantes del barrido y limpieza de vías y áreas públicas de un conglomerado urbano, y cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales. (Azqueta, 1995)

- **Residuos Sólidos Industriales**

Por residuos sólidos industriales entenderemos que son resultado de procesos químicos industriales, que contienen sustancias nocivas para el medio ambiente, por ejemplo: residuos propios de actividades (Castillo, 1993).

- **Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos**

Los residuos generados en hospitales de especialidades, hospitales generales, centros de salud, consultorios en general, laboratorios de análisis clínicos y en cualquier establecimiento orientado a brindar servicios médicos a la población, son denominados como Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI).

Estos residuos presentan ciertos riesgos y dificultades muy específicas durante su manejo, debido fundamentalmente al carácter infeccioso de algunos de sus componentes (Castillo, 1993).

## b) Determinación de la composición física de residuos

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se separó los componentes de acuerdo al tipo de residuo. Concluida la clasificación de componentes, se procedió al pesaje y registro de datos en el formato correspondiente.

El estudio de composición física de residuos sólidos domésticos, tal como está establecido nos permitir entre otras cosas, definir el tipo de tratamiento y/o formas de aprovechamiento que deberá emplearse para manejar los residuos sólidos. Para el presente estudio, se consideró la clasificación de los componentes de acuerdo al cuadro:

Tabla N° 1: Clasificación de residuos

COMPONENTES	DESCRIPCION
Orgánicos	
<b>Restos de comidas y plantas</b>	Restos de la preparación, cocción y consumo de comidas, vegetales, guano de aves, excremento de animales menores
<b>Papel</b>	Periódicos, papel blanco y de color
<b>Cartón</b>	Cajas de Cartón, cartulinas blanca y de color, envases de cajas de leche y jugos, etc.
<b>Plásticos</b>	Botella de líquido, restos de envases, plásticos rígidos como baldes, lavatorios, tecknopor, y otros. Todo tipo de bolsas plásticas, botellas descartables de gaseosas.
<b>Textiles</b>	Telas de prendas de vestir, etc.
<b>Madera aserrín</b>	Tablas de cajas de madera, restos de madera de construcción, etc.
<b>Restos de Jardín</b>	Rastrojos provenientes de jardines o huertos.
<b>Orgánicos misceláneos</b>	Zapatos, saco, carteras, huesos, papeles higiénicos, pañales de bebes y toallas higiénicas, restos de llantas, etc.
Inorgánicos	
<b>Vidrio</b>	Botellas transparentes, ámbar, verde, azul, vidrio de ventanas
<b>Metales ferrosos</b>	Hojalata, tarros de leche aparatos de hierros o acero
<b>Metales no ferrosos</b>	Aluminios y cobres
<b>Elementos contaminantes</b>	Pilas de radios portátiles, pilas de relojes y juguetes, baterías, residuos de medicamentos y curaciones
<b>Suciedad y otros</b>	Tierra, vidrios de ventana, focos, espejos, etc.

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 3.3. Definición de términos básicos.

- **Aprovechamiento:** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.
- **Cadena de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos:** Es la articulación de las diversas etapas del ciclo de aprovechamiento de un determinado residuo sólido desde la generación y separación desde la fuente, pasando por su recolección diferenciada, su alistamiento, procesamiento o manufactura, su comercialización, y usos productivos.
- **Comercializadores:** Son aquellos micro, pequeños, medianos empresarios que realizan compra venta de residuos sólidos y participan en las cadenas de reciclaje y aprovechamiento no vinculado a la prestación del servicio público de aseo.
- **Compost:** Material que se genera a partir de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos y sirve como abono natural para la tierra.
- **Cultura de basura:** Es el conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tiendan a la reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos en rellenos sanitarios, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos no aprovechables, la separación en la fuente, el reciclaje para el aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables.
- **Disposición final de residuos no aprovechables:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y operados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.
- **Escombros:** Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras de edificación, civiles y de otras actividades conexas, complementarias o análogas.
- **Frecuencia del servicio:** Es el número de veces por semana que se presta el servicio de aseo a un usuario.
- **Generador o productor:** Persona que produce residuos sólidos y es usuario del servicio público de aseo.
- **Gestión integral de residuos sólidos:** Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos generados, el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de reciclaje, aprovechamiento, comercialización y disposición final.
- **Macro ruta:** Es la división geográfica de una ciudad, población o zona para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar el servicio.

- **Manejo:** Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reciclaje y aprovechamiento hasta su disposición definitiva.
- **Micro ruta:** Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio de recolección o del barrido manual o mecánico, dentro del ámbito de una frecuencia predeterminada.
- **Minimización de residuos en procesos productivos:** Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos.
- **Persona prestadora del servicio público de aseo:** Es aquella encargada de todas, una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo.
- **Reducir:** ante esta situación el disminuir los impactos sobre el medio ambiente es una responsabilidad absolutamente de la sociedad en conjunto. Una forma de asumir esta responsabilidad es el reducir la utilización de insumos en las distintas actividades humanas, es decir, reducir o rechazar los productos que le entregan con más empaques del que realmente necesita, prefiriendo empaques y productos elaborados con materiales reciclados o reciclables; a menor cantidad de materiales consumidos, menor cantidad de residuos a disponer (Cerde, 2007).
- **Reusar:** el concepto de reusar es muy importante porque permite indirectamente reducir la cantidad de residuos, pero simplemente es dar un uso diferente a un bien al que inicialmente tenía la idea de reusar está arraigada en nuestro país. Esto permite que cosas que no son útiles para nosotros puedan ser reusadas por alguien que las necesita (Cerde, 2007).
- **Reciclar:** es el proceso mediante el cual se transforman los residuos sólidos recuperados en materia prima para la elaboración de nuevos productos. El reciclaje de los desechos es un proceso que debe tener en cuenta; separar la basura en desechos orgánicos e inorgánicos, clasificar los componentes inorgánicos en papel, cartón, plástico, vidrio y metales, por ultimo procesar cada material de desecho con un tratamiento adecuado. Al reciclar cumplimos con varios objetivos que son amigables con el medio ambiente:
  - Reducimos el volumen de residuos generados, se aprovechan los recursos presentes en materiales reutilizables, se evita la sobreexplotación de los recursos naturales y se disminuyen los costos de disposición final de los residuos (CONAM, 2001).
  - **Residuo:** Habitualmente utilizamos la palabra basura o desecho, para todos los materiales que sobran de algo, y que aparentemente no nos sirven más. Sin embargo, hoy en día se prefiere hablar de " residuo " para indicar que estos materiales todavía tienen valor y que no automáticamente tendrían que botarse (CONAM, 2001).
  - **Residuo Sólido Comercial:** Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado (CONAM, 2001).

- **Residuo Sólido Domiciliario:** Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar (Flores, 2001).
- **Residuos Agrícolas:** Aquellos generados por la crianza de animales y la producción, cosecha y segado de cultivos y árboles, que no se utilizan para fertilizar los suelos. (Flores, 2001).
- **Residuos Biomédicos:** Aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con la producción de estos o en los ensayos con productos biomédicos (Flores, 2001).
- **Residuos de Construcción o Demolición:** Aquellos que resultan de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras (Flores, 2001).
- **Residuo Industrial:** Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación (Flores, 2001).
- **Residuo Sólido Especial:** Residuo sólido que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye a los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales (Moran, 1995).
- **Residuo Sólido Municipal:** Residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad del gobierno. Sinónimo de basura y de desecho sólido (Moran, 1995).
- **Residuos Biodegradables:** Todos los residuos que puedan descomponerse de forma aerobia o anaerobia, tales como residuos de alimentos y de jardín (Moran, 1995).



## CAPÍTULO 4. METODOLOGIA APLICADA

### 4.1. Diseño de la contrastación

#### 4.1.1. Población

23 rutas de recojo de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.

#### 4.1.2. Muestra

Se tomó 3 rutas de acuerdo a la caracterización de residuos sólidos hechos en el formato de recopilación de información (Ver anexo 1).

#### 4.1.3. Unidad de análisis

Los desechos segregados para ver los residuos que podremos aprovechar.

### 4.2. Métodos

#### 4.2.1. Diseño general

O1X

O1 : Observación número 1

X : Propuesta de un sistema

#### Propuesta de mejora del sistema siguiente:

Tabla N° 2: Antes y después de proyecto

ANTES	DESPUES
<b>Vertido de todo los residuos sólidos en un Relleno sanitario con condiciones</b>	Sistema controlado de los residuos sólidos reciclables generados por la población, así como el tratamiento y la adecuada disposición final.
<b>No existe un recojo selectivo de los residuos</b>	Se reciclan diferentes tipos de productos los cuales se comercializaran para hacer una plata sostenible.
<b>El recojo de los residuos se realiza de una manera inadecuada.</b>	El recojo de residuos se realizara de una manera más adecuada y serán llevados a la planta para su selección, recuperación y en el caso de residuos orgánicos en producción de compost.

Fuente: Elaboración propia, 2016

#### 4.2.2. Diseño Específico

Tabla N° 3: Propuesta de diseño

ETAPA DE ESTUDIO	PERIDO	FUENTES Y RECOLECCION DE DATOS	PROCESAMIENTO DE DATOS	RESULTADOS
<b>DIAGNOSTICO DE SITUACION ACTUAL</b>	2 semanas	Documentos, encuestas, registros y observación	Se analizó la información en una laptop.	Conocimiento de la situación actual de la segregación de residuos en Cajamarca.
<b>EVALUACION</b>	1 semana	Revisión Bibliográfica, registros generales de la Municipalidad, tablas, gráficos, páginas webs	Se analizó la información en una laptop.	Determinación de los problemas existentes en la gestión municipal y toma de muestras.
<b>PROPUESTA DE MEJORA</b>	5 semanas	Revisión de bibliografía, Normas, Realización de Planos, presupuesto.	Se analizó la información en una laptop.	Elaboración del estudio de pre factibilidad de la propuesta de implementación de una estación de trasferencia y centro de acopio para Cajamarca.
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	1 semana		Se analizó la información en una laptop.	Establecimiento de conclusiones y recomendaciones

Fuente: Elaboración Propia, 2016

## CAPÍTULO 5. REALIDAD PROBLEMATICA

Cajamarca al igual que muchas ciudades enfrenta retos en el manejo de sus residuos sólidos municipales, debido al cambio en el estado ambiental por el crecimiento de las poblaciones concentradas teniendo como causa principal la migración de las zonas rurales a las ciudades.

Esto no sólo implica una mayor cantidad de residuos sino que la composición física de estos en el transcurso de los años también ha variado, esto se debe a los patrones de consumo cambiantes tanto por el incremento de los servicios y expansión de supermercados.

En tal situación las costumbres orientadas al consumismo así como la migración de las zonas rurales a las ciudades, son factores determinantes de la generación y de la composición de los residuos sólidos, cuyos cambios van de materiales de origen orgánico hasta materiales como plásticos que se caracterizan por descomponerse en períodos muy largos.

En la actualidad la generación de residuos sólidos (basura) se ha convertido en el principal problema de la ciudad de Cajamarca que guarda relación con el crecimiento de la población urbana, la migración del campo la ciudad. Con una ciudad en continuo crecimiento como lo demuestran los datos proporcionados por el INEI, la Población urbana del distrito de Cajamarca crece a una tasa anual del 3.94%; se proyecta así que para el año 2016 habitan en la ciudad 212,746 personas, cuya característica principal en cuanto a su composición está representada por su población joven de entre 15 y 39 años que alcanza el 36.11% de la población total.

Tabla N° 4: Población de la zona Urbana del Distrito de Cajamarca

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	
<b>Población urbana (Censo 1993)</b>	87,390 Hab.
<b>Población urbana (Censo 2007)</b>	150,197 Hab.
<b>Tasa de crecimiento intercensal</b>	3.94%
<b>Población urbana proyectada al 2016</b>	<b>212,746 Hab.</b>

Fuente: Censo de Población 1993 y 2007 – INEI

La ciudad de Cajamarca, por intermedio de la MPC no ha podido hasta ahora y pese a los esfuerzos, solucionar o mitigar el problema de la basura como es debido. Hemos determinado algunos aspectos que identifican el incumplimiento de metas en este problema cada vez más grande y que parece no tener cuando acabar.

Tabla N° 5: Zonas de desecho de residuos en Cajamarca

DESCRIPCION	FOTOGRAFIAS
<p><b>Zona de expansión urbana:</b> Constituida por las vías en la zona circundante de la ciudad, caracterizada por la alta incidencia de puntos críticos de acumulación de desmonte que luego se transforman en puntos de acumulación de residuos sólidos.</p>	
<p><b>Zona comercial y de mercado:</b> Constituida principalmente por la zona céntrica de la ciudad en donde se ubican los mercados de abastos, su principal característica es la alta generación de residuos sólidos dispuestos de manera indiscriminada.</p>	
<p><b>Zona urbano-rural:</b> Constituida por los centros poblados ubicados en la zona circundante a la ciudad, que no cuentan con sistemas de recolección de residuos sólidos y demandan la atención de la MPC.</p>	
<p><b>Zona peri-urbana de difícil acceso:</b> Constituida por los barrios ubicados en la parte alta de la ciudad con vías estrechas y de difícil acceso a los vehículos recolectores.</p>	

**Zona urbana de alto tránsito:** Constituida por la demarcación del centro histórico de la ciudad, se caracteriza por sus vías estrechas y la alta circulación vehicular principalmente durante las horas punta.



**Zona urbana de circulación vehicular limitada:** Constituida por vías estrechas ubicadas en distintas partes de la ciudad, que limita el ingreso de vehículos recolectores de mayor dimensión.



**Zona urbana de alta generación de sedimentos:** Constituida por las vías de alta circulación vehicular, principalmente de la parte baja de la ciudad y que durante la época de lluvia reciben el material sedimentado que es arrastrado de la parte alta.



Fuente: Plan anual del servicio de limpieza pública 2015.

Para tratar los siguientes acápite se toma en cuenta el “EXPEDIENTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA” elaborado por la Gerencia de Desarrollo Ambiental – Sub Gerencia de Limpieza Publica,2015:

## 5.1. Aspectos Demográficos

La composición urbana del distrito ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos 15 años, marcados por el tipo de actividades económicas que se desarrollan en el ámbito del Distrito, este crecimiento urbano no solo trae consigo un conjunto de nuevas demandas que son requeridas por parte de la población sino que han transformado la composición arquitectónica y cultural, afectando el entorno en que la propia población vive comúnmente.

De manera específica se puede diferenciar hasta 7 tipos de zonas que conforman el área urbana de toda la ciudad, cuyas características se describen a continuación:

## 5.2. Descripción de la generación actual de RR.SS. en Cajamarca

En base a la información del INEI y considerando la estadística oficial de los censos de 1993 y 2007; la población urbana proyectada de la ciudad de Cajamarca al 2015 se estima en 204,673 habitantes, así mismo de acuerdo al Estudio de caracterización de los residuos sólidos realizado en el 2014 – la generación per cápita de residuos sólidos asciende a 0.55 Kg/día/persona.

Tabla N° 6: Generación Per Cápita por persona

GPC	CANTIDAD KG/DÍA
<b>GPC</b> (SECTOR A)	0.78
<b>GPC</b> (SECTOR B)	0.59
<b>GPC</b> (SECTOR C)	0.43
<b>GPC</b> PROMEDIO	<b>0.55</b>

Fuente: Estudio de caracterización de los residuos sólidos - ECRS 2014 – MPC. CPV 2007- INEI

Considerando la GPC promedio de 0.55 Kg/día, se estima una generación total de 143.18 toneladas diarias de residuos sólidos domiciliarios a generarse en el 2015.

En tanto la generación de residuos sólidos del sector comercial y de servicios se estaría proyectando en 100.85 ton/día.

## 5.3. Registro histórico de residuos dispuestos en la PTDFRS

De acuerdo a las estadísticas de la Sub Gerencia de Limpieza Pública el ingreso de residuos sólidos desde el inicio de operaciones hasta el año 2014 ha sido de alrededor de 48.741 toneladas.

Tabla N° 7: Ingreso de residuos sólidos a planta 2010 - 2014 año

Disposición Final de RR.SS.

Año	Día			Mes			Año		
	Municipal	Otras fuentes	Total	Municipal	Otras fuentes	Total	Municipal	Otras fuentes	Total
2010	96	5	101	2,890	152	3,042	34,675	1,825	<b>36,501</b>
2011	119	6	126	1,433	75	1,508	43,586	2,294	<b>45,881</b>
2012	128	7	135	3,848	203	4,050	46,811	2,464	<b>49,275</b>
2013	131	0.5	132	3,995	10	4,005	47,946	125	<b>48,071</b>
2014	<b>135</b>	<b>0.5</b>	<b>136</b>	<b>4,066</b>	<b>10</b>	<b>4,076</b>	<b>48,792</b>	<b>125</b>	<b>48,917</b>

Fuente: Expediente De Operación Y Mantenimiento De La Planta De Tratamiento Y Disposición Final De Residuos Sólidos – 2015

De acuerdo al último dato registrado, en la actualidad en promedio ingresan a la Planta 135 ton/día, del servicio de Limpieza Pública, considerando los datos del año anterior se tendría una tasa de crecimiento del 3% anual; dicho incremento estaría sustentado en la tasa natural de crecimiento de la población y de generación de residuos sólidos, el crecimiento exponencial del sector comercial y de servicios y en la mayor cobertura del servicio de Limpieza Pública (MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA, 2015).

De esta generación total la cantidad de residuos que ingresan a la Planta corresponden a la proporción de residuos que el servicio de Limpieza Pública atiende de manera regular mediante su flota de vehículos y que según la estadística del complejo sanitario para el 2016 llegaron en promedio a las 145 toneladas/día.

Tabla N° 8: Generación de RR.SS. domésticos en el distrito de Cajamarca en tn diarias

GENERACIÓN / SECTOR	CANTIDAD	UNIDADES
<b>Población urbana distrital año 1993</b>	87,390.00	habitantes
<b>Población urbana distrital año 2007</b>	150,197.00	habitantes
<b>Tasa de crecimiento intercensal</b>	3.94%	porcentaje
Población total al 2016	<b>212,746</b>	habitantes
<b>Generación per cápita:</b>	0.55	kg/hab/día
Generación de residuos sólidos domiciliarios	<b>117.01</b>	<b>ton/día</b>

Fuente: Estudio de caracterización de los residuos sólidos - ECRS 2014 – MPC. CPV 2007- INEI

#### 5.4. Proyección De RR.SS kg/día Generados En La Ciudad De Cajamarca

De acuerdo a las estadísticas de la Sub Gerencia de Limpieza Pública el ingreso de residuos sólidos del año 2014 se toma como base para realizar una proyección hasta el año 2025 en base a la tasa de crecimiento intercensal poblacional de 3.94% y la tasa promedio per capital por persona de generación de residuos de acuerdo al estudio de caracterización de los residuos sólidos realizado en el 2014.

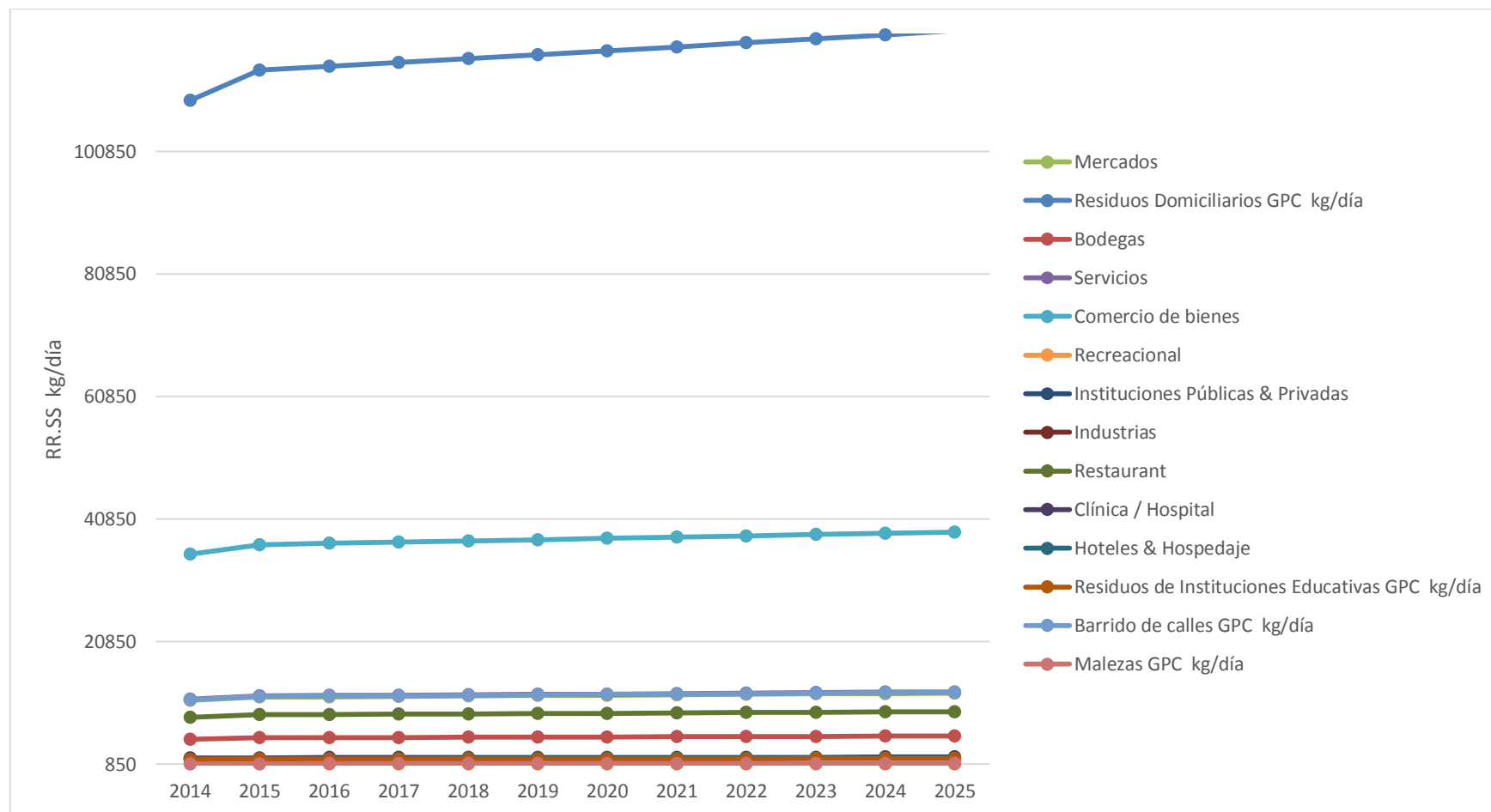
Tabla N° 9: proyección de RR.SS kg/día generados en la ciudad de Cajamarca

n años	Población	Año	Residuos Domiciliarios GPC kg/día	Residuos Comerciales Generados Per Cápita kg/día										Residuos de Instituciones Educativas GPC kg/día	Barrido de calles GPC kg/día	Malezas GPC kg/día
				Mercados	Bodegas	Servicios	Comercio de bienes	Recreacional	Instituciones Públicas & Privadas	Industrias	Restaurant	Clínica / Hospital	Hoteles & Hospedaje			
	<b>2007</b>	<b>150,197</b>														
7	2014	196852.19	109193.30	11259.96	4918.99	11444.24	35096.78	811.26	704.38	135.93	8512.49	1805.46	1699.56	1572.49	11369.33	860.00
8	2015	204608.16	114091.32	11765.04	5139.64	11957.59	36671.09	847.65	735.98	142.03	8894.33	1886.45	1775.80	1643.03	11879.32	898.58
9	2016	212669.73	114718.82	11829.75	5167.91	12023.35	36872.79	852.31	740.02	142.81	8943.25	1896.82	1785.56	1652.06	11944.65	903.52
10	2017	221048.91	115349.77	11894.81	5196.33	12089.48	37075.59	857.00	744.09	143.59	8992.44	1907.25	1795.38	1661.15	12010.35	908.49
11	2018	229758.24	115984.20	11960.23	5224.91	12155.97	37279.50	861.71	748.19	144.38	9041.89	1917.74	1805.26	1670.29	12076.41	913.48
12	2019	238810.71	116622.11	12026.02	5253.65	12222.83	37484.54	866.45	752.30	145.18	9091.62	1928.29	1815.19	1679.47	12142.83	918.51
13	2020	248219.86	117263.53	12092.16	5282.54	12290.06	37690.70	871.22	756.44	145.98	9141.63	1938.90	1825.17	1688.71	12209.61	923.56
14	2021	257999.72	117908.48	12158.67	5311.60	12357.65	37898.00	876.01	760.60	146.78	9191.91	1949.56	1835.21	1698.00	12276.76	928.64
15	2022	268164.91	118556.98	12225.54	5340.81	12425.62	38106.44	880.83	764.78	147.59	9242.46	1960.28	1845.30	1707.34	12344.29	933.75
16	2023	278730.61	119209.04	12292.78	5370.18	12493.96	38316.03	885.67	768.99	148.40	9293.30	1971.07	1855.45	1716.73	12412.18	938.88
17	2024	289712.59	119864.69	12360.39	5399.72	12562.68	38526.77	890.54	773.22	149.21	9344.41	1981.91	1865.66	1726.17	12480.45	944.05
18	2025	301127.27	120523.95	12428.37	5429.42	12631.77	38738.66	895.44	777.47	150.04	9395.80	1992.81	1875.92	1735.66	12549.09	949.24

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de "ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA ECRS 2014.



**Gráfico N° 1: PROYECCIÓN DE RR.SS KG/DÍA GENERADOS PER CÁPITA EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA**



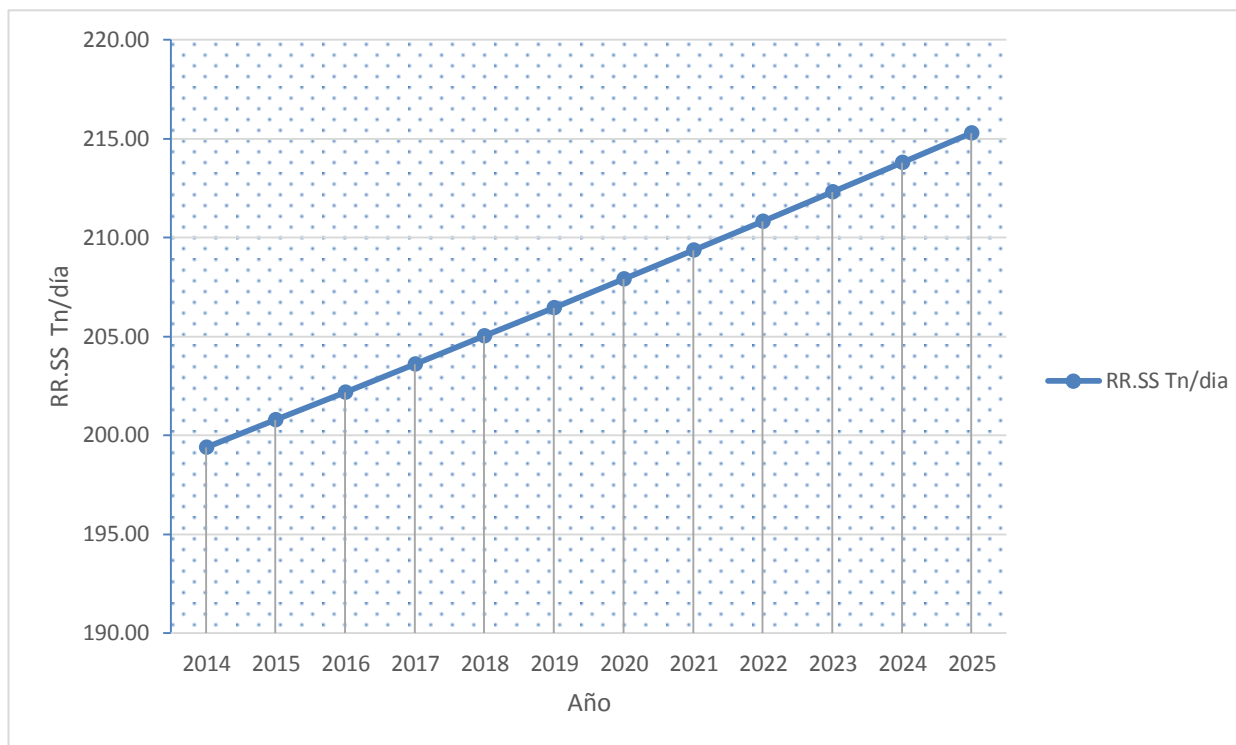
Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla N° 10: Promedio de RR.SS por año pronosticado (Tn/día)

Población	Promedio Residuos Solidos
<b>2014</b>	199.38
<b>2015</b>	200.78
<b>2016</b>	202.19
<b>2017</b>	203.60
<b>2018</b>	205.03
<b>2019</b>	206.46
<b>2020</b>	207.91
<b>2021</b>	209.36
<b>2022</b>	210.83
<b>2023</b>	212.30
<b>2024</b>	213.79
<b>2025</b>	215.29

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Gráfico N° 1: Promedio Residuos Solidos



Fuente: Elaboración propia, 2016.

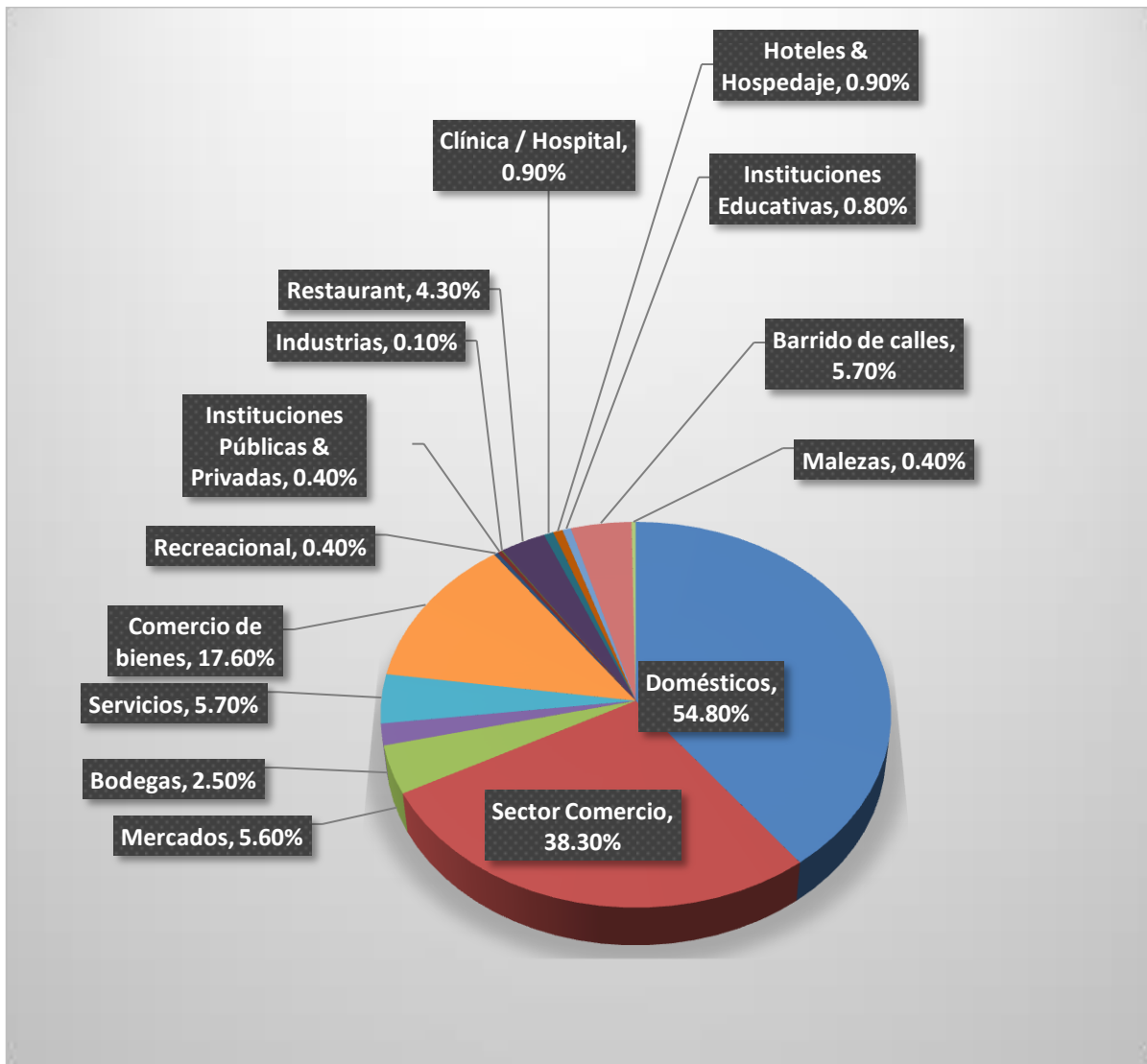
La generación de los residuos sólidos del sector comercial y de servicios, calculados en el último estudio de caracterización realizado durante el mes de noviembre del 2014 se detalla en el cuadro siguiente:

Tabla N° 11: Generación de RR.SS. del sector comercial ton/día

Descripción	Generación Per capital Total kg/día	Ton / día	Ton / mes	Ton / año	%
Domésticos	109,193.30	109.19	3,275.80	39,309.59	54.8%
Sector Comercio	76,389.04	76.39	2,291.67	27,500.05	38.3%
Mercados	11,259.96	11.26	337.80	4,053.59	5.6%
Bodegas	4,918.99	4.92	147.57	1,770.83	2.5%
Servicios	11,444.24	11.44	343.33	4,119.93	5.7%
Comercio de bienes	35,096.78	35.10	1,052.90	12,634.84	17.6%
Recreacional	811.26	0.81	24.34	292.05	0.4%
Instituciones Públicas & Privadas	704.38	0.70	21.13	253.58	0.4%
Industrias	135.93	0.14	4.08	48.93	0.1%
Restaurant	8,512.49	8.51	255.37	3,064.49	4.3%
Clínica / Hospital	1,805.46	1.81	54.16	649.96	0.9%
Hoteles & Hospedaje	1,699.56	1.70	50.99	611.84	0.9%
Instituciones Educativas	1,572.49	1.57	47.17	566.10	0.8%
Barrido de calles	11,369.33	11.37	341.08	4,092.96	5.7%
Malezas	860.00	0.86	25.80	309.60	0.4%
Total	199,384.16	199.38	5,981.52	71,778.30	100.0%

Fuente: Estudio de caracterización de los residuos sólidos – ECRS 2014 – MPC

Gráfico N° 2: Generación de RR.SS. del sector comercial %/día



Fuente: Elaboración Propia, 2016

### 5.5. Descripción de la recolección de residuos sólidos en Cajamarca

Durante el año 2016 se ha cubierto 25 rutas de recolección de residuos sólidos establecidas en el ámbito urbano de la ciudad, se ha contado para ello con 70 trabajadores (14 choferes, 04 operadores de maquinaria pesada, 40 ayudantes de compactadora y 12 obreros para la disposición final). Para la implementación del servicio se ha hecho uso de 13 vehículos compactadores y 01 camión baranda.

Adicionalmente la subgerencia ha realizado la eliminación de puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en la vía mediante el uso de 01 volquete y un mini cargador que atienden a todo el ámbito de la ciudad durante todo el año.

En cuanto a la cobertura de la recolección de los residuos se evidencia que este se viene ampliando debido al crecimiento de la ciudad que genera una mayor demanda de espacio para disposición final que debe ser considerado en las proyecciones de la operación del complejo sanitario.

## 5.6. Determinación Del Déficit Actual Del Servicio De Limpieza Pública

### 5.6.1. En barrido de calles turno día

Tabla N° 12: Déficit de barrido de calles – turno día

Descripción	Unidad de Medida	Indicador
<b>Demanda total de barrido</b>	Km/día	191.99
<b>Personal asignado para el servicio (nombrado e indeterminado)</b>	Obrero	42
<b>Rendimiento barrido día</b>	Km/día	1.7
<b>Cobertura Actual</b>	Km/día	65.66
<b>Déficit por cobertura</b>	km/día	126.33

Fuente: Expediente de operación y mantenimiento del servicio de limpieza pública – 2016.

### 5.6.2. En barrido de calles turno noche

Tabla N° 13: Déficit de barrido de calles – turno noche

Descripción	Unidad de Medida	Indicador
Demanda total de barrido	Km/día	86.27
Personal asignado para el servicio (nombrado e indeterminado)	Obrero	17
Rendimiento barrido noche	Km/día	1.9
Cobertura Actual	Km/día	32.56
Déficit por cobertura	km/día	53.71

Fuente: Expediente de operación y mantenimiento del servicio de limpieza pública – 2016.

### 5.6.3. En recolección de residuos sólidos

Tabla N° 14: Déficit de rutas de recolección - choferes

<b>Descripción</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Indicador</b>
<b>Rutas de recolección total</b>	Ruta	16
<b>Choferes requeridos</b>	Chofer	16
<b>Choferes reten para franco</b>	Chofer	2
<b>Choferes reten para vacaciones</b>	Chofer	1
Total Choferes requeridos	<b>Chofer</b>	<b>19</b>
<b>Choferes permanentes</b>	Chofer	14
Déficit de choferes a cubrir	<b>Chofer</b>	<b>5</b>

Fuente: Expediente de operación y mantenimiento del servicio de limpieza pública – 2016

Tabla N° 15: Déficit de rutas de recolección – ayudantes de compactadora

<b>Descripción</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Indicador</b>
<b>Rutas de recolección día</b>	Ruta	16
<b>Ayudantes por compactadora por ruta</b>	Obrero	3
<b>Ayudantes por compactadora requeridos para 16 rutas</b>	Obrero	48
<b>Ayudantes por compactadora para francos</b>	Obrero	4
<b>Ayudantes por compactadora para vacaciones</b>	Obrero	4
<b>Total Ayudantes por compactadora requeridos</b>	Obrero	56
<b>Ayudante de compactadora permanentes</b>	Obrero	28
Déficit de ayudante de compactadora	<b>Obrero</b>	<b>28</b>


Fuente: Expediente de operación y mantenimiento del servicio de limpieza pública - 2016

## 5.7. Costos en el recojo de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Cajamarca

Se han podido determinar algunas debilidades en bien de mejora continua dentro de la gestión de la gerencia de desarrollo y medio ambiente de la MPC en equipamiento, organización interna, burocracia, capacitación de personal, motivación de personal, coordinación interinstitucional, participación de la población; todas estas debilidades están relacionadas con una mala gestión dentro de su gerencia.

Falta reforzar las capacidades del municipio para asegurar la adecuada prestación del servicio de limpieza pública, lo cual es demostrable en el alza año a año de sus costos operativos como lo demuestra en los cuadros siguientes.

Tabla N° 16: Estructura de costos recolección de residuos solidos

 <b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA</b>						
GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL						
SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA						
ESTRUCTURA DE COSTOS RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS						
Concepto	Cantidad Mensual	Unidad de Medida	% de Dedicación	% de Depreciación	Costo Mensual	Costo Anual
<b>COSTOS DIRECTOS</b>					<b>379,196.39</b>	<b>4,806,956.70</b>
<b>COSTO DE MANO DE OBRA (Detalle anexo 1)</b>					<b>135,822.62</b>	<b>1,629,871.40</b>
<b>PERSONAL NOMBRADO*</b>					<b>41,909.30</b>	<b>502,911.58</b>
Obreros	7.00	Personal	100	0.00	22,554.17	270,650.02
Choferes	6.00	Personal	100	0.00	19,355.13	232,261.56
<b>PERSONAL CONTRATADO</b>					<b>93,913.32</b>	<b>1,126,959.82</b>
Obreros	6.00	Personal	100	0.00	63,532.60	762,391.14
Choferes y técnico	6.00	Personal	100	0.00	30,380.72	364,568.68
<b>COSTO DE MATERIALES</b>					<b>171,652.87</b>	<b>2,059,834.41</b>
<b>COMBUSTIBLE, LUBRICANTES Y ADITIVOS</b>	1.00	Glob.	100	0.00	<b>151,848.78</b>	<b>1,822,185.33</b>
<b>REPUESTOS</b>	1.00	Glob.	100	0.00	<b>19,804.09</b>	<b>237,649.08</b>
<b>DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS</b>					<b>58,288.07</b>	<b>699,456.90</b>
Maquinaria	2.00	Maquinaria	100	10.00	0.00	699,404.40
Muebles	4.00	Maquinaria	100	10.00	0.00	27.00
Equipos de computo	188.33	Maquinaria	100	25.00	0.00	25.50
<b>OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES</b>					<b>13,432.83</b>	<b>417,794.00</b>
Uniformes	1.00	Glob.	100	0.00	2,318.33	27,820.00
Implementos de seguridad	1.00	Glob.	100	0.00	4,006.17	48,074.00
Servicios de terceros	1.00	Glob.	100	0.00	6,966.67	83,600.00
	1.00	Glob.	100	0.00	141.67	258,300.00
<b>COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					<b>20,755.76</b>	<b>249,069.10</b>
Mano de Obra Indirecta	10.00	Personal	25	0.00	20,639.68	247,676.17
Útiles de oficina (anexo4)	1.00	Global	70	0.00	116.08	1,392.93
<b>COSTOS FIJOS</b>					<b>8,422.55</b>	<b>101,070.63</b>
Agua	120.00	m3	100	0.00	80.77	969.23
Energía Eléctrica	150.00	KW- H	100	0.00	55.85	670.14
Telefonía fija y Móvil	1.00	renta mensual	100	0.00	180.00	2160.00
Internet	1.00	global	35	0.00	70.00	840.00
Seguros vehículos	1.08	SOAT	100	0.00	360.30	4323.58
Mantenimiento y limpieza de inmueble	2.00	Personal	65	0.00	1215.44	14585.22
Vigilancia/1	2.00	Personal	65	0.00	4381.07	52572.86
	2.00	Personal	65	0.00	2079.13	24949.60
<b>TOTAL</b>					<b>408,374.70</b>	<b>5,157,096.44</b>

Fuente: Presupuesto De Operación Y Mantenimiento Del Servicios De Limpieza Pública MPC-2015.

Tabla N° 17: Resumen presupuestal por específica de gasto 2016



GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL  
SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA

RESUMEN PRESUPUESTAL POR ESPECÍFICA DE GASTO 2016

ESPECÍFICA	RECURSO	SUB TOTAL
<b>2.3.27.11.99</b>	SERVICIOS DIVERSOS	4,665,728.01
<b>2.3.13.13</b>	LUBRICANTES, GRASAS Y AFINES	114,000.00
<b>2.3.16.11</b>	DE VEHICULOS	112,200.00
<b>2.3.13.11</b>	COMBUSTIBLES Y CARBURANTES	824,452.53
<b>2.3.21.11</b>	PASAJES Y GASTOS DE TRANSPORTE	3,900.00
<b>2.3.21.12</b>	VIATICOS Y ASIGNACIONES POR COMISION DE SERVICIO	14,400.00
<b>2.3.26.12</b>	GASTOS NOTARIALES	2,800.00
<b>2.3.16.13</b>	DE CONSTRUCCION Y MAQUINAS	2,950.03
<b>2.3.15.12</b>	PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA	18,677.50
<b>2.6.32.92</b>	ASEO, LIMPIEZA Y COCINA	22,950.00
<b>2.6.32.33</b>	EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES	7,200.00
<b>2.3.199.11</b>	HERRAMIENTAS	7,668.25
<b>2.3.16.14</b>	DE SEGURIDAD	76,066.00
<b>2.3.12.11</b>	VESTUARIO, ACCESORIOS Y PRENDAS DIVERSAS	212,302.50
<b>2.3.12.13</b>	CALZADO	60,660.00
<b>2.3.15.31</b>	ASEO, LIMPIEZA Y TOCADOR	153,000.35
<b>2.3.22.41</b>	SERVICIO DE PUBLICIDAD	18,747.50
<b>2.3.22.44</b>	SERVICIO DE IMPRESIONES, ENCUADERNACION Y EMPASTADO	52,332.95
<b>2.3.24.13</b>	DE VEHICULOS	116,400.00
<b>2.3.199.14</b>	SIMBOLOS, DISTINTIVOS Y CONDECORACIONES	5,508.00
<b>2.2.21.11</b>	PRESTACIONES DE SALUD	38,250.00
<b>2.3.11.11</b>	ALIMENTOS Y BEBIDAS PARA CONSUMO HUMANO	42,377.50
<b>2.6.32.31</b>	EQUIPOS COMPUTACIONALES Y PERIFERICOS	3,500.00
<b>2.3.24.199</b>	DE OTROS BIENES Y ACTIVOS	16,467.65
<b>2.3.25.199</b>	DE OTROS BIENES Y ACTIVOS	2,400.00
<b>TOTAL</b>		<b>6,594,938.77</b>

Fuente: Presupuesto De Operación Y Mantenimiento Del Servicios De Limpieza Pública MPC-2016.



Tabla N° 18: Resumen presupuestal de la planta de tratamiento y deposición final de residuos sólidos  
MPC – 2016

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA					
GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL					
SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA					
EXPEDIENTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA AÑO 2016					
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
1	OPERACION DE LA CELDA DE RR.SS DOMESTICOS				1,145,896.77
1.1	REGISTRO, PESADO Y CONTROL DE RR.SS	TON	51100	0.88	44968
1.2	DESCARGA, ESPACIMIENTO Y COMPACTACION	TON	51100	12.72	649992
1.3	CUBIERTA DE RESIDUOS	M3	25653	7.74	198554.22
1.4	SELLADO FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS	M3	14400	6.67	96048
1.5	MANTENIMIENTO DE CHIMENEAS Y FILTROS	UND	66	1560.35	102983.1
1.6	TRATAMIENTO DE BIOGAS	UND	190	81.72	15526.8
1.7	MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	M2	5305	7.13	37824.65
2	MANEJO Y CONTROL DE LEXIVIADOS				87,438.24
2.1	RECIRCULACION DE REXIVIADOS	M3	19408	2.83	54924.64
2.2	PRE TRATAMIENTO EN PISCINA DE LIXIVIADOS	M3	13272	0.44	5839.68
2.3	CONTROL DE GASES Y OLORES	UND	208	128.24	26673.92
3	OPERACIÓN DE LA CELDA DE RESIDUOS BIOMEDICOS				15,980.00
3.1	REGISTRO, PESADO Y CONTROL DE RESIDUOS BIOMEDICOS	KG	18800	0.31	5828
3.2	TRATAMIENTO DE RESIDUOS BIOMEDICOS	KG	18800	0.54	10152
4	MONITOREO Y MITICACION AMBIENTAL				170,092.89
4.1	CONTROL DE VECTORES	UND	95	268.77	25533.15
4.2	FUMIGACION Y DESINFECCION	UND	95	790.32	75080.4
4.3	SERVICIOS DE MONITOREOS AMBIENTALES	UND	6	7759.89	46559.34
4.4	JORNADAS COMUNITARIAS	UND	12	1910	22920
5	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS				667,725.85
5.1	MANTENIMIENTO VIA INTERIOR	KM	4.58	26921.6	123300.928
5.2	MANTENIMIENTO VIA XTERIOR	KM	1.63	23321.6	38014.208
5.3	MANTENIMIENTO DE MAQUINA Y EQUIPOS	SER	12	32390.28	388683.36
5.4	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	UND	1	117727.35	117727.35
6	GASTOS GENERALES				293,622.12
6.1	GASTOS GENERALES	GLB	1	293622.12	293622.12
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>2,380,755.87</b>

Fuente: Expediente De Operación Y Mantenimiento De La Planta De Tratamiento Y Disposición Final De Residuos Sólidos De La Municipalidad Provincial De Cajamarca – 2016

Para una mejor visualización del costo unitario diario por tonelada que genera la gestión de la MPC en el recojo, trasladado y vertido de los RR.SS, dividiremos el costo total del presupuesto del año 2016 entre el numero promedio de toneladas que trasladan a la planta de tratamiento de residuos sólidos.

Así mismo para una mejor visualización del costo unitario diario por tonelada que genera la gestión de la MPC en la planta de tratamiento de residuos sólidos (botadero de Shudal), dividiremos el costo total del presupuesto de la planta del año 2016 entre el numero promedio de toneladas que se recepcionan y acumulan en dicha planta.

Tabla N° 19: Costo unitario por tonelada al día – Presupuesto anual Municipal

AÑO	PROMEDIO DE TONELADAS RECOGIAS, TRASPORTADAS Y VERTIDAS EN 1 DIA	TON/Año	PRESUPUESTO ANUAL MUNICIPAL	COSTO UNITARIO POR TONELADA (S/.)
<b>2014</b>	131.02	47822.3	S/. 5,384,800.15	112.60
<b>2015</b>	143.18	52260.7	S/. 5,157,096.44	98.68
<b>2016</b>	147.81	53950.65	S/. 6,594,938.77	122.24

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 20: Costo unitario por tonelada al día – Presupuesto anual Planta de Tratamiento

AÑO	PROMEDIO DE TONELADAS RECEPCIONADAS Y ACUMULADAS	TON/Año	PRESUPUESTO ANUAL PLANTA DE TRATAMIENTO	COSTO UNITARIO POR TONELADA(S/.)
<b>2014</b>	131.02	47822.30	1,912,115.83	39.98
<b>2015</b>	143.18	52260.70	2,226,181.08	42.60
<b>2016</b>	147.81	53950.65	2,380,755.87	44.13

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 21: Costo unitario por tonelada al día - presupuesto municipal de combustible, mantenimiento y lubricantes año

AÑO	PROMEDIO DE TONELADAS RECOGIAS, TRASPORTADAS Y VERTIDAS EN 1 DIA	TON/Año	PRESUPUESTO MUNICIPAL DE COMBUSTIBLE, MANTENIMIENTO Y LUBRICANTES AÑO	COSTO UNITARIO POR TONELADA(S/.)
<b>2014</b>	131.02	47822.3	824452.53	17.24
<b>2015</b>	143.18	52260.7	1050652.53	20.10
<b>2016</b>	147.81	53950.65	1822185.33	33.78

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 22: Costo unitario por tonelada al día - presupuesto combustibles y carburantes, lubricantes, grasas, afines, de los vehículos

AÑO	PROMEDIO DE TONELADAS RECEPCIONADAS Y ACUMULADAS	TON/Año	PRESUPUESTO COMBUSTIBLES Y CARBURANTES, LUBRICANTES, GRASAS, AFINES, DE LOS VEHICULOS	COSTO UNITARIO POR TONELADA(S/.)
<b>2014</b>	131.02	47822.30	761278.6383	15.92
<b>2015</b>	143.18	52260.70	884821.977	16.93
<b>2016</b>	147.81	53950.65	954727.87	17.70

Fuente: Elaboración propia, 2016.

## **CAPÍTULO 6. IDEA DE NEGOCIO**

La planta de selección de residuos sólidos, se dedicara a la comercialización de residuos sólidos y compost. Los cuáles serán tratados en la planta donde se realizara; su acopio, selección, trituración, prensado, triturado y en el caso de los residuos orgánicos se utilizaran en la producción de compost.

Los productos que recuperaremos para su comercialización y proceso son; papel, vidrio, aluminio, metales, plástico y los residuos orgánicos se utilizaran para producir compost.

Así mismo esta planta servirá como una estación de transferencia de residuos sólidos recolectados por la gestión de la Municipalidad de Cajamarca, los cuales serán reciclados y aprovechados para su comercialización; esta estación tiene un costo por la recepción de los residuos sólidos recibidos y pesados, este costo será mucho menor al costo que refleja en su presupuesto de transporte y deposición de la Municipalidad.

Nuestro mercado objetivo para la comercialización de material reciclado y compost serán diferentes industrias dedicadas a este rubro a nivel nacional e internacional.

Los recursos para la ejecución de este proyecto serán propios y mediante a financiamientos bancarios.

Según la International Organization for Standardization, se creará “valor comercial” para nuestros inversores y “valor social” para nuestros clientes, proveedores y terceros involucrados (municipios y demás sectores públicos, entre otros) en el desarrollo de nuestras actividades; es decir, por nuestra iniciativa y en conjunto con los diferentes stakeholders se podrá alcanzar mediante un comportamiento ético y transparente que:

Contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad.

- Tome en consideración las expectativas de sus partes interesadas.
- Cumpla con la legislación aplicable y que sea coherente con la normativa internacional de comportamiento.
- Este integrada en toda la Organización y se lleve a la práctica en sus relaciones.

## **CAPÍTULO 7. AMBIENTE EXTERNO**

### **7.1. Político**

El Perú ha gozado en las últimas dos décadas de un periodo de estabilidad democrática y económica. Esto ha permitido que nuestra economía se haya manejado con precaución y racionalidad, con sus alzas y bajas, con promoción de la inversión, con apertura comercial (17 TLC lo avalan) y con estabilidad macroeconómica. En el Perú estamos acostumbrados a que a los resultados de las elecciones presidenciales y congresales les preceda un periodo de inestabilidad y desconfianza, que, en mayor o menor medida, afecta las decisiones de inversión (Ferrero, 2016)

En la actual coyuntura, este periodo coincide con un escenario económico complejo donde el Perú viene creciendo por debajo de las expectativas y pronósticos (en 2014 crecimos 2,8% del PIB, cifras serían parecidas en 2015) (Ferrero, 2016).

Entre 2011 y 2012, el país parecía avanzar en piloto automático, y no por la mano del gobierno, aunque hay que reconocer que se mantuvo adecuado manejo macroeconómico y algunos buenos ministros en diversas carteras. Ello no fue suficiente para mantener al país creciendo por encima del 5% o 6%. Los programas sociales son un paliativo temporal para la pobreza pero no generan crecimiento por sí mismos. Nada reemplaza a la inversión, y sus atributos para generar empleo y excedente de riqueza. (Ferrero, 2016)

Ante este escenario de año preelectoral (2015-2016), conviene dar gobernabilidad al país, ya que está claro que la economía y la política van de la mano, aunque algunos quieran desconocerlo. El presidente deberá intentar manejar su frente interno con una bancada disminuida. Los enfrentamientos con la oposición han desgastado al gobierno. El nombramiento como premier del exconfrontacional ministro Pedro Cateriano, tras su extenso y exitoso diálogo con líderes, movimientos y partidos políticos y la obtención del voto de confianza con 73 votos a favor, abre posibilidad a un periodo de estabilidad hasta julio 2016. Desterrar las inversiones, retomar la senda del crecimiento, desarrollar un plan de seguridad ciudadana, contar con un manejo adecuado de los conflictos sociales, incrementar la confianza de los inversionistas, entre otros temas, no serán tareas sencillas en este entorno. (Ferrero, 2016)

## 7.2. Ambiental

Según el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, Perú tiene un total de 34 conflictos socio ambientales, es decir, la población en estos lugares se ha sublevado por estar en contra de proyectos extractivistas (minero o petrolero), por temer una mayor contaminación en su territorio. Solo este año han explotado cinco y recién vamos en el décimo mes de gobierno. El Ejecutivo defiende los proyectos por una cuestión de inversión que ayudará al crecimiento económico, mientras la población y algunos dirigentes de estos lugares alegan que rechazan este tipo de actividades pues alegan que terminarán por contaminar el medio ambiente; muchos de ellos se dedican a la ganadería y agricultura (La Republica, 2015).

La basura constituye uno de los problemas más álgidos de los que atraviesa la ciudad de Cajamarca y es que una ciudad que ha crecido tanto en los últimos años deja varios cientos de toneladas diarias como resultado de sus diversas actividades. Cajamarca, pese a los esfuerzos, no ha podido manejar el problema de la basura como es debido. Existen varios factores que han intervenido en el incumplimiento de metas en este problema cada vez más grande y que parece no tener cuando acabar. Uno de ellos, sin duda constituye el que surge por el mismo descuido e incumplimiento por parte de los vecinos quien dejan abandonadas sus bolsas de basura en las puertas de sus viviendas para que las recoja el carro recolector, sin embargo, estas son abiertas y rotas antes por perros callejeros o por los recicladores quienes desperdigan la basura en las calles de la ciudad. (Panorama Cajamarquino, 2016)

Otro de los problemas reiterados que surge es el que se genera por la falta de selección en cuanto a la basura, los ciudadanos mezclan en las bolsas todo tipo de basura dificultando una verdadera labor de reciclaje con ella y exponiendo a los recolectores a y recicladores a accidentes peligrosos como cortes o contagios por agujas hipodérmicas por ejemplo (Panorama Cajamarquino, 2016).

Pero el problema se magnifica por la falta de una real planta de tratamiento de residuos sólidos si bien existen las buenas intenciones, el camino al infierno está empedrado de ellas. No existe una clasificación real de la basura en la ya famosa planta de residuos sólidos de Cajamarca, menos aún la basura hospitalaria y de clínicas, de baterías o ácidos o de químicos y aceites lo que genera una contaminación cuantiosa; Cajamarca necesita una planta que cumpla sus objetivos y que pueda poner coto a la contaminación que generamos diariamente, a veces se habla mucho de contaminación y medioambiente y somos nosotros los principales contaminadores, los grandes gestores de la decadencia del valle. Existe una responsabilidad colectiva, si bien la Municipalidad Provincial de Cajamarca como ente tutelar está obligada a velar por temas de la basura que involucran la salubridad de la población, todos somos responsables también y tenemos la obligación de cumplir con las disposiciones y horarios establecidos para el recojo de la basura, solo así

estaremos aptos para criticar las funciones municipales y contribuir con una verdadera salud ambiental en Cajamarca (Panorama Cajamarquino, 2016).

### **7.3. Social**

En desarrollo social, el Gobierno Regional de Cajamarca está dando prioridad a la mejora de la calidad de educación, salud y nutrición. Sus autoridades consideran que la escuela debe ser el centro principal de atención por ser el lugar donde se concentran los niños, las madres y los gobiernos locales. La escuela se convertiría en el espacio físico ideal para la ejecución de varios programas sociales. La estrategia básica del Gobierno Regional en materia social es lograr la concentración poblacional con todos los servicios sociales. Es un proyecto de largo aliento que deberá enfrentar, entre otros aspectos, la dispersión poblacional de esta región (Banco de Reserva del Perú, 2015).

### **7.4. Tecnológico**

Es a partir de este siglo que la evolución de la inversión pública en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), con el apoyo de diferentes organismos multilaterales internacionales ha comenzado a mantener una tasa constante de crecimiento, aunque insuficiente. La compleja característica está fundada en la estructura productiva del país, ya que principalmente está conformada por micro y pequeñas empresas, cuya capacidad de identificación, adopción y uso de conocimientos y tecnologías relevantes es limitada, aun cuando éstas son de libre disponibilidad en el mercado, por lo que es necesario reorientar las prioridades de la política de inversiones en CTI para atender con eficiencia y oportunidad las necesidades en este segmento de productores que son los mayores empleadores en el país (Ministerio de Economía-Dirección General de Políticas de Inversión, 2012).

### **7.5. Económico**

En la última década, el Perú destacó como una de las economías de más rápido crecimiento en América Latina y el Caribe. La tasa de crecimiento promedio del PIB fue del 5,9%, en un entorno de baja inflación (2,9% en promedio). Un contexto externo favorable, políticas macroeconómicas prudentes y reformas estructurales en distintos ámbitos se combinaron para dar lugar a este escenario de alto crecimiento y baja inflación. Como resultado, el fuerte crecimiento del empleo y de los ingresos generó una reducción drástica de los índices de pobreza desde un 55,6% hasta un 21,8% de la población entre 2005 y 2015. Se estima que solo en 2014, aproximadamente 221 mil personas escaparon de la pobreza. De igual manera, la pobreza extrema bajó del 15,8% al 4,1% en el mismo periodo (Banco Mundial, 2016).

Después de una desaceleración en 2014, el crecimiento del PIB se recuperó en 2015 de un 2,4% a un 3,3% gracias al aumento de los inventarios (principalmente de cobre) y de las exportaciones (3,3%). Sin embargo, en un contexto de confianza empresarial más baja, de lenta implementación de algunos

proyectos mineros y del bajo dinamismo del sector inmobiliario, la inversión privada se contrajo en un 7,5%. La inflación finalizó por encima del rango meta (4,4%) debido a la depreciación del tipo de cambio que se tradujo en un incremento de las tarifas de electricidad y los precios inmobiliarios (Banco Mundial, 2016).

Para 2016 se espera que el crecimiento del Perú sea similar a los niveles de 2015 y que, en adelante, se recupere progresivamente a un ritmo promedio de alrededor del 3,8% en 2017-18. En este sentido, la expectativa es que el inicio de la fase de producción de grandes proyectos mineros en los próximos dos o tres años así como una mayor inversión tanto pública como privada en proyectos de infraestructura den soporte a la demanda agregada, mientras que la aplicación continua de reformas estructurales sostendrían la confianza de los inversionistas privados (Banco Mundial, 2016).

El crecimiento de Cajamarca en los últimos cuarenta años puede ser dividido en tres etapas. En el período 1970-1992, se caracterizó por la sucesión de fases cortas de expansión seguidas inmediatamente por fases de contracción, registrándose en esos años un crecimiento agregado modesto. En el período 1993-2004 el crecimiento fue muy importante y continuo, ligado a la expansión de la actividad minera. Durante el período 2005-2009 el crecimiento agregado fue modesto, con un lapso de contracción asociada al declive de la producción minera seguido por uno de crecimiento vinculado a la fuerte expansión de la economía peruana luego de la crisis mundial. En estos últimos años Cajamarca a cruzado varios problemas ambientales y sociales los cuales han hecho que la economía decaiga (Mendoza, 2015).

## 7.6. Legal

El marco legal está conformado por:

- Constitución Política del Perú de 1993. □
- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos del 21/07/2000, (Art. 19° modificado por el Artículo 1° del D. Leg. N° 1065).
- D.L. 1065, modifica la Ley N° 27314, del 28/06/08.
- D.S. N° 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, del 22/07/2004, Art. 58°, 59°, 106° y 107°.
- D.S. N° 010-2010-MINCETUR, Reglamento Operativo del Componente de Mercancías Restringidas de la VUCE, del 09/07/2010, Arts. 2°. 4° y 5°.
- Normas Técnicas Peruanas NTP 900.058:2005 Gestión de residuos. Código de colores para dispositivos de almacenamiento de residuos.
- Ordenanza Municipal 295- MML Crean el Sistema Metropolitano de Gestión de Residuos Sólidos – sus modificaciones.
- D.S. N° 012-MINAM – 2009, Política Nacional.



Tanto las leyes como los reglamentos, sus decretos ordenados y demás normas, regulan las actividades en las diferentes etapas del proceso de gestión, y manejo de los residuos sólidos; a pesar de ello, de acuerdo con las reuniones mantenidas con diferentes expertos, hay coincidencia en mencionar que frente a otros países aún falta un sin número de actividades por regular.

## **7.7. Cultural**

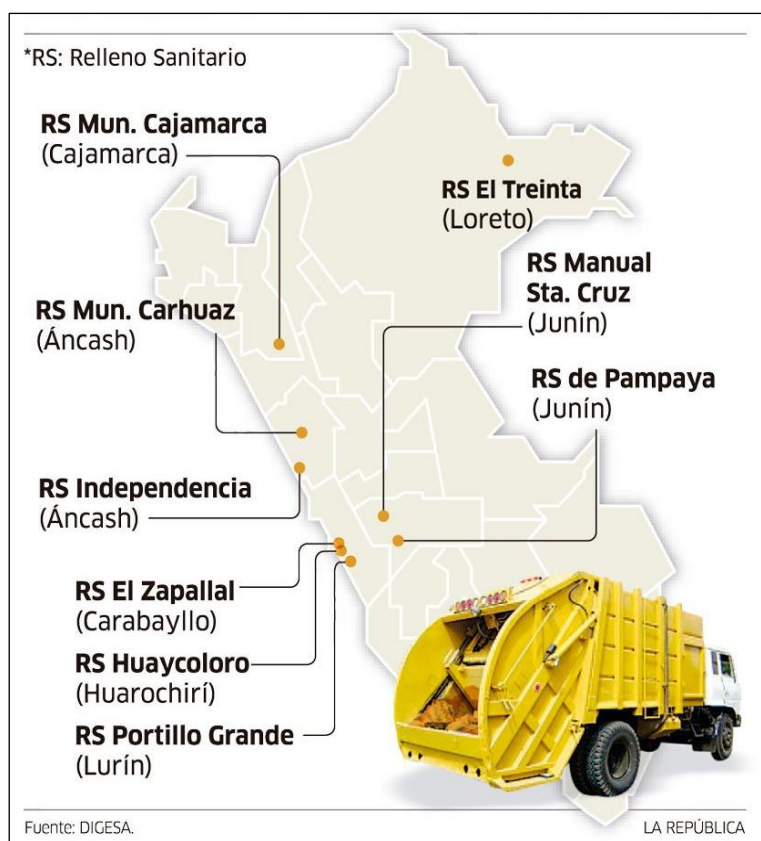
El preocupante rendimiento se explica en parte por la deficiente calidad de instrucción que brindan la mayor parte de las entidades educativas, el bajo nivel cultural de la población, la creciente informalidad y la lasitud ética cotidiana. Conjunto que expresa un acervo cultural que como un estigma, entendemos es rechazado por las nuevas generaciones y la nueva clase media urbana que se abre paso en el ascenso social. Debemos destacar que de acuerdo al informe del INEI: <<En el año 2012, el 19.0% (1 millón 700 mil personas) de la población de 14 a 30 años de edad ni estudia ni trabaja. Este problema afecta en mayor proporción en el área urbana (20.0%) que en el área rural (15.8%). Por regiones naturales, la mayor proporción de estos jóvenes se encuentra en la Costa (20.6%), seguida de la Selva (19.5%) y la Sierra (16.1%)>> (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2014).

## CAPÍTULO 8. ESTUDIO DE MERCADO

El manejo de los residuos sólidos es aún incipiente debido principalmente a la falta de capacidades técnicas de las autoridades municipales que como responsables no asumen su rol protagónico en la protección del medio ambiente y del cuidado de la salud de la población: brindando servicios inadecuados, permitiendo la proliferación de los puntos críticos en la vía pública, disponiendo los residuos sólidos en botaderos a cielo abierto, permitiendo la segregación en la vía pública, durante el transporte de los residuos y en las zonas de descarga de disposición, ocasionando un deterioro ambiental perjudicando la salud y el bienestar de nuestras comunidades (Surco, 2011).

Actualmente existen 10 rellenos sanitarios autorizados en el Perú, pero ello es insuficiente para tratar las más de 5.8 millones de toneladas de residuos sólidos (basura) que se generan anualmente en el país, según revela un informe de la Contraloría General. Lima cuenta con tres de estas infraestructuras. Mientras que Junín y Áncash tienen dos. En Loreto y Cajamarca hay un relleno sanitario en cada una de ellas (República, 2013).

Imagen N° 1: Rellenos Sanitarios del Perú



Fuente: (República, 2013)

La ciudad de Cajamarca, que produce un poco más de 100 toneladas diarias de basura, con un estimado per cápita de aproximadamente 500 gramos por cada ciudadano. El botadero de Shudal colmató y superó largamente su capacidad de instalación, y ya era una amenaza y un riesgo para la salud humana y para el ambiente. En algunos casos los residuos sólidos no recolectados, terminan en el río San Lucas, en los sistemas de alcantarillado obstruyendo los desagües y tirados en las calles o en botaderos informales, con acumulaciones de agua, malos olores y proliferación de moscas. Otros queman su basura en sus casas o en las calles con la consiguiente contaminación del aire (Zurita, 2009).

### 8.1. Definición del Producto

La propuesta de implementación de una planta de clasificación de residuos sólidos para darle una mejor gestión a los residuos sólidos generados por Cajamarca; los residuos aumentan día a día, ya sea por el incremento de la población, industrialización, crecimiento económico, etc.

A continuación se presenta los cuadros de generación de residuos sólidos de Cajamarca.

Tabla N° 23: Porcentaje de generación de residuos sólidos por cada 500 kg de basura generado por la población.

	POR CADA 500 KG	%	PESO
<b>PRODUCTO 1</b>	CARTON	4.28	21.40
<b>PRDUCTO 2</b>	PLASTICO NO RIGIDO	4.86	24.30
<b>PRODUCTO 3</b>	VIDRIO	2.27	11.33
<b>PRODUCTO 4</b>	BOTELLAS DESCARTABLES	2.29	11.43
<b>PRODUCTO 5</b>	LATAS	0.43	2.13
<b>PRODUCTO 6</b>	PAPEL	0.56	2.80
<b>PRODUCTO 7</b>	ORGANICO	9.73	48.67
<b>PRODUCTO 8</b>	BASURA	75.15	375.77
<b>PRODUCTO 9</b>	METAL FERROSO	0.43	2.17

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

A continuación se define solamente los residuos sólidos a comercializar (Vasquez, 2012):

- Papel.- El papel es una delgada hoja elaborada con pasta de fibras vegetales que son molidas, blanqueadas, diluidas en agua, secadas, y posteriormente endurecidas.
- Plástico PET.- Este tipo de plástico llamado también Tereftalato de polietileno, es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles.

Tiene las siguientes ventajas:

- Alta rigidez y dureza.

- Altísima resistencia a los esfuerzos permanentes.
  - Superficie barnizable.
  - Gran indeformabilidad al calor.
  - Muy buenas características eléctricas y dieléctricas.
  - Alta resistencia a los agentes químicos y estabilidad a la intemperie.
  - Alta resistencia al plegado y baja absorción de humedad que lo hacen muy adecuado para la fabricación de fibras.
- **Cartón.-** El cartón es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que el papel. Algunos tipos de cartón son usados para fabricar embalajes y envases, básicamente cajas de diversos tipos.
  - **Metal.-** Cada una de las sustancias que poseen las siguientes propiedades características: gran conductividad del calor y de la electricidad, brillo metálico, opacidad, maleabilidad y ductilidad. Al reciclar el metal se reduce la contaminación del agua, aire y los desechos de la minería en un 70%. El obtener aluminio reciclado reduce un 95% la contaminación, y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica, en comparación con el procesado de materiales vírgenes.
  - **Vidrio.-** El vidrio se forma a partir de la fusión de la arena de sílice con sosa o potasa. El inconveniente que éste presenta no es su escasez, ya que hay mucho en el mundo, es que tarda miles de miles de años en degradarse y su transporte es muy costoso. El vidrio para envases es el único vidrio que en la actualidad se recicla en grandes cantidades pues es 100% reciclable, es decir, ya sea claro u oscuro, roto u entero, puede ser fundido y convertido en vidrio nuevo en un infinito número de veces, sin ser esto motivo de que su calidad no sea la misma que cuando fue hecho por primera vez, ejemplo: un kilo de envases de vidrio fundido se convierte en un kilo de nuevos envases de idéntica característica, sin generar ningún tipo de subproducto o residuos. Entre las cualidades del vidrio tenemos a los siguientes:
    - ✓ Inerte: no reacciona ante los productos envasados, su sabor, olor, y la calidad de su contenido se mantiene inalterable.
    - ✓ Moldeable: se pueden elaborar envases con una gran variedad de formas y tamaños.
    - ✓ Higiénico: nace del fuego a 1500 °C, de este modo garantiza la total pureza de los productos que en él se envasan.
    - ✓ Honesto: su transparencia permite ver a simple vista la calidad del producto que contiene.

- ✓ 100% Reciclable: los envases ya usados pueden fundirse para fabricar nuevos envases, lográndose con ello la protección del medio ambiente, lo que lo hace el envase ecológico por excelencia.

## 8.2. Área Geográfica

El proyecto solo se realizara para toda la ciudad de Cajamarca que cuenta con un área de 2979,78 km<sup>2</sup>.

## 8.3. Análisis de la Demanda

Este tipo de servicio va destinado principalmente a compradores intermediarios o a empresas que se dediquen a la compra de los residuos sólidos segregados para su aprovechamiento y reutilización; ya que nuestra ciudad no cuenta con industrias que capten los residuos sólidos generados en planta. En la situación actual, nuestros clientes para el compost producido en áreas especiales de la planta; corresponde a los siguientes tipos de consumo:

- Agricultura.
- Empresas de viveros y centros de jardinería.
- Instituciones y empresas que organizan y mantienen jardines y espacios verdes.
- Empresas que realizan obras de infraestructura en las que es necesaria la creación de suelo vegetal.
- Villandina S.A.C.
- Municipalidad Distrital de San Juan

Descripción de las empresas que serían nuestros clientes potenciales y con mayor demanda en el norte del Perú; se toma en cuenta la información de la página Web "<http://www.paginasamarillas.com.pe/b/reciclaje/>":

### 8.3.1. Protisa

- Ubicación:

Calle Los Rosales, 589

Santa Anita – Lima

- Información General:

Compra de: refile de imprentas, revistas, libros, archivos de oficina, brindamos servicio de trituración de documentos.

Empresa líder en el rubro papelerero con amplia experiencia en la compra de papel reciclado a nivel nacional.

Tabla N° 24: Cuadro de costos de compra de residuos empresa Protisa

EMPRESA	NUMERO TELEFONICO	RESIDUO	PRECIO	
<b>PROTISA</b>	(01) 3134866	papel	S/.	1.90
		cartón	S/.	1.90
		revistas	S/.	2.00
		periódicos	S/.	1.70
		plásticos	S/.	1.00

Elaboración: Fuente Propia, 2016.

### 8.3.2. S.G.M. Importaciones S.A.C.

- Ubicación:

Avenida Vía Evitamiento, 1895 - 1847

Ate Vitarte – Lima

- Información General:

Compra de scrap y venta de materiales peletizados de polipropileno (PP), polietileno de alta (PE AD) y de baja densidad (PE BD).

Brinda servicio de destrucción de marcas, de productos plásticos desfasados, así como peletizado de materiales de PP, PE AD, PE BD, para segundo uso.

En la actualidad su actividad principal es la venta de material plástico reciclado (peletizado) y el servicio de peletizado, productos de calidad y de mucha aceptación en el mercado para elaboración de productos plásticos como zunchos, fibras de escobas, bolsas para basura, mangas de plástico y otros similares que no se utilizan para productos de consumo humano.

Tabla N° 25: Cuadro de costos de compra de residuos empresa S.G.M. importaciones S.A.C

EMPRESA	NUMERO TELEFONICO	RESIDUO	PRECIO	
<b>S.G.M. Importaciones S.A.C.</b>	(01) 3264847	plásticos	S/.	1.10
	(01) 3472224 994 056 434	scraps	S/.	1.00

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 8.3.3. American Group Services S.R.L.

- Ubicación:

Avenida Santa Elvira - Mz. B Lt. 7

Dp. 201 - Asoc. Sta. Elvira

Los Olivos – Lima

- Información General:

Brinda servicios de limpieza, desinfección y mantenimiento en recintos confinados de acuerdo a la normativa vigente en seguridad y salud ocupacional.

Se dedica a la comercialización de residuos sólidos como papeles, revistas, periódicos, plásticos, bolsas de plástico, cartones, latas, vidrios, chatarras, PVC, sacos big bag, costales, cilindros, todo tipo de metales, baterías y todo tipo de aceites.

Utiliza equipos de alta tecnología para lograr una óptima clasificación de los residuos y un staff capacitado.

Tabla N° 26: Cuadro de costos de compra de residuos AMERICAN GROUP SERVICE S.R.L

EMPRESA	NUMERO TELEFONICO	RESIDUO	PRECIO
<b>American Group Services S.R.L.</b>	994 068 908 (01) 7046020	chatarra	S/. 1.50
		papeles	S/. 1.90
		revistas	S/. 1.00
		periódicos	S/. 1.20
		plásticos	S/. 1.30
		cartón	S/. 1.10

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 8.3.4. Reciclados Marysol

- Ubicación:

Calle Elías Aguirre, 406 - Mariano Melgar

Arequipa – Arequipa

- Información General:

Compra y venta de chatarra y material reciclado.

Compra de:

Bronce: láminas, tuberías, barras, grifería, viruta, residuos de bronce en general.

Cobre: alambres rebobinados, planchas, tuberías, residuos de instalaciones eléctricas, retacería en general de cobre.

Aluminio: perfiles, planchas, ollas, viruta, pistones motores, retacería en

Tabla N° 27: Cuadro de costos de compra de residuos empresa MARISOL general de aluminio.

EMPRESA	NUMERO TELEFONICO	RESIDUO	PRECIO
<b>Marysol</b>	(01) 2481751 997 771 480	papel	S/. 1.20
		periódicos	S/. 1.00
		plásticos	S/. 1.50
		cartón	S/. 1.20

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 8.3.5. Papelera Valenzuela

- Ubicación:

San Pedro Mz. E Lt. 9

Chorrillos – Lima

- Información General:

Compra de todo tipo de papeles en desuso.

Compra de todo tipo de papeles en desuso.

Calidad, garantía, seguridad, confianza.



Tabla N° 28: Cuadro de costos de compra de residuos PAPELERA VALENZUELA

EMPRESA	NUMERO TELEFONICO	RESIDUO	PRECIO	
<b>Papelera Valenzuela</b>	(01) 2481751 997 771 480	Papel	S/.	1.10
		Periódicos	S/.	1.00
		Plásticos	S/.	1.30
		Cartón	S/.	1.20

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 8.3.6. Comercial Llerena Hnos. S.A.C.

- Ubicación:

Calle Los Girasoles - Mz. N1 Lt. 8

San Juan de Miraflores – Lima

- Información General:

Empresa que se dedica al reciclado de desperdicios y desechos no metálicos, asimismo reciclaje de papel, ya sea, como compra o venta de papeles en desuso.

- Compra y venta de papeles
- Recortería de papeles
- Compra de periódico
- Recicladora, papeles en desuso, reciclaje papeles.
- Papeleros, trituración de documentos, compra de plástico.
- Compra de papeles, reciclajes, destrucción de documentos, reciclaje papel.
- Reciclado de desperdicios, reciclados de desperdicios, recortería de papel.
- Compra de papel y cartón, reciclaje de papel.
- Compra de papel.
- Desecho, compra de plásticos.
- Reciclado de papeles.

- Papel en desuso, recicladora de papeles, material

Tabla N° 29: Cuadro de costos de compra de residuos EMPRESA LLERENA HERMANOS S.A.C

EMPRESA	NUMERO TELEFONICO	RESIDUO	PRECIO
<b>Comercial Llerena Hnos. S.A.C.</b>	(01) 2181057 997 971 080	chatarra	S/. 1.70
		papeles	S/. 1.50
		revistas	S/. 1.10
		periódicos	S/. 1.20
		plásticos	S/. 1.30
		cartón	S/. 1.10

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Según el análisis anteriormente realizado, las 6 empresas antes mencionadas, conformarían el grupo de nuestros clientes potenciales, ya que son las empresas con mayor demanda de compra de residuos sólidos en el país. Estas empresas serían las mayores consumidoras de los productos que se segregaran en la planta.

Tabla N° 30: Costos de venta de planta por kg

MATERIALES	PRECIO DE VENTA KG
<b>CARTON</b>	S/. 2.00
<b>PLASTICO NO RIGIDO</b>	S/. 1.20
<b>VIDRIO</b>	S/. 1.20
<b>BOTELLAS DESCARTABLES</b>	S/. 1.20
<b>LATAS</b>	S/. 1.50
<b>PAPEL</b>	S/. 2.00
<b>ORGANICO</b>	S/. 1.00
<b>METAL FERROSO</b>	S/. 1.50

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 8.4. Análisis de la Oferta

En el siguiente cuadro observaremos la oferta de residuos sólidos.

Tabla N° 31: Generación de residuos sólidos en planta para su posterior comercialización

MATERIALES	PLANTA (Peso en kg de material aprovechable)	EN CAMION, INFORMALES Y FORMALES	SUB TOTAL(Kg)
<b>CARTON</b>	6326.13	603.00	6929.13
<b>PLASTICO NO RIGIDO</b>	7183.40	0	7183.40
<b>VIDRIO</b>	3350.28	0	3350.28
<b>BOTELLAS DESCARTABLES</b>	3379.85	4530.00	7909.85
<b>LATAS</b>	630.64	982.00	1612.64
<b>PAPEL</b>	827.72	0	827.72
<b>ORGANICO</b>	14386.52	1093.00	15479.52
<b>METAL FERROSO</b>	640.50	0	640.50

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 8.5. Competencia

Según las investigaciones realizadas, Cajamarca solo cuenta con recicladores formales e informales, siendo ellos nuestra competencia directa.

Actualmente en nuestra ciudad existen un promedio de 300 recicladores, quienes se dedican a esta actividad manipulando todo tipo de residuos sólidos sin ninguna protección, por otro lado debido a que es una actividad informal la mayoría de estas personas recorren la ciudad rompiendo las bolsas de basura en busca de algún residuo recuperable, esto genera una mala imagen y perjudica el trabajo de recolección de basura que realiza la Sub Gerencia de Limpieza Pública (Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2015).

En las instalaciones de la Gerencia de Desarrollo Ambiental, conformaron la primera asociación de recicladores en nuestra localidad; este importante hecho se logró hacer realidad con la participación de 25 personas que se dedican a esta actividad, con quienes la comuna local en los últimos meses ha tenido un estrecho acercamiento a fin de conocer su forma de trabajo, luego se ha procedido a empadronarlos por zonas y finalmente se ha llevado a cabo talleres informativos para hacerles conocer los beneficios que pueden obtener si ejecutan esta labor de forma organizada. (El Regional Cajamarca, 2008).

Según las citas anteriores, podemos deducir que existe una competencia, no es a gran escala, pero será considerada.

### **8.5.1. Características de los competidores**

Los grupos tomados como competencia para nuestra empresa tienen como características lo siguiente:

#### **a) Recicladores Formales:**

- Pertenecen a la sociedad de recicladores formales del Perú.
- Realizan sus trabajos con los implementos necesarios y en buenas condiciones de salubridad.
- Son incluidos en el sistema productivo.
- Son incluidos como pieza clave de la gestión municipal de residuos sólidos.
- Al ser formalizados se les permite la inserción en el mercado económico, lo que les permite competir en mejores condiciones con empresas e instituciones.

#### **b) Recicladores Informales:**

- Manipulan todo tipo de residuos sin ninguna protección. Las condiciones informales de trabajo hacen que los recicladores sufran cortes u otros accidentes, o que padezcan problemas respiratorios o contraigan hongos por carecer de accesorios de protección.
- Recorren la ciudad rompiendo las bolsas de basura en búsqueda de algún residuo aprovechable.
- Perjudican el trabajo de recolección de basura que realiza la Sub Gerencia de Limpieza Pública de la ciudad.

### **8.5.2. Sustitutos**

En nuestra ciudad aún no existe ningún tipo de Industrias de este rubro, por eso no existe reemplazo, para los productos que ofreceríamos durante el tiempo que no se creen otro tipo de empresas con características similares a la nuestra.

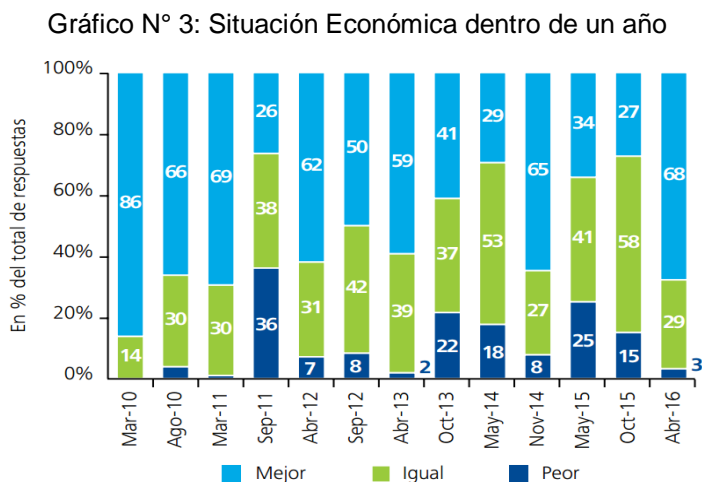
### **8.5.3. Grupo de personas en los próximos años**

#### **8.5.3.1. Ámbito empresarial**

Para tratar este acápite se toma en cuenta el “Barómetro de Empresas LATCO Perú, número 13 Pronósticos optimistas” elaborado por Deloitte, Mayo 2016:

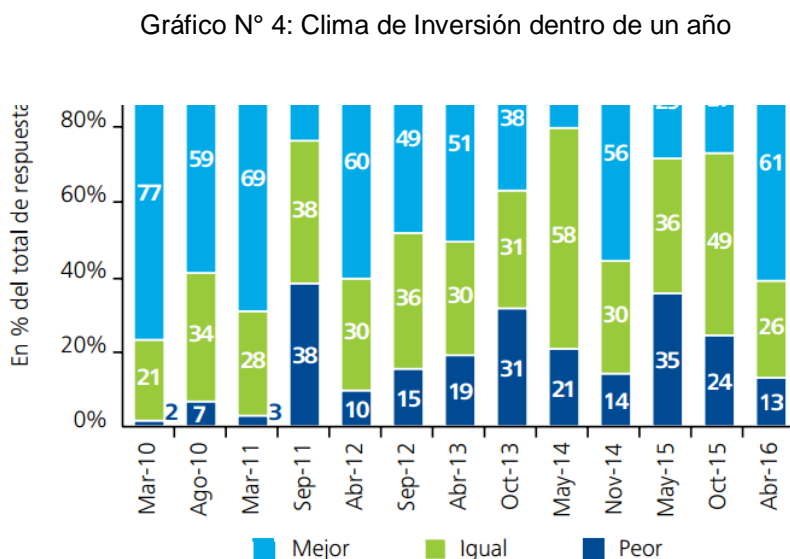
En cuanto a la situación general de la economía, la cantidad de respondientes que espera que en el próximo año la misma mejore, aumentó en 41 puntos porcentuales en comparación con la anterior

edición del barómetro, pasando de 27% a 68%. La participación de quienes tuvieron una respuesta negativa pasó de 15% en octubre-15 a 3% en abril-16, mientras que el 29% no espera cambios.



Fuente: (Deloitte, 2016)

Lo mismo ocurre con relación al clima de inversiones en los próximos doce meses: una gran mayoría considera que prosperará (61% vs 27% en la decimosegunda edición), el 26% estima que se mantendrá sin cambios (vs 49%) y la cantidad de encuestados que supone que el clima de inversiones estará peor se redujo en más de 10 puntos, pasando de 24% en octubre-15 a 13% en el actual relevamiento.

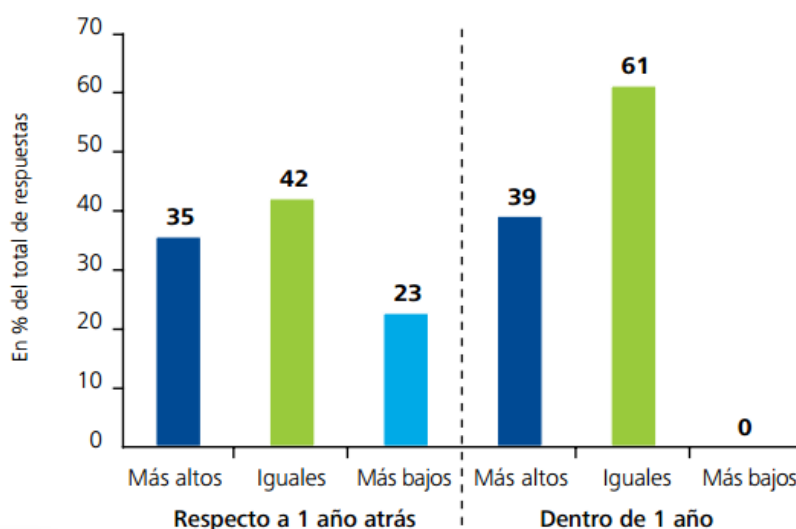


Fuente: (Deloitte, 2016)

Finalmente, interrogados acerca de los planes de contratación de sus empresas en el próximo año, con igual porcentaje se encuentran aquellos que estiman que aumentarán su dotación de personal o bien la mantendrán inalterada (48% en cada caso). El 4% restante tiene pensado reducirla. El 42% de

los respondientes cree que los precios de sus empresas se mantuvieron sin cambios con respecto a un año atrás y un 35% contestó que son más altos. El 23% restante cree que son más bajos. En cuanto a las perspectivas hacia adelante en esta materia, la proporción de empresarios que cree que sus precios se mantendrán sin cambios es de 61%, mientras que quienes esperan que sean mayores representan al 39% de la muestra.

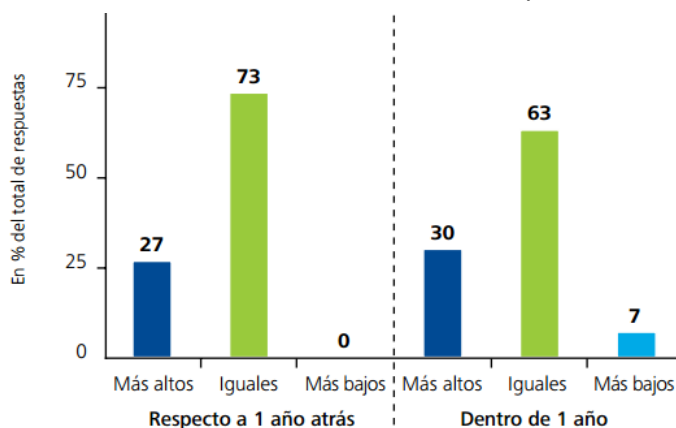
Gráfico N° 5: Precios de su empresa



Fuente: (Deloitte, 2016)

En cuanto a la cuestión salarial, la mayoría de las empresas consultadas (73%) manifestó que los haberes de sus trabajadores se han mantenido sin modificaciones en el último año, y un 27% respondió que aumentaron. Respecto al futuro próximo, el 30% estimó que los sueldos se incrementarán, mientras que un 63% cree que continuarán sin variaciones, y sólo un 7% supone que disminuirán.

Gráfico N° 6: Salarios de una empresa



Fuente: (Deloitte, 2016)

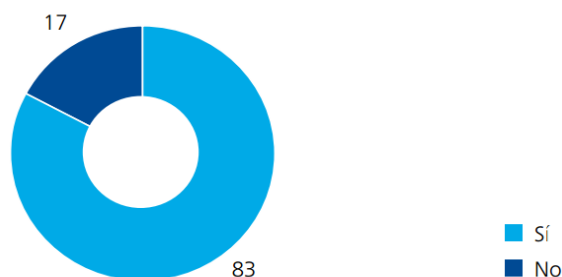
En este escenario, el 67% sostuvo que el alza nominal de los salarios en 2016 finalizará por debajo del 5%; un 27% optó por un incremento dentro del rango de 5% y 10%, y el 6% por un alza entre 15% y 20%. De cara a 2017, se mantendría prácticamente la misma tendencia: un 55% de los participantes considera que el crecimiento de los salarios será menor al 5% y un 42% se inclinó por aumentos que van del 5% al 10% (Deloitte, 2016).

Por su parte, las perspectivas sobre el tipo de cambio muestran que la mitad de los encuestados pronostica una tasa cambiaria situada por encima de S/.3.5, en tanto que un 27% augura un tipo de cambio más apreciado, que se ubicaría entre S/.3.4 y S/.3.5 por dólar (Deloitte, 2016).

Adicionalmente, los participantes respondieron sobre si la actividad electoral reciente (primera vuelta) y la definición del nuevo presidente en segunda rueda (que se disputará el próximo 5 de junio) podría afectar la toma de decisiones en las inversiones de sus empresas. Es este sentido, la mayoría de los respondientes opina que sí resultará un factor determinante (83%), mientras que el 17% restante cree lo contrario.

Gráfico N° 7: Actividad Electoral y las Inversiones

**¿Cree que la próxima actividad electoral podría afectar la toma de decisiones en las inversiones que pueda realizar su empresa?**  
En % del total de respuestas



Fuente: (Deloitte, 2016)

Por último y también relacionado a la actividad electoral actual, se interrogó a los empresarios respecto a si consideran que la situación pre-electoral, mientras no se sepa quién será el nuevo Presidente, afecta el normal desarrollo de su negocio: un 80% respondió que sí los afecta y un 20% opinó lo contrario.

## **8.6. Diferencia el producto o servicio que ofrecerá tu empresa de los demás productos similares.**

La planta de clasificación a diferencia de empresas que solo compran o reciclan los residuos, clasificara los residuos mediante última tecnología, los cuales serán lavados, triturados, compactados

y tratados en el caso de residuos orgánicos los cuales se utilizaran para la producción de compost, posteriormente serán comercializados para que nuestro proyecto sea sostenible.

## **CAPÍTULO 9. Plan estratégico**

### **9.1. Visión, Misión y valores**

#### **9.1.1. Visión.**

Ser la mejor planta de generación de residuos sólidos a nivel regional en un plazo de 10 años, contribuyendo a la mejor gestión municipal de recolección de basura, brindar un mejor servicio a la población y preservar el cuidado del medio ambiente para vivir en un mundo más limpio y agradable.

#### **9.1.2. Misión.**

Alcanzar a través de nuestro eficiente trabajo, esfuerzo de nuestros trabajadores y gestión de nuestros administrativos, ser una empresa innovadora para la recolección de residuos aprovechables para su posterior comercialización, cuidando el medio ambiente y mejorando los servicios municipales.

#### **9.1.3. Valores**

- Honestidad
- Integridad
- Constancia
- Social y ecológicamente responsable

### **9.2. Análisis FODA**

#### **9.2.1. Fortalezas**

- Conocimiento en administración de empresas.
- Capital suficiente para la compra de inmueble con buenas instalaciones, espaciosas y con tecnología apropiada.
- Empresa socialmente responsable.
- Contamos con contactos para la obtención de financiamiento escalar en la ejecución del proyecto.
- Interés en el proyecto por parte de la municipalidad provincial de Cajamarca.



### **9.2.2. Oportunidad**

- Crecimiento rápido de la población y por tanto crecimiento de la segregación de residuos sólidos.
- Alta demanda en la compra de este tipo de materiales reciclados.
- Tendencias ambientales y sociales que apoyan el reciclado.
- Proveedores no formalizados y con bajos beneficios.
- Disponibilidad de terrenos industriales a las afueras de Cajamarca.

### **9.2.3. Debilidades**

- Desconocimiento práctico del sector de reciclaje.
- No se cuenta con el terreno propio.
- No se cuenta con maquinaria para la producción por lo que se realizara la compra a otra empresa.
- Recicladores independientes, no son parte de la empresa.

### **9.2.4. Amenazas**

- Incursión cada vez mayor por la municipalidad en formar grupos de reciclaje formales.
- Precios fijados por el mercado.
- Aparición de competidores.
- Dificultad con los recicladores informales.

Tabla N° 32: Foda cruzado

	<b>FORTALEZA</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lograr relaciones a largo plazo con recicladores con una relación estrecha, compartiendo beneficios del crecimiento.</li> <li>2. Comercializar toda la producción al mercado.</li> <li>3. Ser una empresa formal y seria en el cumplimiento de acuerdos comerciales.</li> <li>4. Contar con espacios de integración para la fidelización de recicladores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacerse de contactos con conocimiento práctico.</li> <li>2. Comprar el terreno en las afueras de Cajamarca con primera opción de compra en caso de venta.</li> <li>3. Desarrollar políticas específicas de comercialización por cada tipo de proveedor.</li> <li>4. Tercerizar el traslado de basura no aprovechable para transportarlo al botadero.</li> </ol>
<b>AMENAZAS</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lograr relaciones a largo plazo con recicladores con una relación estrecha, compartiendo beneficios del crecimiento.</li> <li>2. Diseñar acciones para asegurar volumen de abastecimiento flexible a nuestras necesidades.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concretar relaciones comerciales con las municipalidades para comprarles materiales reciclados.</li> <li>2. Hallar o generar un canal o espacio de dialogo entre los recicladores que dote de confianza al dialogo.</li> <li>3. Gestionar planes de integración social responsable para un mejor desarrollo empresarial – social (recicladores).</li> </ol>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 9.3. Objetivos Estratégicos

- Mejorar la gestión municipal, generando puestos de trabajo y mejorando la calidad de vida de la población.
- Recuperar la inversión inicial y aumentar la utilidad.
- Concientizar a la población para promover el reciclaje y reutilizar materiales reciclables.
- Utilizar los materiales orgánicos que son producidos en mayor proporción y aprovecharlos en la producción de compost para mejorar la agricultura a nivel regional.
- Preservar el medio ambiente en forma activa.

#### **9.4. Estrategia Genérica**

Respecto de los clientes debemos aplicar la estrategia de Enfoque –Bajo Costo con el objetivo obtener una cuota de participación en el mercado meta.

Nos especializaremos en el procesamiento y comercialización de residuos sólidos y compost, su transformación, lavado, triturado y prensado; con una respuesta más profesional en la atención a los clientes.

Integrar bajo un mismo proceso actividades con un alto nivel de rendimiento que nos permita ir elevando el grado de satisfacción y calidad, sin dejar de lado lograr un posicionamiento en la industria, basados en políticas activas de responsabilidad social empresarial.

Para ello, nos especializaremos en la relación con cada tipo de proveedor, ampliando nuestra red de suministro y alcanzando un alto grado de procesamiento de residuos sólidos y residuos orgánicos.

#### **9.5. Estrategia de crecimiento: Matriz de ANSOFF**

La estrategia a emplear es penetración de mercado, donde buscamos obtener una porción del mismo. A tal efecto, se desarrolla un proceso productivo que asegure la calidad de molienda y envasado a fin de que el producto sea apto para ingresar a mercados globales más exigentes y mejor remunerados.

Para ello, debemos mitigar la posibilidad de caer en una guerra de precios y que nos imiten. Los elementos con los cuales nos diferenciaremos son el proceso de compra y el de elaboración.

#### **9.6. Estrategia Competitiva**

El segmento es altamente competitivo y las barreras de entrada y salida no son tan significativas como para impedir el ingreso de nuevos competidores; sin embargo, se debe asegurar la provisión de residuos sólidos para que el negocio sea sustentable. Para ello debemos realizar una estrategia de integración vertical hacia atrás y lograr alianzas comerciales de integración, así como profundizar nuestras políticas de responsabilidad social empresarial que nos permitan ir diferenciándonos con los diferentes proveedores y clientes.

#### **9.7. Ventaja Competitiva**

Honrar en tiempo y forma las obligaciones contractuales con nuestros proveedores y clientes para alcanzar un nivel de atención aceptable a los diferentes stakeholders, dado que este mercado se caracteriza por estar inmerso en una cultura de informalidad y de ineficacia.

“Una ventaja competitiva extensible es toda ventaja que una empresa puede utilizar como trampolín para nuevas ventajas competitivas” es decir, “Toda ventaja competitiva debe ser considerada por los consumidores como una ventaja para el consumidor” (Gomez, 2000).

### **9.8. Propuesta de Valor**

Desde el principio, pensar en grande y actuar en consecuencia: distinguir los puntos de acopio, planificar la recolección de residuos, su reciclado, logrando diferentes productos de calidad para su comercialización.

Gestionar relaciones y vínculos que permitan asegurar la provisión de insumos y acompañar las iniciativas que permitan mejorar las condiciones de vida de los recicladores, en su formalización y autogestión de una cobertura social.

Dotar a la industria plástica de materia prima de calidad de bajo costo y colaborar en la reducción de la huella de carbono de la industria en su conjunto.

### **9.9. Factores críticos del éxito**

- El proceso de aprendizaje de ingreso al mercado.
- La logística de recolección.
- La comunicación con los clientes.
- La evolución del precio del petróleo.
- La tasa de crecimiento de la población y por lo tanto más generación de residuos sólidos.
- Asegurar la provisión necesaria residuos sólidos.

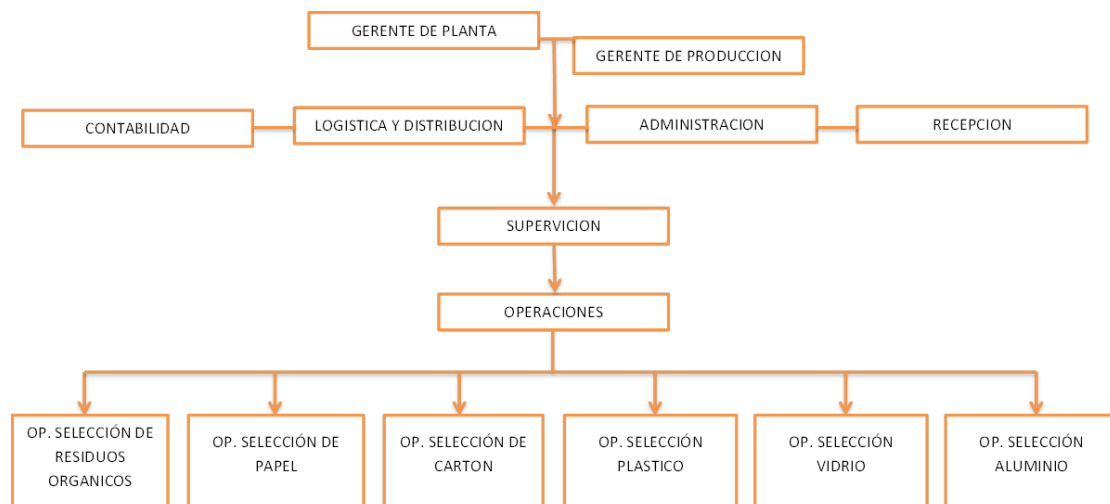
### **9.10. Organización pre-operativa**

Nuestra planta de residuos sólidos tiene como objetivo la producción de residuos sólidos y producción de compostaje para su comercialización e obtener recursos económicos para la operación y mantenimiento del proyecto, donde obtendremos materiales que puedan cumplir los fines a los cuales está destinado la planta.

### 9.11. Organigrama de planta

Para el correcto funcionamiento de la planta se requiere tener en cuenta la estructura funcional, donde se designe la conformación de la planta y las funciones de cada uno de los integrantes que lo conformaran.

Gráfico N° 8: Organigrama de la planta



Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 9.12. Plan de recursos humanos

- Procesos de convocatoria

El proceso de convocatoria será realizado por el gerente general. Se dará preferencia al personal interno y referencias de los mismos, en segunda instancia se recurrirá a emplear publicaciones de avisos en medios digitales y paneles públicos en ubicaciones cercanas a la empresa para la convocatoria externa.

- Proceso selección

El proceso de selección consta de las siguientes actividades:

Evaluación y revisión de las hojas de vida: El gerente y asistente de gerencia se seleccionarán conforme a sus conocimientos y experiencia; en el caso de operarios se evaluará solamente en relación a la experiencia laboral y a la disponibilidad del candidato. Los certificados de antecedentes penales y policiales son requisito indispensable para todos los puestos, adicionalmente los operarios deberán entregar copia del carnet de sanidad vigente.

Los postulantes a la Gerencia General serán entrevistados por los dueños de la empresa y, una vez elegido el Gerente General éste entrevistará a los demás postulantes. El objetivo de las entrevistas es profundizar en los conocimientos y experiencia laboral de los candidatos, así como obtener información sobre competencias y habilidades blandas. Los operarios realizarán actividades que requieren poco tiempo de inducción por lo que no es necesario tener experiencia previa.

Los valores a evaluar son honestidad, puntualidad, responsabilidad, constancia y disciplina.

Las competencias serían trabajo en equipo, comunicación efectiva y proactividad, adicionando adaptación al cambio, negociación y manejo de conflictos para el caso del Gerente General, el asistente de gerencia y la asistente social.

Contratación: Se hace una propuesta económica formal al mejor candidato apto, en caso acepte se procede con la contratación, si no está de acuerdo con las condiciones laborales ofrecidas se procede a negociar con los candidatos siguientes conforme a los resultados obtenidos.

- Las condiciones laborales serán las siguientes:

El contrato para operarios, ayudantes y chofer será renovable cada 3 meses y, para el asistente de gerencia 6 meses, la renovación dependerá de la evaluación de desempeño. Luego de un año de labores y si la evaluación es positiva, el plazo del contrato se duplicaría.

Jornada laboral de 8 horas y beneficios de ley.

Aumentos de sueldo de 5% anual.

Derecho a seguro de vida desde el segundo año de labores.

Proceso de inducción

La inducción general será sobre los siguientes temas:

Misión, visión y valores de la empresa

Seguridad ocupacional

Código de ética y normas internas

Cuidado del medio ambiente y estrategias de reducción del impacto ecológico.

- Responsabilidades, funciones y objetivos del puesto

El proceso de inducción general se iniciará la semana anterior al inicio de labores y culminará el primer día de labores en que se mostrará la planta y se presentara a los demás colaboradores los trabajadores seleccionados.

El proceso de inducción específica se realizará durante la primera semana de labores por parte del jefe directo, indicando las funciones para cada puesto e informándoles cómo se medirá el desempeño.

- Proceso de capacitación

Las capacitaciones se limitarán a los procesos y actividades requeridas para cada puesto, la primera capacitación sobre el manejo de la maquinaria estará a cargo del proveedor de las mismas, las posteriores capacitaciones deberán ser realizadas por los propios operarios, considerándose como cláusula en el contrato que al término del mismo y si la empresa opta por no renovarlo el operario está en la obligación de capacitar a su remplazo durante la última semana de labores.

Los especialistas deberán contar con conocimientos y experiencia para el desempeño de sus funciones por lo que no se considerará capacitaciones especializadas.

Adicionalmente, se contará con talleres para el desarrollo de habilidades blandas, así como de finanzas personales para los colaboradores y familiares, los cuales estarán a cargo del gerente general o los especialistas.

- Política de remuneraciones y reconocimiento

El Gerente General y el asistente de gerencia recibirán comisión mensual por ventas, además un bono anual por cumplimiento de metas. La asistenta social recibirá un bono anual por cumplimiento de objetivos.

Se reconocerá con un documento de felicitación y una bonificación en efectivo a los colaboradores que aporten con ideas de mejora que sean implementadas relacionadas a procesos, productos y relaciones con clientes o proveedores.

- Política de Salud Ocupacional y Prevención de Riesgos

Según el MINSA la Salud Ocupacional a nivel mundial es considerada como un pilar fundamental en el desarrollo de un país, siendo la salud ocupacional una estrategia de lucha contra la pobreza sus acciones están dirigidas a la promoción y protección de la salud de los trabajadores y la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales causadas por las condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), informa en el año 2002, que cada año en el mundo 270 millones de asalariados son víctimas de accidentes de trabajo, y 160 millones contraen enfermedades profesionales.

En América Latina y el Perú aún no se conoce bien la magnitud que alcanzan las enfermedades ocupacionales.

La OIT estima, que en países en vías de desarrollo, el costo anual de los accidentes y enfermedades ocupacionales está entre el 2% al 11% del Producto Bruto Interno (PBI), en el Perú es de aproximadamente \$ 50,000 millones de dólares americanos, es decir entre \$1,000 y \$5,500 millones de dólares americano anuales, es posible disminuir estos costos con acciones preventivas promocionales de bajo costo e inversión.

Con frecuencia los trabajadores están expuestos a factores de riesgos físicos, químicos, biológicos, psicosociales y ergonómicos presentes en las actividades laborales. Dichos factores pueden conducir a una ruptura del estado de salud, y pueden causar accidentes, enfermedades profesionales y otras relacionadas con el ambiente laboral. Si bien ya se ha reconocido la trascendencia del estudio de estos factores y, considerando que una vez bien definidos se pueden eliminar o controlar, aún se necesita incrementar el interés y la responsabilidad social (Empleadores - Estado - Trabajadores) y la sociedad civil en sus diferentes manifestaciones organizativas, para desplegar más esfuerzos en este sentido.

En el Perú, se desconoce la magnitud de la población trabajadora que se encuentra expuesta a diferentes riesgos ocupacionales y no se cuenta con información estadística sobre enfermedades y accidentes de trabajo.

En el sector Salud, de conformidad a lo dispuesto en la Ley del Ministerio de Salud, Ley N° 27657 del año 2002, son dos las instituciones que tienen competencias en salud ocupacional: el Instituto Nacional de Salud (INS) cuya misión es desarrollar y difundir la investigación y la tecnología en salud ocupacional; y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que es el órgano técnico normativo en los aspectos de salud ocupacional a través de la Dirección Ejecutiva de Salud Ocupacional (DESO), para lo cual coordina con los Institutos Especializados, Organismos Públicos Descentralizados de Salud, Órganos Desconcentrados y con la Comunidad Científica Nacional e Internacional.

Mediante R. M. N° 573-2003-SA/DM con fecha 27 de Mayo de 2003 se asigna funciones con competencias en salud ocupacional a las Direcciones de Salud y Direcciones de Redes de Salud, como órganos desconcentrados; una de estas funciones es la de vigilancia y control de riesgos en el trabajo, en las diversas actividades económicas; la cual requiere que sea estandarizada mediante el



uso de instrumentos de gestión, así como del conocimiento de principios básicos en salud ocupacional, y de criterios técnicos normativos en los que se enmarca su competencia; por tal razón se presenta el Manual de Salud Ocupacional a consideración de los sectores académicos, técnicos, administrativos, gubernamentales, empresariales y de la opinión pública, a fin de controlar los riesgos ocupacionales en el marco de la descentralización y desarrollo sostenible (VER ANEXO 12, SE-01).

### 9.13. Manual de funciones

Tabla N° 33: Dirección y Gestión

CARGO	DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	DESCRIPCION DEL PUESTO	COMPETENCIAS BÁSICAS	OTROS REQUISITOS	LÍNEA DE DEPENDENCIA Y RESPONSABILIDAD
Gerente de Producción y Gerente de planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Título profesional universitario en Ingeniería Ambiental o afín, con especialización y/o estudios en materia de manejo de residuos sólidos.</li> <li>- Experiencia en labores de la especialidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar el plan operativo anual (POA), en función del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - PIGARS.</li> <li>- Implementar políticas y estrategias para optimizar el servicio de limpieza pública. (minimizando costos y pérdidas de horas máquina y horas hombre).</li> <li>- Diseñar e implementar mecanismos para el seguimiento, monitoreo y evaluación de actividades del servicio de Limpieza Pública.</li> <li>- Proponer, e implementar proyectos vinculados al mejoramiento del servicio, concientización sensibilización y manejo de los residuos sólidos.</li> <li>- Diseñar mecanismos de participación y concientización ciudadana orientados al cambio de conducta en mejoras de la salud y medio ambiente.</li> <li>- Planificar, organizar y ejecutar el barrido de calles, la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca.</li> <li>- Otras funciones inherentes al cargo que le asigne el Gerente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saber escuchar (empatía) y comunicarse efectivamente.</li> <li>- Saber motivar a sus compañeros aprovechando sus capacidades y potencialidades.</li> <li>- Saber resolver problemas interpersonales.</li> <li>- Saber tomar decisiones asertivas.</li> <li>- Saber administrar el tiempo dedicado a su función.</li> <li>- Poseer suficiente capacidad de análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominio de las normas que regulan el sistema o sistemas administrativos de cual es responsable.</li> <li>- Capacidad y dominio para la aplicación o implementación de técnicas en los procedimientos del sistema o sistemas administrativos.</li> <li>- Conocer y estar identificado con la misión, visión, objetivos y políticas de la institución.</li> <li>- Conocer el área de trabajo bajo su responsabilidad o donde se desenvuelve.</li> <li>- Tener conocimiento del entorno en el que se desenvuelve la Municipalidad</li> <li>- Experiencia en dirección de personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende directamente del Gerente.</li> <li>- Tiene mando directo sobre el personal asignado a la Subgerencia.</li> <li>- La responsabilidad es inherente a las funciones del cargo que desempeña.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

## a. Área Administrativa

Tabla N° 34: Área Administrativa

CARGO	DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	DESCRIPCION DEL PUESTO	COMPETENCIAS BÁSICAS	OTROS REQUISITOS	LÍNEA DE DEPENDENCIA Y RESPONSABILIDAD
Administrador	Bachiller o titulado con formación en Ingeniería Industrial, Administración, Economía o afín.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable de la gestión Administrativa de los Servicios.</li> <li>- Responsable de la formulación y programación del Plan de Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo del servicio.</li> <li>- Asiste en la logística de bienes, servicios, materiales y combustibles para la ejecución de los servicios.</li> <li>- Formula las especificaciones técnicas y TDRs de los requerimientos de bienes, repuestos y equipos para el servicio.</li> <li>- Mantiene actualizada la base de datos de todo el personal de la Sub Gerencia, según modalidad, cargo y remuneración.</li> <li>- Emite los reportes mensuales de asistencia y pago del personal con fines de gestión de remuneraciones.</li> <li>- Lleva el control, sistematiza y remite a la Sub Gerencia los requerimientos solicitados por las áreas.</li> <li>- Realiza la gestión financiera de los recursos asignados a la Sub Gerencia.</li> <li>- Emite informes técnicos sobre la gestión administrativa del servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientación al Logro.</li> <li>- Iniciativa.</li> <li>- Capacidad de organización</li> <li>- Capacidad de análisis y toma de decisiones.</li> <li>- Trabajo en Equipo y Cooperación.</li> <li>- Creatividad.</li> <li>- Dominio técnico profesional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia no menor de 01 año en gestión pública.</li> <li>- Manejo de aplicativos informáticos de la MPC.</li> <li>- Conocimiento del clasificador de ingresos y gasto del MEF.</li> <li>- Conocimiento Básico de la Ley de Contrataciones del Estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende directamente del Residente.</li> <li>- Mantiene líneas de coordinación con el Asistente Técnico, Jefe de Maquinaria y Secretaría de la Sub Gerencia.</li> <li>- La responsabilidad es inherente a las funciones del cargo que desempeña.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

## b. Supervisión

Tabla N° 35: Supervisión

CARGO	DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	DESCRIPCION DEL PUESTO	COMPETENCIAS BÁSICAS	OTROS REQUISITOS	LÍNEA DE DEPENDENCIA Y RESPONSABILIDAD
Supervisor / Inspector	Profesional de Ingeniería Sanitaria, Civil, Ambiental o afín, con especialización en gestión de residuos sólidos. Experiencia en ejecución de proyectos por administración directa, preferentemente en residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza el monitoreo y verificación del cumplimiento de metas del expediente técnico de Limpieza Pública.</li> <li>- Formula e implementa su Plan de Trabajo mensual en base a instrumentos de monitoreo e indicadores de evaluación para la actividad.</li> <li>- Verifica el cumplimiento de las metas establecidas en los planes de trabajo del personal técnico.</li> <li>- Proponer y recomendar los cambios necesarios y factibles de realizar para un mejor desempeño del servicio.</li> <li>- Vigilar el correcto uso de los vehículos, maquinaria, equipos e insumos asignados al servicio.</li> <li>- Registra e implementa la valorización de avance del servicio de manera paralela a la residencia.</li> <li>- Otorga conformidad sobre la calidad de materiales y servicios contratados.</li> <li>- Otorga conformidad de los informes de trabajo y planillas de pago.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Don de mando</li> <li>- Liderazgo de Equipo.</li> <li>- Orientación al Logro</li> <li>- Preocupación por Orden, Calidad y Precisión.</li> <li>- Iniciativa.</li> <li>- Trabajo en Equipo y Cooperación.</li> <li>- Comprensión Interpersonal.</li> <li>- Aptitud para la configuración de equipos de trabajo técnico profesional</li> <li>- Dominio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia mínima de 03 años en ejecución de proyectos de inversión pública bajo la modalidad de administración directa, vinculada al tema ambiental.</li> <li>- Experiencia en dirección de personal.</li> <li>- Experiencia en elaboración de informes técnicos de monitoreo y evaluación de alto nivel.</li> <li>- Conocimiento de office.</li> <li>- Manejo de herramientas de ingeniería CAD, S10 y de equipos de topografía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende directamente del Sub Gerente de Limpieza Pública y Ornato Ambiental.</li> <li>- Tiene mando indirecto sobre el personal asignado a la Subgerencia.</li> <li>- La responsabilidad es inherente a las funciones del cargo que desempeña.</li> </ul>

- 
- Absuelve las consultas formuladas por el Ingeniero Residente y que se generan durante la operación.
  - Emite informes técnicos respecto de la identificación de problemas y las medidas para su solución.
  - Aprobación de la liquidación técnica y financiera de la actividad de mantenimiento.
  - Participar en las reuniones con la GDA, para el cumplimiento de los objetivos y con los beneficiarios para la gestión de compromisos y contrapartidas.
  - Informa mensualmente los avances de la actividad tanto físico y financiero a la Gerencia de Desarrollo de Desarrollo Ambiental de la MPC.
- 

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### c. Equipos Técnico de campo

Tabla N° 36: Equipos Técnico de campo

CARGO	DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL	DESCRIPCION DEL PUESTO	COMPETENCIAS BÁSICAS	OTROS REQUISITOS	LÍNEA DE DEPENDENCIA Y RESPONSABILIDAD
Operador de compactadora y/o equipo pesado.	Personal con conocimiento en manejo de maquinaria pesada y con licencia de conducir de la categoría correspondiente y vigente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registra y programa la ruta de recolección asignada a su cargo.</li> <li>- Verifica el funcionamiento del vehículo y/o maquina asignada y reporta fallas, averías y kilometraje para su reparación y mantenimiento.</li> <li>- Verifica el uso de uniformes y EPPs del equipo a su cargo.</li> <li>- Opera el vehículo a su cargo en el sector asignado, cumpliendo con la ruta, horarios, velocidad establecido, para la recolección total de los residuos, sedimentos y/o desmontes generados.</li> <li>- Reporta de manera permanente su ubicación y avance del servicio a la base.</li> <li>- Realiza el transporte y descarga de los residuos, sedimentos y/o desmontes recolectados durante el servicio.</li> <li>- Cumple con las normas de tránsito y los procedimientos técnicos para la operación del vehículo a su cargo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientación al Logro.</li> <li>- Iniciativa.</li> <li>- Trabajo en Equipo y Cooperación.</li> <li>- Capacidad de decisión</li> <li>- Análisis de problemas</li> <li>- Preocupación por Orden, Calidad y Precisión.</li> <li>- Comprensión Interpersonal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia a ejecutar labores en condiciones adversas de humedad, frio y calor, propios de la intemperie.</li> <li>- Disponibilidad a adecuarse a horarios de día y noche.</li> <li>- Experiencia mínima 03 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende directamente del Coordinador de Campo.</li> <li>- Mantiene línea de coordinación con el Área Técnica y Administrativa.</li> <li>- La responsabilidad es inherente a las funciones del cargo que desempeña.</li> </ul>
Obreros	Personal de selección de materiales y limpieza de planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encargado de la ejecución de las actividades de barrido, recolección y disposición final de residuos sólidos, sedimentos y desmonte,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orientación al Logro.</li> <li>- Iniciativa.</li> <li>- Trabajo en Equipo y Cooperación.</li> <li>- Preocupación por Orden, Calidad y Precisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia a ejecutar labores en condiciones adversas de humedad, frio y calor, propios de la intemperie.</li> <li>- Disponibilidad a adecuarse a horarios de día y noche.</li> <li>- Experiencia mínima de 3 meses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Depende directamente del Coordinador de Campo.</li> <li>- La responsabilidad es inherente a las funciones del cargo que desempeña.</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 9.14. Calculo de gastos de remuneraciones y salarios

Los salarios designados a todos los trabajadores de la planta será de acuerdo al cargo que ejerza, previos acuerdos con el empleador y empleados.

Tabla N° 37: Porcentajes de remuneraciones en salarios

DETALLE	NOMBRE DEL BENEFICIO	PORCENTAJE	SUBTOTAL
<b>CARGAS</b>	ESSALUD	9%	9%
	CTS	8.33%	8.33%
	AFP	12.80%	12.80%
<b>PROVICIONES</b>	GRATIFICACIONES	2 sueldos por año	16.67%
	<b>TOTAL</b>		<b>46.80%</b>

Fuente: Ministerio de Trabajo 2016.

## CAPÍTULO 10. PLAN DE MARKETING

Para lograr los objetivos de ventas en corto y mediano plazo Debido a las particularidades que se presentan, lo investigado en cuanto a marketing se refiere no se utilizan los medios convencionales en dónde abarca desde medios masivos como radio y prensa hasta volanteo, mupis, vallas y otros. Prácticamente cualquier transacción o vía inicial de comunicación tiene un origen en marketing digital, por otra parte se observa que la mayoría de empresas o colectores lo utilizan pero no de manera óptima. Es decir que por ejemplo la mera apertura o construcción de página web o redes sociales no representa en sí una estrategia, esta se optimiza cuando se utilizan herramientas como Google Adwords ó Facebook Insights lo cual se recomienda para una etapa cuando el negocio tenga 1 año en funciones para lograr los objetivos. Para su inicio y en base a lo anterior se propone utilizar lo siguiente:

- Elaboración y diseño de web site la cual como mínimo debe visualizarse un catálogo de muestras del producto terminado para que los clientes se hagan una idea de la calidad, también los procesos involucrados y un blog con temas alusivos que permitan mantener el interés en la web, eventualmente debe tener la opción de ser leída también en inglés. (ayuda al posicionamiento de la web y de la empresa de manera natural u orgánica).
- Cuentas en redes sociales como twitter, Facebook y LinkedIn las que deben tenerla función principal de ser fuente informativa y contacto con la empresa considerando que estas redes poseen entre otros un uso comercial y profesional, de ser posible deben colocarse los artículos a utilizar en la web e impulsar dichas cuentas.
- Video en Youtube el cual presente y explique el origen de la empresa, proceso de reciclado, calidad y presentación del producto así como teléfonos y demás elementos de contacto, se recomienda que dicho video se encuentre elaborado y titulado tanto en español como en inglés.
- Paralelamente se recomienda un vendedor con al menos un año de experiencia en el rubro y bilingüe, de tal manera que no tenga limitación para proponer a posibles clientes ya sea de Estados Unidos o de Asia que son mercados con mayor demanda y con buenos precios de compra.

### 10.1. Tácticas de ventas

Según el portal de internet “Empresa Iniciativa Emprendedora”, es muy importante en este negocio hacer una buena publicidad de nuestro negocio para captar un buen número de clientes con el que poder comenzar la actividad. Para la realización del plan de comunicación se deben de tener en cuenta los siguientes aspectos:



- El hecho de que se trate de un proyecto que contribuya a minimizar el impacto ambiental hace que sea muy posible concertar una entrevista con alguno de los medios de comunicación existentes para dar a conocer el negocio.
- Es muy importante estar en permanente contacto con las administraciones públicas que además pueden ayudar a subvencionar un proyecto de este tipo.
- Reuniones con asociaciones y comunidades de vecinos. Los habitantes de la zona de influencia de nuestro negocio constituirán un volumen importante de nuestros ingresos por lo que será interesante contactar con colectivos que nos faciliten el acceso a estos clientes potenciales.
- Una vía muy eficaz es la de registrar la empresa en los principales directorios de empresas de este sector en Internet así como en las guías de anunciantes de la provincia donde se ubique.
- Otro medio económico y muy efectivo en este sector es la creación de una página Web en la que se publiciten todos los servicios que se ofrecen. Es muy importante porque los clientes pueden ponerse en contacto con la empresa a través de este medio y resolver sus dudas a la vez que pedir información.
- Así mismo el mailing es una forma de contactar con los clientes más fáciles para este tipo de negocios.
- Una opción interesante es la de contar con un relaciones públicas. Es muy importante asistir a todos los eventos en materia de medioambiente, así como anunciarse en revistas especializadas del sector. Lo ideal es hacer contactos con empresas del sector industrial y servicios y con instituciones públicas. Asimismo es destacable la aparición en los medios de comunicación.

## 10.2. Mercado Meta

El mercado meta al que nuestro proyecto será dirigido son las empresas de todo el Perú dedicadas a este rubro, a estas empresas comercializaremos de nuestros productos, para ser nuestro proyecto sostenible.

### 10.3. Producto Aumentado-Valor

El trabajo que se realizara es el recojo de residuos sólidos para su posterior selección y comercialización, contando para ello de maquinaria moderna y personal capacitado que brinde un mejor servicio a la población.

### 10.4. Precio

El precio ofrecido por los residuos sólidos seleccionados, estará de acuerdo a los precios del mercado de residuos sin segregación, con un margen de utilidad entre el 15 y 20 % mensual para generar rentabilidad en la inversión.

Tabla N° 38: Precio de los residuos sólidos seleccionados

MATERIALES	PRECIO DE VENTA KG
<b>CARTON</b>	S/. 2.00
<b>PLASTICO NO RIGIDO</b>	S/. 1.20
<b>VIDRIO</b>	S/. 1.20
<b>BOTELLAS DESCARTABLES</b>	S/. 1.20
<b>LATAS</b>	S/. 1.50
<b>PAPEL</b>	S/. 2.00
<b>ORGANICO</b>	S/. 1.00
<b>METAL FERROSO</b>	S/. 1.50

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 10.5. Plaza

Es el distrito de Cajamarca, es decir la población en su conjunto.

### 10.6. Promoción

Se tendrá diversas formas de comunicación como visitas personalizadas con empresas formalizadas, organizaciones sociales de base de las comunidades, para que tenga información sobre el servicio que se le va a ofrecer.

## **CAPÍTULO 11. INGENIERIA DE PROYECTO:**

### **11.1. DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN**

#### **11.1.1. Insumos**

Los insumos que tomaremos para el funcionamiento de nuestra planta son los residuos producidos por la ciudad de Cajamarca, donde los separaremos para su tratamiento y posterior comercialización.

Los insumos que se recolectaran en planta son:

- Plástico
- Papel
- Cartón
- Metales
- Vidrio
- Aluminio
- Residuos Orgánicos

#### **11.1.2. Disponibilidad de Materiales**

La materia prima disponible para nuestra planta dependerá de los siguientes factores:

##### **a) Cantidad de Población**

Actualmente la población de la ciudad de Cajamarca es de 388,100 habitantes (25.3 % del total departamental), el crecimiento poblacional es de 3.94% anual.

##### **b) Tamaño de población**

De acuerdo con la tasa de crecimiento anual de nuestro proyecto la población aumentará de acuerdo al paso de los años, donde la población generará más residuos y la planta requerirá el aumento operativo para cubrir el servicio.

##### **c) Tecnología**

Es de mucha importancia así tendremos la mejor maquinaria para brindar un servicio de calidad a la población.

#### **11.1.3. Disponibilidad de Recursos**

Será reflejada específicamente en la maquinaria moderna en planta y el equipo disponible para el uso de trabajadores.

#### **11.1.4. Precio de los productos**

Influirá principalmente en los ingresos y rentabilidad para la planta.

### 11.1.5. Crecimiento Poblacional

Para realizar el cálculo de incremento poblacional se realizó un cálculo aritmético, el cual para la población del 2015 se aplicara la tasa de crecimiento obtenida en el INEI, lo proyectaremos en los 10 años de servicio, a continuación mostraremos los resultados.

Tabla N° 39: Crecimiento poblacional proyectado

N°	AÑO	POBLACION CRECIMIENTO 3.94%(HABITANTES)	TASA DE ANUAL
0	2014	196852.19	
1	2015	204608.16	
2	2016	212669.73	
3	2017	221048.91	
4	2018	229758.24	
5	2019	238810.71	
6	2020	248219.86	
7	2021	257999.72	
8	2022	268164.91	
9	2023	278730.61	
10	2024	289712.59	

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 11.1.6. Factor Económico

Principalmente se debe los ingresos económicos y a la generación de gasto producido por la población

### 11.1.7. Factores de Localización

Tendremos en cuenta lo siguiente:

- La planta deberá estar alejada a una distancia mínima de 1,500 metros de la población. En caso de que no se cumpla se deberá demostrar que la población no será afectada en absoluto.
- Nuestra planta deberá estar alejado 1 kilómetro de las fuentes acuíferas.
- La planta no deberá ser construidas en lugares donde se exista producción agrícola.
- No se realizara en terrenos donde mediante estudios topográficos e hidrogeológico determinen la existencia de contaminación a aguas subterráneas o superficiales.
- Se ha considerado distancias que impidan accidentes o impactos negativos a obras públicas y privadas.

- Nuestra planta industrial no será ubicado en áreas naturales protegidas, parques nacionales, monumentos naturales y áreas de elevada biodiversidad o condiciones ecológicas especiales, patrimonios históricos, religiosos o culturales.
- Los olores generados en la planta no afectaran la salud a la población.
- No de beberán existir animales domésticos cerca de la planta.
- Se deberá prestar los seguros y garantías necesarias a los trabajadores de la planta.
- Deberá contar con abastecimiento de agua, luz y desagüe.

#### **11.1.8. Macrolocalización**

Se ha considerado los siguientes puntos:

- Costos de comercialización al mercado consumidos desde la localización de la planta.
- Vías de acceso adecuadas.
- Costos de transporte de materia prima e insumos a utilizar en planta.
- Energía Eléctrica, se necesita principalmente este servicio, el cual se realice son cortes ni interrupciones, para garantizar el flujo productivo.
- Agua y desagüe, el suministro de estos servicios es fundamental tanto para la producción, el bienestar del personal que laborara en la planta.
- Se brindara capacitaciones al personal.
- Condiciones de vida de la población.
- Servicio de vivienda.

#### **11.1.9. Microlocalización**

El lugar que hemos determinado para la construcción de la planta deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Suministro de Luz
- Suministro de Agua
- Costo de transporte
- Mano de Obra
- Condición de trabajo y seguridad
- Reglamentos Legales
- Terreno

#### **11.1.10. Tamaño de planta**

Nuestra planta presenta un área de 1.146 hectáreas, ubicado en Carretera Cajamarca San Marcos Km 7.5 Centro Poblado Siguispampa.

### 11.1.10.1. Relación tamaño-materia prima

La materia prima que se obtendrá de la recolección de desechos de la ciudad, es sumamente indispensable para la puesta en marcha de nuestro proyecto, no presenta amenazas y solo se enviarán desechos inaprovechables al relleno sanitario.

En la siguiente tabla, se observa Ingreso de Residuos Sólidos (TN) del Ámbito de la Gestión Municipal correspondiente 2014-2016

Tabla N° 40: Ingreso de residuos sólidos (TN) del ámbito de la gestión municipal correspondiente 2014-2016

Año	2014	Prom. TN/ Día 2014	2015	Prom. TN/ Día 2015	2016	Prom. TN/ Día 2016
Mes						
<b>Enero</b>	4,327	139,6	3,791	122,29	4,161	134,22
<b>Febrero</b>	3,932	126,84	4,221	150,74	4,278	147,52
<b>Marzo</b>	3,99	128,70	4,668	150,58	4,552	146,85
<b>Abril</b>	4,346	140,20	4,546	151,52	4,586	152,88
<b>Mayo</b>	4,428	142,82	4,554	146,90	4,738	152,82
<b>Junio</b>	3,947	127,31	4,55	151,68	4,577	152,55
<b>Julio</b>	3,928	126,72	4,282	138,13	-	-
<b>Agosto</b>	3,77	121,62	4,202	135,55	-	-
<b>Septiembre</b>	3,707	119,59	4,043	134,76	-	-
<b>Octubre</b>	4,026	129,87	4,544	146,57	-	-
<b>Noviembre</b>	3,866	124,70	4,098	136,60	-	-
<b>Diciembre</b>	4,474	144,32	4,739	152,86	-	-
<b>Total (Ton.)</b>	<b>48,741</b>	<b>131,02</b>	<b>52,237</b>	<b>143,18</b>	<b>26,892</b>	<b>147,81</b>

Fuente: Archivo de la PTDFRS.

### 11.1.10.2. Relación Tamaño-Mercado:

Para determinar el tamaño de planta, fundamentalmente está marcado por la cobertura total de la demanda dirigida en nuestro estudio de mercado.

Tabla N° 41: Generación de residuos sólidos diarios, mensuales y anuales

RESIDUO	CANTIDAD DIARIA EN TN	CANTIDAD MES EN TN	CANTIDAD ANUAL EN TN
<b>CARTON</b>	8.8686	230.5836	2767
<b>PLASTICO NO RIGIDO</b>	10.3467	269.0142	3228.2
<b>VIDRIO</b>	4.4343	115.2918	1383.5
<b>BOTELLAS DESCARTABLES</b>	4.4343	115.2918	1383.5
<b>LATAS</b>	1.4781	38.4306	461.17
<b>PAPEL</b>	1.4781	38.4306	461.17
<b>ORGANICO</b>	22.1715	576.459	6917.5
<b>METAL FERROSO</b>	1.4781	38.4306	461.17

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 11.1.10.3. Relación Tamaño- Inversión

Con la tecnología que se va a tener en planta y con el tamaño de planta identificados, la inversión en el proyecto será garantizada por lo siguiente:

- **Recuperación de la Inversión**

Uno de los puntos más importantes de la inversión es el periodo de recuperación de la inversión, donde se establece un periodo necesario para recuperar la inversión inicial.

El cálculo es el resultado de la actualización de los flujos de caja proyectados y acumulándose respectivamente con el valor inicial.

La recuperación de la inversión del proyecto es de:

Tabla N° 42: Periodos de recuperación de inversión

PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL	TIEMPO
<b>Flujo Económico</b>	4 años

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### **11.1.10.4. Relación Tamaño- Financiamiento**

La viabilidad financiera de nuestra planta y la puesta en marcha será a cargo de una entidad bancaria.

#### **11.1.10.5. Relación Tamaño Punto de Equilibrio**

El mínimo tamaño que debería tener la planta está marcado por la interacción por los datos producidos de ingresos y egresos.

### **11.2. DESCRIPCION DE PLANTA**

#### **11.2.1. Descripción**

La presente descripción es referida a una planta para clasificación de R.S.U. con capacidad para procesar aproximadamente 15 toneladas de residuos por hora, donde se adopta la ingeniería básica, tendrá un área de pesaje, un área de clasificación de residuos sólidos, área de almacén, área de compostaje y áreas administrativas.

Los equipos, especialmente sus partes móviles, están sometidos a servicio extra pesado, tanto por las características del material que mueven como por la forma de trabajo. Por ello, se ha puesto énfasis en emplear estructuras muy robustas, con perfiles pesados, caños y chapas gruesas, y sistemas de movimientos sencillos pero totalmente blindados. Hemos diseñado un foso capacidad suficiente como para manejar cómodamente los tiempos de carga.

La cinta de alimentación, integrada con la tolva de recepción, posee una inclinación que combinada con la altura y el distanciamiento de los tacos de empuje, permiten una alimentación uniforme del material a la línea de clasificación. Un desgarrador de bolsas de cuchillas se encarga de la apertura y dispersión primaria de las bolsas, para facilitar a los operarios la tarea de selección manual. El diseño de los rotores asegura la máxima eficiencia de desgarrado compatible con la mínima rotura de materiales frágiles, aumentando la seguridad para los operarios de clasificación.

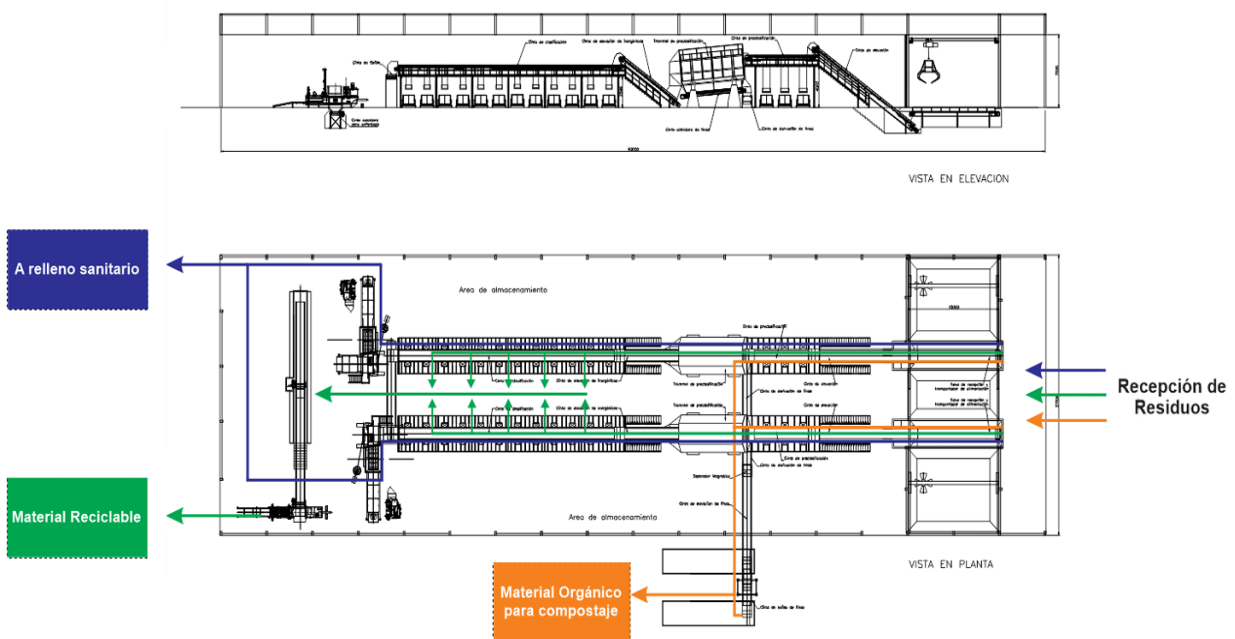
La cinta de clasificación se ha diseñado sobre cama de chapa gruesa enteriza, para garantizar el cierre lateral, el correcto funcionamiento a diferentes cargas de trabajo, y evitar oscilaciones del material que resultan molestas para el personal que realiza la selección. Una cinta de salida pivotante deriva el material no seleccionado a camiones, carros o contenedores para transporte al sector de disposición final. Su movimiento en abanico permite optimizar la carga de dichos contenedores, carros o camiones, reduciendo los costos de transporte.



La línea de clasificación se complementa con equipamiento para manejo de material clasificado, derivación del material no seleccionado a la disposición final, reducción de residuos de poda y neumáticos, trituración de plásticos, molienda y compostaje de orgánicos.

Nuestra planta presentara 2 bandas según la norma técnica. Según DEISA en la siguiente imagen se detalla cómo es una planta para ciudad grande con más de 150 000 habitantes y estos generan más de 10 tn/h.

Imagen N° 2: Modelo de planta según DEISA y la norma



Fuente: (DEISA, 2016)

### 11.2.2. Características de los equipos

Las bandas transportadoras serán resistentes a ácidos grasos y detergentes, para asegurar su durabilidad y permitir su limpieza al concluir cada turno de trabajo. Además, su espesor será apto para resistir el trabajo extra pesado a que será sometida. Para asegurar la limpieza de banda se instalará un sistema limpiador en el reenvío de cada cinta. En todos los transportes se utilizarán mandos por motoreductor. Este tipo de accionamiento posee mayor confiabilidad, mayor duración, y menores gastos de mantenimiento que las transmisiones por cadena, siendo además más limpio y seguro para los operadores. Las marcas a proveer son de primera línea, contando con plantas industriales en el país, por lo que pueden conseguirse repuestos o reductores de recambio en forma inmediata (aun cuando en condiciones normales de uso y mantenimiento la vida útil de los mismos es tan prolongada como la de la instalación).

Los tambores de mando son diseñados teniendo en cuenta la tracción necesaria sobre la banda, con un diámetro que asegura ese objetivo. Los tambores tensores son de tipo autolimpiante helicoidal, según un diseño desarrollado específicamente por nuestra empresa para plantas de residuos. Su diseño con continuidad circunferencial permite un apoyo más suave de la banda, y la ausencia de placas laterales posibilita una evacuación sin obstrucciones del material que eventualmente llegue a este sector.

Todas las cintas transportadoras se diseñarán de acuerdo a las normas CEMA (Conveyor Equipment Manufacturers Association), respetando las indicaciones de la misma en puntos como ancho de rollos y rodillos (que en todos los casos son 3 pulgadas más anchos que la banda utilizada), diseño y posición de rascadores, diseño de los puntos de transferencia, dimensionado de ejes, etc. La seguridad personal estará presente en todo el diseño. La instalación eléctrica será segura, con cables tipo Sintenax de aislación reforzada, colocados dentro de caños en los tramos rectos.

Se instalarán botones de parada de emergencia en los cabezales de los equipos, y un cable tirón en la cinta de clasificación, para detener los equipos rápidamente en caso de situaciones riesgosas o accidentes. La estructura de la plataforma elevada para clasificación se construye de acuerdo a los reglamentos de construcción y las leyes de seguridad e higiene laboral vigente. Se utiliza perfilería pesada, con pisos antideslizantes, escaleras desarrolladas con dimensiones reglamentarias para acceso a las zonas de trabajo, y barandas reglamentarias en todos los sectores de trabajo elevado. Todo el conjunto será lavable utilizando agua a presión de red o hidrolavadoras. Para lograr este cometido se utilizarán reductores, motores y rodamientos blindados, y se excluirán específicamente del diseño todo tipo de accionamientos o transportes a cadena. Los equipos y estructuras se entregarán completamente montados, pintados con pintura poliuretánica de alta resistencia a abrasión y productos químicos.

### 11.2.3. Máquinas y Equipos en planta

La planta de selección de residuos sólidos contara con los equipos que se detallan en el siguiente cuadro.

Tabla N° 43: Maquinaria y equipo que se utilizaran en planta

EQUIPO	CANTIDAD
<b>TOLVA Y CINTA DE RECEPCION</b>	1
<b>TOLVA PULMON Y CINTA DE ELEVACION</b>	1
<b>DESGARRADOR DE BOLSAS</b>	1
<b>CINTA DE CLASIFICACION</b>	1
<b>TOLVA Y CINTA DE DERIVACION DE ORGANICOS</b>	1
<b>MOLINO DE ORGANICOS</b>	1
<b>MOLINO DE ORGANICOS</b>	2

<b>CINTA DE SALIDA DE MATERIAL NO SELECCIONADO</b>	2
<b>TABLERO ELECTRICO E INSTALACION ELECTRICA</b>	2
<b>HIDROLAVADORA DE AGUA CALIENTE</b>	4
<b>PRENSA VERTICAL PARA PLASTICOS / CARTON / LATAS (2 un.)</b>	4
<b>PRENSA HORIZONTAL PARA ENVASES Y LATAS (2 un.)</b>	4
<b>BALANZA DE PLATAFORMA PARA FARDOS</b>	4
<b>TOLVA Y CINTA DE ALIMENTACION PARA ZARANDA DE COMPOST</b>	2
<b>ZARANDA TIPO TROMMEL PARA COMPOST</b>	2
<b>MAQUINA CHIPEADORA</b>	2
<b>GUILLOTINA DE NEUMATICOS</b>	2
<b>EQUIPAMIENTO PARA MOLIENDA DE PLASTICOS TOLVA DE ALIMENTACION</b>	2
<b>BALANZA PARA CAMIONES</b>	1
<b>BOMBILLAS</b>	96
<b>COMPUTADORAS</b>	8
<b>IMPRESORA</b>	2

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 11.2.4. Áreas en planta

Nuestra planta va a contar con diferentes áreas las cuales describiremos a continuación.

##### 11.2.4.1. Área de pesaje

En esta área se llevara todo el control de pesaje de los camiones que salen y entran a la planta, la cual llevara un registro para tener mejor control, la máquina que se utilizara será una balanza para camiones la cual describiremos a continuación.

##### 11.2.4.1.1 Balanza electrónica digital para pesaje de camiones con rampas de acceso

MARCA	: EXACT-SCALE <sup>®</sup>
USA MODELO	: CR80T/3P
CAPACIDAD	: 80 Toneladas
DIVISION	: 10 kg
DIMENSIONES	: plataforma de pesaje 18.00 m x 3.00 m
PLATAFORMA	: Modular 3 paneles estructurales

Imagen N° 3: Balanza electrónica digital para pesaje de camiones con rampas de acceso



Fuente: (Exact Escala, 2015).

#### **11.2.4.2. Área de Planta de Selección de residuos sólidos**

En esta área se realizara la selección de los residuos sólidos y residuos orgánicos mediante, donde se utilizaran las siguientes maquinarias y equipos.

##### **11.2.4.2.1 Tolva y cinta de recepción**

Tolva de recepción 8 x 2 metros. Integrada y hermanada con el bastidor de la cinta de recepción. Construida en chapa de acero de espesor 3.2 mm con armazón y refuerzos en L38x4.7 y planchuela 38x4.7. Será desarmable para transporte en camión. Cinta transportadora DEISA CB08100: Longitud aprox.: 8 metros. Horizontal. Ancho de banda: 1000 mm Potencia: 5.5 CV. Velocidad de banda: 5 a 15 m/min (regulable mediante variador de velocidad electrónico). Inclinación para extracción regulada desde tolva, posibilita trabajar a tolva llena e ir extrayendo paulatinamente el contenido de la misma Motor eléctrico trifásico normalizado IEC, marca WEG / Siemens, con protección mínima IP54.

Motoreductor sinfín-corona, marca LENTAX / STM, montado directamente sobre el eje. Rodillos de apoyo en caño de acero de espesor 5.5 mm, montados sobre rodamientos blindados 2RS, con eje de diámetro 22 mm en acero SAE 1045.

Retorno de banda sobre flejes de material plástico de bajo coeficiente de fricción (UHMW) espesor 9.5 mm, montados mediante bulones de cabeza fresada distanciados 300 mm para evitar alabeos por dilatación térmica.

Banda transportadora reforzada T400, espesor 7 mm, carcasa 100% poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, cara inferior (de deslizamiento) sin cobertura. Resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. Con unión mediante grampas metálicas con bulones de acero de alta resistencia. La banda posee tacos de empuje

metálicos, de espesor 4.7 mm, con labio superior reforzado, para bloquear el desplazamiento de las bolsas, montados mediante bulones de cangilón con tuercas autofrenantes.

Rolo motriz diámetro 320 mm, en tubo de acero, con eje  $\varnothing$  63 mm verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF. Rolo tensor autolimpiante helicoidal, cobertura 12.7 mm, diámetro 320 mm, con eje  $\varnothing$  38 mm verificado a flexión alternativa, construido en acero SAE1045 AF. Ambos rolos son montados sobre rodamientos autocentrantes blindados (Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular.

Rascador de retorno tipo V-plough, pivotante, con cuchilla de material sintético espesor 10 mm, colocado delante del rolo tensor. Patas en perfil UPN80 con diagonales en ángulo L38x4.7, fijadas al piso mediante brocas metálicas expansivas. Bastidor en chapa laminada en caliente espesor 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7.

Bandeja colectora inferior (bajo retorno) estanca de espesor 3.2 mm, desmontable para reemplazo de perfiles de deslizamiento del retorno.

Baberos antiderrame de material sintético, recambiables, espesor 5 mm, colocados en toda la longitud del transporte. El conjunto bastidor/patas es de construcción extra-reforzada, lo que asegura la completa ausencia de vibraciones durante la operación del equipo.

Tolva de descarga esp. 2.0 mm, con refuerzos en planchuela 38x4.7. La provisión incluye los elementos de comando eléctrico (con variador de velocidad) integrados al tablero general de la instalación, y el conexionado eléctrico desde el tablero hacia los motores y elementos de comando y protección.

#### **11.2.4.2.2 Tolva pulmón y cinta de elevación**

Tolva pulmón con dimensiones en planta 4.0x4.0 metros. Integrada y hermanada con el bastidor de la cinta de elevación. Construida en chapa de acero de espesor 3.2 mm con armazón y refuerzos en L38x4.7 y planchuela 38x4.7. Será desarmable para transporte en camión.

Cinta transportadora DEISA CB11100: Longitud aprox.: 11 metros. Inclinación 40 grados. Ancho de banda: 1000 mm Potencia: 5.5 CV. Velocidad de banda: 8 a 20 m/min (regulable mediante variador de velocidad electrónico). Inclinación para extracción regulada desde tolva, posibilita trabajar a tolva llena e ir extrayendo paulatinamente el contenido de la misma Motor eléctrico trifásico normalizado IEC, marca WEG / Siemens, con protección mínima IP54. Motoreductor sinfín-corona, marca LENTAX / STM, montado directamente sobre el eje.

- Rodillos de apoyo en caño de acero de espesor 5.5 mm, montados sobre rodamientos blindados 2RS, con eje de diámetro 22 mm en acero SAE 1045. Retorno de banda sobre flejes de material plástico de bajo coeficiente de fricción (UHMW) espesor 9.5 mm, montados

mediante bulones de cabeza fresada distanciados 300 mm para evitar alabeos por dilatación térmica. Banda transportadora reforzada T400, espesor 7 mm, carcasa 100% poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, cara inferior (de deslizamiento) sin cobertura. Resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. Con unión mediante prensas metálicas con bulones de acero de alta resistencia. La banda posee tacos de empuje metálicos, de espesor 4.7 mm, con labio superior reforzado, para bloquear el desplazamiento de las bolsas, montados mediante bulones de cangilón con tuercas autofrenantes.

- Rolo motriz diámetro 400 mm, en tubo de acero, con eje  $\varnothing$  76 mm verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF.
- Rolo tensor autolimpiante helicoidal, cobertura 12.7 mm, diámetro 320 mm, con eje  $\varnothing$  38 mm verificado a flexión alternativa, construido en acero SAE1045 AF. Ambos rolos son montados sobre rodamientos autocentrantes blindados (Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular. Rascador de retorno tipo V-plough, pivotante, con cuchilla de material sintético espesor 10 mm, colocado delante del rolo tensor. Patas en perfil UPN80 con diagonales en ángulo L38x4.7, fijadas al piso mediante brocas metálicas expansivas.
- Bandeja colectora inferior (bajo retorno) estanca de espesor 3.2 mm, desmontable para reemplazo de perfiles de deslizamiento del retorno.
- Barandas laterales en chapa laminada en caliente espesor 2.0 mm, con soportes abulonados de espesor 4.7 mm. Baberos antiderrame de material sintético, recambiables, espesor 5 mm, colocados en toda la longitud del transporte. El conjunto bastidor/patas es de construcción extra-reforzada, lo que asegura la completa ausencia de vibraciones durante la operación del equipo. Tolva de descarga a desgarrador esp. 2.0 mm, con refuerzos en planchuela 38x4.7. La provisión incluye los elementos de comando eléctrico (con variador de velocidad) integrados al tablero general de la instalación, y el conexionado eléctrico desde el tablero hacia los motores y elementos de comando y protección.

#### 11.2.4.2.3 Desgarrador de bolsas

- Desgarrador de bolsas DEISA DC120.  
Equipo desgarrador: Sistema de desgarrado mediante cuchillas metálicas giratorias tipo estrella y mando de velocidad media.
- Dos rolos de desgarrado con eje en acero SAE1045 AF, montado sobre soportes de rodamiento de acero Motores eléctricos trifásicos normalizados IEC, marca WEG / Siemens. Potencia: 2 x 7.5 CV.
- Bastidor en perfilería normalizada y chapa de acero laminada en caliente espesor 3.2 mm. Carcasa en chapa laminada en caliente, con cobertura de insonorización y puertas de inspección para limpieza del rolo.
- Cortinas de entrada y salida de material.

- Cinta transportadora: Longitud: 2 metros. Ancho de banda: 1200 mm. Motor eléctrico trifásico normalizado IEC, marca WEG / Siemens. Potencia: 1.5 CV.
- Motoreductor sinfín-corona de eje hueco, montado directamente sobre el eje del rolo motriz.
- Rollos motriz y tensor autolimpiantes helicoidales, con eje en acero SAE1045 AF, montados sobre rodamientos autocentrantes con soportes de fundición nodular. –
- Bastidor en perfilería normalizada y chapa de acero laminada en caliente.
- Banda transportadora reforzada T400, con placas de empuje metálicas.
- Rascador de retorno tipo V.
- Se provee bandeja de descarga a cinta de clasificación. Sistema de control de olores:
- Sistema aspensor con boquillas sintéticas para pulverizado del fluido antiséptico y de control de olores, colocado en la zona de descarga del desgarrador de bolsas. Bomba centrífuga con sistema de regulación del caudal de alimentación. Conductos en material sintético resistente a agentes químicos.

#### 11.2.4.2.4 Cinta de clasificación

- Cinta transportadora DEISA CP24120. Longitud aprox.: 24 metros
- Ancho de banda: 1200 mm Potencia: 4 CV. Velocidad de banda 10 a 30 m/min, regulable mediante inverter electrónico.
- Motor eléctrico trifásico normalizado IEC, marca WEG / Siemens, con protección mínima IP54. Motoreductor sinfín-corona, marca LENTAX / STM, montado directamente sobre el eje.
- Cuna de deslizamiento en chapa de espesor 3.2 mm, integrada al bastidor de la cinta. Rodillos de retorno autolimpiantes, de material sintético.
- Banda transportadora reforzada T170, espesor mínimo 5 mm, carcasa 100% poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, cara inferior (de deslizamiento) sin cobertura. Resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. Con unión mediante grampas metálicas.
- Patas en perfil UPN/UPA con diagonales en ángulo L38x4.7. Bastidor en chapa laminada en caliente espesor 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7. Barandas laterales en chapa laminada en caliente espesor 2.0 mm, con soportes abulonados en chapa de espesor 4.7 mm.
- Baberos antiderrame de material sintético, recambiables, espesor 5 mm, colocados en toda la longitud del transporte.
- El conjunto bastidor/patas es de construcción extra-reforzada, lo que asegura la completa ausencia de vibraciones durante la operación del equipo.
- Tolva de descarga espesor 2.0 mm, con refuerzos en planchuela 38x4.7. Rolo motriz diámetro 300 mm, en tubo de acero, con eje  $\varnothing$  63 mm verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF.

- Rolo tensor autolimpiante helicoidal, cobertura 12.7 mm, diámetro 320 mm, con eje  $\varnothing$  38 mm verificado a flexión alternativa, construido en acero SAE1045 AF.
- Ambos rolos son montados sobre rodamientos autocentrantes blindados (Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular con alemites de engrase. Rascador principal recto, accionado por contrapeso, con cuchillas de UHMW espesor 10 mm.
- Rascador de retorno tipo V-plough, pivotante, con cuchilla de material sintético espesor 10 mm, colocado delante del rolo tensor Sistema de separación de ferrosos: Rolo motriz magnético, con tolva colectora para derivación del material seleccionado a carritos.
- Cabezal motriz con bastidor de soporte del rolo y placas extremas construidas en acero inoxidable austenítico AISI304, para reducir las pérdidas de campo a través del bastidor de la cinta.

#### **11.2.4.2.5 Tolva y cinta de derivación de orgánicos**

- Cinta transportadora DEISA CB08060 Longitud aprox.: 8 metros. Inclinación 30 grados. Ancho de banda: 600 mm Potencia: 3 CV. Velocidad de banda: 30 m/min.
- Motor eléctrico trifásico normalizado IEC, marca WEG / Siemens, con protección mínima IP54.
- Motoreductor sinfín-corona, marca LENTAX / STM, montado directamente sobre el eje. Cuna de deslizamiento en chapa espesor 3.2 mm, integrada al bastidor de la cinta. Rodillos de retorno autolimpiantes, de material sintético.
- Banda transportadora T250, espesor 5 mm, carcasa 100% poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, cara inferior (de deslizamiento) sin cobertura.
- Resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. Con unión mediante grampas metálicas. Rolo motriz diámetro 320 mm, en tubo de acero, con eje  $\varnothing$  44 mm verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF.
- Rolo tensor autolimpiante helicoidal, cobertura 12.7 mm, diámetro 220 mm, con eje  $\varnothing$  38 mm verificado a flexión alternativa, construido en acero SAE1045 AF. Ambos rolos son montados sobre rodamientos autocentrantes blindados (Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular con alemites de engrase.
- Rascador de retorno tipo V-plough, pivotante, con cuchilla de material sintético espesor 10 mm, colocado delante del rolo tensor. Soportada en patas de caño cuadrado y perfil UPN100.
- Bastidor en chapa laminada en caliente espesor 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7.
- Tolva de carga de 2.4 x 2.4 m, construida en chapa de espesor 2 mm, con refuerzos de perfilería normalizada espesor 4.7 mm.
- Tolva de descarga para encausado del material hacia el molino de orgánicos, construida en chapa de espesor 2 mm, con refuerzos de perfilería normalizada espesor 4.7 mm.



#### 11.2.4.2.6 Molino de orgánicos

- Molino triturador DEISA MR600. Potencia: 30 CV. Accionado mediante motor eléctrico trifásico normalizado IEC, con protección mínima IP54, montado sobre base desplazable para tensado de correas. Con arrancador estrellatriángulo, contactores y relevo térmico de protección. Transmisión mediante poleas y correas en V. Posibilidad de variación de velocidad mediante cambio de poleas.
- Carcasa principal de la maquina reforzada, en chapa de espesores 4.7 y 6.3 mm.- Tolva superior para alimentación, en chapa de acero de 2 mm de espesor.
- Boca de entrada de dimensión aproximada 600 mm x 400 mm. Rotor balanceado estática y dinámicamente.
- Eje principal en acero SAE 4140 AF diámetro 76 mm, montado sobre soportes de rodamiento de fundición nodular, con rodamientos de doble hilera de rodillos oscilantes de 65 mm de diámetro, montados sobre cajas bipartidas tipo SN con alemites de engrase y sellos de retención.
- Veinte martillos de molienda espesor 8 mm, en acero SAE 1045, recambiables. Pernos de montaje de martillos en acero SAE1045. Los martillos pueden ser montados en configuración fija (para materiales con alta contaminación de inorgánicos fibrosos), u oscilante (para materiales con baja contaminación de inorgánicos fibrosos).
- Grilla de molienda electrosoldada de perfil cuadrado de 9.5 mm, con pasaje de 50 mm.
- Chasis para montaje elevado, a una altura de 4.2 metros del nivel de piso, construido en chapa plegada de espesor 3.2 y 4.7 mm, y caño de sección cuadrada de espesor 2.5 mm, diseñado especialmente para soportar las severas exigencias a las que será sometido durante el uso. Su robustez permite garantizar que no se producirán deformaciones, roturas o vibraciones excesivas durante la vida de servicio de la máquina.
- Cubrepoleas y guardas de seguridad, que evitan contactos accidentales con las partes móviles de la máquina. La máquina será apta para procesar residuos generales, orgánicos e inorgánicos, en bultos no compactos de tamaño máximo 300 x 300 x 300 mm (bolsas de residuos domiciliarias).
- Bultos mayores a este tamaño (bolsas de consorcio, bolsas tejidas para 50 kg de cereal, cajas de cartón enteras) deberán abrirse en forma previa a la alimentación del molino para evitar atascamientos.

#### 11.2.4.2.7 Estructura elevada para molino

- Dimensiones aproximadas: Longitud: 2.5 m. Ancho 3.5 m. Altura 2.5 m.
- Estructura de soporte y plataforma construida con largueros y travesaños de perfil UPN100/UPA 6", patas en tubo 100x100, travesaños menores en L38x3.2, diagonales en L38x4.7. Piso en chapa semillada antideslizante. Escalera tipo marinera para acceso a la plataforma. Con cubre hombre reglamentario a partir de 2 m de altura La plataforma superior estará provista de barandas reglamentarias de altura 1.05 m, con pasamanos de tubo

diámetro 2", guardarodillas en perfil L32x3.2 y guardapiés en planchuela de altura 100 mm. Todo el conjunto será fijado sobre el piso mediante brocas metálicas expansivas. Poseerá una gran resistencia y rigidez estructural, a los efectos de evitar cualquier tipo de vibraciones o desplazamientos de la estructura durante las más severas condiciones de operación, y asegurar las mayores condiciones de seguridad y comodidad de trabajo para los operarios durante toda la vida útil de la instalación.

#### **11.2.4.2.8 Acoplado volcador para orgánico triturado**

- Acoplado volcador de cuatro ruedas DEISA AV80, capacidad de carga 8 m<sup>3</sup> (peso max.de carga 4500 kg). Apto para transporte de orgánico triturado a las pilas de compostaje o de material de rechazo al relleno sanitario. Las medidas generales de la caja serán: 3,5 x 1,9 x 1.2 m.
- Chasis con largueros y travesaños de chapa estampada espesor 4.7 mm y 3.2 mm, soldados. Caja de carga con piso en chapa BG14 (espesor 2 mm) lisa, sin nervaduras.
- Frentes fijos en chapa BG16 Puertas laterales tipo batiente, en chapa BG16 (espesor 1.6 mm) con plegados de refuerzo y trabas para retención durante el volcado de material. Preparados para vuelco lateral, con cilindro hidráulico central y mangueras con acoples rápidos para conexión a sistema hidráulico del tractor. Provistos de 4 ruedas con llanta 16" de chapa estampada, y cubiertas neumáticas con cámara.
- Ejes macizos cuadrados de 2-1/2", montados sobre elásticos de acero desplazables, con puntas de eje reforzadas, provistas de rodamientos de rodillos cónicos. Tren delantero con plato crapodina a bolillas.
- Lanza pivotante para enganche en tractor agrícola.

#### **11.2.4.2.9 Cinta de salida de material no seleccionado**

- Cinta transportadora DEISA CB05100 Longitud aprox.: 5 metros. Horizontal. Ancho de banda: 1000 mm Potencia: 2 CV. Velocidad de banda: 45 m/min.
- Motor eléctrico trifásico normalizado IEC, marca WEG / Siemens, con protección mínima IP54. Motoreductor sinfín-corona, marca LENTAX / STM, montado directamente sobre el eje.
- Bastidor en chapa espesor 3.2 mm.
- Rodillos de apoyo en caño de acero de espesor 5.5 mm, montados sobre rodamientos blindados 2RS, con eje de diámetro 22 mm en acero SAE 1045. Rodillos de retorno autolimpiantes, de material sintético.
- Banda transportadora T250, espesor 5 mm, carcasa 100% poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, cara inferior (de deslizamiento) sin cobertura. Resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. Con unión mediante grampas metálicas.

- Rolo motriz diámetro 220 mm, en tubo de acero, con eje  $\varnothing$  44 mm verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF.
- Rolo tensor autolimpiante helicoidal, cobertura 12.7 mm, diámetro 220 mm, con eje  $\varnothing$  38 mm verificado a flexión alternativa, construido en acero SAE1045 AF. Ambos rolos son montados sobre rodamientos autocentrantes blindados (Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular con alemites de engrase.
- Rascador de retorno tipo V-plough, pivotante, con cuchilla de material sintético espesor 10 mm, colocado delante del rolo tensor. Soportada mediante carros con ruedas bajo un monorraíl curvo de perfil IPN. El apoyo bajo el punto de carga será de tipo pivotante con eje vertical, mientras que el apoyo del lado de descarga contará con ruedas metálicas montadas sobre rodamientos para permitir el movimiento en abanico de la cinta.
- Bastidor en chapa laminada en caliente espesor 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7.
- Tolva de descarga construida en chapa de espesor 2 mm, con refuerzos de perfilería normalizada espesor 4.7 mm.

#### **11.2.4.2.10 Tablero eléctrico e instalación eléctrica**

- El tablero eléctrico (gabinete normalizado) que integra los circuitos de potencia y comando, será ubicado en la cabecera de la cinta de clasificación, realizado en chapa doble decapada de espesores 1.6, 2.0 y 2.5 mm, con bastidor de soporte. El gabinete, luego del tratamiento de preparación superficial, será pintado con pintura electrostática termoconvertible, con un espesor de película final (luego del horneado) de 70 micrones.
- Poseerá botoneras de comando para servicio pesado, con protección IP67 e indicación luminosa del estado de cada uno de los equipos.
- El gabinete contará con protección IP44 (protección total contra contactos, ingreso de polvo o proyección de agua en todas las direcciones). Un sistema de enclavamientos lógicos entre equipos impedirá la operación de cualquiera de ellos si se encuentran detenidos los ubicados a continuación.
- Se proveerá un sistema de seguridad mediante paradas de emergencia tipo golpe de puño en las zonas de carga y descarga, y cable tirón a ambos lados y en toda la longitud de la cinta de clasificación.
- El comando de motores será mediante contactores, con protección mediante relés térmicos, fusibles y llaves termomagnéticas de acuerdo a la potencia del motor. Se proveerá un variador de frecuencia WEG o SIEMENS para control de la velocidad de la cinta de alimentación, provisto de potenciómetro para regulación de la frecuencia de trabajo del variador desde el frente del panel de comando. Todos los elementos del tablero, al igual que los elementos de comando, serán de marca WEG o SIEMENS.

- La instalación eléctrica desde el tablero principal a los motores se realizará con cables tipo Sintenax (de alta resistencia mecánica), dimensionados de acuerdo a la potencia y distancia a la carga (verificados por capacidad térmica y caída de tensión admisible).
- Los cables serán protegidos mecánicamente instalándolos dentro de caños de acero en los tramos rectos. El ingreso a las cajas de conexión y los tableros serán sellados mediante prensacables.

#### **11.2.4.2.11 Estructura elevada para cinta de clasificación**

- Dimensiones aproximadas: Longitud: 26 m. Ancho 3.7 m. Altura 2.5 m. Estructura de soporte y plataforma construida con largueros de perfil UPN100 y UPN140, travesaños de perfil UPN140, patas en perfil compuesto (formando tubo) 2 x UPN100, travesaños menores en L38x3.2, diagonales en L38x4.7. Piso de chapa semillada antideslizante El ancho mínimo neto de pasarela (descontando el ancho de las bocas de descarga) será de 600 mm, para lograr una circulación cómoda de los operarios.
- Dos escaleras desarrolladas para acceso a la zona superior, con largueros en UPN100, y escalones antideslizantes. Huella 0.26 m y contrahuella 0.20 m. Las escaleras y la plataforma superior estarán provistas de barandas reglamentarias de altura 1.05 m, con pasamanos de tubo diámetro 2", guardarodillas en perfil L32x3.2 y guardapiés en planchuela de altura 100 mm.
- Veinte conductos de descarga de materiales seleccionados, de 600 x 400 mm de sección, contruidos en chapa laminada en caliente espesor 1.6 y 3.2 mm, borde superior plegado ubicado a la misma altura que la baranda de contención de la cinta, con refuerzos de L38x4.7 y planchuelas de L38x4.7. Todo el conjunto será fijado sobre el piso mediante brocas metálicas expansivas. Poseerá una gran resistencia y rigidez estructural, a los efectos de evitar cualquier tipo de vibraciones o desplazamientos de la estructura durante las más severas condiciones de operación, y asegurar las mayores condiciones de seguridad y comodidad de trabajo para los operarios durante toda la vida útil de la instalación.

#### **11.2.4.2.12 Acoplado volcador para material no clasificado (2 un.)**

- Acoplado volcador de cuatro ruedas DEISA AV100, capacidad de carga 10 m<sup>3</sup> (peso max.de carga 6000 kg). Apto para transporte de orgánico triturado a las pilas de compostaje o de material de rechazo al relleno sanitario. Las medidas generales de la caja serán: 4,0 x 2,1 x 1.2 m.
- Chasis con largueros y travesaños de chapa estampada espesor 4.7 mm y 3.2 mm, soldados.
- Caja de carga con piso en chapa BG14 (espesor 2 mm) lisa, sin nervaduras. Frentes fijos en chapa BG16 Puertas laterales tipo batiente, en chapa BG16 (espesor 1.6 mm) con plegados de refuerzo y trabas para retención durante el volcado de material. Preparados para vuelco lateral, con cilindro hidráulico central y mangueras con acoples rápidos para conexión a

sistema hidráulico del tractor. Provistos de 4 ruedas con llanta 20" de chapa estampada, y cubiertas neumáticas con cámara.

- Ejes macizos cuadrados de 3", montados sobre elásticos de acero desplazables, con puntas de eje reforzadas, provistas de rodamientos de rodillos cónicos.
- Tren delantero con plato crapodina a bolillas. Lanza pivotante para enganche en tractor agrícola.

#### **11.2.4.2.13 Hidrolavadora de agua caliente**

- Hidrolavadora para uso profesional con calentamiento de agua por caldera diesel. Compacta y fácilmente transportable, permite efectuar tareas de limpieza asociadas al mantenimiento diario de la instalación. Presión ajustable 25 / 150 bar.
- Caudal ajustable 500 / 800 l/h. Temperatura del agua a la salida 20 / 100 °C Potencia eléctrica 5.5 HP. Consumo de combustible aproximado 5 litros/hora.
- Lanza de lavado con pistola de corte con leva de seguridad, terminal térmicamente aislado de 90 cm, dosificador de detergentes boquilla de lavado.
- Manguera de alta presión, tipo R2, de doble malla de acero, con terminales roscados. Longitud: 10 metros
- Bomba de alta presión con pistones cerámicos.
- Válvulas de acero inoxidable.
- Cabezal de bronce.
- Accionamiento por bielas-cigüeñal. Grupo de regulación y aspiración de producto químico.
- Caldera de fondo seco de alto rendimiento de intercambio calórico con serpentina de doble espiral.
- Quemador de gas oil de fácil acceso, con filtro.
- Electrodo auto centrantes. Funcionamiento en by pass sin interrupción de la marcha del motor al dejar de activar la lanza. Válvula reguladora de presión.
- Válvula de seguridad. Interruptor guarda motor con protección IP 55. Motor eléctrico trifásico.
- Termostato para la regulación de la temperatura. Presión de trabajo variable para regular el impacto del chorro sobre la superficie a tratar. Manómetro en baño de glicerina para el control de la presión de salida.

#### **11.2.4.2.14 Depósito contenedor móvil de material seleccionado (30 un.)**

- Contenedor volcador DEISA CM10 especial para residuos, capacidad 1.0 m<sup>3</sup>. Montado sobre 4 ruedas ø150 mm, dos de las cuales se montan en bases giratorias para permitir una fácil maniobrabilidad.
- Sistema de volcado balanceado, con ángulo de descarga que permite el completo vaciado de materiales de difícil escurrimiento y maximiza el aprovechamiento del espacio para apilado de material.

- Tolva en chapa de acero laminada en caliente de espesor 2 mm. Refuerzos en caño estructural cuadrado, con pernos de enganche para elevadores en perfil redondo. Manijas de volcado en caño estructural redondo.

#### **11.2.4.2.15 Elevador de contenedores de material seleccionado (2 un.)**

- Elevador para contenedores de material seleccionado DEISA VC10. Construido con bastidor de caño estructural, y tolva encausadora de chapa laminada en caliente espesor 2 mm. Montado sobre 4 ruedas diámetro 150 mm, dos de las cuales se montan en bases giratorias para permitir una fácil maniobrabilidad. Altura de descarga 1.8 m (compatible con la tolva de carga frontal de las enfardadoras)
- Con uñas para sujeción de los pernos de amarre de los carros. Accionamiento mediante motoreductor sinfín-corona y sistema de cables y roldanas. Guardas de protección para prevenir contactos accidentales con partes móviles de la máquina.
- Comando eléctrico mediante contactor con relevo térmico, en casetina con botonera de comando. Cable tipo Sintenax para conexión al tomacorriente trifásico ubicado en la prensa enfardadora.

#### **11.2.4.2.16 Prensa vertical para plásticos / carton / latas (2 un.)**

- Compactador vertical DEISA 12075120 para prensar plásticos, papel/cartón y bolsas. Alta capacidad de compactación, para lograr fardos de hasta 400 kg, con dimensiones de 1.2 x 0.75 x 1.2 m. Fuerza de prensado 20 ton. Actuación electrohidráulica, comando con válvula manual y enclavamientos de seguridad. Motor 7.5 CV 1500 RPM trifásico normalizado IEC, bomba hidráulica de engranajes y tanque de aceite de gran capacidad.
- Estructura cerrada, sin partes móviles a la vista.
- Cámara de compactación con puerta frontal en el sector de carga, con enclavamiento de seguridad. Con eyector de fardos.

#### **11.2.4.2.17 Prensa horizontal para envases y latas**

- Compactador horizontal DEISA EH403540 para prensar envases y latas. Alta capacidad de compactación, para lograr fardos con dimensiones de 0.4 x 0.35 x 0.4m. Fuerza de prensado 15 ton. Actuación electrohidráulica, comando con válvula manual y enclavamientos de seguridad. Motor 5.5 CV 1500 RPM trifásico normalizado IEC, bomba hidráulica de engranajes y tanque de aceite de gran capacidad. Estructura cerrada, sin partes móviles a la vista.
- Cámara de compactación con tapa superior en el sector de carga. C
- Comando eléctrico mediante guarda motor o contactor con relevo térmico.

#### **11.2.4.2.18 Balanza de plataforma para fardos**

- Balanza electrónica de plataforma DEISA 1006. Capacidad 600 Kg, graduación mínima 0.2 kg. Plataforma en hierro pintado de 1 m x 1 m x 0.12 m de altura sobre 4 celdas de carga, apta para uso industrial intenso.
- Indicador digital para montaje sobre pared o columna. Alimentación eléctrica 220 V. Con totalizador para registro de cantidad de pesadas realizadas, cantidad de Kg. acumulados y peso promedio. Descuento automático de tara y función de autocero.

#### **11.2.4.2.19 Elevador manual de uñas para fardos o pallets**

- Elevador hidráulico manual con uñas capacidad 1000 kg. Con uñas fijas de largo 1100 mm ancho 535 mm. Altura mínima de elevación 80 mm, altura máxima de elevación 3000 mm.
- Ruedas de poliamida. Diámetro ruedas traseras 100 mm. Diámetro ruedas delanteras 80 mm.

#### **11.2.4.2.20 Tolva y cinta de alimentación para zaranda de compost**

- Cinta transportadora DEISA CB08040. Longitud: 8 metros. Capacidad 5 ton/hora. Altura de descarga 4 m (para alimentación a zaranda trommel). Potencia: 3 CV.
- Motor eléctrico trifásico normalizado IEC, marca WEG / Siemens, con protección mínima IP54.
- Motoreductor sinfín-corona, marca LENTAX / STM, montado directamente sobre el eje. Cuna de deslizamiento en chapa de espesor 3.2 mm, con ángulo de artesa de 30 grados, integrada al bastidor de la cinta.
- Rodillos de apoyo centrales en caño de acero de espesor 5.5 mm, montados sobre rodamientos blindados 2RS, con eje de diámetro 22 mm en acero SAE 1045. Rodillos de retorno autolimpiantes, de material sintético. Banda transportadora T250, espesor 5 mm, carcasa 100% poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, cara inferior (de deslizamiento) sin cobertura. Resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. Con unión mediante grampas metálicas.
- Rolo motriz diámetro 320 mm, en tubo de acero, con eje  $\varnothing$  51 mm verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF.
- Rolo tensor autolimpiante helicoidal, cobertura 12.7 mm, diámetro 320 mm, con eje  $\varnothing$  38 mm verificado a flexión alternativa, construido en acero SAE1045 AF. Ambos rolos son montados sobre rodamientos autocentrantes blindados (Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular con alemites de engrase.
- Rascador de retorno tipo V-plough, pivotante, con cuchilla de goma de baja dureza espesor 10 mm, colocado delante del rolo tensor. Soportada en patas de caño cuadrado y perfil UPN100.

- Bastidor en chapa laminada en caliente espesor 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7.
- Tolva de descarga construida en chapa de espesor 2 mm, con refuerzos de perfilera normalizada espesor 4.7 mm.
- Tolva de carga capacidad 3 m<sup>3</sup>, para alimentación mediante palas cargadoras. Dimensiones: planta 2.2 m x 2.2 m Altura de carga 1.8 m (opcionalmente puede colocarse una tolva de menores dimensiones y altura, apta para alimentación manual).

#### **11.2.4.2.21 Zaranda tipo trommel para compost**

- Zaranda clasificadora ZT390 Trommel diámetro 900 mm, largo 3.5 m, con 3 secciones de pasaje de largo 1 m, cono de entrada y cono de salida.
- Tres mallas de separación recambiables con pasaje de 5 mm.
- Tambor accionado mediante eje reforzado construido en tubo de acero  $\varnothing$  76 mm espesor 3 mm, con puntas de eje en acero SAE 1045 y rayos en tubo  $\varnothing$  42 mm.
- Barras agitadoras de sección triangular.
- Cuchillas de rotura para desmenuzamiento del material, colocadas en el primer tercio de la zaranda. Rodamientos de tipo blindado autocentrante. con prisioneros de fijación, montados sobre soportes de fundición nodular.
- Accionamiento por motor eléctrico trifásico normalizado 4CV, con protección mínima IP54. Apto para soportar arranques repetidos y servicio continuo.
- Reductor sinfín-corona marca Lentax/STM, seleccionado con un factor de servicio mínimo de 1,5 y verificado por potencia térmica. 3 Cepillos limpiadores cilíndricos, montados sobre brazos contrapesados, apoyados en el cuadrante superior del tambor, para limpieza continua de la malla.
- Acoplamiento entre motor y reductor mediante poleas y correas V.
- Bastidor en perfilera normalizada, y patas de apoyo reforzadas construidas en tubo de acero.
- Tablero de comando eléctrico que integra los circuitos de comando y potencia de la zaranda y su cinta de alimentación. Instalación eléctrica desde el tablero hasta los motores de ambos equipos, mediante cables Sintenax de aislación reforzada, protegidos mediante caños metálicos en los tramos rectos, con prensa cables en el ingreso a tableros y motores.

#### **11.2.4.2.22 Máquina chipeadora**

- Máquina chipeadora de cuchillas DEISA CH1200M2 portátil, accionada por un motor diesel de 6 cilindros e integrada en un conjunto único con tolva de alimentación y sistema neumático de expulsión de chips. Su robusto diseño, derivado de la línea de chiperas DEISA para aplicaciones industriales y forestales, asegura la mayor confiabilidad durante la operación. El diseño y las dimensiones de la tolva de carga, basados en el concepto de "Círculo de



Seguridad”, evita toda posibilidad de accidentes, distanciando el punto de corte del borde de la tolva de carga mas allá del alcance del brazo del operador.

- La máquina posee una boca de alimentación para el ingreso manual de troncos, ramas y residuos de poda. La boca de entrada admite materiales de hasta 300 mm de diámetro. La producción aproximada, operando con madera blanda, es de 6 a 9 tn/hora.1
- Nota: La capacidad de procesamiento indicada, es orientativa y corresponde al chipeado de material compacto en madera blanda (pino). Los valores indicados pueden variar dependiendo.
- Unidad chipeadora modelo CH-1200. Velocidad de rotación: aprox. 900 RPM. Disco en acero laminado completamente mecanizado, de 1200 mm de diámetro y 2” (50.8 mm) de espesor nominal. El mismo, completamente armado (con cuchillas y paletas de expulsión), es balanceado dinámicamente antes del armado final. El alojamiento para el eje es de tipo cónico con chaveta de seguridad, apto para absorber esfuerzos radiales y axiales.
- Eje principal en acero SAE 4140 AF, montado sobre soportes bipartidos de pedestal (serie SNL) y rodamientos de doble hilera de rodillos a rótula de 75 y 85 mm. de diámetro interior.
- Cuatro cuchillas de corte de 350 mm de longitud con dispositivos de sujeción. Construidas con aceros importados tipo indeformables para trabajo en frío y caliente, con aleaciones especiales al cromo, manganeso, molibdeno y tungsteno que le dan especial resistencia al desgaste.
- Exceden la especificación AISI S1. Con tratamiento térmico de temple y triple revenido.
- Contracuchillas montadas con sistema de regulación, que permite graduar la distancia de las mismas a las cuchillas del disco y así, compensar el desgaste ocasionado por el afilado de las cuchillas.
- Sistema de expulsión de chips neumático de alta capacidad y caudal. Optimizado para expulsión de material fibroso húmedo, que elimina la posibilidad de obstrucciones en el conducto de salida. El diseño de la cámara de impulsión, combinado con un mayor diámetro del disco de chipeo, aseguran una elevada velocidad tangencial en la salida del chip hacia el conducto de descarga, asegurando la expulsión sin inconvenientes del material chipeado.
- Las paletas del ventilador centrífugo para expulsión de chips, están abulonadas al disco, y son recambiables.
- Conducto para expulsión de chips orientable, de sección cuadrada, con giro de 360°, sin reducciones de sección para evitar acumulación de material. Esta provisto además, con un deflector de salida para regular el alcance de la descarga. Carcasa principal de la maquina en chapa de espesor 9.5mm, 6.4mm y 4.7 mm, bipartida, con brida de unión abulonada.
- Voluta periférica en chapa de 9.5mm.
- Tolva encausadora standard, con adaptación bridada a el cuello de embocadura de ingreso de material. Construida en chapa de acero de 2 y 3.2 mm de espesor. Motor diesel MWM

TD229-EC6 / Deutz BF6L 913, potencia 140 CV, montado sobre base deslizante que permite el correcto tensado de las correas.

- Panel de comando del motor con indicadores de presión de aceite, temperatura de agua, nivel de combustible y cuentahoras.
- Transmisión mediante embrague industrial URVIG, poleas en V y correas trapezoidales. Poleas conductora y conducida de mando principal con seis canales sección "C". Cubrepoleas y guardas de seguridad, que evitan contactos accidentales con las partes móviles de la máquina.
- Chasis construido en chapa de espesor 4.7 y 6.3 mm diseñado especialmente para soportar las severas exigencias a las que será sometido durante el uso. Su robustez permite garantizar que no se producirán deformaciones o roturas durante la vida de servicio de la máquina. El mismo está equipado con maza para llantas de 16" y neumáticos de 6.00x16" con cámara.
- Pies de apoyo registrables, para nivelación de la máquina en su posición de trabajo. Lanza de tiro con enganche para acoplar a camioneta, tractor o camión, de altura registrable. Instalación eléctrica para transporte, con luces de posición y freno.

#### **11.2.4.2.23 Guillotina de neumáticos**

- Máquina cortadora de neumáticos DEISA GN500E portátil, accionada por un motor eléctrico de 15HP. Su robusto diseño asegura la mayor confiabilidad durante la operación. El diseño del sistema de accionamiento hidráulico obliga al operador a mantener ambas manos fuera de la zona de corte, evitando accidentes.
- La máquina posee capacidad para cortar neumáticos de automóviles, camionetas y camiones con llantas de hasta 20". El ciclo de corte tiene una duración aproximada de entre 15 y 20 segundos.
- Cuchilla y contracuchillas de 500 mm de longitud y 1-1/2" de ancho, recambiables.
- Construidas con acero AISI D2 tipo indeformable, con aleaciones especiales al cromo, manganeso, molibdeno y tungsteno que le dan especial resistencia al desgaste. Con tratamiento térmico de temple y revenido.
- Contracuchillas montadas con sistema de regulación que permite ajustar la luz con la cuchilla. Motor eléctrico trifásico normalizado marca WEG / Siemens de 15HP. Con tablero de comando estrella triángulo, con protección mediante fusibles NH y relevos térmicos. Cable de alimentación de 20 metros de longitud y cables de conexión entre tablero y motor eléctrico de tipo Sintenax de aislación reforzada.
- Cilindro hidráulico de accionamiento de 4" (102 mm) de diámetro y 650 mm de carrera. Bomba hidráulica de 50 litros por minuto, con presión máxima de 180 bar. Acoplada al eje de salida del motor eléctrico.

- Válvula de accionamiento con palanca de comando de avance pulsado y retorno retenido. Con válvulas limitadoras de presión integradas Depósito de fluido hidráulico de 100 litros de capacidad, con visor de nivel y termómetro.
- Mangueras hidráulicas con terminales abrochados, filtro de succión magnetomecánico, filtro de retorno de tipo cartucho y manómetro para control de presión de trabajo.
- Mesa para movimiento de neumáticos horizontal, con 5 rodillos de 60 mm de diámetro Chasis con viga central tipo cajón, electrosoldada, en chapa de espesores 4.7, 6.3 y 8 mm.
- Lanza para enganche de tipo ojal, de altura regulable, apta para remolque mediante tractores, camiones o camionetas. Dos pies de apoyo registrables, para nivelación de la máquina en su posición de trabajo. Eje con dos ruedas neumáticas 5.00x15. Luces de posición y freno, con conexión al vehículo remolcador

#### **11.2.4.2.24 Equipamiento para molienda de plásticos tolva de alimentación**

- Tolva de carga boca 2 x 2 m, altura de carga 1.6 m. Construida en chapa de acero al carbono espesor 1.6 mm. Con patas de caño cuadrado pesado. La inclinación de salida de la cinta permite la alimentación autoregulada al molino.

#### **11.2.4.2.25 Cinta de carga**

- Cinta de carga DEISA CE05040: Longitud: 5 metros. Inclinación: 40 grados. Ancho de banda: 400 mm (16"). Potencia: 2 CV. Velocidad de banda: 20 m/min.
- Motor eléctrico trifásico normalizado IEC con protección mínima IP54. Reductor sinfín-corona, marca STM / RESTRANS, montado directamente sobre el eje. Banda transportadora T200 carcasa poliéster, impregnación y cobertura superior en PVC, cara inferior (de deslizamiento) sin cobertura. Resistente a desgarramiento y ataque de ácidos grasos y álcalis presentes en la basura. . Con unión mediante grampas metálicas tipo Ready-set. Con tacos de empuje para transporte inclinado, tomados sobre la banda mediante bulones para cangilones.
- Rolo motriz en tubo de acero, diámetro 220 mm, con eje  $\varnothing$  38 mm verificado a torsión y flexión alternativa, construido en acero SAE4140 AF montado sobre rodamientos autocentrantes blindados (Serie Y o UC), con soportes de fundición nodular.
- Rolo tensor autolimpiante helicoidal, montado sobre rodamientos blindados de bolas. Patas en perfil U con diagonales de perfil L fijadas al piso mediante brocas metálicas expansivas.
- Bastidor en chapa laminada en caliente espesor 3.2 mm, con bridas y refuerzos en perfiles L38x4.7 y planchuela 38x4.7.
- Barandas laterales en chapa laminada en caliente espesor 1.6 mm.
- Tolva de descarga espesor 1.6 mm. La provisión incluye los elementos de comando eléctrico y el conexionado eléctrico desde el tablero hacia los motores y elementos de comando y protección.

#### **11.2.4.2.26 Molino triturador**

- Molino triturador DEISA MP450: Configuración para trituración de envases plásticos.
- Cámara de molienda ancho 450 mm
- Rotor diámetro 400 mm con 3 cuchillas de acero.
- Motor eléctrico trifásico normalizado de 15 CV – 1500 RPM. Transmisión mediante poleas y correas en V.
- Eje en acero SAE4140 bonificado, montado sobre rodamientos de rodillos, en soportes bipartidos, con retenes de obturación, con volantes inerciales. 3 cuchillas móviles en acero Especial K (DIN - X 210 CRW 12) tratado térmicamente.
- Carcasa en chapa laminada en caliente espesor 4.7 y 6.3 mm.
- 2 contracuchillas en acero Especial K (DIN - X 210 CRW 12) tratado térmicamente.
- Grilla de pasaje en chapa de acero SAE1010 perforada. Con diversas opciones de diámetro de perforación, para regular el tamaño de molienda.
- Tolva de alimentación en chapa de espesor 2.0 mm, con refuerzos de perfilería metálica.
- Boca de alimentación ancho 450 mm, altura 320 mm.
- Comando eléctrico integrado en el panel centralizado de la instalación con pulsadores de marcha y parada, contactor con relevo térmico.

#### **11.2.4.2.27 Base elevada para molino y soporte de bolsones**

- Base para molino construida en caño estructural cuadrado y perfiles de acero laminado L y U. Cuatro sistemas de ganchos y tensores para sujeción de big-bags.
- Plataforma para mantenimiento del molino, con escalera marinera de acceso, piso antideslizante y barandas.

### **11.3. DISTRIBUCION DE PLANTA Y ANALISIS DEL PROCESO**

#### **11.3.1. Definición y técnica del producto**

Los residuos sólidos son materiales los cuales se pueden reciclar, estos no representan un valor económico para la persona que lo desecho, en este caso los camiones que recolectan la basura de la ciudad e Cajamarca por ende nos generara los desechos donde los residuos sólidos y orgánicos serán aprovechados por nuestra planta. Desde el punto de vista legislativo lo más complicado respecto a la gestión de residuos, es que se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados

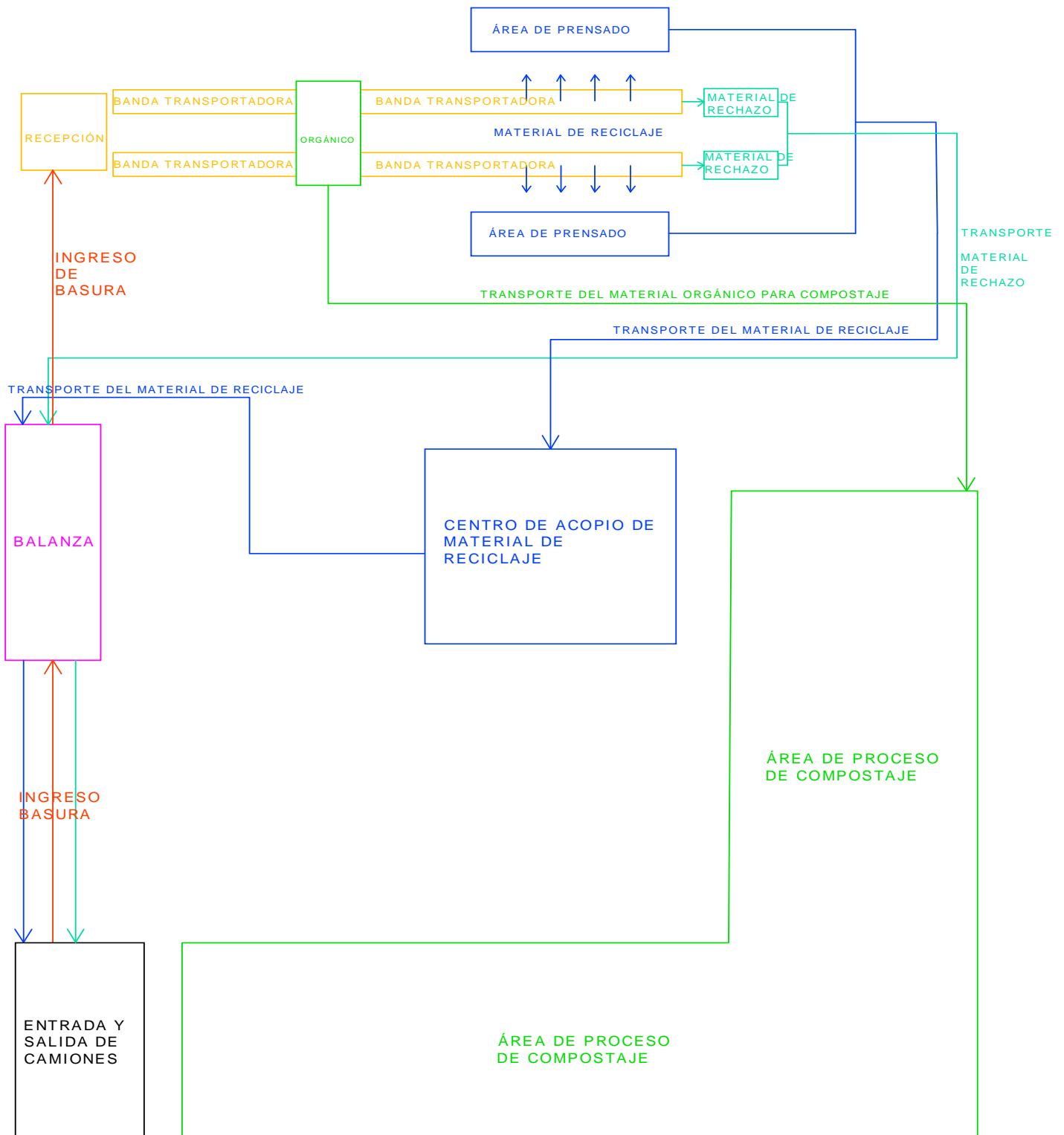
### **11.3.2. Especificación técnica del servicio**

El proyecto se dirigirá exclusivamente al recojo selectivo de residuos sólidos en la ciudad de Cajamarca, para lo cual se ha establecido un acuerdo con los camiones recolectores de desechos los cuales se dirigirán a la planta y los desechos podrán ser seleccionados en residuos sólidos y residuos orgánicos

### **11.3.3. Proceso de producción de la planta**

El proceso de producción de la planta tiene que ver con el trabajo que se realizara en esta, desde el momento en que se ingresan los desechos, su proceso y su salida.

Gráfico N° 9: Proceso de producción de planta



Fuente: Elaboración Propia, 2016.

## 11.4. DESCRIPCION GENERAL

### 11.4.1. Especificación detallada de materiales y equipos

Los materiales y equipos considerados para la puesta en marcha de la planta son los siguientes:

Tabla N° 44: Maquinaria, equipos y muebles del proyecto

MAQUINARIA-EQUIPO
TOLVA Y CINTA DE RECEPCION
TOLVA PULMON Y CINTA DE ELEVACION
DESGARRADOR DE BOLSAS
CINTA DE CLASIFICACION
TOLVA Y CINTA DE DERIVACION DE ORGANICOS
MOLINO DE ORGANICOS
MOLINO DE ORGANICOS
ESTRUCTURA ELEVADA PARA MOLINO
ACOPLADO VOLCADOR PARA ORGANICO TRITURADO
CINTA DE SALIDA DE MATERIAL NO SELECCIONADO
TABLERO ELECTRICO E INSTALACION ELECTRICA
ESTRUCTURA ELEVADA PARA CINTA DE CLASIFICACION
ACOPLADO VOLCADOR PARA MATERIAL NO CLASIFICADO (2 UN.)
HIDROLAVADORA DE AGUA CALIENTE
DEPOSITO CONTENEDOR MOVIL DE MATERIAL SELECCIONADO (30 UN.)
ELEVADOR DE CONTENEDORES DE MATERIAL SELECCIONADO (2 UN.)
PRENSA VERTICAL PARA PLASTICOS / CARTON / LATAS (2 UN.)
PRENSA HORIZONTAL PARA ENVASES Y LATAS (2 UN.)
BALANZA DE PLATAFORMA PARA FARDOS
ELEVADOR MANUAL DE UÑAS PARA FARDOS O PALLETS
REMOVEDOR DE COMPOST
TOLVA Y CINTA DE ALIMENTACION PARA ZARANDA DE COMPOST
ZARANDA TIPO TROMMEL PARA COMPOST
MAQUINA CHIPEADORA
GUILLOTINA DE NEUMATICOS
EQUIPAMIENTO PARA MOLIENDA DE PLASTICOS TOLVA DE ALIMENTACION
MINICARGADOR FRONTAL
BALANZA PARA CAMIONES
EXTINTORES
PICOS
PALANAS
ESCOBAS
TRAPEADORES
BALDES
RECOGEDORES

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 11.4.2. Consumo de energía Eléctrica

En la siguiente tabla se describe todas las máquinas y equipos que consumirán energía eléctrica.

Tabla N° 45: Consumo de energía

EQUIPO	CANTIDAD
TOLVA Y CINTA DE RECEPCION	1
TOLVA PULMON Y CINTA DE ELEVACION	1
DESGARRADOR DE BOLSAS	1
CINTA DE CLASIFICACION	1
TOLVA Y CINTA DE DERIVACION DE ORGANICOS	1
MOLINO DE ORGANICOS	1
MOLINO DE ORGANICOS	2
CINTA DE SALIDA DE MATERIAL NO SELECCIONADO	2
TABLERO ELECTRICO E INSTALACION ELECTRICA	2
HIDROLAVADORA DE AGUA CALIENTE	4
PRENSA VERTICAL PARA PLASTICOS / CARTON / LATAS (2 un.)	4
PRENSA HORIZONTAL PARA ENVASES Y LATAS (2 un.)	4
BALANZA DE PLATAFORMA PARA FARDOS	4
TOLVA Y CINTA DE ALIMENTACION PARA ZARANDA DE COMPOST	2
ZARANDA TIPO TROMMEL PARA COMPOST	2
MAQUINA CHIPEADORA	2
GUILLOTINA DE NEUMATICOS	2
EQUIPAMIENTO PARA MOLIENDA DE PLASTICOS TOLVA DE ALIMENTACION	2
BALANZA PARA CAMIONES	1
BOMBILLAS	96
COMPUTADORAS	8
IMPRESORA	2

Fuente: Elaboración Propia, 2016.



### 11.4.3. Consumo de agua potable y servicio de saneamiento

Las dotaciones consideradas para el cálculo se tomaron de la Norma Peruana de Edificaciones, donde se sacaron los consumos de litros de agua según establecimiento.

Tabla N° 46: Consumo de agua en planta

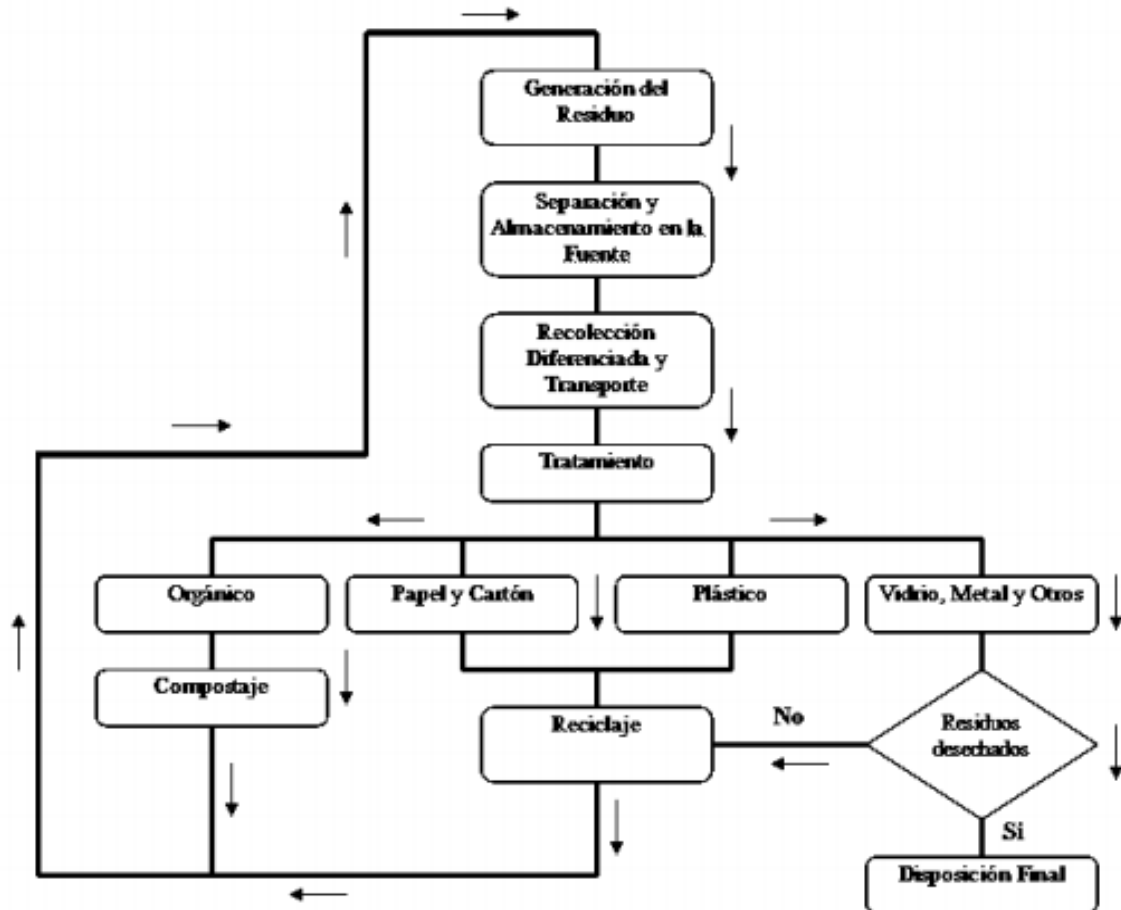
EQUIPO O ZONA	LITROS X DIA
<b>Hidrolavadora de agua caliente</b>	1500
<b>Producción de Compost</b>	5000
<b>Trabajadores</b>	1600
<b>Cafetín</b>	2000
<b>Oficinas</b>	240
<b>Servicio de Desagüe</b>	-

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 11.4.4. Diagrama de operaciones de procesos

Según el PIGARS el diagrama presentado a continuación es para operaciones de reciclaje en general, que vas desde la generación de residuos sólidos hasta su disposición final de los mismos y el segundo diagrama el proceso del trabajo en la planta.

Imagen N° 4: Diagrama de procesos de operaciones en general



Fuente: PIGARS-CAJAMARCA-2007.

Al analizar el tamaño de planta podemos concluir que la óptima capacidad de planta debería ser de **147.81 toneladas** de desechos por día, donde serán procesados y se obtendrán

#### 11.4.5. Capacidad Instalada

Tabla N° 47: Capacidad aproximada de recepción instalada del proyecto para el año 2016

MES	N° DIAS DE PRODUCCION	CAPACIDAD TOTAL EN TN
<b>Enero</b>	26	3489.68
<b>Febrero</b>	26	3835.47
<b>Marzo</b>	26	3818.07
<b>Abril</b>	26	3974.84
<b>Mayo</b>	26	3973.39
<b>Junio</b>	26	3966.38
<b>Julio</b>	26	3842.97
<b>Agosto</b>	26	3842.97
<b>Septiembre</b>	26	3842.97
<b>Octubre</b>	26	3842.97
<b>Noviembre</b>	26	3842.97
<b>Diciembre</b>	26	3842.97

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 11.4.6. Medio Ambiente:

La ubicación de nuestra planta está de acuerdo a los requisitos de la LGRS (Servicio de Riesgo del Gobierno Local) estos han sido incluido en los factores de localización de la planta.

Un estudio de impacto ambiental es sumamente importante, con el sabremos las consecuencias al ejecutar el presente proyecto. Esto por el hecho de que la contaminación ha aumentado incontrolablemente, es el hombre el causante directo de toda esta contaminación, con la que hoy en día vivimos, arroja diariamente residuos al suelo, utiliza y contamina gran cantidad de agua, produce contaminación del aire y así una serie de contaminantes que lo único que hace, es que no tengamos una mejor calidad de vida que nos merecemos y que se merecen las futuras generaciones.

Es muy importante evitar o minimizar cualquier tipo de contaminación de producimos, respetando siempre las nuevas leyes y normas dictadas por el gobierno de turno y los gobiernos que lo han antecedido. Para el caso nuestro es importante analizar y evaluar la instalación de la planta y las condiciones de la zona en las que esta opera, conocer la flora y fauna que la rodean, si emite gases tóxicos. Debemos tener siempre en cuenta los riesgos que esta planta pueda ocasionar directamente a la población, que traería como consecuencia una serie de problemas de salud a la población. (Vasquez, 2012)

El presente proyecto de inversión no causara ningún daño o perjuicio en contra del medio ambiente, en la zona de instalación al contrario reducirá la disposición final de residuos sólidos.

#### 11.4.7. Programa de Producción

Para elaborar el programa de producción se ha considerado las condiciones del mercado y los productos producidos por la planta, para luego ser comercializados, se ha creído conveniente una producción del lotes por día, siendo la estrategia la persuasión de la demanda.

Tabla N° 48: Producción de residuos sólidos diario

MATERIALES	TN
<b>CARTON</b>	6.33
<b>PLASTICO NO RIGIDO</b>	7.18
<b>VIDRIO</b>	3.35
<b>BOTELLAS DESCARTABLES</b>	3.38
<b>LATAS</b>	0.63
<b>PAPEL</b>	0.83
<b>ORGANICO</b>	14.39
<b>METAL FERROSO</b>	0.64

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 11.4.8. Materiales Recolectados en Recolección

En el siguiente cuadro se observa los porcentajes obtenidos por cada uno de nuestros materiales en los 147.81 tn/día que produce la población de Cajamarca.

Tabla N° 49: Porcentaje materiales recolectados en 147.81 tn/día generados por la población

MATERIAL	%
<b>CARTON</b>	4.28
<b>PLASTICO NO RIGIDO</b>	4.86
<b>VIDRIO</b>	2.27
<b>BOTELLAS DESCARTABLES</b>	2.29
<b>LATAS</b>	0.43
<b>PAPEL</b>	0.56
<b>ORGANICO</b>	9.73
<b>BASURA</b>	75.15
<b>METAL FERROSO</b>	0.43

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 11.4.9. Requerimiento de mano de obra

Tabla N° 50: Requerimiento de mano de obra

AREA	N° DE OBREROS
gerente de planta	1
gerente de operaciones	1
Supervisión General	1
Administrador	1
Contador	1
Recepcionista	1
Guardianía	2
Controlador de Balanza	1
Separador de papel	2
Separador de cartón	2
Separador Plástico	2
Separador de Metal	2
Separador de Vidrio	2
Separador de Madera	2
Personal para Proceso de Compostaje	6
Operador de mini cargador frontal	1
operador de mini cargador	1
Personal de limpieza	2

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

#### 11.4.10. Requerimientos de servicios

Los servicios que va a requerir la planta para su funcionamiento son:

- Agua
- Luz
- Desagüe

## 11.4.11. Fases de desarrollo de disposición de planta

### 11.4.11.1. Fase 1: Localización

Imagen N° 5: Localización de planta en Google Earth



Fuente: Elaboración Propia

El centro de acopio y la planta de residuos sólidos se encuentra ubicado en Carretera Cajamarca-San Marcos Km 7.5 Centro Poblado Siguispampa.

### 11.4.11.2. Fase 2: Distribución general del conjunto

Teniendo en cuenta el recorrido de los residuos que se van aprovechar para su comercialización y aprovechamiento, se plantea un diseño en el cual las actividades a realizar interactúen de una manera las actividades principales y las auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios con los que contara la planta..

Otros aspectos muy importantes para ser considerados son los ambientales, la seguridad e higiene, Entre otros aspectos se consideran también los ambientales, de seguridad e higiene, los sistemas de manipulación necesarios, el abastecimiento de energía y la evacuación de residuos, la organización de la mano de obra, los sistemas de control del proceso, los sistemas de información, etc.

#### 11.4.11.2.1 Método de GUERCHET

Habiendo definido el número de máquinas y conociendo los requerimientos de personal, se definen las estaciones de trabajo y se determinan las áreas requeridas. Para ello se pueden utilizar diferentes métodos de evacuación, a continuación presentamos el método de Guerchet.

Por este método se calcularán los espacios físicos que se requerirán para establecer la planta. Por lo tanto, se hace necesario de identificar el número total de maquinaria y equipo llamados elementos estáticos y también el número de operarios y el equipo de acarreo, llamados elementos móviles.



Después de haber calculado por el método de Guerchet, todos los espacios físicos que se requerirán para la planta, se procederá a realizar la disposición de estos con ayuda de la tabla relacional.

Una vez definidas las diversas funciones de la empresa y tomada la decisión de las áreas funcionales que se ubicaran en una sola instalación, procederemos a realizar un análisis de las relaciones entre dichas actividades. Este análisis es importante para definir su ubicación relativa y optimizar la distribución de las diferentes áreas, tanto como administrativas como de producción.

El estudio nos llevara a determinar una disposición general de la planta, donde se incluyen todas las actividades, no solo aquellas que tienen un flujo continuo de materiales, sino también las relacionadas con las operaciones, la gestión y los servicios de la planta.

#### 11.4.11.2 Método de RICHARD MUTHER

Método SLP- Planeación de la distribución sistemática, el análisis de las relaciones entre las actividades es un paso previo a la propuesta de distribución general. Este análisis permitirá desarrollar la propuesta de distribución, tomando en cuenta la importancia relativa de la cercanía entre las distintas áreas, no solo productivas si no también administrativas y de servicios, por donde no existe un flujo de materiales.

Es habitual expresar estas necesidades mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I (importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante); la indeseabilidad se representa por la letra X.

En la práctica, el análisis de recorridos expuesto en el apartado anterior se emplea para relacionar las actividades directamente implicadas en el sistema productivo, mientras que la tabla relacional permite integrar los medios auxiliares de producción (Universidad de Lima, 2013):

Tabla N° 52: Códigos de Relación de Proximidad de Planta

CODIGO	RELACION DE PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia Ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

Fuente: (Universidad de Lima, 2013)

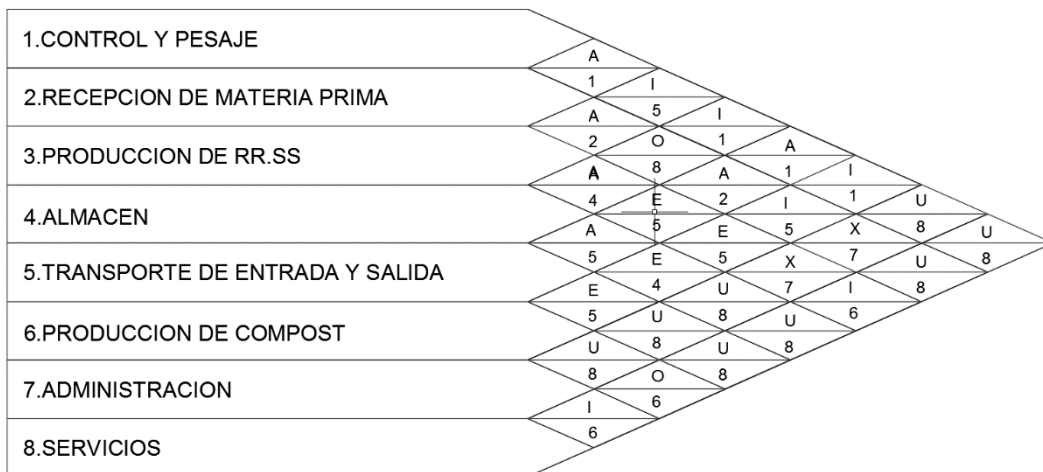


Tabla N° 53: Códigos de Motivos

CODIGO	MOTIVO
1	Control
2	Abastecimiento de materia prima
3	Selección de residuos aprovechables
4	Almacén de productos
5	Secuencia de proceso
6	Servicios
7	Malos olores
8	Por no ser necesario

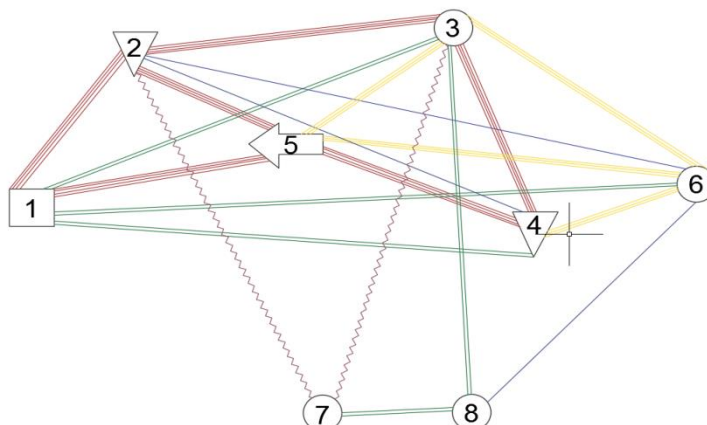
Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Gráfico N° 10: Relación de las Actividades para disposición de planta



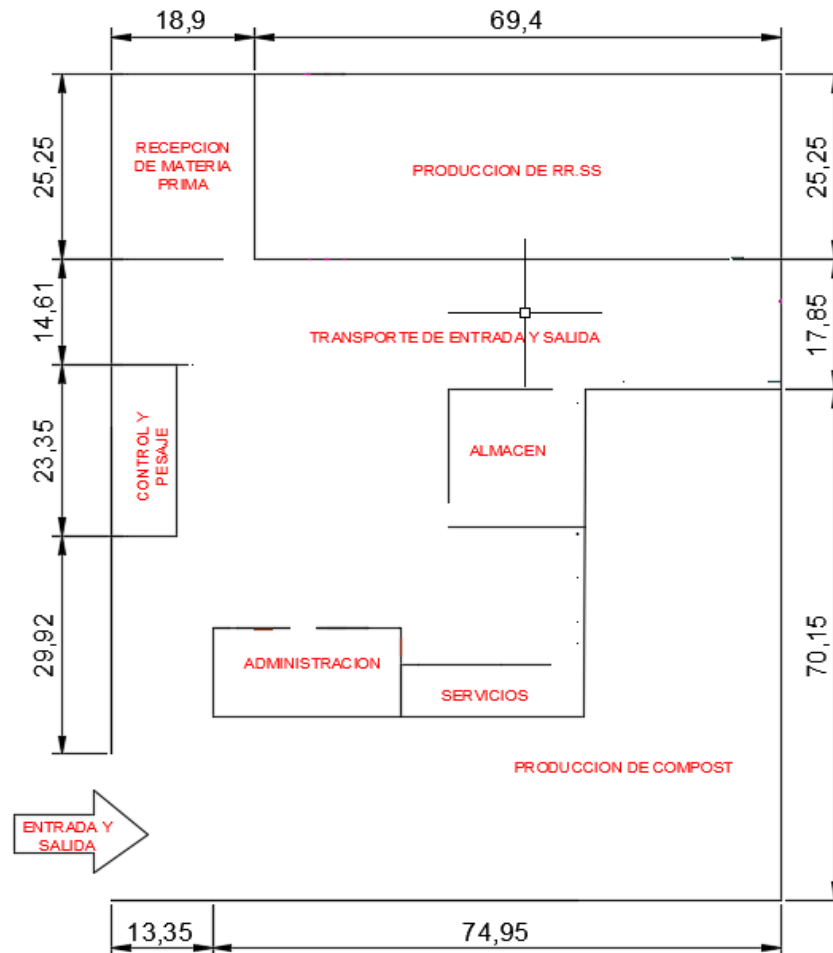
Fuente: Elaboración Propia, 2016

Gráfico N° 11: Diagrama relacional de actividades



Fuente: Elaboración Propia, 2016

Gráfico N° 12: Disposición Ideal de Espacios para planta



Fuente. Elaboración Propia, 2016

- Método de RICHARD MUTHER para el área de producción

Adicionalmente se realizó el método SLP- planeación de la distribución sistemática para el área de producción, el análisis de las relaciones entre las actividades es un paso previo a la propuesta de distribución general del área mencionada. Este análisis permitirá desarrollar la propuesta de distribución, tomando en cuenta la importancia relativa de la cercanía entre las distintas áreas.

Tabla N° 54: Códigos de Relación de Proximidad de Producción

CODIGO	RELACION DE PROXIMIDAD
<b>A</b>	Absolutamente necesario
<b>E</b>	Especialmente importante
<b>I</b>	Importante
<b>O</b>	Importancia Ordinaria
<b>U</b>	No importante
<b>X</b>	Indeseable

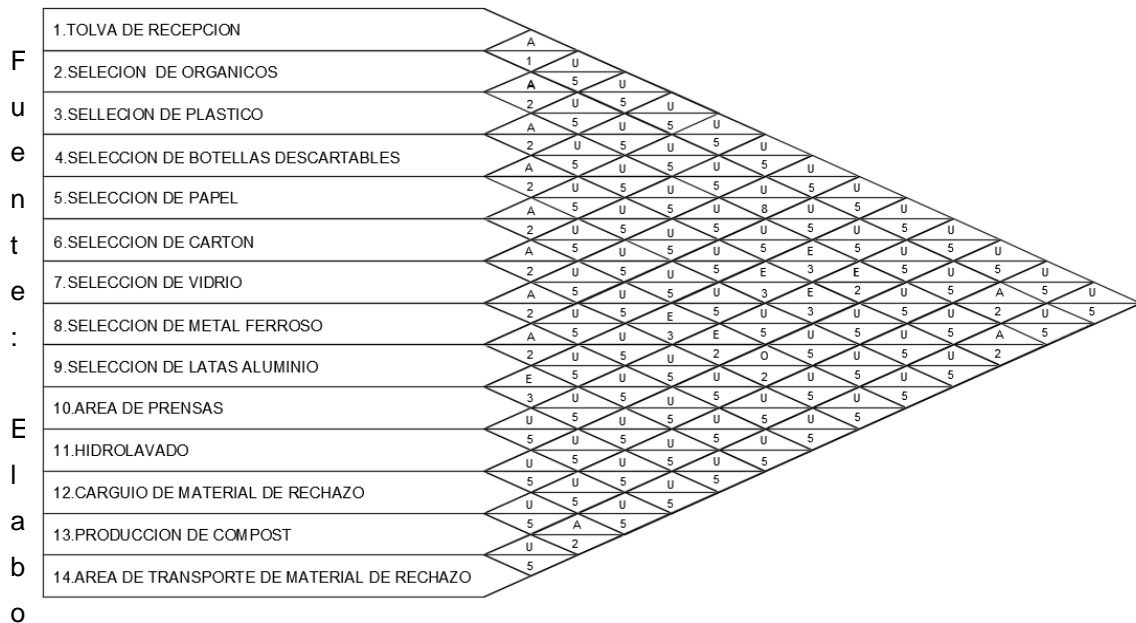
Fuente. Elaboración Propia, 2016.

Tabla N° 55: Código de Motivos para la Producción

CODIGO	MOTIVO
<b>1</b>	Recepción de materia prima
<b>2</b>	Secuencia de proceso
<b>3</b>	Prensado
<b>4</b>	Carguío
<b>5</b>	Por no ser necesario

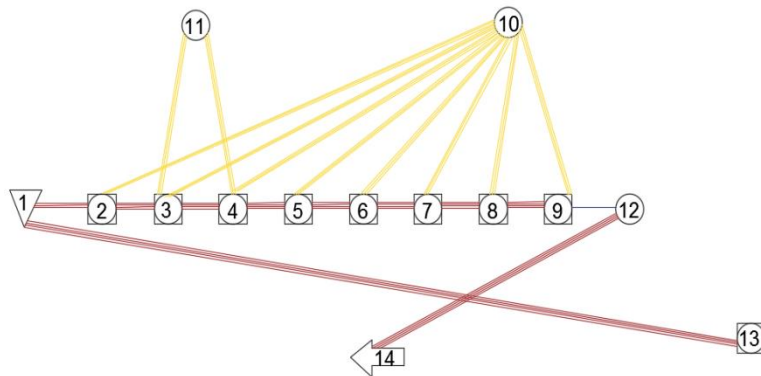
Fuente. Elaboración Propia, 2016.

Gráfico N° 13: Relación de las Actividades para disposición de Producción



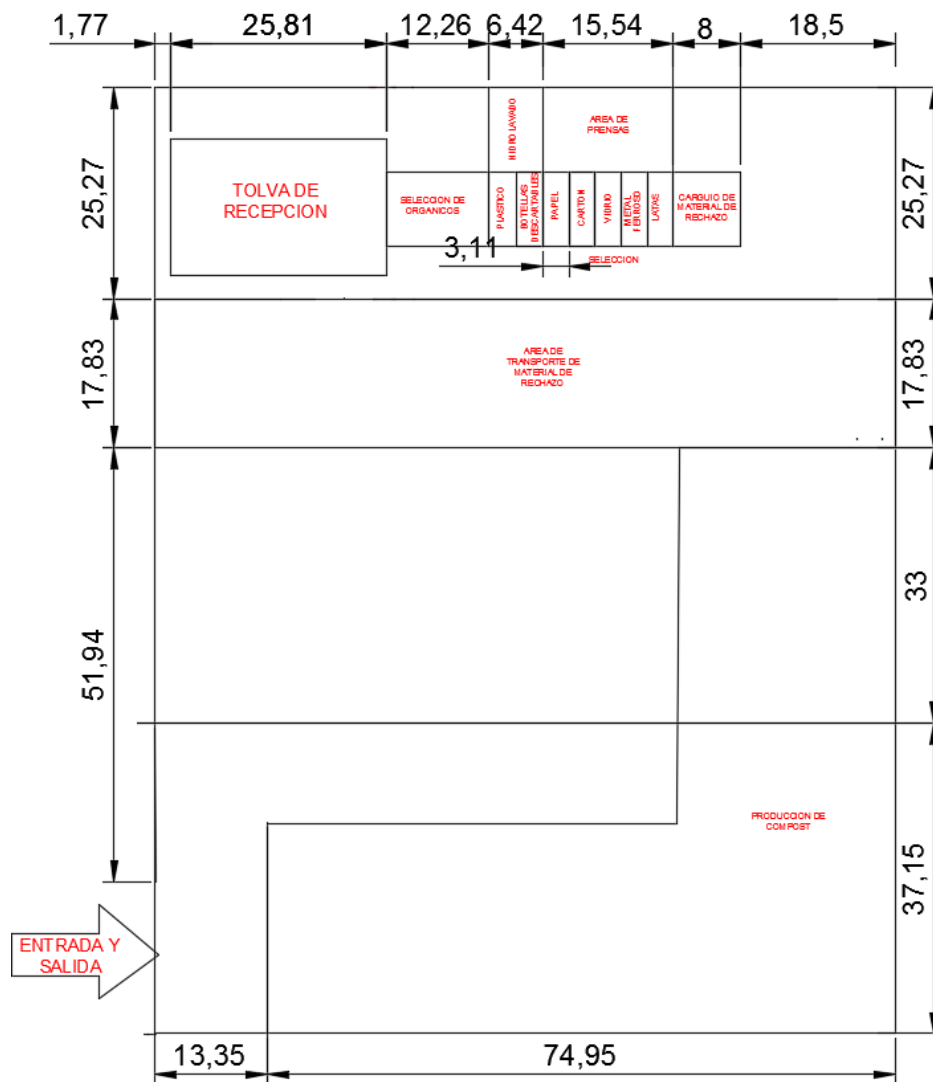
Fuente. Elaboración Propia, 2016.

Gráfico N° 14: Diagrama relacional de actividades de producción



Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Gráfico N° 15: Disposición Ideal de Espacios para producción

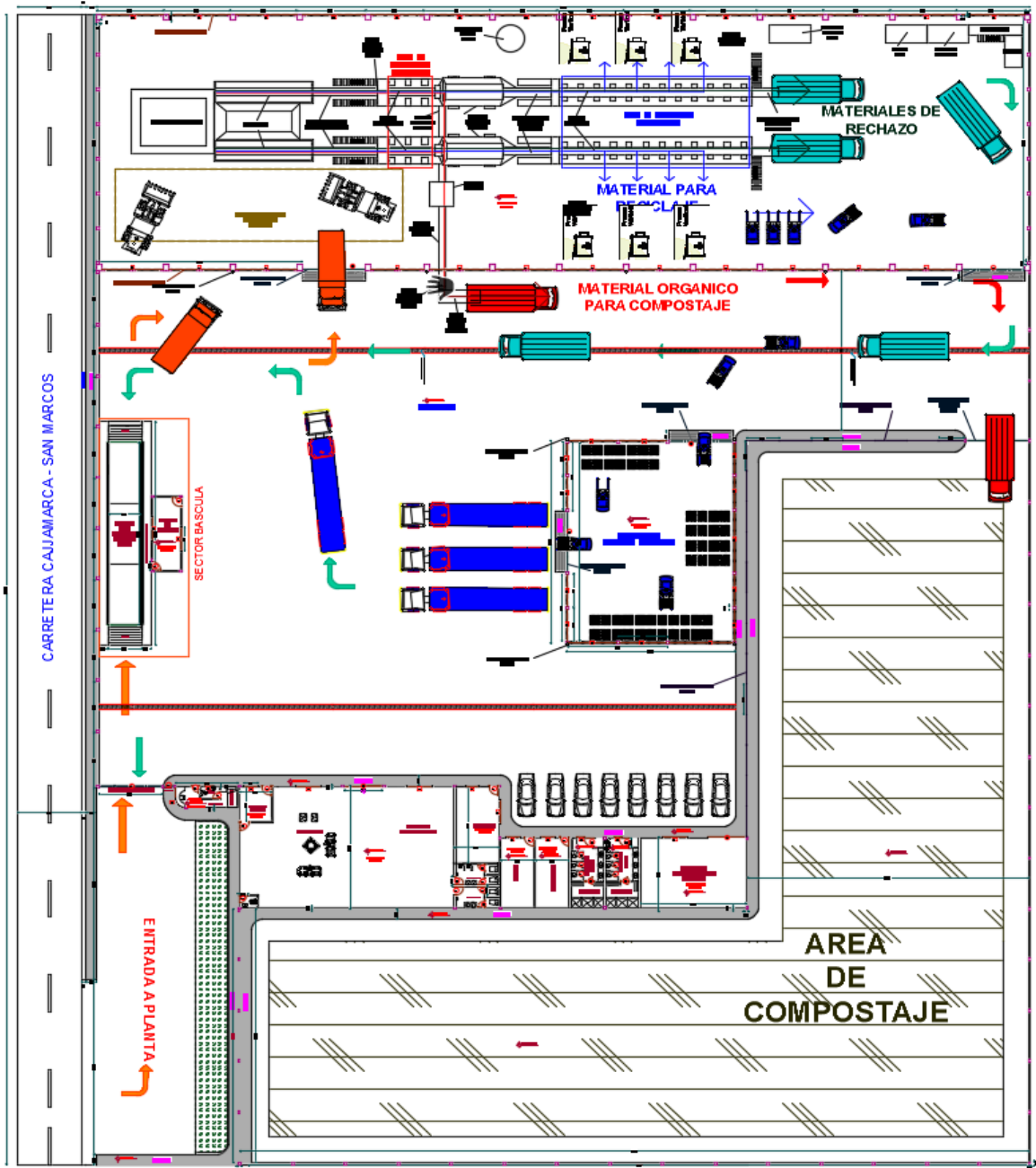


Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Todos estos puntos son muy importantes para poder integrar los medios de producción, tratamiento, transporte y comercialización. En la siguiente figura se diseñó el plano de distribución de la planta teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados.

**11.4.11.3. FASE 3: Plan de distribución detallado**

Gráfico N° 16: Disposición practica de planta (Ver anexo 12)



PLANO EN PLANTA  
 ESC. 1/200

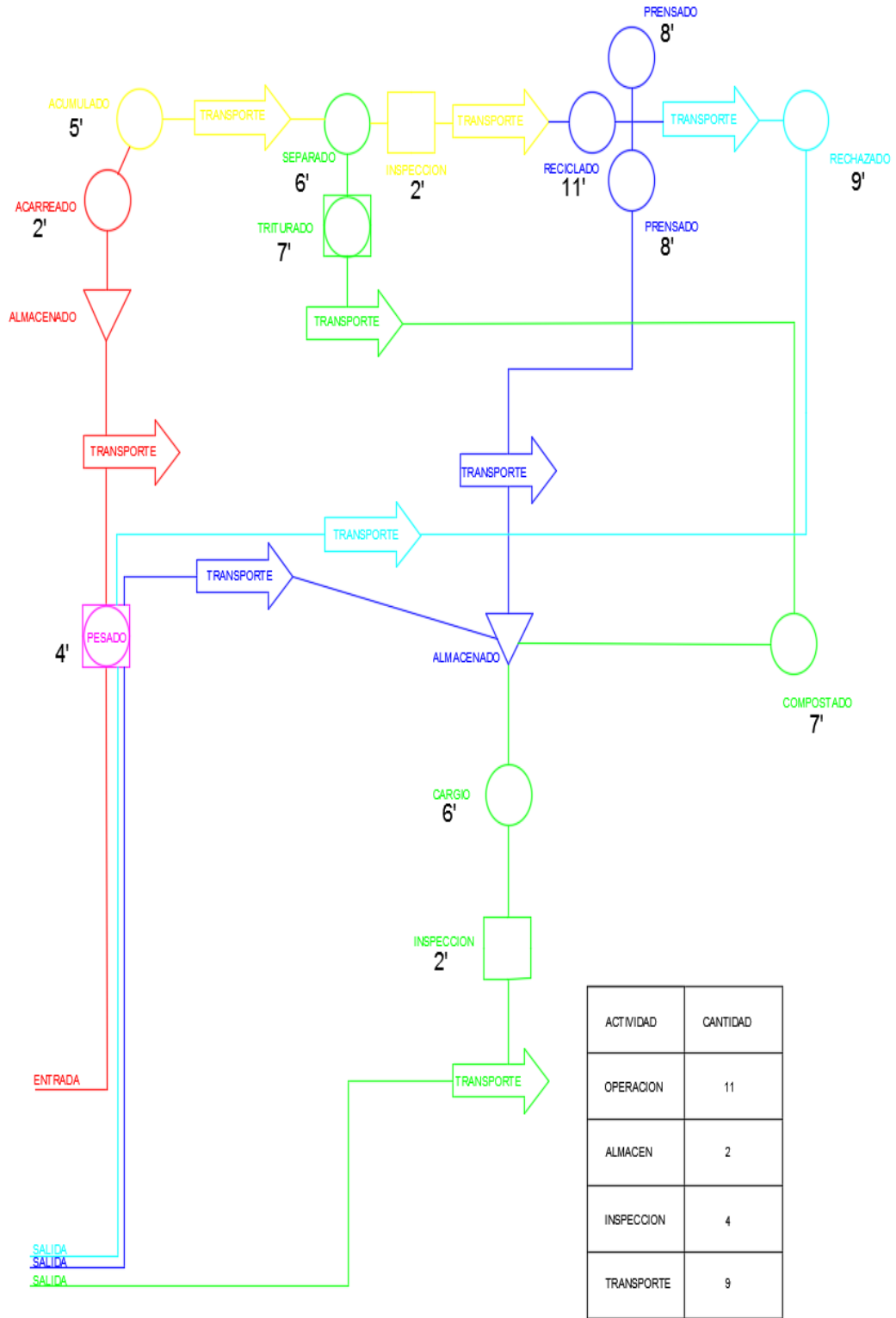
Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Para nuestra planta industrial es indispensable la correcta disposición de los ambientes y las áreas de trabajo. Nuestra planta cumple con lo siguiente:

- Buena ubicación de la construcción, ya que se encuentra en un lugar alejado de la ciudad, reduciendo posible contaminación.
- Seguridad, se diseñó de tal manera que todas las actividades tengan un transporte fluido el cual permitirá más seguridad en caso de algún inconveniente.
- Todos los ambientes se integran entre sí, optimizando procesos y mejorando la producción.
- Es flexible, ya que se dispone de un área sobrante el cual nos permitirá futuras ampliaciones.
- Los estacionamientos han sido adecuados de tal manera que no perjudiquen las actividades que se están realizando en la planta.
- La zona de acopio es amplia, donde almacenaremos los residuos sólidos a comercializar y la producción de compost.

**11.4.12. Flujograma de operaciones**

Gráfico N° 17: Flujograma de Proceso de Producción



Fuente: Elaboración Propia, 2016.

### 11.4.13. Indicadores de Producción

Los indicadores de producción para la planta han sido calculados mediante las formulas siguientes:

Datos:

- TONELADA DE INGRESO = 147.81tn/día
- TONELADAS APROVECHABLES DIARIAS = 43.93 tn/día
- CAPACIDAD INSTALADA DE PLANTA = 20 tn/hora
- NUMERO DE TRABAJADORES = 26
- JORNADA = 8 horas

#### A) PRODUCCION

$$PRODUCCION = \frac{\text{tiempo base}}{\text{ciclo}}$$

$$PRODUCCION = \frac{8\text{hora}/\text{dia}}{11\text{min}/\text{tn}}$$

$$PRODUCCION = \frac{\frac{8\text{hora}}{\text{dia}} * \frac{60\text{min}}{1\text{hora}}}{11\text{min}/\text{tn}}$$

$$PRODUCCION = 43.63\text{tn}/\text{dia}$$

#### Interpretación:

La planta tendrá una capacidad de producción de 43.63 tn/día según la fórmula matemática de producción, según la muestra obtenida nuestra muestra será de 43.93tn/día.

#### B) PRODUCTIVIDAD

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\text{Producción Obtenida (PQ)}}{\text{Cantidad de recurso empleado, materia prima, } H - H, H - M (Q)}$$

##### a) Productividad de Materia Prima

$$Pmp = \frac{43.63}{147.81} = 0.30$$

#### Interpretación:

Se obtendrá una productividad del 30% del total de materia prima que ingrese a planta.



**b) Productividad de Mano de Obra**

$$P_{mo} = \frac{43.93tn}{26 \text{ trabajadores}} = 1.69$$

**Interpretación:**

Se obtendrá una productividad de mano de obra donde cada obrero producirá 1.69 tn diarias.

**c) Productividad de hora-hombre**

$$P_{h-h} = \frac{1.69}{8 \text{ horas}} = 0.21$$

**Interpretación:**

Cada obrero producirá 0.21tn/hora.

**d) Productividad hora-maquina**

$$P_{h-m} = \frac{147.81}{59} = 2.51tn/maquinas$$

$$Produccion \ de \ Maquinaria = 2.51tn/horas * 8horas = 20.04 \text{ tn/hora}$$

**Interpretación:**

Cada máquina produce 2.51tn y en las 8 horas de jornada laboral producirá 20.04tn/hora para lo cual cumple con la capacidad instalada.

**C) EFICIENCIA FISICA**

Para hallar la eficiencia física se calculara con la siguiente fórmula.

$$EFICIENCIA \ FISICA = \frac{Salida \ util \ de \ MP}{Entrada \ de \ MP}$$

$$EFICIENCIA \ FISICA = \frac{43.93tn}{147.81tn} = 0.30$$

**Interpretación:**

Se obtendrá una eficiencia física del 30% del total de materia prima que ingrese a planta.

**D) EFICIENCIA ECONÓMICA**

$$EFICIENCIA \ ECONOMICA = \frac{Ventas(ingresos)}{Costo \ (inversiones)}$$

$$EFICIENCIA \ ECONOMICA = \frac{2365472.97}{855977.87} = 2.76$$

### **Interpretación:**

Por cada sol que será invertido tendremos una eficiencia económica de s/ 1.76.

#### **11.4.14. Puesta en Marcha de la planta**

A continuación se detallara el programa de puesta en marcha de nuestra planta industrial:

##### **11.4.14.1. Recolección y Transporte:**

En nuestro caso la recolección de nuestros residuos es la parte más importante en términos de costos en nuestro proceso, ya que de ahí nuestra planta producirá los productos a comercializar. Nosotros partiremos de la recolección que realizan los camiones de la Municipalidad de Cajamarca, los cuales ya no se dirigirán directamente al relleno sanitario, si no estos serán llevados a la planta de separación de residuos, este lugar donde serán dispuestos los desechos producidos por la ciudad de Cajamarca serán llamados estación de transferencia, o un sitio de disposición. Estos cuentan con 19 rutas en toda nuestra ciudad la cual abastece la recolección de basura.

Es el vehículo recolector lleva los residuos sólidos a su destino para su recuperación o selección de los mismos, esto debe de hacerse con bastante seguridad; el transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, y si sobrepasa los límites permisibles (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos del material transportado en el trayecto a su destino (Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2015).

##### **11.4.14.2. Recuperación**

De una vez que los vehículos recolectores han transportado los desechos a la planta, procederán al ingreso a las instalaciones de nuestra planta industrial donde ingresaran primero a una balanza de 18 TN de capacidad, la cual nos permitirá mejor el control de los pesos de los desechos que ingresan y podrán ser aprovechados. Luego estos desechos serán descargados en una zona de descarga y estos serán empujados por un cargador frontal hacia la tolva de recepción, donde se empezará el proceso de recuperación. La recuperación incluye todas las técnicas, personal y equipo, e instalaciones para mejorar la eficiencia y para recuperar materiales utilizables.

En la recuperación de materiales, por ejemplo, las operaciones de separación se utilizan dispositivos magnéticos (en el caso de metales) y recuperar recursos valiosos de los desechos sólidos mezclados, entregados a las estaciones de transferencia o plantas de procesamiento de desechos sólidos. La operación de recuperación incluye reducción de tamaño para su mejor almacenaje. Tratamiento y Almacenaje

Para esta parte del proceso comprende la selección y la aplicación de tecnologías apropiadas para el control de residuos. En este caso los desechos serán transportados unas bandas, las cuales

transportaran los diferentes desechos, para poder hacer su selección, los residuos orgánicos serán destinados a las áreas de compostaje donde mediante procesos produciremos abono orgánico; los residuos sólidos escogidos pasaran una área donde abran compresoras y asa podrán ser más manejables y almacenables, estos productos obtenidos en nuestra planta serán comercializados.

#### **11.4.14.3. Disposición Final**

Respecto a la disposición final la alternativa utilizada es el relleno sanitario de la ciudad de Cajamarca. Todos los desechos no aprovechables serán conducidos y tratados en ese lugar.

#### **11.4.14.4. Control y supervisión**

Debe darse de manera permanente continua desde el principio hasta el final de las operaciones

#### **11.4.15. Salud e Higiene**

Como nuestro proyecto de planta es un proyecto de inversión no se requiere un diagnóstico de Seguridad y Salud Ocupacional, por lo que se tiene que implementar un sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, acorde con la exigencia legal peruana como mínimo, siendo esta la Ley 29783 de SS en el Trabajo, pudiendo también proyectarse a un OHSAS 18001. 97.

La planta que estamos presentando, presenta muchos riesgos en sus actividades, es imprescindible que los trabajadores ejecuten sus labores con protección personal, de no ser así podría causarles daños físicos y contraer algunas infecciones. Se debe de capacitar al personal para el uso correcto de equipos de protección personal, maquinarias y equipos, para evitar accidentes. Tener presente siempre (Vasquez, 2012):

- Prevenir accidente, tener siempre a la mano el manual para la operación de equipos.
- Realizar permanentemente programas preventivos.
- Siga estrictamente los procedimientos de trabajo para cada una de las operaciones.
- Tener siempre a la mano repuesta y equipos de reemplazo.
- Tener siempre puesto su EPP para realizar el trabajo
- Mantener siempre limpio los materiales y equipos.

### **11.5. Sistema de distribución**

Transporte:

Los residuos sólidos de la ciudad de Cajamarca son recogidos por equipos de la MPC (Compactadoras distribuidas en diferentes rutas antes mencionadas, una vez que la compactadora ha llenado su capacidad de basura traslada ésta asía el relleno industrial fuera de la ciudad de

Cajamarca a unos 15 Km aproximados en dirección sur, en punto centroide de esta ruta es que nosotros instalaremos nuestra estación de transferencia y planta de reciclaje de residuos sólidos.

Una vez que los camiones compactadores llegan a la planta inicia el trabajo de la transferencia y reciclaje.

### **11.5.1. Inicio de la Operación en la Planta.**

- **Primero.**

Los camiones compactadores cargados con basura ingresan a la balanza instalada dentro de la planta ahí son pesados para determinar el primer control de tonelaje que ingresa, un vez cumplido este paso en donde se generara un ticket de reporte que a su vez ingresara de manera paralela al sistema de la empresa.

- **Segundo.**

Una vez pesado el camión compactador se dirige asía la zona de descarga y recepción de residuos sólidos de residuos sólidos, ahí con el apoyo de un Mini Cargador se empuja el material descargado a una tolva de recepción de basura la misma que por su diseño lizo e inclinado hará que la basura resbale hacia la Transportadora de alimentación de basura.

- **Tercero.**

Del transportador de alimentación la faja empieza a correr y sube por la cinta de elevación la basura asía la zona de preclasificación de materiales orgánicos aquí es donde se empieza a clasificar y seleccionar los residuos reusable y se empieza por los orgánica supuesto que son los que más peso acumulan. Aquí existe una manga trasportadora que deriva el residuo orgánico asía un camiones que lo carga y transporta a la zona de Compostaje.

En este paso se alinea también el carguío de desecho final no aprovechable que será cargado en el semitrailer de la planta pesado y transportado a l relleno industrial final. Con esto se logran los beneficios para los municipios que usa este relleno industrial.

A.- Se mitiga de manera efectiva la contaminación.

B.- Se cumpliría con el tiempo de vida de relleno industrial porque solo ingresaría basura o desecho no usable que no a colmataría el relleno más rápido como ya lo explicamos anteriormente.

C.- Al descargar os camiones en la planta estaría con más tiempo disponible para recoger, más basura en la ciudad.

D.- Menos desgaste de equipos y repuestos de las compactadoras, mayor tiempo de vida.

E.- Menos consumo de combustible.

F.- Mas horas hombre efectivas en la labor de recojo de basura.

G.- Ciudad más limpia y saludable, mejores condiciones de vida para el vecino.

- **Cuarto.**

Luego viene la selección del material inorgánico aquí en dos líneas se hace un trabajo de selección por tipo de residuo que serán colocados en tinas que están ubicados en los extremos de las fajas luego de seleccionar de manera manual son ubicados por tipo de sólido y enviados a la zona de prensas para su prensado

- **Quinto.**

Una vez prensado por tipo de residuo, es transportado y almacenado para su posterior y final venta pasando por la balanza en el camión que lo llevara al cliente final, el pesaje final de venta nos permitirá tener un control exacto de lo que ingresa y lo que sale.

- **Distribución al Cliente Final.**

Los residuos sólidos reciclados y prensados son apilados estratégicamente de tal manera que su estibación a los vehículos de transporte de carga se muy rápida.

Para esto una vez realizada la oferta del producto al cliente y aceptada esta oferta se procede a contratar transporte de carga local. Cabe señalar que la planta no tendrá transporte de carga interprovincial por no ser ese nuestro giro de negocio a pesar que si la vamos a usar para el transporte al destino final Trujillo, Lima, Lambayeque.

## **11.5.2. Distribución del producto hacia el cliente final**

### **11.5.2.1. Sistema de logística**

La relación con los clientes será a través del gerente general y en ocasiones mediante el asistente de gerencia; ambos deben contar con conocimiento del idioma Inglés para poder lograr comunicaciones efectivas.

## **Procesos**

Actividad 1: Cliente: Solicita orden de compra

- Actividad 2: Logística: Verifica el stock existente y programa su elaboración
- Actividad 3: Producción: Confirma e informa fecha de entrega
- Actividad 4: Ventas: Comunica plazo de entrega y costo al cliente.
- Actividad 5: Cliente: Acepta (actividad 6) o rechaza (fin de proceso).
- Actividad 6: Administración: Solicita depósito en cuenta o generación de carta de crédito del costo total de la factura a emitir.
- Actividad 7: Cliente: Acepta (actividad 8) o rechaza (fin de proceso).
- Actividad 8: Administración confirma depósito en cuenta o recepción de carta de crédito
- Actividad 9: Logística: Comunica y programa producción.
- Actividad 10: Producción: consolida liquidaciones de compra con la orden de compra e informa a Administración, elabora orden. Confirma fecha de entrega.
- Actividad 11: Administración: verifica conciliación de Producción y da visto a Contabilidad
- Actividad 12: Producción: entrega orden de compra a despacho (fin de proceso) Actividad 13: Logística: contrata operador logístico.
- Actividad 14: Despacho: Recibe orden de compra y confirma a Logística y Administración fecha de entrega a cliente. Coordina con operador logístico.
- Actividad 15: Cliente: recibe y da conformidad a la producción o rechaza operación
- Actividad 16: Administración: Confirma transacción efectuada por el cliente y procede a la emisión de factura y guía de remisión.
- Actividad 17: Despacho: Consolida documentación de embarque con el operador logístico aduanero, hace entrega de mercadería para su traslado a puerto. Entrega copias a Administración (fin de proceso).

Actividad 18: Operador logístico: Entrega a Administración “conocimiento de embarque cumplido”, demás documentos y factura por servicios aduaneros (fin de proceso)

Actividad 19: Administración: procede al cobro de la carta de crédito

Actividad 20: Administración: anula factura y guía de remisión, emite factura por gastos administrativos y costos incurridos, procede a la devolución del saldo del depósito o procede a la ejecución de las cláusulas específicas al caso de la carta de crédito.

Actividad 21: Se remite documentación a Contabilidad (fin de proceso)

Actividad 22: Logística: actualiza la disponibilidad de stock, regresamos a la actividad

## CAPÍTULO 12. COSTO DE PROYECTO

### 12.1. Mano de obra indirecta

Tabla N° 56: Detalle de porcentajes de beneficios

DETALLE	NOMBRE DEL BENEFICIO	PORCENTAJE	SUBTOTAL
<b>CARGAS</b>	ESSALUD	9%	9%
	CTS	8.33%	8.33%
	AFP	12.80%	12.80%
<b>PROVICIONES</b>	GRATIFICACIONES	2 sueldos por año	16.67%
	<b>TOTAL</b>		<b>46.80%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 57: Costo de mano de obra directa

MANO DE OBRA DIRECTA	N° DE OBREROS	SUELDO FIJO	ESSALUD	CT S	GRATIFICACIONES	AFP	SUELDO MENSUAL
Controlador de Balanza	1	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	1247.80
Separador de papel	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
Separador de cartón	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
Separador Plástico	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
Separador de Metal	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
Separador de Vidrio	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
Separador de Madera	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
Personal para Proceso de Compostaje	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
Operador de mini cargador frontal	1	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	1247.80
operador de mini cargador	1	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	1247.80
Personal de limpieza	2	850	76.5	70. 81	141.70	108. 80	2495.60
<b>TOTAL</b>							<b>23708.20</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.



Tabla N° 58: Costo de mano de obra administrativa

ADMINISTRACION	N° DE OBREROS	SUELDO O FIJO	ESSALUD	CTS	GRATIFICACIONES	AFP	SUELDO MENSUAL
<b>gerente de planta</b>	1	3500	315	291.55	583.45	448.00	5138.00
<b>Supervisión General</b>	1	2800	252	233.24	466.76	358.40	4110.40
<b>Administrador</b>	1	2500	225	208.25	416.75	320.00	3670.00
<b>contador</b>	1	1500	135	124.95	250.05	192.00	2202.00
<b>Recepcionista</b>	1	850	76.5	70.81	141.70	108.80	1247.80
<b>Guardianía</b>	2	850	76.5	70.81	141.70	108.80	2495.60
<b>TOTAL</b>							<b>18863.80</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 59: Costo de maquinaria y equipos

MAQUINARIA-EQUIPO	POTENCIA	KW	CANTIDAD
<b>TOLVA Y CINTA DE RECEPCION</b>	KW	4	2
<b>TOLVA PULMON Y CINTA DE ELEVACION</b>	KW	4	2
<b>DESGARRADOR DE BOLSAS</b>	KW	11	2
<b>CINTA DE CLASIFICACION</b>	KW	3	2
<b>TOLVA Y CINTA DE DERIVACION DE ORGANICOS</b>	KW	2	2
<b>MOLINO DE ORGANICOS</b>	KW	23	2
<b>MOLINO DE ORGANICOS</b>	KW	8	2
<b>ESTRUCTURA ELEVADA PARA MOLINO</b>	-	-	2
<b>ACOPLADO VOLCADOR PARA ORGANICO TRITURADO</b>	-	-	2
<b>CINTA DE SALIDA DE MATERIAL NO SELECCIONADO</b>	KW	2	2
<b>TABLERO ELECTRICO E INSTALACION ELECTRICA</b>	-	1	2
<b>ESTRUCTURA ELEVADA PARA CINTA DE CLASIFICACION</b>	-	-	2
<b>ACOPLADO VOLCADOR PARA MATERIAL NO CLASIFICADO (2 un.)</b>	-	-	4
<b>HIDROLAVADORA DE AGUA CALIENTE</b>	KW	4	2
<b>DEPOSITO CONTENEDOR MOVIL DE MATERIAL SELECCIONADO (30 un.)</b>	-	-	60
<b>ELEVADOR DE CONTENEDORES DE MATERIAL SELECCIONADO (2 un.)</b>	-	-	4
<b>PRENSA VERTICAL PARA PLASTICOS / CARTON / LATAS (2 un.)</b>	KW	56	4
<b>PRENSA HORIZONTAL PARA ENVASES Y LATAS (2 un.)</b>	KW	42	4
<b>BALANZA DE PLATAFORMA PARA FARDOS</b>	KW	2	4
<b>ELEVADOR MANUAL DE UÑAS PARA FARDOS O PALLETS</b>	-	-	2
<b>REMOVEDOR DE COMPOST</b>			2

<b>TOLVA Y CINTA DE ALIMENTACION PARA ZARANDA DE COMPOST</b>	KW	3	2
<b>ZARANDA TIPO TROMMEL PARA COMPOST</b>	KW	3	2
<b>MAQUINA CHIPEADORA</b>	KW	10	2
		5	
<b>GUILLOTINA DE NEUMATICOS</b>	KW	12	2
<b>EQUIPAMIENTO PARA MOLIENDA DE PLASTICOS TOLVA DE ALIMENTACION</b>	KW	2	2
<b>MINICARGADOR FRONTAL</b>	-	-	1
<b>BALANZA PARA CAMIONES</b>	KW	1	1
SERVICIO INCLUIDOS EN LA PRESTACION			
<b>Requerimiento de Obra Civil</b>			
<b>Flete de montaje</b>			
<b>Documentación</b>			
<b>Capacitación de Operarios</b>			
Sub Total cotización			<b>S/. 4,087,460.00</b>
<b>MUEBLES Y ENSERES</b>			
<b>Extintores</b>		20	240.00
<b>Picos</b>		10	40.00
<b>Palanas</b>		10	30.00
<b>Escobas</b>		20	8.00
<b>Trapeadores</b>		10	10.00
<b>Baldes</b>		20	10.00
<b>Recogedores</b>		20	7.00
Sub Total			<b>S/. 345.00</b>
		<b>TOTAL S/.</b>	<b>4,087,805.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 60: Consumo de luz en planta

EQUIPO	CANTI DAD	POTEN CIA (W)	POTEN CIA (KW)	HORAS DE FUNCION A_MIENT O	FACTOR POTENCIA	KWhx mes	TARIFA	COSTO POR MES S/.
<b>TOLVA Y CINTA DE RECEPCION</b>	1	4000	4	8	0.6	576	0.3237	186.45
<b>TOLVA PULMON Y CINTA DE ELEVACION</b>	1	4000	4	8	0.6	576	0.3237	186.45
<b>DESGARRADOR DE BOLSAS</b>	1	4000	11	8	0.6	1584	0.3237	512.74
<b>CINTA DE CLASIFICACION</b>	1	60	3	8	0.6	432	0.3237	139.84
<b>TOLVA Y CINTA DE DERIVACION DE ORGANICOS</b>	1	2000	2	8	0.6	288	0.3237	93.23
<b>MOLINO DE ORGANICOS</b>	1	4000	23	8	0.6	3312	0.3237	1072.09
<b>MOLINO DE ORGANICOS</b>	2	4000	8	8	0.6	2304	0.3237	745.80
<b>CINTA DE SALIDA DE MATERIAL NO SELECCIONADO</b>	2	2000	2	8	0.6	576	0.3237	186.45
<b>TABLERO ELECTRICO E INSTALACION ELECTRICA</b>	2	1000	1	8	0.6	288	0.3237	93.23
<b>HIDROLAVADORA DE AGUA CALIENTE</b>	4	4000	4	8	0.6	2304	0.3237	745.80
<b>PRENSA VERTICAL PARA PLASTICOS / CARTON / LATAS (2 un.)</b>	4	56000	56	2	0.6	8064	0.3237	2610.32
<b>PRENSA HORIZONTAL PARA ENVASES Y LATAS (2 un.)</b>	4	42000	42	2	0.6	6048	0.3237	1957.74
<b>BALANZA DE PLATAFORMA PARA FARDOS</b>	4	2000	2	8	0.6	1152	0.3237	372.90
<b>TOLVA Y CINTA DE ALIMENTACION PARA ZARANDA DE COMPOST</b>	2	3000	3	8	0.6	864	0.3237	279.68
<b>ZARANDA TIPO TROMMEL PARA COMPOST</b>	2	3000	3	8	0.6	864	0.3237	279.68
<b>MAQUINA CHIPEADORA</b>	2	15000	15	8	0.6	4320	0.3237	1398.38

<b>GUILLOTINA DE NEUMATICOS</b>	2	12000	12	8	0.6	3456	0.3237	1118.71
<b>EQUIPAMIENTO PARA MOLIENDA DE PLASTICOS TOLVA DE ALIMENTACION</b>	2	2000	2	8	0.6	576	0.3237	186.45
<b>BALANZA PARA CAMIONES</b>	1	1000	1	8	0.6	144	0.3237	46.61
<b>BOMBILLAS</b>	96	60	0.06	8	0.6	829.4 4	0.3237	268.49
<b>COMPUTADORAS</b>	8	1600	1.6	8	0.6	1843. 2	0.3237	596.64
<b>IMPRESORA</b>	2	900	1.6	8	0.6	460.8	0.3237	149.16
<b>PRECIO TOTAL DE CONSUMO S/.</b>								<b>S/.</b>
								<b>12,481.0</b>
								<b>4</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 61: Consumo de agua en planta

EQUIPO O ZONA	LITROS X DIA	LITROS X MES	m3 X MES	TARIFA	COSTO X MES
<b>Hidrolavadora de agua caliente</b>	1500	45000	45	3.73	167.85
<b>Producción de Compost</b>	5000	150000	150	3.73	559.5
<b>Trabajadores</b>	1600	48000	48	3.73	179.04
<b>Cafetín</b>	2000	60000	60	3.73	223.8
<b>Oficinas</b>	240	7200	7.2	3.73	26.856
Subtotal					<b>1157.046</b>
<b>Servicio de Desagüe</b>					33.8
Subtotal					<b>33.8</b>
<b>PRECIO TOTAL DE CONSUMO DE AGUA S/.</b>					<b>S/. 1,190.85</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 62: Costo de producción

PARTIDAS DEL COSTO DE PRODUCCION	Unidad	Costo (2016)	Año										
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
MANO DE OBRA													
<b>recurso humano</b>	mes	23,708.20	286,489.89	288,495.32	290,514.79	292,548.39	294,596.23	296,658.40	298,735.01	300,826.15	302,931.94	305,052.46	
<b>capacitación de personal en seguridad y procesos</b>	mes	300.00	3,625.20	3,650.58	3,676.13	3,701.86	3,727.78	3,753.87	3,780.15	3,806.61	3,833.26	3,860.09	
<b>seguros SCTR y vida</b>	mes	250.00	3,021.00	3,042.15	3,063.44	3,084.89	3,106.48	3,128.23	3,150.12	3,172.17	3,194.38	3,216.74	
Sub Total de Mano de Obra		<b>24,258.20</b>	<b>293,136.09</b>	<b>295,188.04</b>	<b>297,254.36</b>	<b>299,335.14</b>	<b>301,430.48</b>	<b>303,540.50</b>	<b>305,665.28</b>	<b>307,804.94</b>	<b>309,959.57</b>	<b>312,129.29</b>	
MATERIAL E INSUMO								0.00					
<b>Costales</b>	unidad/mes	0.50	6.04	6.08	6.13	6.17	6.21	6.26	6.30	6.34	6.39	6.43	
<b>Alambres</b>	mes	45.00	543.78	547.59	551.42	555.28	559.17	563.08	567.02	570.99	574.99	579.01	
<b>uso de equipos de protección personal</b>	mes	100.00	1,208.40	1,216.86	1,225.38	1,233.95	1,242.59	1,251.29	1,260.05	1,268.87	1,277.75	1,286.70	

Sub Total de Materiales e Insumos		145.50	1,758.22	1,770.53	1,782.92	1,795.40	1,807.97	1,820.63	1,833.37	1,846.21	1,859.13	1,872.14
COSTOS DE OPERACIÓN												
Útiles de escritorio	mes	240.00	2,900.16	2,920.46	2,940.90	2,961.49	2,982.22	3,003.10	3,024.12	3,045.29	3,066.60	3,088.07
limpieza de planta	mes	2,495.60	30,156.83	30,367.93	30,580.50	30,794.57	31,010.13	31,227.20	31,445.79	31,665.91	31,887.57	32,110.79
Servicio de agua y desagüe	mes	1,190.85	14,390.18	14,490.91	14,592.35	14,694.50	14,797.36	14,900.94	15,005.25	15,110.28	15,216.06	15,322.57
Servicio de energía eléctrica	mes	12,481.04	150,820.93	151,876.67	152,939.81	154,010.39	155,088.46	156,174.08	157,267.30	158,368.17	159,476.75	160,593.09
Servicio Telefónico e internet	mes	125.00	1,510.50	1,521.07	1,531.72	1,542.44	1,553.24	1,564.11	1,575.06	1,586.09	1,597.19	1,608.37
Mantenimiento de maquinaria	mes	500.00	6,042.00	6,084.29	6,126.88	6,169.77	6,212.96	6,256.45	6,300.25	6,344.35	6,388.76	6,433.48
Fumigación de planta	mes	300.00	3,625.20	3,650.58	3,676.13	3,701.86	3,727.78	3,753.87	3,780.15	3,806.61	3,833.26	3,860.09
combustible	mes	672.00	8,120.45	8,177.29	8,234.53	8,292.17	8,350.22	8,408.67	8,467.53	8,526.80	8,586.49	8,646.60
Sub Total de Gastos Generales		18,004.49	217,566.25	219,089.21	220,622.84	222,167.20	223,722.37	225,288.42	226,865.44	228,453.50	230,052.68	231,663.04
GASTOS DE VENTAS												
Publicidad	año	1,000.00	12,084.00	12,168.59	12,253.77	12,339.54	12,425.92	12,512.90	12,600.49	12,688.70	12,777.52	12,866.96
Responsabilidad social	mes	1,000.00	12,084.00	12,168.59	12,253.77	12,339.54	12,425.92	12,512.90	12,600.49	12,688.70	12,777.52	12,866.96
Sub Total de Gastos de Ventas		2,000.00	24,168.00	24,337.18	24,507.54	24,679.09	24,851.84	25,025.81	25,200.99	25,377.39	25,555.03	25,733.92
GASTOS ADMINISTRATIVO												
Personal administrativo	año	18,863.80	227,950.16	229,545.81	231,152.63	232,770.70	234,400.09	236,040.89	237,693.18	239,357.03	241,032.53	242,719.76
Otros Gastos	año	1,035.00	12,506.94	12,594.49	12,682.65	12,771.43	12,860.83	12,950.85	13,041.51	13,132.80	13,224.73	13,317.30
Sub Total de Gastos de Ventas y Administrativos		19,898.80	240,457.10	242,140.30	243,835.28	245,542.13	247,260.92	248,991.75	250,734.69	252,489.83	254,257.26	256,037.06
TOTAL		771,683.87	777,085.66	782,525.26	788,002.94	793,518.96	799,073.59	804,667.10	810,299.77	815,971.87	821,683.68	827,435.46

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla N° 63: Costo de inversión

PARTIDAS DE ACTIVO FIJO	Unidad	Conceptos		
		Cantidad	Costo	Total
<b>INMUEBLE</b>				
<b>Terreno</b>		10000.00	50.00	500000.00
<b>Infraestructura (ANEXO 6)</b>		1.00	5924377.91	5924377.91
Subtotal				<b>6424377.91</b>
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>				
<b>Computadora HP</b>	UNID	6.00	2000.00	12000.00
<b>Impresora</b>	UNID	2.00	500.00	1000.00
<b>COTIZACION DE PRESUPUESTO DE PLANTA</b>	UNID	1.00	4087805.00	4087805.00
Sub Total				<b>4100805.00</b>
<b>TOTAL DE INVERSION DE ACTIVO FIJO</b>				<b>S/. 10,525,182.91</b>
<b>PARTIDAS DE ACTIVO INTANGIBLE</b>				
	Unidad	Cantidad	Costo	Total
<b>Estudios Previos</b>	Global	1.00	5000.00	5000.00
<b>Gastos de Organización</b>	Global	1.00	4000.00	4000.00
<b>Página web y derecho de dominio</b>	Global	1.00	2000.00	2000.00
<b>Estudio de Impacto Ambiental</b>	Global	1.00	3000.00	3000.00
<b>Licencia de funcionamiento</b>	Global	1.00	1000.00	1000.00
<b>TOTAL DE INVERSION DE ACTIVO FIJO</b>				<b>S/. 15,000.00</b>
<b>TOTAL DE INVERSION</b>				<b>S/ 10,540,182.91</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

## CAPÍTULO 13. EVALUACION FINANCIERA

### 13.1. Oferta

Tabla N° 64: Oferta de kilogramos de materiales aprovechables

MATERIALES	PLANTA	EN CAMION, INFORMALES Y FORMALES	SUB TOTAL	OFERTA DIARIA KG	OFERTA MENSUAL KG	
<b>CARTON</b>		6326.13	603.00	6929.13	43933.03	1,142,258.88
<b>PLASTICO RIGIDO</b>	<b>NO</b>	7183.40	0	7183.40		
<b>VIDRIO</b>		3350.28	0	3350.28		
<b>BOTELLAS DESCARTABLES</b>		3379.85	4530.00	7909.85		
<b>LATAS</b>		630.64	982.00	1612.64		
<b>PAPEL</b>		827.72	0	827.72		
<b>ORGANICO</b>		14386.52	1093.00	15479.52		
<b>METAL FERROSO</b>		640.50	0	640.50		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

### 13.2. Ingresos

#### JUSTIFICACION DE AHORA EN PRESUPUESTO ANUAL DE MANTENIMIENTO, COMBUSTIBLES Y ADITIVO

Como podemos observar en el siguiente cuadro la distancia total que recorren los camiones recolectores por la gestión municipal de recojo de basura y transporte al relleno sanitario es de 791.97 km y se consume 103.50 galones.



Tabla N° 65: Consumo de galones/día presupuesto municipal

RUTA	NOMBRE DE CHOFER	ZONA DE RECORRIDO	TOTAL DE RECORRIDO	TOTAL DE GALONES
1	WILFREDO AGUILAR	CENTRO HISTORICO	85.70	11.20
2	WILFREDO AGUILAR	SAN APOLONIA		
3	JORGE AQUINO	AV. ATAHUALPA, EMANCIPACION, HUACALOMA	50.69	6.62
4	CLEMENTE CORREA	CHONTAPACCHA, SAMANA CRUZ, TRIUNFO, FONAVI II	37.46	4.90
5	YONEL SIRIACO	SAN JOSE	80.94	10.58
6	YONEL SIRIACO	CHONTAPACCHA Y SAMANA CRUZ		
7	JOSE SORIANO	URB. HORACIO ZEVALLOS, URB. LOS ROSALES Y EL BOSQUE	85.82	11.22
8	JOSE SORIANO	PUEBLO NUEVO		
10	BASILIO DE LA CRUZ	MONTONES BARRIDO NOCHE , COLUMBO,CAMPO REAL	41.36	5.41
11	WILMER CORREA	SAN LUIS Y VILLA UNIVERSITARIA	85.76	11.21
12	WILMER CORREA	PUEBLO LIBRE Y LA COLMENA		
14	GUILLERMO CHILON	SAN SEBASTIAN, ARANJUEZ	39.87	5.21
15	CELSO CHILON	BELLAVISTA, SANTA ELENA, CASURCO	78.44	10.25
16	CELSO CHILON	SAN VIVENTE		
18	FIDEL CARRASCO	SAN MARTIN, LA PAZ	76.64	10.02
20	FIDEL CARRASCO	NUEVO CAJAMARCA		
21	VICENTE CUEVA	VIA DE EVITAMIENTO SUR	88.49	11.56
22	VICENTE CUEVA	MOLLEPAMPA, HUACARIZ		
35	RAUL GONZALES	VOLANTEO	40.80	5.33
<b>TOTAL DE GALONES CONSUMIDOS POR DIA</b>			<b>791.97</b>	<b>103.50</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En el caso de que la planta ya se encuentre operativa, el recorrido cambiara ya que los camiones recolectores ya no se dirigirán directo al relleno sanitario; si no irán a la planta de tratamiento de residuos sólidos, ubicada estratégicamente en la mitad de su recorrido, por esta razón la gestión municipal reducirá su presupuesto en cuanto a consumo de gasolina.

En el siguiente cuadro podremos apreciar que existe un recorrido menor existe una diferencia de 309.27 km de diferencia entre el recorridos donde habrá menor consumo de gasolina y el presupuesto de la municipalidad para este rubro disminuiría significablemente.

Tabla N° 66: Recorrido según la gestión municipal y recorrido nuevo

RECORRIDO SEGÚN GESTION DE LA MUNICIPALIDAD (CIUDAD AL BOTADERO EN KM)	CONSUMO DE GALONES EN ESTE RECORRIDO(Gln)	NUEVO RECORRIDO (CIUDAD A PLANTA EN KM)	CONSUMO DE GALONES EN NUEVO RECORRIDO(Gln)
<b>85.70</b>	11.20	55.7	7.28
<b>50.69</b>	6.62	35.69	4.66
<b>37.46</b>	4.90	22.46	2.94
<b>80.94</b>	10.58	50.94	6.66
<b>85.82</b>	11.22	55.82	7.30
<b>41.36</b>	5.41	26.36	3.44
<b>85.76</b>	11.21	31.47	4.11
<b>39.87</b>	5.21	24.87	3.25
<b>78.44</b>	10.25	48.44	6.33
<b>76.64</b>	10.02	46.64	6.10
<b>88.49</b>	11.56	58.49	7.64
<b>40.80</b>	5.33	25.8	3.37
791.97	<b>103.50</b>	<b>482.7</b>	<b>63.08</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El presupuesto diario que gasta la gestión municipal se reduce casi a la mitad, utilizando ese presupuesto para otros destinos, beneficiándonos ambas partes.

Tabla N° 67: Costo galon/dia

	NUMERO DE GALONES	COSTO Gln/día
CONSUMO DE GALONES EN ESTE RECORRIDO(Gln)	103.50	S/. 1,086.76
CONSUMO DE GALONES EN NUEVO RECORRIDO(Gln)	63.08	S/. 662.35

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Evidentemente el presupuesto anual de la municipalidad provincial de Cajamarca, reducirá su presupuesto en S/. 152,789.98, el cual es un monto significativo, que se puede utilizar en otras actividades u otro fin.

Tabla N° 68: Ahorro por la municipalidad en presupuesto

	COSTO Gln/día	COSTO Gln/mes	COSTO Gln/año
CONSUMO DE GALONES EN ESTE RECORRIDO(Gln)	S/. 1,086.76	S/. 32,602.92	S/. 391,235.03
CONSUMO DE GALONES EN NUEVO RECORRIDO(Gln)	S/. 662.35	S/. 19,870.42	S/. 238,445.05
<b>AHORRO POR LA MUNICIPALIDAD</b>			<b>S/. 152,789.98</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 69: Ingreso diario en soles por recepción de residuos sólidos en área de transferencia año 2016

MES	CANTIDAD DE TONELADAS DIARIAS	CANTIDAD DE TONELADAS MENSUALES	PRECIO POR TONELADA S/.	PRECIO POR TONELADA S/. SIN IGV	TOTAL INGRESO DIARIO CON IGV	TOTAL INGRESO MENSUAL CON IGV	TOTAL INGRESO DIARIO SIN IGV	TOTAL INGRESO MENSUAL SIN IGV
<b>ENERO</b>	134.22	3489.68	13.00	10.66	1744.84	45365.90	1430.77	37200.040
<b>FEBRERO</b>	147.52	3835.47	13.00	10.66	1917.74	49861.14	1572.54	40886.137
<b>MARZO</b>	146.85	3818.07	13.00	10.66	1909.03	49634.89	1565.41	40700.606
<b>ABRIL</b>	152.88	3974.84	13.00	10.66	1987.42	51672.97	1629.69	42371.833
<b>MAYO</b>	152.82	3973.39	13.00	10.66	1986.69	51654.06	1629.09	42356.333
<b>JUNIO</b>	152.55	3966.38	13.00	10.66	1983.19	51562.99	1626.22	42281.654
<b>JULIO (**)</b>	147.81	3842.97	13.00	10.66	1921.49	49958.66	1575.62	40966.101
<b>AGOSTO</b>	147.81	3842.97	13.00	10.66	1921.49	49958.66	1575.62	40966.101
<b>SEPTIEMBRE</b>	147.81	3842.97	13.00	10.66	1921.49	49958.66	1575.62	40966.101
<b>OCTUBRE</b>	147.81	3842.97	13.00	10.66	1921.49	49958.66	1575.62	40966.101
<b>NOVIEMBRE</b>	147.81	3842.97	13.00	10.66	1921.49	49958.66	1575.62	40966.101
<b>DICIEMBRE</b>	147.81	3842.97	13.00	10.66	1921.49	49958.66	1575.62	40966.101
<b>TOTALES</b>			<b>S/.156.00</b>	<b>S/.127.92</b>	<b>S/.23057.84</b>	<b>S/.599503.91</b>	<b>S/.46115.69</b>	<b>S/.491593.206</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 70: Oferta diaria

<b>OFERTA DIARIA</b>				
	Cantidad MPC	Oferta Empresa	Basura	Oferta Empresa
<b>Enero</b>	3,489.68	43,959.03	-40,469.35	1,142,284.88
<b>Febrero</b>	3,835.47	48,314.87	-44,479.40	1,255,472.21
<b>Marzo</b>	3,818.07	53,102.32	-49,284.25	1,379,875.09
<b>Abril</b>	3,974.84	58,364.15	-54,389.31	1,516,604.88
<b>Mayo</b>	3,973.39	64,147.37	-60,173.98	1,666,883.01
<b>Junio</b>	3,966.38	70,503.63	-66,537.25	1,832,051.99
<b>Julio</b>	3,842.97	77,489.74	-73,646.76	2,013,587.31
<b>Agosto</b>	3,842.97	85,168.08	-81,325.10	2,213,110.70
<b>Septiembre</b>	3,842.97	93,607.26	-89,764.28	2,432,404.57
<b>Octubre</b>	3,842.97	102,882.66	-99,039.69	2,673,427.95
<b>Noviembre</b>	3,842.97	113,077.15	-109,234.18	2,938,333.98
<b>Diciembre</b>	3,842.97	124,281.80	-120,438.83	3,229,489.15
<b>Total Anual</b>	46,115.69	934,898.06		24,293,525.73

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 71: Costo de Producción

<b>Costo de Producción</b>		<b>0.92</b>
<b>Margen utilidad</b>	35%	0.32
Precio sin IGV		<b>1.24</b>
<b>IGV</b>	18%	0.22
<b>PRECIO CON IGV</b>		<b>1.46</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

CP= Costo de Producción /cantidad Producida

Tabla N° 72: Ingresos proyectados

INGRESOS PROYECTADOS										
3.94% CANTIDAD DEMANDADA A SATISFACER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ENERO</b>	3,490	3,627	3,770	3,919	4,073	4,234	4,400	4,574	4,754	4,941
<b>FEBRERO</b>	3,835	3,987	4,144	4,307	4,477	4,653	4,836	5,027	5,225	5,431
<b>MARZO</b>	3,818	3,969	4,125	4,287	4,456	4,632	4,814	5,004	5,201	5,406
<b>ABRIL</b>	3,975	4,131	4,294	4,463	4,639	4,822	5,012	5,210	5,415	5,628
<b>MAYO</b>	3,973	4,130	4,293	4,462	4,638	4,820	5,010	5,208	5,413	5,626
<b>JUNIO</b>	3,966	4,123	4,285	4,454	4,629	4,812	5,001	5,198	5,403	5,616
<b>JULIO</b>	3,843	3,994	4,152	4,315	4,485	4,662	4,846	5,037	5,235	5,441
<b>AGOSTO</b>	3,843	3,994	4,152	4,315	4,485	4,662	4,846	5,037	5,235	5,441
<b>SEPTIEMBRE</b>	3,843	3,994	4,152	4,315	4,485	4,662	4,846	5,037	5,235	5,441
<b>OCTUBRE</b>	3,843	3,994	4,152	4,315	4,485	4,662	4,846	5,037	5,235	5,441
<b>NOVIEMBRE</b>	3,843	3,994	4,152	4,315	4,485	4,662	4,846	5,037	5,235	5,441
<b>DICIEMBRE</b>	3,843	3,994	4,152	4,315	4,485	4,662	4,846	5,037	5,235	5,441
CANTIDAD EMPRESA	1,142,285	1,255,472	1,379,875	1,516,605	1,666,883	1,832,052	2,013,587	2,213,111	2,432,405	2,673,428
PRECIO DE VENTA-SIN IGV	<b>1.24</b>	<b>1.33</b>	<b>1.44</b>	<b>1.56</b>	<b>1.68</b>	<b>1.82</b>	<b>1.96</b>	<b>2.12</b>	<b>2.29</b>	<b>2.47</b>
PRECIO DE VENTA-SIN IGV MPC	<b>10.66</b>	<b>11.51</b>	<b>12.43</b>	<b>13.43</b>	<b>14.50</b>	<b>15.66</b>	<b>16.92</b>	<b>18.27</b>	<b>19.73</b>	<b>21.31</b>
INGRESOS-MPC	<b>573,525</b>	<b>643,812</b>	<b>722,713</b>	<b>811,282</b>	<b>910,707</b>	<b>1,022,316</b>	<b>1,147,602</b>	<b>1,288,243</b>	<b>1,446,120</b>	<b>1,623,345</b>
INGRESOS-Proyecto Mensual	<b>1,411,908</b>	<b>1,675,957</b>	<b>1,989,387</b>	<b>2,361,434</b>	<b>2,803,059</b>	<b>3,327,274</b>	<b>3,949,527</b>	<b>4,688,150</b>	<b>5,564,907</b>	<b>6,605,631</b>
TOTAL INGRESOS-SIN IGV	<b>1,985,434</b>	<b>2,319,769</b>	<b>2,712,100</b>	<b>3,172,716</b>	<b>3,713,765</b>	<b>4,349,590</b>	<b>5,097,129</b>	<b>5,976,393</b>	<b>7,011,027</b>	<b>8,228,976</b>
DEBITO FISCAL	<b>380,039</b>	<b>442,997</b>	<b>516,734</b>	<b>603,144</b>	<b>704,462</b>	<b>823,320</b>	<b>962,828</b>	<b>1,126,652</b>	<b>1,319,124</b>	<b>1,545,358</b>

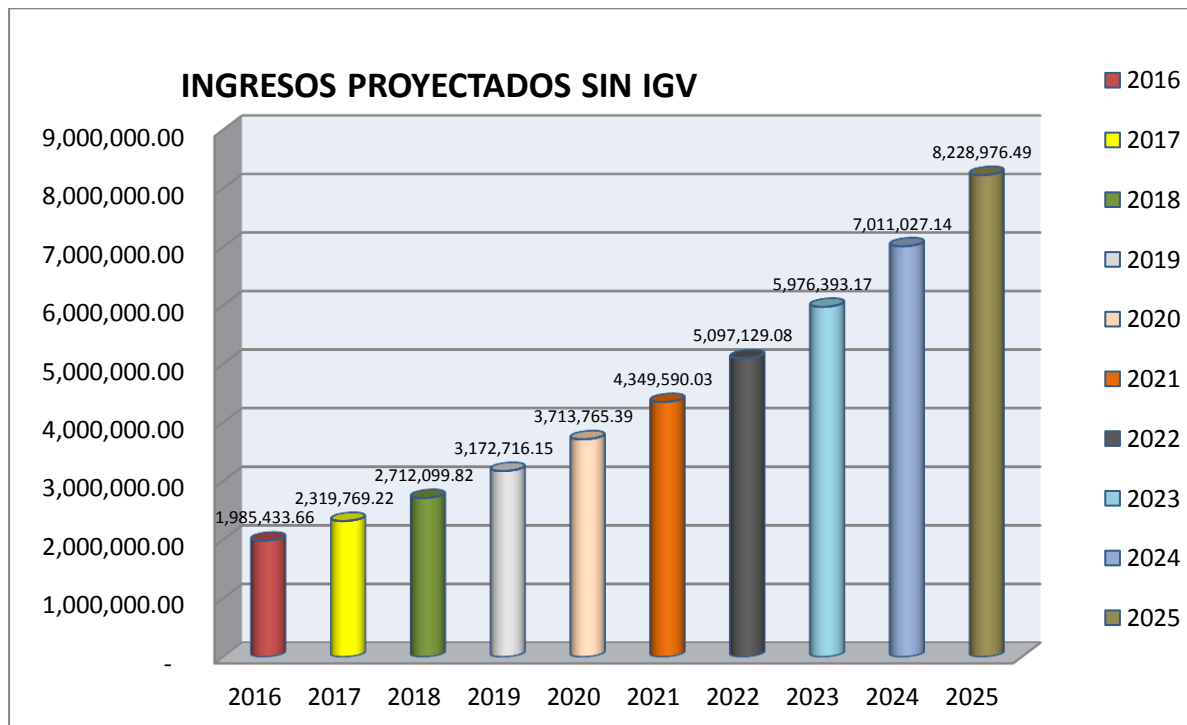
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 73: Ingresos sin IGV anuales

TOTAL INGRESOS-SIN IGV	AÑO
<b>2016</b>	1,985,433.66
<b>2017</b>	2,319,769.22
<b>2018</b>	2,712,099.82
<b>2019</b>	3,172,716.15
<b>2020</b>	3,713,765.39
<b>2021</b>	4,349,590.03
<b>2022</b>	5,097,129.08
<b>2023</b>	5,976,393.17
<b>2024</b>	7,011,027.14
<b>2025</b>	8,228,976.49
<b>TOTAL</b>	<b>44,566,900.14</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Gráfico N° 18: Ingresos proyectados sin IGV



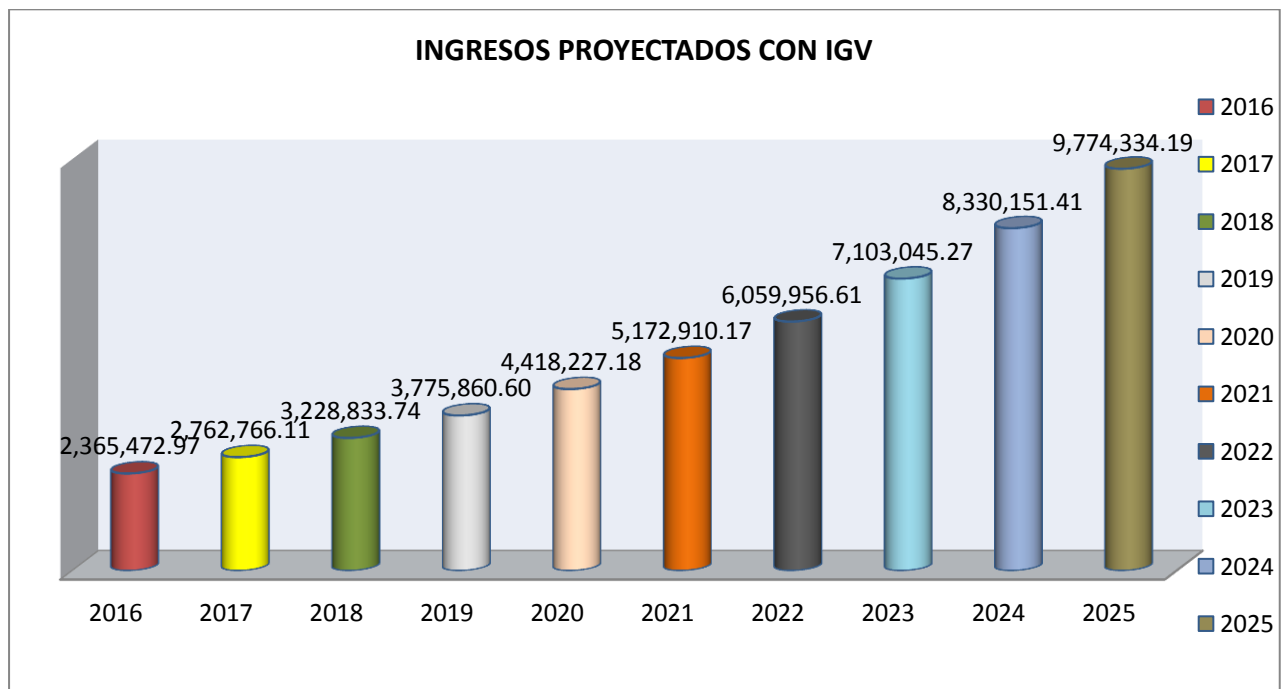
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 74: Ingresos con IGV anuales

TOTAL INGRESOS-CON IGV	AÑO
<b>2016</b>	2,365,472.97
<b>2017</b>	2,762,766.11
<b>2018</b>	3,228,833.74
<b>2019</b>	3,775,860.60
<b>2020</b>	4,418,227.18
<b>2021</b>	5,172,910.17
<b>2022</b>	6,059,956.61
<b>2023</b>	7,103,045.27
<b>2024</b>	8,330,151.41
<b>2025</b>	9,774,334.19
<b>TOTAL</b>	<b>52,991,558.24</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Gráfico N° 19: Ingresos proyectados con IGV



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 75: Modulo del IGV

	AÑO 2016	AÑO 2017	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025
<b>IGV DE LOS INGRESOS</b>										
		442,996.89	516,733.93	603,144.46	704,461.79	823,320.14	962,827.53	1,126,652.10	1,319,124.27	1,545,357.70
<b>IGV DE LOS EGRESOS</b>										
	1,894,532.92	155,154.55	156,240.63	157,334.32	158,435.66	159,544.71	160,661.52	161,786.15	162,918.65	164,059.08
<b>DIFERENCIA</b>	-1,894,532.92									
		287,842.34	360,493.30	445,810.14	546,026.13	663,775.43	802,166.01	964,865.95	1,156,205.62	1,381,298.62
<b>CREDITO FISCAL</b>	-									
	1,894,532.92			610.17	9,327.97			610.17		
PAGO DEL IGV		-								
		<b>1,606,690.58</b>	<b>360,493.30</b>	<b>445,810.14</b>	<b>546,636.30</b>	<b>673,103.40</b>	<b>802,166.01</b>	<b>964,865.95</b>	<b>1,156,815.79</b>	<b>1,381,298.62</b>
ACUMULADO DE IGV		-	-1,246,197.29	-800,387.15	-253,750.84					
PAGADO		<b>1,606,690.58</b>				<b>419,352.56</b>	<b>1,221,518.57</b>	<b>2,186,384.51</b>	<b>3,343,200.30</b>	<b>4,724,498.92</b>
IGV ACUMULADO	<b>- 1,894,532.92</b>									
		<b>287,842.34</b>	<b>803,490.18</b>	<b>1,405,540.96</b>	<b>2,108,901.41</b>	<b>2,931,112.50</b>	<b>3,892,823.21</b>	<b>5,018,350.68</b>	<b>6,336,342.44</b>	<b>7,880,559.71</b>
BALANCE GENERAL		<b>S/. 2,049,687</b>	<b>S/. 2,205,928</b>	<b>S/. 2,363,262</b>	<b>S/. 2,521,088</b>	<b>S/. 2,671,305</b>	<b>S/. 2,831,966</b>	<b>S/. 2,993,752</b>	<b>S/. 3,156,061</b>	<b>S/. 3,320,120</b>
PASIVO										
CONCILIACION CTA										
		<b>2,049,687.47</b>	<b>2,205,928.10</b>	<b>2,363,262.42</b>	<b>2,521,087.91</b>	<b>2,671,304.64</b>	<b>2,831,966.16</b>	<b>2,993,752.31</b>	<b>3,156,060.79</b>	<b>3,320,119.88</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.



Tabla N° 76: Capital de Trabajo (KW)

Año	Costo de Producción	Variación de los costos	Capital de Trabajo (KW)	Variación del KW
2016			71,331.49	71,331.49
2017	861,969.72		71,830.81	499.32
2018	868,003.51	1%	72,333.63	502.82
2019	874,079.53	1%	72,839.96	506.34
2020	880,198.09	1%	73,349.84	509.88
2021	886,359.47	1%	73,863.29	513.45
2022	892,563.99	1%	74,380.33	517.04
2023	898,811.94	1%	74,900.99	520.66
2024	905,103.62	1%	75,425.30	524.31
2025	911,439.35	1%	75,425.30	75,425.30

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 77: Metodología-Déficit Acumulado Máximo

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>INGRESOS</b>	-	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>	<b>215,043.00</b>
<b>EGRESOS</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>	<b>71,331.49</b>
<b>Materia Prima</b>	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00	7,170.00
<b>Mano de Obra</b>	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20	24,258.20
<b>Costos Indirectos de F. Gastos Administrativos</b>	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49	18,004.49
<b>Gasto de Venta</b>	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Saldo	-											
	<b>71,331.49</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>	<b>143,711.51</b>
Saldo Acumulado	-											
	<b>71,331.49</b>	<b>72,380.02</b>	<b>216,091.53</b>	<b>359,803.03</b>	<b>503,514.54</b>	<b>647,226.05</b>	<b>790,937.56</b>	<b>934,649.06</b>	<b>1,078,360.57</b>	<b>1,222,072.08</b>	<b>1,365,783.59</b>	<b>1,509,495.10</b>

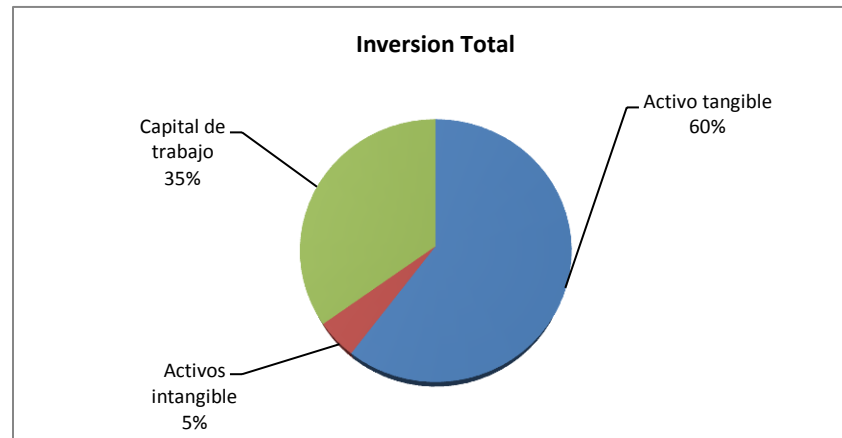
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 78: Tangibles e Intangibles

Descripción	Inversión total
<b>Activo tangible</b>	10,525,182.91
<b>Activos intangible</b>	15,000.00
<b>Capital de trabajo</b>	71331.49

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Gráfico N° 20: Inversión Total



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 79: Estado de ganancias y pérdidas económico

ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS ECONÓMICO										
DESCRIPCION	2,016	2,017	2,018	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
INGRESOS	1,985,434	2,319,769	2,712,100	3,172,716	3,713,765	4,349,590	5,097,129	5,976,393	7,011,027	8,228,976
B. COSTO DE FAB. PROD. VEND.	593,192	597,345	601,526	605,737	609,977	614,247	618,546	622,876	627,236	631,627
<b>Materia Prima</b>	86,040	86,642	87,249	87,860	88,475	89,094	89,718	90,346	90,978	91,615
<b>Mano de Obra</b>										
<b>Directa</b>	291,098	293,136	295,188	297,254	299,335	301,430	303,540	305,665	307,805	309,960
<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	216,054	217,566	219,089	220,623	222,167	223,722	225,288	226,865	228,454	230,053
C. COSTOS DE OPERACIÓN	262,786	1,931,647	1,933,499	1,935,365	1,937,243	1,939,135	1,941,040	1,942,958	1,944,889	1,946,834
<b>Gastos</b>										
<b>Administrativos</b>	238,786	240,457	242,140	243,835	245,542	247,261	248,992	250,735	252,490	254,257
<b>Gasto de Venta</b>	24,000	24,168	24,337	24,508	24,679	24,852	25,026	25,201	25,377	25,555
<b>Depreciación + Amortización</b>		1,667,022	1,667,022	1,667,022	1,667,022	1,667,022	1,667,022	1,667,022	1,667,022	1,667,022
<b>Utilidad Bruta</b>	1,129,456	209,222	177,074	631,615	1,166,545	1,796,209	2,537,543	3,410,559	4,438,902	5,650,515
<b>Impuesto a la Renta (30%)</b>	338,836.74	-62,767	53,122	189,484	349,964	538,863	761,263	1,023,168	1,331,670	1,695,155
UTILIDAD NETA	790,619	146,456	123,952	442,130	816,582	1,257,346	1,776,280	2,387,391	3,107,231	3,955,361

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 80: Estado de ganancias y pérdidas proyectados (2016-2025) en soles

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADOS (2016-2025) EN SOLES										
DESCRIPCIÓN	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Ventas</b>	1,985,433.66	2,319,769.22	2,712,099.82	3,172,716.15	3,713,765.39	4,349,590.03	5,097,129.08	5,976,393.17	7,011,027.14	8,228,976.49
<b>Otros ingreso</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total de ingresos</b>	1,985,433.66	2,319,769.22	2,712,099.82	3,172,716.15	3,713,765.39	4,349,590.03	5,097,129.08	5,976,393.17	7,011,027.14	8,228,976.49
<b>Costos de fabricación</b>	593,192.27	597,344.62	601,526.03	605,736.71	609,976.87	614,246.71	618,546.43	622,876.26	627,236.39	631,627.05
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>1,392,241.39</b>	<b>1,722,424.60</b>	<b>2,110,573.79</b>	<b>2,566,979.43</b>	<b>3,103,788.52</b>	<b>3,735,343.32</b>	<b>4,478,582.65</b>	<b>5,353,516.91</b>	<b>6,383,790.74</b>	<b>7,597,349.44</b>
<b>Gastos de Administración</b>	238,785.60	240,457.10	242,140.30	243,835.28	245,542.13	247,260.92	248,991.75	250,734.69	252,489.83	254,257.26
<b>Gastos de Ventas</b>	24,000.00	24,168.00	24,337.18	24,507.54	24,679.09	24,851.84	25,025.81	25,200.99	25,377.39	25,555.03
<b>Depreciación + Amortización</b>		1,667,022.00	1,667,022.00	1,667,022.00	1,667,022.00	1,667,022.00	1,667,022.00	1,667,022.00	1,667,022.00	1,667,022.00
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>1,129,455.79</b>	<b>209,222.50</b>	<b>177,074.31</b>	<b>631,614.62</b>	<b>1,166,545.30</b>	<b>1,796,208.55</b>	<b>2,537,543.10</b>	<b>3,410,559.23</b>	<b>4,438,901.52</b>	<b>5,650,515.14</b>
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	<b>1,129,455.79</b>	<b>209,222.50</b>	<b>177,074.31</b>	<b>631,614.62</b>	<b>1,166,545.30</b>	<b>1,796,208.55</b>	<b>2,537,543.10</b>	<b>3,410,559.23</b>	<b>4,438,901.52</b>	<b>5,650,515.14</b>
<b>Impuesto a la Renta (30%)</b>	338,836.74	62,766.75	53,122.29	189,484.39	349,963.59	538,862.57	761,262.93	1,023,167.77	1,331,670.45	1,695,154.54
<b>Utilidad Neta</b>	<b>790,619.05</b>	<b>146,455.75</b>	<b>123,952.02</b>	<b>442,130.23</b>	<b>816,581.71</b>	<b>1,257,345.99</b>	<b>1,776,280.17</b>	<b>2,387,391.46</b>	<b>3,107,231.06</b>	<b>3,955,360.60</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 81: Depreciación

PARTIDAS DE ACTIVO FIJO	Unidad	Conceptos			Tasa Anual	Valor Anual
		Cantidad	Costo	Total		
<b>INMUEBLE</b>						
<b>Terreno</b>		10000.00	50.00	S/. 500,000.00	0%	0
<b>Infraestructura (ANEXO 6)</b>		1.00	500000.00	S/. 500,000.00	5%	25000
Subtotal				<b>S/. 1,000,000.00</b>		25000
<b>MAQUINARIA Y EQUIPO</b>						
<b>Computadora HP</b>	UNID	6.00	2000.00	S/. 12,000.00	10%	1200
<b>Impresora</b>	UNID	2.00	500.00	S/. 1,000.00	10%	100
<b>COTIZACION DE PRESUPUESTO DE PLANTA</b>	UNID	1.00	4087805.00	S/. 4,087,805.00	20%	817561
Sub Total				<b>S/. 4,100,805.00</b>	20%	820161
<b>PARTIDAS DE ACTIVO INTANGIBLE</b>						
	<b>Unidad</b>		<b>Conceptos</b>		<b>Tasa Anual</b>	<b>Valor Anual</b>
		<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>		
<b>Estudios Previos</b>	Global	1.00	5000.00	S/. 5,000.00	20%	1000
<b>Gastos de Organización</b>	Global	1.00	4000.00	S/. 4,000.00	20%	800
<b>Página web y derecho de dominio</b>	Global	1.00	2000.00	S/. 2,000.00	20%	400
<b>Estudio de Impacto Ambiental</b>	Global	1.00	3000.00	S/. 3,000.00	20%	600
<b>Licencia de funcionamiento</b>	Global	1.00	1000.00	S/. 1,000.00	20%	200
Sub Total				<b>S/. 15,000.00</b>		
<b>TOTAL INVERSION ACTIVO INTANGIBLE</b>				<b>S/. 4,115,805.00</b>		<b>S/. 1,667,022.00</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

### 13.3. Transferencia y transporte

Para tratar este acápite se toma en cuenta lo propuesto por el autor COSEPRE en su informe técnico de Costos de servicios prestados su DOCUMENTACIÓN TÉCNICA:

- Transferencia y transporte

El objetivo principal de la estación de transferencia y del servicio de transporte es incrementar la eficiencia general del servicio de recolección al reducir la distancia recorrida por cada vehículo y el tiempo ocioso de los trabajadores. De esa manera se mejora la economía del sistema de transporte. El programa solo calcula los costos de una estación de transferencia que usa recolectores que descargan la basura directamente en los remolques grandes para transportarlos al sitio de disposición final. Para calcular el costo de este servicio, se necesitan las siguientes variables:

a) Promedio de recepción de residuos por día (tonelada/día) Promedio del volumen total de basura que recibe la estación de transferencia en un día de trabajo para su traslado posterior al relleno sanitario.

b) Promedio de viajes de ida y vuelta al relleno por turno Promedio de viajes de ida y vuelta que un vehículo realiza de la estación de transferencia al relleno sanitario durante un turno. El turno puede ser de 8.00 a 16.00 horas, de 8.00 a 20.00 horas, etc.; en cada turno se pueden efectuar dos, tres o cuatro viajes.

c) Distancia de la estación de transferencia al relleno sanitario (km) Distancia de la estación de transferencia (ET) al relleno sanitario, expresada en kilómetros.

- **PLANTA DE TRASFERENCIA**

Uso de planta de Transferencia (CONTRATADO)

Tabla N° 82: Costo anual planta de transferencia

Precio por Tonelada S/.	Tonelada Mensual (Ton)	Tonelada Anual (Ton)	Costo total Anual S/.
13	50	600	7800

Fuente: (CONAM, 2001)

(Tonelada Mensual x 12) = Tonelada Anual

(Tonelada Anual x Precio por Tonelada S.) = Costo total Anual S/.

## **CAPÍTULO 14. PLAN DE CONTINGENCIA**

Partimos del entendimiento que debemos asumir una posición responsable y activa en torno al impacto que nuestras operaciones puedan tener desde su origen; es por ello que nuestras políticas de RSE empezarán centrándose en los recicladores urbanos por constituir la base de la pirámide y ser los protagonistas en la etapa de introducción de nuestro modelo de negocio. Lo anterior se ejecutará observando una política legal adecuada y manteniendo una conducta ética en cada una de nuestras acciones.

### **14.1. Diagnóstico**

Observando en los distritos próximos a la ubicación de nuestra planta hemos podido identificar entre los recicladores los siguientes factores comunes:

- 1) Carencia de ropa apropiada y protección necesaria,
- 2) Falta de vehículos que permitan recoger mayor volumen y peso,
- 3) Ausencia de un espacio apropiado donde se puedan acopiar productos desechados con valor de reventa sin atentar contra la salud pública o su propia seguridad,
- 4) Ausencia de una organización social que los represente y que canalice sus inquietudes sociales y comerciales,
- 5) una escasa instrucción formal y desconocimiento de los riesgos inherentes a la recolección y transporte de desechos urbanos.

### **14.2. Desarrollo de proveedores**

Procuraremos complementarnos con organizaciones como las municipalidades e iglesias para identificar posibles recicladores dispuestos a involucrarse, aspiramos a formar una masa crítica inicial de al menos 50 recicladores en los distritos cercanos a la planta. Estos recicladores, a partir de reconocer su realidad, deberán participar de charlas de formación en prevención de accidentes, utilización de los equipos de protección y prevención (EPP), así como en selección y acopio de residuos sólidos. Así mismo formarían parte de una asociación civil sin fines de lucro que los agremie a efectos de formalizarse, canalizar los recursos y su historial de recolección.



Respecto de los institucionales, una vez identificada su localización, sus autoridades, la actividad y el volumen estimado de recolección, los convocaremos a trabajar con nosotros a fin de involucrarlos en este programa de eliminación sustentable de sus residuos sólidos inorgánicos, con el objeto de que, en conjunto con otras instituciones y considerando el volumen de residuos sólidos recolectado, puedan patrocinar programas de apoyo a instituciones educativas de su zona de incumbencia.

### **14.3. Asociación de recicladores**

Patrocinaremos la formación de esta entidad, la que será el canal de comunicación con los recicladores, dotándola además de la pertinente personería jurídica, en un área de 300 mts<sup>2</sup>, contiguo a nuestra planta para el acopio de otros productos, como lugar de reunión y para los fines sociales que estimen pertinentes. En contra partida, la asociación deberá asegurarnos la provisión mensual de residuos sólidos que requerimos para alcanzar nuestro objetivo mensual. Así mismo, aspiramos que puedan establecer sucursales de su propia organización en otros distritos. Sin desmedro de ello, buscaremos establecer lazos de colaboración y complementación con otras asociaciones vigentes.

### **14.4. Acciones Clave**

- Zonificación de las áreas de incumbencia de los diferentes recolectores.
- Organización de la asociación de recicladores.
- Elaboración de indicadores sociales.
- Ejecutar el presupuesto de RSE conforme a lo planificado.
- Evaluación anual de la ejecución del plan de responsabilidad social.

## RESULTADOS

Tabla N° 83: Flujo de Caja de Operación

FLUJO DE CAJA DE OPERACIÓN										
DESCRIPCION	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
A. INGRESOS										
		2,762,766	3,228,834	3,775,861	4,418,227	5,172,910	6,059,957	7,103,045	8,330,151	9,774,334
B. COSTO DE FAB. PROD.										
VEND.		507,152	514,277	517,877	521,502	525,153	528,829	532,531	536,258	540,012
Insumo		86,040	86,642	87,249	87,860	88,475	89,094	89,718	90,346	90,978
Mano de Obra Directa										
		291,098	295,188	297,254	299,335	301,430	303,540	305,665	307,805	309,960
Costos Indirectos de Fabricación										
		216,054	219,089	220,623	222,167	223,722	225,288	226,865	228,454	230,053
C. GASTOS DE ADM Y VENTA										
		262,786	266,477	268,343	270,221	272,113	274,018	275,936	277,867	279,812
Gastos Administrativos										
		238,786	242,140	243,835	245,542	247,261	248,992	250,735	252,490	254,257
Gasto de Venta										
		24,000	24,337	24,508	24,679	24,852	25,026	25,201	25,377	25,555
D. IMPUESTOS										
		1,590,468	382,524	474,074	580,977	705,898	851,976	1,022,915	1,223,082	1,457,630
Pago del IGV										
		1,606,691	360,493	445,810	546,026	663,775	802,166	964,866	1,156,206	1,381,299
Impuesto a la Renta										
		16,223	22,031	28,264	34,951	42,122	49,810	58,049	66,876	76,331
FLUJO DE CAJA DE CAPITAL										
E. INVERSIONES	10,611,514.40	919,191.13	919,697.44	920,207.30	920,720.72	921,237.74	921,758.38	922,282.66	922,810.61	997,711.60
ACTIVO FIJO	10,525,182.91									
		843,861	843,861	843,861	843,861	843,861	843,861	843,861	843,861	843,861
Terreno	500,000.00									
Infraestructura (ANEXO 6)	5,924,377.91									

		25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
Computadora HP	12,000.00	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Impresora	1,000.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>COTIZACION DE PRESUPUESTO DE PLANTA INTANGIBLES</b>	<b>4,087,805.00</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>	<b>817561</b>
	<b>15,000.00</b>									
		<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3,000.00</b>
Estudios Previos	5,000.00	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Gastos de Organización	4,000.00	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Página web y derecho de dominio	2,000.00	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Estudio de Impacto Ambiental	3,000.00	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Licencia de funcionamiento	1,000.00	200	200	200	200	200	200	200	200	200
CAPITAL DE TRABAJO										
	<b>71,331</b>	<b>72,330</b>	<b>72,836</b>	<b>73,346</b>	<b>73,860</b>	<b>74,377</b>	<b>74,897</b>	<b>75,422</b>	<b>75,950</b>	<b>150,851</b>
Inversión en Capital de Trabajo	<b>71,331</b>	71,831	72,334	72,840	73,350	73,863	74,380	74,901	75,425	75,425
Var. en el Capital de Trabajo		499.32	502.82	506.34	509.88	513.45	517.04	520.66	524.31	75,425.30
Valor de Rescate										
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO										
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-									
	<b>10,611,514</b>	<b>2,664,105</b>	<b>1,145,857</b>	<b>1,595,359</b>	<b>2,124,806</b>	<b>2,748,509</b>	<b>3,483,376</b>	<b>4,349,381</b>	<b>5,370,133</b>	<b>6,499,168</b>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla N° 84: WACC (Calculo WACC ver anexo 14)

WACC	<b>12.86%</b>
VA	S/. 14,958,931.15
VAN ECONÓMICO	4,347,416.75
TIR ECONÓMICO	21%
IR ECONÓMICO	1.41
PERIODO RECUPERACION ECONOMICO	4 año

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Gráfico N° 21: Punto de Equilibrio en Ventas

<b>Punto de Equilibrio en Ventas</b>	
<b>Ventas Netas</b>	2,365,472.97
<b>Costos Variables Totales</b>	24,000.00
<b>Costos Fijos Totales</b>	593,192.27
<b>Punto de Equilibrio</b>	599,272.47

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Mediante esta fórmula se calcula el punto de equilibrio del proyecto

$$\text{Punto de Equilibrio Global} = \frac{\text{Costos Fijos Totales}}{1 - \frac{\text{Costos Variables Totales}}{\text{Ventas Netas}}}$$

## CONCLUSIONES

### FINANCIERA:

- El proyecto nos muestra que Valor presente del Proyecto es de S/. 14, 958,931 con una Inversión de S/. -10'611,514.
- El proyecto arroja una rentabilidad de 21% mayor del que ofrece las instituciones Financieras que es de 6% Bancos y 9% Cajas. Por lo que demuestra que el proyecto es rentable.
- El Índice de Rentabilidad es S/. 1.41, nos dice que por cada S/ 1.00 que se invierte se va a recuperar S/. 0.41 céntimos. Por lo que el proyecto se muestra atractivo.

### ECONOMICAS:

- Dinamizará la economía de los recicladores informales.
- Dara mano de obra directa a más de 26 trabajadores lo que permitirá se logren beneficiar un promedio de 75 personas de entorno de sus labores socio-económicos.

### OPERATIVOS:

- Los camiones recolectores serán más efectivos y eficientes en el recojo de basura puesto que mediante esta idea innovadora del Área de Transferencia logran estar más tiempo recogiendo la basura, debido a la ubicación estratégica de dicha planta.
- LA Municipalidad Provincial de Cajamarca podrá optimizar su capacidad de gestión, especialmente reducir el índice de consumo de combustibles, aditivos y repuestos logrando reducirlo casi la mitad en S/.152,789.98 anuales, adicionalmente las horas-hombre efectivas. Asimismo el tiempo de depreciación de sus vehículos recolectores puesto que tendrán menos kilometraje recorrido diariamente, mejora de sus componentes, desgaste de máquinas.
- Se podrá reconformar el tiempo de vida del Relleno Industrial (15 años) puesto que ya no ira basura de manera indiscriminada, esta será reciclada con anticipación, y luego dirigida al relleno industrial. Generando con esto que las celdas de descarga sean copadas solo con basura no utilizable trayendo como consecuencia que los tiempos de descarga par cada celda cumplan con su tiempo de vida especificado en el proyecto.

MEDIO AMBIENTALES.

- Se conservará y reducirá el impacto medio ambiental, logrando menos basura acumulada en las calles, parques, jardines, centros comerciales, instituciones públicas-privadas.
- Mejor calidad de vida para la comunidad cajamarquina.

SOCIALES.

- La población se sentirá más motivada y socialmente responsable en la culturización de la generación de basura en sus hogares como personal, permitiendo así lograr gestionar una mejora cultura cotidiana y trasmitirla a nuestros niños y niñas en nuestros hogares.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Banco de Reserva del Perú. (2015). *Informe Económico y Social de la Region Cajamarca*. Cajamarca.
2. Banco Mundial. (2016). *Perú Panorama general*. Peru.
3. Bertoglio, O. J. (2005). *Introducción a la teoría general de sistemas*. Mexico : Limusa.
4. Cerda, A. G. (2007). *Disposicion a pagar por un mejoramiento en la calidad ambiental en el Gran Santiago de Chile*. Chile: Lecturas de Economia.
5. CONAM. (2001). *Guia metodologia para la formulacion de planes integrales de gestion ambiental de residuos solidos*.
6. DEISA. (2016). *Desarrollos Industriales Deisa*. Obtenido de Desarrollos Industriales Deisa: <http://www.desarrollosindustriales.com/index.php/es/plantas-y-equipos-para-tratamiento-de-rsu/plantas-llave-en-mano/clasificacion-y-tratamiento-rsu>
7. Deloitte. (2016). *Barómetro de Empresas LATCO Perú, número 13 - Pronósticos optimistas*.
8. *El Regional Cajamarca*. (6 de diciembre de 2008). Obtenido de El Regional Cajamarca: <http://www.elregionalcajamarca.com/2008/12/06/se-conforma-asociacion-de-recicladores-en-cajamarca-2/>
9. Exact Escale. (2015). *Catalogo de Maquinaria*. Lima.
10. Ferrero, A. (2016). *Estabilidad política y economica del Perú*. Lima.
11. Flores, D. (2001). *Guia Practica para el aprovechamiento de residuos solidos*. Quito.
12. Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Provincial de Cajamarca. (2015). *Plan anual de servicio de limpieza pública*. Cajamarca.
13. Gomez, C. (2000). *Proyectos factibles, planificación, formulación y ejecución*. . España.
14. La Republica. (2015). *Problemas Ambientales que afectan al Perú*.
15. Lereño, J. (1973). *Jurados de empresa y participación en la gestión: comentarios a sus reglamentos*. Editorial Lex Nova, 1973.
16. Mendoza, W. (2015). *Las barreras al crecimiento*. Cajamarca.
17. Ministerio de Economía-Dirección General de Políticas de Inversión. (2012). *Políticas de Inversión*. Lima.
18. Moran, R. (1995). *Análisis de un problema ambiental producido por la disposición final de residuos sólidos*. Mexico.
19. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA, C. (2015). *EXPEDIENTE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. CAJAMARCA.

20. Nassir Sapag Chain, R. S. (2003). *Preparación y evaluación de proyectos*. McGraw-Hill Interamericana.
21. Panorama Cajamarquino. (2016). *Problemas Ambientales en Cajamarca por la basura*. Cajamarca.
22. PMBOK. (2011). *Guía del PMBOK*.
23. Ramirez, E. (2004). *Proyectos de inversion competitivos*. Colombia.
24. República, L. (04 de Diciembre de 2013). 10 rellenos sanitarios no son suficientes para tratar toneladas de basura en Perú. *La República*.
25. Surco, M. D. (2011). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos*. Lima.
26. Universidad de Lima. (2013). *Disposicion de Planta*. Lima.
27. Vasquez, P. (2012). *Planta de Residuos Solidos en Namora*. Cajamarca: UPN.
28. Zurita, H. B. (10 de Agosto de 2009). EL PROBLEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y EL NUEVO RELLENO SANITARIO. *Panorama Cajamarquino*.



## **ANEXOS**

### **ANEXO N°1: ENCUESTA REALIZADA A LOS CHOFERES DE LOS CAMIONES**

## ANEXO N° 2: PRESUPUESTO MUNICIPALIDAD PROVINCIAL

Tabla N° 85: Presupuesto municipalidad provincial



### MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA

GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL

SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA

ESTRUCTURA DE COSTOS SERVICIO RECOJO DE RR.SS. 2016

Concepto	Cantidad	Unidad de Medida	Detalle	Costo Unitario	% de Dedicación	% de Depreciación	Costo Mensual	Costo Anual
COSTO DIRECTO							<b>326,464.84</b>	<b>4,806,956.70</b>
COSTO DE MANO DE OBRA (Ver anexos N° 01, 02, 03)							<b>119,995.80</b>	<b>1,629,871.40</b>
<b>PERSONAL NOMBRADO</b>							<b>41,909.30</b>	<b>502,911.58</b>
Obreros	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora	3274.36	100%	0.00	3,274.36	39,292.27
	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora	3247.34	100%	0.00	3,247.34	38,968.04
	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora	3229.43	100%	0.00	3,229.43	38,753.20
	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora	3,223.87	100%	0.00	3,223.87	38,686.45

	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora	3,198.62	100%	0.00	3,198.62	38,383.38
	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora	3,190.28	100%	0.00	3,190.28	38,283.34
	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora	3190.28	100%	0.00	3,190.28	38,283.34
Choferes	1.00	Personal	Chofer	3255.48	100%	0.00	3,255.48	39,065.78
	2.00	Personal	Chofer	3230.81	100%	0.00	6,461.63	77,539.53
	2.00	Personal	Chofer	3223.87	100%	0.00	6,447.74	77,372.90
	1.00	Personal	Chofer	3190.28	100%	0.00	3,190.28	38,283.34
<b>PERSONAL CONTRATADO</b>							<b>78,086.51</b>	<b>1,126,959.82</b>
Obreros	6.00	Personal	Ayudante de Compactadora (CAS)	1282.33	100%	0.00	7,693.98	92,327.76
	16.00	Personal	Ayudante de Compactadora (Actividad de mant.)	1412.84	100%	0.00	22,605.44	271,265.28
	7.00	Personal	Ayudante de Compactadora (Contrato indeter)	1374.00	100%	0.00	9,618.00	115,416.00
	1.00	Personal	Ayudante de Compactadora (medida cautelar)	892.93	100%	0.00	892.93	10,715.16
	15.00	Personal	Obrero de relleno sanitario	1,514.82	100%	0.00	22,722.25	272,666.94
Choferes y técnico	6.00	Personal	Chofer	1311.83	100%	0.00	7,870.98	94,451.76
	1.00	Personal	Chofer	1257.33	100%	0.00	1,257.33	15,087.96
	4.00	Personal	Chofer	1,356.40	100%	0.00	5,425.60	65,107.20

	3.00	Personal	Chofer	1,374.00	100%	0.00	4,122.00	49,464.00
	3.00	Personal	Chofer	1,432.66	100%	0.00	4,297.98	51,575.76
	1.00	Personal	Operador cargador frontal	2,357.33	100%	0.00	2,357.33	28,288.00
	1.00	Personal	Operador volquete	1,978.33	100%	0.00	1,978.33	23,740.00
	1.00	Personal	Operador tractor de oruga	1,282.33	100%	0.00	1,282.33	15,388.00
	1.00	Personal	Operador de maquinaria pesada	1,788.83	100%	0.00	1,788.83	21,466.00
<b>COSTO DE MATERIALES</b>							<b>171,652.87</b>	<b>2,059,834.41</b>
<b>COMBUSTIBLE, LUBRICANTES Y ADITIVOS (Ver anexo N° 04)</b>							<b>151,848.78</b>	<b>1,822,185.33</b>
Flota de Unidades (Anexo N° 04)	7670.24	Galón	Diesel 2	15.43	100.00	0.00	118,351.78	1,420,221.33
	30.00	Galón	Gasolina	14.40	100.00	0.00	432.00	5,184.00
	49.50	Balde x 5 gl	Aceite motor 15W 40	195.00	100.00	0.00	9,652.50	115,830.00
	16.67	Balde x 5 gl	Aceite motor 25W 50	190.00	100.00	0.00	3,166.67	38,000.00
	9.08	Balde x 5 gl	Aceite para caja 80W 90	175.00	100.00	0.00	1,589.58	19,075.00
	12.42	Balde x 5 gl	Aceite para corona 85W 140	200.00	100.00	0.00	2,483.33	29,800.00
	8.33	Balde x 5 gl	Aceite para transmisión Sae 30°	235.00	100.00	0.00	1,958.33	23,500.00
	22.00	Galón	Aditivo para Radiador	50.00	100.00	0.00	1,100.00	13,200.00
	107.92	Libras	Grasa mp red	8.00	100.00	0.00	863.33	10,360.00

	67.50	Balde x 5 gl	Hidrolina grado 10W	175.00	100.00	0.00	11,812.50	141,750.00
	1.58	Balde x 5 gl	Hidrolina ATF	175.00	100.00	0.00	277.08	3,325.00
	1.33	Galón	Liquido de frenos	120.00	100.00	0.00	160.00	1,920.00
	0.83	Cojin	Aceite de 2 tiempos	2.00	100.00	0.00	1.67	20.00
<b>REPUESTOS (Ver detalle anexo N° 04)</b>							<b>19,804.09</b>	<b>237,649.08</b>
Repuestos de Unidades de Flota del Anexo N° 04	0.33	unid	Baterias 13 placas y 12 voltios	245.00	100	0.00	81.67	980.00
	3.17	unid	Baterias 23 placas y 12 voltios	465.00	100	0.00	1,472.50	17,670.00
	0.33	unid	Cantonera izquierda tractor D6D	301.01	100	0.00	100.34	1,204.04
	0.33	unid	Cantonera derecha tractor D6D	301.01	100	0.00	100.34	1,204.04
	2.00	juego	Pernos 3/4 x 3 mas tuerca para cantonera	5.75	100	0.00	11.50	138.00
	10.00	unid	Fajas de alternador A-38	30.00	100	0.00	300.00	3,600.00
	10.00	unid	Fajas de ventilador A-52	30.00	100	0.00	300.00	3,600.00
	0.83	unid	Filtro de aceite 2P 4004 ó (LF 667)	48.00	100	0.00	40.00	480.00
	4.17	unid	Filtro de aceite OM - 906-LA	23.00	100	0.00	95.83	1,150.00
	1.17	unid	Filtro de aceite Per 67	70.00	100	0.00	81.67	980.00
	2.50	unid	Filtro de aceite PH 7136 ó (W1168/5)	65.00	100	0.00	162.50	1,950.00

1.50	unid	Filtro de aire 3760948104	190.00	100	0.00	285.00	3,420.00
3.33	unid	Filtro de aire m2	209.00	100	0.00	696.67	8,360.00
0.25	unid	Filtro de aire AF 10105	60.00	100	0.00	15.00	180.00
0.67	unid	Filtro de aire Primario laf7716	280.00	100	0.00	186.67	2,240.00
0.67	unid	Filtro de aire Secundario AFf876	255.00	100	0.00	170.00	2,040.00
0.25	unid	Filtro de aire primario raf1544	270.00	100	0.00	67.50	810.00
0.25	unid	Filtro de aire secundario af1660	240.00	100	0.00	60.00	720.00
1.00	unid	Filtro de petroleo 1P 2299	45.00	100	0.00	45.00	540.00
5.83	unid	Filtro de petroleo A 4760 927201	80.00	100	0.00	466.67	5,600.00
0.42	unid	Filtro de petroleo FCO-525 ó (LFP 5932)	30.00	100	0.00	12.50	150.00
1.00	unid	Filtro de petroleo Per 42	95.00	100	0.00	95.00	1,140.00
0.67	unid	Filtro Elemento de Aceite HF 6098 Convertidor	65.00	100	0.00	43.33	520.00
0.67	unid	Filtro hidráulico 4J 81610M	120.00	100	0.00	80.00	960.00
2.33	unid	Filtro hidráulico HF 6005725	130.00	100	0.00	303.33	3,640.00
0.67	unid	Filtro hidráulico Imantado 353875	485.00	100	0.00	323.33	3,880.00

0.50	unid	Filtro hidráulico para servo HX15	170.00	100	0.00	85.00	1,020.00
0.50	unid	Filtro hidráulico PH 725	130.00	100	0.00	65.00	780.00
0.83	unid	Filtro separador de agua 8N9803	145.00	100	0.00	120.83	1,450.00
0.50	unid	Filtro secador de aire TB 1374	300.00	100	0.00	150.00	1,800.00
0.50	unid	Filtro respirador de tanque hidraulico u-3/8 sexto 2309	55.00	100	0.00	27.50	330.00
0.67	unid	Filtro separador 30MICR - ROJO	90.00	100	0.00	60.00	720.00
1.00	0	Mangueras Hidráulicas de alta presión	380.00	100	0.00	380.00	4,560.00
1.08	unid	Muelles	2,161.00	100	0.00	2,341.08	28,093.00
1.00	unid	Llantas Delanteras (Camineras 1000 x 20) incluido camara y poncho protector	880.00	100	0.00	880.00	10,560.00
2.00	unid	Llantas Posteriores (Chasqui 1000 X 20 incluido camara y poncho protector	880.00	100	0.00	1,760.00	21,120.00
0.17	unid	Llantas Delanteras (Camineras 750 x 16) incluido camara y poncho protector	840.00	100	0.00	140.00	1,680.00
0.33	unid	Llantas Posteriores (Chasqui 750 X 16 ) incluido camara y poncho protector	840.00	100	0.00	280.00	3,360.00

	1.50	unid	Llantas Delanteras (Camineras 275/80. R22.5) incluido camara y poncho protector	1,500.00	100	0.00	2,250.00	27,000.00
	3.00	unid	Llantas Posteriores (Chasqui 275/80 R22.5) incluido camara y poncho protector	1,500.00	100	0.00	4,500.00	54,000.00
	0.17	unid	Llantas Delanteras (Camineras 1200 x 20) incluido camara y poncho protector	980.00	100	0.00	163.33	1,960.00
	0.33	unid	Llantas Posteriores (Chasqui 1200 X 20 ) incluido camara y poncho protector	980.00	100	0.00	326.67	3,920.00
	0.33	unid	Llanta de motocicleta	150.00	100	0.00	50.00	600.00
	0.08	und	Repuestos y acc. Para caja de dirección	3,040.00	100	0.00	253.33	3,040.00
	0.83	unid	Zapatras	450.00	100	0.00	375.00	4,500.00
DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS (Anexo N° 05)							<b>0.00</b>	<b>699,456.90</b>
Compactadora mercedes benz 2011.	5.00	Maquinaria		390,333.00	100	25.0 0		487,916.25
Celda II de disposición final de RR.SS.	1.00	Inmueble		518,630.00	100	20.0 0		103,726.00
Planta de Tratamiento de residuos sólidos	1.00	Inmueble		3,147,904.92	100	3.00		94,437.15
Moto Fumigadora - 2007	1.00	Equipo	Muebles de madera	5,000.00	100	10.0		500.00



						0		
Balanza - 2009	1.00	Equipo	Muebles de madera	89,250.00	100	10.0 0		8,925.00
Torre de iluminación - 2009	1.00	Equipo	Muebles de madera	39,000.00	100	10.0 0		3,900.00
<b>DEPRECIACION DE EQUIPOS ADMINISTRATIVOS</b>								
Muebles de computo	3.00	Equipo	Muebles de madera	170.00	50	10.0 0		25.50
Escritorios	3.00	Equipo	Muebles de melamina y madera	180.00	50	10.0 0		27.00
<b>OTROS COSTOS Y GASTOS VARIABLES</b>							<b>34,816.17</b>	<b>417,794.00</b>
Uniformes (Ver anexo N° 06)	9.67	unid.	Camisaco con cinta seguridad.	85.00	100	0.00	821.67	9,860.00
	2.25	unid.	Casaca de taslan c/polar y fibra	95.00	100	0.00	213.75	2,565.00
	14.17	unid.	Sombrero (protección de cabeza)	22.00	100	0.00	311.67	3,740.00
	2.25	unid.	Mameluco jean bruto 14 onzas	45.00	100	0.00	101.25	1,215.00
	9.67	unid.	Pantalón en drill con cintas de seguridad.	65.00	100	0.00	628.33	7,540.00
	9.67	unid.	Polo de algodón	25.00	100	0.00	241.67	2,900.00
Implementos de seguridad (Ver anexo N° 06)	4.83	unid.	Botas de jebe	70.00	100	0.00	338.33	4,060.00
	7.08	unid.	Botín de cuero	95.00	100	0.00	672.92	8,075.00

	4.83	unid.	Casco de seguridad	20.00	100	0.00	96.67	1,160.00
	29.00	unid.	Filtro para respirador	37.00	100	0.00	1,073.00	12,876.00
	29.00	unid.	Guantes anticortes	36.00	100	0.00	1,044.00	12,528.00
	19.33	unid.	Lentes de seguridad c/luna clara de policarbonato protección UV	10.00	100	0.00	193.33	2,320.00
	7.08	unid.	Ponchos impermeables	45.00	100	0.00	318.75	3,825.00
	7.08	unid.	Cascos de Seguridad	38.00	100	0.00	269.17	3,230.00
Servicio de terceros	6.33	servicio	Mantenimiento preventivo de vehiculos (Afinamiento, cambio de aceite, filtros y control)	1,100.00	100	0.00	6,966.67	83,600.00
	0.83	servicio	Mantenimiento correctivo maquinaria pesada.	8,500.00	100	0.00	7,083.33	85,000.00
	7.50	servicio	Reparación y parchado de neumáticos	150.00	100	0.00	1,125.00	13,500.00
	1.50	servicio	Reparación de compactadoras ( sistema hidraulico, de frenos y eléctrico.)	3,600.00	100	0.00	5,400.00	64,800.00
	0.17	servicio	Cambio de toberas (Maq. Pesada)	1,800.00	100	0.00	300.00	3,600.00
	1.25	servicio	Mantenimiento de motor compactadoras	2,450.00	100	0.00	3,062.50	36,750.00
	0.33	servicio	Monitoreos ambientales trimestrales (agua y aire)	10,800.00	100	0.00	3,600.00	43,200.00

	1.25	servicio	Mantenimiento y reparación caja compactadoras y sistemas hidráulicos	650.00	100	0.00	812.50	9,750.00
	0.17	servicio	Mantenimiento de lampon	850.00	100	0.00	141.67	1,700.00
<b>COSTOS INDIRECTOS Y GASTOS ADMINISTRATIVOS/2</b>			<b>4.83%</b>	del costo total			<b>20,755.76</b>	<b>249,069.10</b>
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>							<b>20,639.68</b>	<b>247,676.17</b>
Mano de Obra Indirecta	1.00	Personal	Gerente	5744.55	35	0.00	2,010.59	24,127.11
	1.00	Personal	Sub Gerente	3075.00	60	0.00	1,845.00	22,140.00
	1.00	Personal	Secretaria	3422.63	75	0.00	2,566.97	30,803.66
	1.00	Personal	Coordinador técnico	2500.00	50	0.00	1,250.00	15,000.00
	1.00	Personal	Responsable de maquinaria	1675.00	75	0.00	1,256.25	15,075.00
	1.00	Personal	Jefe de la PTDFRS	3304.83	100	0.00	3,304.83	39,658.00
	1.00	Personal	Ingeniero de Supervisión	3304.83	100	0.00	3,304.83	39,658.00
	1.00	Personal	Asistente técnico	1978.33	100	0.00	1,978.33	23,740.00
	2.00	Personal	Balanceros	1,561.43	100	0.00	3,122.87	37,474.40
<b>UTILES DE OFICINA</b>							<b>116.08</b>	<b>1,392.93</b>
Utiles de oficina (anexo 07)	0.08	Global	Varios	1,857.24	75	0.00	116.08	1,392.93
<b>COSTOS FIJOS</b>							<b>8,422.55</b>	<b>101,070.63</b>

Agua	120.00	m <sup>3</sup>	Incluye IGV.	0.67	100	0.00	80.77	969.23
Energía Eléctrica	150.00	Kw- H	Incluye IGV.	0.37	100	0.00	55.85	670.14
Telefonía fija y Movil	1.00	renta mensual	Incluye IGV.	180.00	100	0.00	180.00	2,160.00
Internet	1.00	global	Incluye IGV.	200.00	35	0.00	70.00	840.00
Seguros contra incendios, robo, vehículos, etc.	1.08	SOAT	\$108.33	332.58	100	0.00	360.30	4323.58
Mantenimiento y limpieza de inmueble	2.00	Personal	Conserje	934.95	65	0.00	1,215.44	14,585.22
Vigilancia	1.00	Personal	Guardian	3398.29	65	0.00	2,208.89	26,506.66
	1.00	Personal	Guardian	3341.82	65	0.00	2,172.18	26,066.20
	2.00	Personal	Vigilante	1599.33	65	0.00	2,079.13	24,949.60
<b>TOTAL</b>							<b>355,643.15</b>	<b>5,157,096.44</b>

Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca

### ANEXO N° 3: DETALLE DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO, REPUESTOS Y OTROS (VER CD)

Tabla N° 86: Detalle del presupuesto de mantenimiento, repuestos y

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA GERENCIA DE DESARROLLO AMBIENTAL SUB GERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA

#### ESTRUCTURA DE COSTOS RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

#### DETALLE DEL PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO, REPUESTOS Y OTROS

N°	ESPECIFICA	ARTICULO	Unid.	UNIDADES EN EL RECOJO DE RR.SS EN LA MUNICPPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA																Can t. Tot al	Precio unitari o	Total			
				MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C	MP C						
				14	20	20	20	21	21	22	23	24	24	24	24	41	41	41	41	41					
				2	3	4	5	4	5	8	3	5	6	7	8	0	1	2	3	4					
COMBUSTIBLE																								<b>901,08</b>	
																							<b>4.20</b>		
1	2.3.13.13	Diesel 2	Galón	28	43	50	50	50	50	36			48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	694	12.9	895,38
				80	20	40	40	40	40	50			00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	10		9.00
2	2.3.13.13	Gasolina									25	25										504	11.3	5,695.20	
											2	2													0
RELACION DE LUBRICANTES																								<b>47,555.00</b>	
1	2.3.13.13	Aceite motor 15W 40	Galón	63	28	28	28	28	28	17	1	1	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	446	56	24,976.00
2	2.3.13.13	Aceite motor 25W 50	Galón										25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	200	65	13,000.00
3	2.3.13.13	Aceite para caja 80W 90	Galón	20	6	6	6	6	6	5			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	103	45	4,635.00

4	2.3.13.13	Aceite corona 140	para 85W	Galón	20	6	6	6	6	6	5		6	6	6	6	6	6	6	6	6	103	48	4,944.00
<b>GRASAS</b>																							<b>48,704.00</b>	
1	2.3.13.13	Aditivo Radiador	para	Galón	12	12	12	12	12	12	6		12	12	12	12	12	12	12	12	12	174	50	8,700.00
2	2.3.13.13	Grasa mp red		Libras	70	70	70	70	70	70	35		70	70	70	70	70	70	70	70	70	1015	8	8,120.00
3	2.3.13.13	Hidrolina grado 10W		Galón	50	50	50	50	50	50			50	50	50	50	50	50	50	50	50	700	42	29,400.00
4	2.3.13.13	Hidrolina ATF		Galón	4	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	38	684
5	2.3.13.13	Líquido frenos	de	Galón	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	120	1,800.00
<b>REPUESTOS</b>																							<b>257,362.00</b>	
1	2.3.16.11	Arrancador		unid							1											1	1,500.00	1,500.00
2	2.3.16.11	Baterías placas y voltios	13 y 12	unid							4											4	245	980
3	2.3.16.11	Baterías placas y voltios	23 y 12	unid	2	2	2	2	2	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	28	465	13,020.00
4	2.3.16.11	Corona completa											1									1	35,000.00	35,000.00
5	2.3.16.11	Fajas	de	unid	8	8	8	8	8	8			8	8	8	8	8	8	8	8	8	112	30	3,360.00



17	2.3.16.11	Filtro de petróleo Per 42	unid	12														12	95	1,140.00
18	2.3.16.11	Filtro hidráulico HF 6005725	unid		2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	26	130	3,380.00
19	2.3.16.11	Filtro hidráulico para servo HX15	unid		1	1	1	1	1									5	170	850
20	2.3.16.11	Filtro hidráulico PH 725	unid		1	1	1	1	1									5	130	650
21	2.3.16.11	Filtro respirador de tanque hidráulico u-3/8 sesto 2309	unid		1	1	1	1	1									5	55	275
22	2.3.16.11	Filtro secador de aire TB 1374	unid		1	1	1	1	1									5	300	1,500.00
23	2.3.16.11	Filtro separador 30MICR ROJO	unid								1	1	1	1	1	1	1	8	90	720
24	2.3.16.11	Kid de embrague	de juego			1												1	1,700.00	1,700.00
25	2.3.16.11	Llanta de motocicleta	Unidad		2	2												4	150	600
26	2.3.16.11	Llantas Delanteras (Camineras 1000 x 20) incluido cámara y poncho	Unidad	2	2	2	2	2	2									12	880	10,560.00



protector															
27	2.3.16.11	Llantas Delanteras (Camineras 275/80. R22.5) incluido cámara y poncho protector	Unidad										16	1,500.00	24,000.00
28	2.3.16.11	Llantas Delanteras (Camineras 750 x 16) incluido cámara y poncho protector	Unidad	2									2	840	1,680.00
29	2.3.16.11	Llantas Posteriores (Chasqui 1000 X 20 incluido cámara y poncho protector	Unidad	4	4	4	4	4	4				24	880	21,120.00
30	2.3.16.11	Llantas Posteriores (Chasqui 275/80 R22.5) incluido cámara y poncho protector	Unidad										32	1,500.00	48,000.00
31	2.3.16.11	Llantas Posteriores (Chasqui 750 X 16 ) incluido cámara y poncho	Unidad	4									4	840	3,360.00

		protector																							
3 2	2.3.16.11	Llantas Posteriores y Delanteras 750 x 15 incluido cámara y poncho protector	Unidad	2																2	750	1,500.00			
3 3	2.3.16.11	Mangueras Hidráulicas	Unid	2																2	2	6	400	2,400.00	
3 4	2.3.16.11	Mangueras Hidráulicas de alta presión	unid	2	2	2	2	2							2	12	380	4,560.00							
3 5	2.3.16.11	Muelles	paq	1																1	2	2,161.00	4,322.00		
3 6	2.3.16.11	Pastillas para frenos	jego	1	1	1	1	1	1							1	1	1	1	1	1	1	14	440	6,160.00
3 7	2.3.16.11	Pines y bocinas de la dirección	juego	1	1															1	3	220	660		
3 8	2.3.16.11	Repuestos y acc. Para caja de dirección		1																1	3,040.00	3,040.00			
3 9	2.3.16.11	Terminales barra de dirección	par	1	1	1	1							1	1	1	1	1	9	220	1,980.00				
4 0	2.3.16.11	Zapatas		1																1	4	5,600.00	22,400.00		
4 1	2.3.16.11	Zapatas	juego	2	2	2	2	2							2	2	2	2	2	2	2	2	26	450	11,700.00

MANTENIMIENTO																				189,200.00		
1	2.3.111.1 2	Mantenimiento preventivo de vehículos (Afinamiento, cambio de aceite, filtros y control)	servicio	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	58	450	26,100.00
2		Mantenimiento correctivo menor Vehículo	servicio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	1,250.00	75,000.00
3		Reparación y parchado de neumáticos	servicio	10	20	20	20	20	20	10		20	20	20	20	20	20	20	20	280	35	9,800.00
4		Reparación de caja compactadoras (sistema hidráulico y eléctrico.)	servicio	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	13	450	5,850.00
5		Reparación de caja cambios	servicio		1					1										2	8,500.00	17,000.00
6		Mantenimiento de motor compactadoras	servicio	1					1											2	9,500.00	19,000.00
7		Mantenimiento y reparación de caja compactadoras y sistemas hidráulicos	servicio	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	14	450	6,300.00

---

8	Reparación General de sistemas	servi cio	1	1	30,150 .00	30,150. 00
---	--------------------------------------	--------------	---	---	---------------	---------------

---

Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2016.

**ANEXO N° 4: COTIZACION ESTACION DE  
TRANSFERENCIA. (VER CD)**

**ANEXO N°5: COTIZACION BALANZA PARA PESAJE  
CAMIONES (VER CD)**

**ANEXO N°6: COTIZACION FAJA TRANSPORTADORA**

**ANEXO N°7: MEDIDA DE CAMIONES (VER CD)**

**ANEXO N°8: COTIZACIÓN DE PLANTA POR LA EMPRESA  
SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.C. (VER CD)**

**ANEXO N°9: RESUMEN DE METRADOS (VER CD)**

**ANEXO N°10: PRESUPUESTO DE PLANTA (VER CD)**

**ANEXO N°11: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE  
PLANTA (VER CD)**

## ANEXO N°12: PLANOS DE PLANTA

- **ESTRUCTURAS**
  - E-01
  - E-02
  - E-03
  - E-04
- **ARQUITECTURA**
  - A-01
  - A-02
- **SANITARIAS**
  - IS-01
  - IS-02
- **ELECTRICAS**
  - IE-01
  - IE-02
- **VEREDAS**
  - V-1
- **COBERTURA**
  - T-01
  - T-02
  - T-03
  - T-04
  - T-05
- **PLAN DE SEGURIDAD**
  - US-01
  - SE-01

## **ANEXO N°13: MUESTREO**

## **ANEXO N°14: CALCULO DE WACC**



