

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
SEDE LATACUNGA**

CARRERA DE INGENIERÍA COMERCIAL

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO COMERCIAL

TEMA:

**PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA
CIUDAD DE SALCEDO**

ELABORADO POR:

- LORENA NARANJO
- MAIRA SUNTA

DIRECTOR:

DR. ING. GONZALO FIALLOS Msc.

CODIRECTOR:

MBA ING. MÓNICA GALLO S.

LATACUNGA, MARZO 2007.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los problemas de contaminación ambiental son cada vez más frecuentes, debido a la irresponsabilidad de las personas y al desinterés de los gobiernos por preservar y cuidar al planeta en el que vivimos.

Existen muchos agentes que provocan daños irreversibles al medio ambiente, uno de ellos, es la contaminación generada por el exceso de basura que carece de tratamiento alguno. Es por ello que la presente investigación tiene como finalidad dar a conocer los beneficios que se pueden obtener de los desperdicios una vez que han sido procesados.

En el capítulo I, se determina la importancia y justificación del proyecto, así como los objetivos que persigue dicho proyecto.

En el capítulo II, se analiza los factores externos que indirectamente influyen en la realización de las diferentes actividades necesarias para el funcionamiento de la planta de tratamiento de desechos sólidos. Los aspectos identificados son: Demográfico, económico, político – legal, socio – cultural, tecnológico, y ambiental.

En el capítulo III, se refleja la situación actual del Municipio de Salcedo, en la cual el sistema de recolección de desechos ha mejorado. Sin embargo estos carecen de un tratamiento adecuado para su mejor aprovechamiento, pues una vez recogidos son depositados en el botadero municipal ubicado en Rivo Torto – Rumipamba de las Rosas a 1 Km. del centro poblado de la ciudad. Este ha colapsado por su uso inadecuado ocasionando serios problemas de contaminación ambiental a los sectores aledaños a este y a las personas que manipulan los desperdicios. Es por ello que la administración a encaminado el proyecto de relleno sanitario que se localizará en San Pedro de Jachaguango a 3.9km de Salcedo con la finalidad de mantener un botadero manejado técnicamente.

En el capítulo IV, en la investigación de mercados se determinó que los habitantes generan diariamente 0,5374kg de basura según los datos arrojados en la prueba piloto

realizada a 20 familias de los diferentes barrios que conforman el centro del área urbana, entre estos, se encuentran: Barrio La Palmira, Eloy Alfaro, San Antonio, Sur, América, La Florida, Económico y Norte. Así también mediante la encuesta aplicada a 103 personas determinamos el nivel de satisfacción del servicio de recolección, el cual es considerado bueno pero con tendencias a seguir mejorando. De la misma manera la ciudadanía esta dispuesta a colaborar en la correcta manipulación de los desechos, es decir, clasificar adecuadamente la basura orgánica de la inorgánica.

En el capítulo V, concerniente al estudio técnico se realizó las proyecciones de la basura para los próximos diez años tomando como referencia el crecimiento poblacional que para el cantón Salcedo equivale a 1,1%. Dichas proyecciones han sido el parámetro para diseñar adecuadamente las instalaciones, equipos, personal e infraestructura. Además se identificó los diferentes procesos productivos para las plantas de: reciclaje y lombricultura, así como también para el relleno sanitario.

En el capítulo VI, que comprende el estudio financiero se estableció los costos de producción, los gastos y los ingresos obtenidos por la venta del abono, cartón, papel, plástico y vidrio. De igual manera se determinó la inversión inicial que se requerirá para la ejecución de la planta de tratamiento, la cual asciende a 413.814,97 dólares. Del monto total el 65% pertenecen a recursos propios del Municipio, mientras que el 35% serán financiadas por la KFW a través del Banco del Estado, de este porcentaje el 15,5% es financiado a una tasa del 8% anual y el 19,5% restante es de carácter no reembolsable.

Para evaluar financieramente el proyecto se lo efectuó en base a cuatro criterios, que son: Valor Actual Neto: 110.546,72 dólares; la Tasa Interna de Retorno de 14,17167%; el Período de Recuperación: 5 años, 11 meses y 5 días; y la relación Costo – Beneficio 1,05 dólares. Por lo tanto el proyecto muestra ser viable puesto que se recupera la inversión inicial y se obtienen réditos considerables.

En el capítulo VII, se definió el plan estratégico administrativo el mismo que comprende la misión, visión, objetivos, políticas, estrategias, indicadores y planes de acción a ejecutarse en la planta de tratamiento. Adicionalmente a este se realizó un plan estratégico de mercadeo en relación a la mezcla de mercadotecnia.

Por último en el capítulo VIII, analiza el impacto social que tiene el ejecutar este tipo de proyectos, ya que además de mejorar la calidad de vida de los habitantes al disminuir la contaminación ambiental se logra obtener un ahorro en gastos que pueden ocasionarse por problemas generados en el manejo inadecuado de la basura.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

1.	Generalidades	1
1.1	Justificación e Importancia del Proyecto	2
1.1.1	Desde el punto de vista Teórico	2
1.1.2	Desde el punto de vista práctico	3
1.2	Objetivos	5
1.2.1	Objetivo General	5
1.2.2	Objetivos Específicos	5

CAPITULO II

2.	Análisis situacional de los factores de influencia del proyecto	7
2.1	Aspecto Demográfico	8
2.2	Aspecto Económico	11
2.2.1	Inflación	11
2.2.2	Instituciones que financian Proyectos de Desarrollo	13
2.2.3	Desempleo	14
2.3	Aspecto Político – Legal	16
2.3.1	Marco Legal	17
2.3.2	Apoyo Gestión Municipal	19
2.4	Socio-Cultural	21
2.4.1	La Cultura	22
2.5.	Tecnológico	23
2.5.1	Orgánicos	23
2.5.2	Inorgánicos	24
2.6	Medio Ambiente	29
2.6.1	Relleno Sanitario	30
2.6.2	Botadero Municipal	30
2.6.3	Reciclaje	31

CAPITULO III

3.	Análisis del sistema actual de recolección y tratamiento de desechos sólidos en la ciudad de salcedo	36
3.1	Generalidades	36
3.2	Recolección y manejo de desechos sólidos	37
3.2.1	Desechos biodegradables y no biodegradables	38
3.2.2	Desechos peligrosos.....	39
3.3	Recursos utilizados para el proceso de recolección de desechos sólidos	41
3.3.1	Recursos Humanos	41
3.3.2	Recursos Materiales	47
3.3.3	Recursos Financieros	49
3.4	Rutas de Recolección de Basura en la Ciudad de Salcedo	52
3.4.1	Clasificación de las Rutas	52
3.5	Características del Botadero Municipal	57
3.6	Botaderos Ilegales	58
3.7	Aspectos Legales	59
3.8	Consideraciones adicionales	63

CAPITULO IV

4.	Estudio de Mercado	66
4.1	Determinación de la producción de desechos sólidos per capita	66
4.1.1	Fuentes Secundarias	66
4.1.2	Fuentes Primarias	70
4.1.3	Comparación de datos de fuentes primarias y fuentes secundarias	74
4.2	Determinación del nivel de satisfacción del servicio de recolección	76
4.2.1	Cálculo de la muestra	76
4.2.2	Encuesta Aplicada a la Ciudadanía	77

4.2.3	Análisis de los resultados	80
-------	----------------------------------	----

CAPITULO V

5.	Estudio Técnico	93
5.1	Tamaño del proyecto	93
5.2.	Localización óptima del proyecto	96
5.2.1	Selección de Alternativas	96
5.2.2	Macro localización	101
5.3	Ingeniería del Proyecto	101
5.3.1	Planta de Reciclaje	101
5.3.2	Lombricultura	117
5.3.3	Relleno Sanitario	125
5.4	Distribución de la Planta	137
5.5	Organización Del Recurso Humano	137
5.6	Marco Legal	138

CAPITULO VI

6.	Estudio Financiero	140
6.1	Determinación de los costos de producción	140
6.1.1	Costo de la materia prima	141
6.1.2	Costo de la mano de obra	141
6.1.3	Costo indirectos de fabricación	142
6.2	Determinación de los gastos	147
6.2.1	Gastos sueldos y Salarios	147
6.2.2	Gastos suministros de oficina	147
6.2.3	Gasto de limpieza	148
6.2.4	Gasto servicios médicos	149
6.2.5	Gastos seguridad industrial	150
6.2.6	Gastos servicios básicos	150
6.2.7	Gastos publicitarios	151
6.2.8	Gastos de capacitación empleados	151
6.2.9	Gastos depreciación	151

6.3	Inversión Inicial Fija	153
6.3.1	Activo Fijo del Área de Producción	154
6.3.2	Activo Fijo del área Administrativa	155
6.4	Financiamiento de la inversión inicial fija	158
6.5	Ingresos por ventas	159
6.6	Estados Financieros	163
6.6.1	Estado de Pérdidas y Ganancias	163
6.6.2	Balance General	167
6.8	Evaluación Económica	170
6.8.1	Valor Actual Neto	170
6.8.2	Tasa Interna de Retorno	171
6.8.3	Periodo de Recuperación	172
6.8.4	Relación Costo - Beneficio	173

CAPITULO VII

7.	Propuesta Administrativa	174
7.1	Planificación Estratégica Administrativa	174
7.1.1	Misión	175
7.1.2	Visión	175
7.1.3	Objetivos	176
7.1.4	Políticas	177
7.1.5	Estrategias	181
7.1.6	Indicadores de Gestión	184
7.1.7	Planes de acción	186
7.2	Plan Estratégico de Marketing	189
7.2.1	Objetivos	189
7.2.2	Estrategias	189
7.2.3	Planes de acción	192

CAPITULO VIII

8.	Evaluación Social del Proyecto	193
8.1	Consideraciones básicas	193

8.2	Análisis de involucrados	194
8.2.1	Municipio de Salcedo	194
8.2.2	La KFW (Banco Alemán de Crédito)	195
8.2.3	La Comunidad de Jachaguango	195
8.2.4	Los Establecimientos Educativos	196
8.2.5	La Ciudadanía del Cantón	196
8.3	Análisis de Impacto económico –social	197
8.3.1	Impacto económico-social	197
8.3.2	Señalización de indicadores	197
8.4	Análisis de un marco lógico	198
8.4.1	Definición del problema	198
8.4.2	Análisis de objetivos	200
8.4.3	Matriz de Marco Lógico	202

CAPITULO IX

9.	Conclusiones y Recomendaciones	206
9.1	Conclusiones	206
9.2	Recomendaciones	209

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	9
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN, SEGÚN PARROQUIAS - COTOPAXI – SALCEDO	
TABLA 2	9
POBLACIÓN POR SEXO, TASAS DE CRECIMIENTO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD, SEGÚN CANTONES. – COTOPAXI	
TABLA 3	10
TOTAL DE VIVIENDAS, OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES, PROMEDIO DE OCUPANTES Y DENSIDAD POBLACIONAL, SEGÚN CANTONES COTOPAXI. CENSO 2001	
TABLA 4	12
INFLACIÓN MENSUAL	
TABLA 5	13
PROYECTOS FINANCIADOS POR EL BID	
TABLA 6	15
DESEMPLEO MENSUAL	
TABLA 7	20
ÍNDICE DE GESTIÓN MUNICIPAL DE LOS CANTONES DE COTOPAXI CON RELACIÓN AL PAÍS	
TABLA 8	26
CUADRO HERRAMIENTAS, MATERIALES DE USO Y VESTIDOS	
TABLA 9	34
CUADRO DE PLÁSTICOS RECICLABLES	
TABLA 10	48
CUADRO DEL DETALLE DE VEHÍCULOS RECOLECTORES	
TABLA 11	50
CATASTRO DE CONSUMIDORES A OCTUBRE DEL 2006	
TABLA 12	51
CÉDULA PRESUPUESTARIA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL AÑO 2006.	

TABLA 13	68
CUADRO DE LA CLASIFICACIÓN DE LA BASURA POR PORCENTAJES DE ACUERDO A LAS RUTAS EN KILOGRAMOS	
TABLA 14	72
RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO	
TABLA 15	74
DESECHOS SÓLIDOS PER CAPITA	
TABLA 16	75
DESECHOS SÓLIDOS PER CAPITA PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	
TABLA 17	80
¿EXISTE EN SU BARRIO EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
TABLA 18	81
¿CONOCE USTED EL HORARIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
TABLA 19	82
¿CUÁL ES EL HORARIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
TABLA 20	83
¿EL RECOLECTOR CUMPLE CON LOS HORARIOS DE RECOLECCIÓN?	
TABLA 21	84
¿EL RECOLECTOR RECOGE LA BASURA EN SU TOTALIDAD?	
TABLA 22	85
¿CUÁNDO LA BASURA NO ES RETIRADA POR EL RECOLECTOR USTED?	
TABLA 23	86
¿CÓMO CALIFICA USTED EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
TABLA 24	87
¿EN QUÉ RECIPIENTE SACA USTED LA BASURA?	
TABLA 25	88
¿CONOCE USTED LA TARIFA QUE PAGA POR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
TABLA 26	89
¿QUISIERA USTED QUE SE CAMBIE EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	

TABLA 27	90
¿EN QUÉ HORARIO PREFERIRÍA USTED QUE SE LE PROPORCIONE EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
TABLA 28	91
¿ESTARÍA DISPUESTO A CLASIFICAR LA BASURA EN TRES TIPOS DE RECIPIENTES?	
TABLA 29	92
¿DESEARÍA USTED QUE EXISTA UNA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS DESECHOS QUE SE PUDREN Y PARA LOS QUE NO SE PUDREN?	
TABLA 30	94
PROYECCIÓN DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SALCEDO	
TABLA 31	95
PROYECCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	
TABLA 32	97
CUADRO DE EVALUACIÓN DE LOS SITIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN RELLENO SANITARIO DEL CANTÓN SALCEDO	
TABLA 33	127
CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA MINERAL DE BASE	
TABLA 34	129
CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA GRAVA O PIEDRA BOLA	
TABLA 35	142
COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA	
TABLA 36	143
CALCULO DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA	
TABLA 37	143
COSTO DE EMPAQUES	
TABLA 38	145
CONSUMO DE HP POR MÁQUINA PLANTA DE RECICLAJE	
TABLA 39	145
CONSUMO DE HP POR MÁQUINA LOMBRICULTURA	
TABLA 40	146
COSTO DE PRODUCCIÓN ANUAL TOTAL	

TABLA 41	147
GASTOS SUELDOS Y SALARIOS	
TABLA 42	148
GASTO ANUAL DE ÚTILES DE OFICINA	
TABLA 43	149
GASTO ANUAL ÚTILES DE LIMPIEZA	
TABLA 44	149
GASTO SERVICIOS MÉDICOS	
TABLA 45	150
GASTOS SEGURIDAD INDUSTRIAL	
TABLA 46	151
GASTOS SERVICIOS BÁSICOS	
TABLA 47	152
GASTOS DEPRECIACIÓN	
TABLA 48	153
TOTAL DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	
TABLA 49	154
MAQUINARIAS PARA LA PLANTA DE RECICLAJE	
TABLA 50	154
MAQUINARIAS PARA LA PLANTA DE LOMBRICULTURA	
TABLA 51	155
EQUIPO DE APOYO PARA LA PLANTA DE DESECHOS SÓLIDOS	
TABLA 52	156
MUEBLES Y ENSERES	
TABLA 53	156
EQUIPO DE OFICINA	
TABLA 54	156
VEHÍCULOS	
TABLA 55	157
EQUIPO DE CÓMPUTO	

TABLA 56	157
OBRA CIVIL	
TABLA 57	158
TOTAL DE GASTOS DE INVERSIÓN ANUALES	
TABLA 58	159
TOTAL DE GASTOS DE INVERSIÓN ANUALES	
TABLA 59	160
DESECHOS SÓLIDOS RECICLABLES COMERCIALIZABLES	
TABLA 60	160
ABONO ORGÁNICO GENERADO	
TABLA 61	161
DESECHOS SÓLIDOS COMERCIALIZABLES	
TABLA 62	162
PRESUPUESTO DE VENTAS	
TABLA 63	164
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
TABLA 64	165
FLUJO DE CAJA NETO	
TABLA 65	168
BALANCE GENERAL	
TABLA 66	172
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	
TABLA 67	187
PLANES DE ACCIÓN ADMINISTRATIVOS	
TABLA 68	192
PLANES DE ACCIÓN DE MARKETING	
TABLA 69	198
INDICADORES SOCIALES	

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	12
INFLACIÓN MENSUAL	
GRÁFICO 2	16
DESEMPLEO MENSUAL	
GRÁFICO 3	40
FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	
GRÁFICO 4	41
FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE BARRIDO MANUAL	
GRÁFICO 5	44
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL EXISTENTE EN EL DEPARTAMENTO DE HIGIENE DE SALCEDO	
GRÁFICO 6	69
CLASIFICACIÓN DE LA BASURA POR PORCENTAJES	
GRÁFICO 7	73
RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO	
GRÁFICO 8	80
¿EXISTE EN SU BARRIO EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
GRÁFICO 9	81
¿CONOCE USTED EL HORARIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
GRÁFICO 10	82
¿CUÁL ES EL HORARIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
GRÁFICO 11	83
¿EL RECOLECTOR CUMPLE CON LOS HORARIOS DE RECOLECCIÓN?	
GRÁFICO 12	84
¿EL RECOLECTOR RECOGE LA BASURA EN SU TOTALIDAD?	

GRÁFICO 13	85
¿CUÁNDO LA BASURA NO ES RETIRADA POR EL RECOLECTOR USTED?	
GRÁFICO 14	86
¿CÓMO CALIFICA USTED EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
GRÁFICO 15	87
¿EN QUÉ RECIPIENTE SACA USTED LA BASURA?	
GRÁFICO 16	88
¿CONOCE USTED LA TARIFA QUE PAGA POR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
GRÁFICO 17	89
¿QUISIERA USTED QUE SE CAMBIE EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
GRÁFICO 18	90
¿EN QUÉ HORARIO PREFERIRÍA USTED QUE SE LE PROPORCIONE EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE BASURA?	
GRÁFICO 19	91
¿ESTARÍA DISPUESTO A CLASIFICAR LA BASURA EN TRES TIPOS DE RECIPIENTES?	
GRÁFICO 20	92
¿DESEARÍA USTED QUE EXISTA UNA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LOS DESECHOS QUE SE PUDREN Y PARA LOS QUE NO SE PUDREN?	
GRÁFICO 21	105
FLUJOGRAMA DE LA PLANTA DE RECICLAJE	
GRÁFICO 22	119
FLUJOGRAMA DE LA PLANTA DE LOMBRICULTURA	
GRÁFICO 23	133
FLUJOGRAMA DEL RELLENO SANITARIO	
GRÁFICO 24	138
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS	

GRÁFICO 25	199
ÁRBOL DE PROBLEMAS	
GRÁFICO 26	201
ÁRBOL DE OBJETIVOS	
GRÁFICO 27	203
MARCO LÓGICO	

CAPITULO I

1. GENERALIDADES

La Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos en la ciudad de Salcedo, tiene como finalidad aprovechar todos los desperdicios biodegradables y no biodegradables que se generan en las plazas, instituciones públicas y privadas, locales comerciales y en los hogares de la ciudad, cuyo propósito será solucionar una de las causas que generan un problema ambiental y sanitario por el exceso de basura que se produce diariamente y que no es tratada.

El proyecto se basará específicamente en el tratamiento de los desechos sólidos que son producidos en grandes cantidades y que ocasionan serios daños al medio ambiente. Actualmente una de las alternativas que se ha utilizado para combatir este problema es el reciclaje dentro de los desechos no biodegradables y la Lombricultura en lo concerniente a los desechos biodegradables.

*“Reciclaje: Proceso de aprovechamiento de materiales tantas veces como sea posible, con lo que se evita la producción de algo nuevo con materiales perecederos”.*¹

*“Lombricultura es una biotecnología que posibilita reciclar desechos sólidos y líquidos, obteniéndose beneficios ecológicos y un remanente económico. Las lombrices se adaptan a distintos tipos de desechos y se convierten en un recurso valioso en piscicultura -como alimentación y como carnada-, reducen, además, malos olores y poblaciones de microorganismos dañinos para la salud humana y, también, pueden atenuar los efectos de la contaminación por desechos orgánicos”.*²

¹ <http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=define%3Areciclaje&meta=>. Copia

² <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/106/hernandez106.htm>. Copia

Por lo tanto con la ejecución de dicho proyecto se logrará mejorar la calidad de vida de los habitantes, para lo cual, contaremos con el apoyo de la Ilustre Municipalidad y la ciudadanía en general.

1.1 Justificación e Importancia del Proyecto

1.1.1 Desde el punto de vista Teórico.

*“El urbanismo es el conjunto de conocimientos que se dedican al estudio de la creación, desarrollo, reforma y progreso de los pueblos en orden a las necesidades materiales de la vida humana”.*³

La emigración de las personas del campo a la ciudad formó el urbanismo, el cual se originó por la carencia de servicios básicos; pues estos no satisfacían las necesidades de los habitantes de las áreas rurales.

Al conglomerarse grupos de individuos en un determinado lugar surgen carencias sociales que deben ser atendidas por el Estado, pues es este el encargado de velar por su bienestar, a través de los municipios a quien se delega responsabilidades.

Una de las principales funciones que desempeña el municipio por medio del Departamento de Higiene es la recolección, manejo, depósito de desechos sólidos y limpieza de calles.

*“Desechos sólidos son aquellos que se generan en los espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos de pequeño y gran tamaño)”.*⁴

³ Diccionario Enciclopédico Océano Uno Color. Océano. Edición 1997. Pág. 1644.

⁴ http://www.cotecnica.com/ambiente_solido.html. Diciembre 2003.

Los desechos sólidos están conformados por los desechos orgánicos e inorgánicos.

*“Desechos Inorgánicos: se denomina a los desechos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo y puede ocasionar accidentes al personal”.*⁵

*“Desecho Orgánico: cualquier materia líquida, sólida, gaseosa o radioactiva que es descargada, emitida, depositada, enterrada o diluida en volúmenes tales que puedan, tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente”.*⁶

Uno de los procesos que abarca el adecuado manejo y tratamiento de los desechos sólidos, es la lombricultura, la cual presenta dos ventajas importantes que son:

- Disminución de la contaminación ambiental y
- Generación de nuevos ingresos en los municipios.

1.1.2 Desde el punto de vista práctico

*“La contaminación ambiental, es la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes o cualquiera de sus combinaciones que perjudican o resultan nocivas a la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna o que degradan la calidad del aire, agua, suelo o recursos naturales en general”.*⁷

⁶ <http://www.ecoport.com.a> ⁶ <http://www.monografias.com/trabajos19/manejo-desechos-solidos/manejo-desechos-solidos.shtml#clasificar/content/view/full/169/offset/3>

⁷ <http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=define%3A+contaminaci%C3%B3n+ambiental&btn>

Para combatir este problema las organizaciones no gubernamentales y varios organismos internacionales comenzaron a ampliar su interés por invertir en proyectos de manejo apropiado de desechos sólidos que permitan mejorar los sistemas de recolección y transporte, mejorar la infraestructura para la disposición final de los desechos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras metodologías no contaminantes.

Actualmente existen varios proyectos que buscan la implementación de nuevos sistemas para el aprovechamiento y valorización de los desechos, los cuales se manifiestan por medio de dos mecanismos, que son: el reciclaje y la lombricultura.

*“En el Ecuador el daño es considerable puesto que los porcentajes de producción de basura son elevados. La basura doméstica en el país representa el 70% de materiales orgánicos y el 30% reciclables inorgánicos”.*⁸

Mientras que en la ciudad de Salcedo más del 50% de los desechos son orgánicos, porque la mayor cantidad de basura proviene de los mercados que se encuentran en la localidad además de los desechos que son generados diariamente por los habitantes; debido a esta dificultad creemos que es importante poseer una planta de tratamiento de desechos sólidos en la ciudad de Salcedo, ya que el Municipio puede aportar a la disminución de la contaminación ambiental por medio del control adecuado en el manejo de los desechos sólidos y de esta manera podrá obtener ingresos extras por la ejecución de esta actividad.

Sin embargo existen ciudades como Loja que demuestra que es posible controlar este problema, por medio de la utilización de desechos sólidos debido a que emplean plantas de tratamiento para reciclar adecuadamente los materiales y para producir abono el mismo que es adquirido por los agricultores y que es usado en las áreas verdes de dicha ciudad.

⁸ <http://www.cepis.org.pe/eswww/repamar/gtzproye/compost/compost.html> , 7 diciembre 2003

Considerando el modelo de la ciudad de Loja y que el problema de la basura en la ciudad de Salcedo carece de un tratamiento adecuado, se plantea el presente proyecto cuya implementación contribuirá al aprovechamiento de los desechos sólidos, con el objetivo de disminuir los efectos nocivos de la basura en la salud y el medio ambiente, y de esta manera apoyar al desarrollo de la ciudad, mediante la creación de una Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos.

Para determinar la factibilidad del presente proyecto es necesario realizar un estudio completo acerca de la viabilidad técnica, económica y de mercado, así como identificar el impacto que tendrá la implementación del proyecto sobre el bienestar de la población y de la sociedad.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Elaborar un Proyecto de Factibilidad para la creación de una Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos en la ciudad de Salcedo para dar solución a una de las causas que provocan la contaminación del medio ambiente, por la generación excesiva de basura y el no tratamiento de la misma con lo que se logrará mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar los factores externos que pueden influenciar en el proyecto para identificar el impacto de cada uno de ellos.
- Conocer la situación actual del sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos en la ciudad de Salcedo, con la finalidad de obtener una base de datos que servirá para el desarrollo de la investigación.
- Efectuar un estudio de mercado para conocer las expectativas de la ciudadanía respecto al sistema de recolección y tratamiento de desechos sólidos en la ciudad de Salcedo.

- Realizar el estudio técnico para determinar la manera en que operará la planta de Tratamiento de desechos sólidos.
- Hacer el estudio financiero con la finalidad de determinar la cantidad y el costo total de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, los cuales servirán como base para realizar la evaluación financiera identificando su rentabilidad por medio de la utilización de indicadores económicos.
- Diseñar estrategias de acción administrativa y de marketing para aplicarlas en la Planta de Tratamiento, como un instrumento técnico de gestión que oriente sus acciones y decisiones para alcanzar sus objetivos comerciales de manera efectiva.
- Realizar la evaluación social del proyecto para identificar el impacto que causa sobre el bienestar de la ciudadanía.

CAPITULO II

2. ANÁLISIS SITUACIONAL DE LOS FACTORES DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Las instituciones públicas y privadas forman parte primordial del aparato productivo del país el cual se encuentra directamente influenciado por el comportamiento de ciertos factores externos sean estos positivos o negativos. Por tanto es importante analizar cada uno de ellos para determinar el impacto que causan en la ejecución del presente proyecto.

Lamentablemente en el Ecuador factores exógenos como: la inestabilidad política, déficit presupuestario y la carencia de una cultura en el manejo de los desechos sólidos por parte de los ciudadanos, han causado la deficiencia de la administración pública provocando que la mayoría de los municipios no cumplan adecuadamente con la ejecución de proyectos encaminados a proteger el medio ambiente.

La Ilustre Municipalidad del Cantón Salcedo actualmente esta realizando un proyecto para la implantación del relleno sanitario en SAN PEDRO DE JACHAGUANGO, el mismo que estará diseñado para que los desechos sólidos sean depositados en forma ordenada porque estos no tienen una previa clasificación, es decir, se mezclan los desechos biodegradables, no biodegradables y hospitalarios causando así severos problemas de contaminación ambiental. Sin embargo para complementar la ejecución del presente proyecto es necesario la cooperación de la ciudadanía, las instituciones y la municipalidad pues es indispensable concienciar a la gente para la adopción de una nueva cultura en la clasificación de los desechos orgánicos e inorgánicos.

A continuación se detallan los aspectos que inciden en las actividades que realiza el Municipio, entre estos tenemos:

- Aspecto Demográfico
- Aspecto Económico
- Aspecto Político – Legal
- Aspecto Socio – Cultural
- Aspecto Tecnológico
- Aspecto Medio Ambiental

2.1 Aspecto Demográfico

*“Es el estudio interdisciplinario de las poblaciones humanas. La demografía trata de las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo, se refieren, entre otros, al análisis de la población por edades, situación familiar, grupos étnicos, actividades económicas y estado civil; las modificaciones de la población, nacimientos, matrimonios y fallecimientos; esperanza de vida, estadísticas sobre migraciones, sus efectos sociales y económicos; grado de delincuencia; niveles de educación y otras estadísticas económicas y sociales”.*⁹

Por lo tanto para la ejecución de este proyecto es necesario determinar el número de habitantes del cantón de Salcedo y su crecimiento ya que se considera que mientras más personas existan en la urbe mayor serán los desechos producidos por estos.

⁹ Marketing. KOTLER, Philip. Pág. 121. Resumen

TABLA 1
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN, SEGÚN PARROQUIAS - COTOPAXI – SALCEDO

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	51.304	24.405	26.899
SAN MIGUEL (URBANO)	9.853	4.635	5.218
AREA RURAL	41.451	19.770	21.681
PERIFERIA	16.834	8.113	8.721
ANTONIO JOSE HOLGUÍN	2.401	1.097	1.304
CUSUBAMBA	7.102	3.451	3.651
MULALILLO	5.787	2.726	3.061
MULLIQUINDIL	6.559	3.140	3.419
PANSALEO	2.768	1.243	1.525

FUENTE: www.inec.gov.ec

AÑO: 2001

La tabla 1 muestra que la parroquia de San Miguel de Salcedo (la matriz) posee mayor número de habitantes originándose de esta manera una excesiva cantidad de basura, por lo que requiere un servicio de recolección con horarios y rutas diarias. Además como se observa en la siguiente tabla, Salcedo tiene una tasa de crecimiento del 1.1% y se encuentra en el quinto lugar con respecto al resto de cantones, lo que muestra una vez más que es necesario mejorar el servicio de recolección debido a que en el futuro existirá mayor población y por ende mayor generación de desechos sólidos.

TABLA 2
POBLACIÓN POR SEXO, TASAS DE CRECIMIENTO E ÍNDICE DE MASCULINIDAD, SEGÚN CANTONES. - COTOPAXI

CANTONES	POBLACIÓN						IM (H/M)*100	Cantón/Prov. %
	TOTAL	TCA %	HOMBRES	%	MUJERES	%		
TOTAL PROVINCIA	349.540	2,1	169.303	48,4	180.237	51,6	93,9	100,0
LATACUNGA	143.979	1,9	69.598	48,3	74.381	51,7	93,6	41,2
LA MANA	32.115	3,8	16.446	51,2	15.669	48,8	105,0	9,2
PANGUA	19.877	1,5	10.329	52,0	9.548	48,0	108,2	5,7
PUJILÍ	60.728	2,9	28.499	46,9	32.229	53,1	88,4	17,4
SALCEDO	51.304	1,1	24.405	47,6	26.899	52,4	90,7	14,7
SAQUISILÍ	20.815	4,4	9.792	47,0	11.023	53,0	88,8	6,0
SIGCHOS	20.722	1,1	10.234	49,4	10.488	50,6	97,6	5,9

TCA = Tasa de Crecimiento Anual del período 1990 - 2001
Cantón Latacunga = 41,2 % de la población de la provincia.

IM = Índice de Masculinidad
H = Hombres M = Mujeres

FUENTE: www.inec.gov.ec

AÑO: 2001

Otro factor importante a considerar es el número de viviendas proporcionado por el INEC pues por medio de esta se inducirá la cantidad de desechos que produce cada hogar.

TABLA 3
TOTAL DE VIVIENDAS, OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES,
PROMEDIO DE OCUPANTES Y DENSIDAD POBLACIONAL, SEGÚN
CANTONES. – COTOPAXI
CENSO 2001

CANTONES	TOTAL	VIVENDAS PARTICULARES OCUPADAS			POBLACIÓN	EXTENSIÓN	DENSIDAD
		VIVIENDAS	NÚMERO	OCUPANTES			
					TOTAL	Km ²	Hab / Km ²
PROVINCIA	109.235	80.545	348.103	4,3	349.540	5.984,5	58,4
LATACUNGA	44.041	33.555	142.854	4,3	143.979	1377,2	104,5
LA MANA	9.196	7.487	32.067	4,3	32.115	646,9	49,6
PANGUA	6.194	4.468	19.832	4,4	19.877	714,9	27,8
PUJILI	19.553	13.741	60.663	4,4	60.728	1289,0	47,1
SALCEDO	17.214	12.175	51.207	4,2	51.304	484,4	105,9
SAQUISILI	6.445	4.542	20.792	4,6	20.815	205,5	101,3
SIGCHOS	6.592	4.577	20.688	4,5	20.722	1266,6	16,4

FUENTE: www.inec.gov.ec

AÑO: 2001

Como podemos observar en la tabla 3, Salcedo se encuentran en el tercer lugar de los cantones en relación al número de viviendas y ocupa el primer lugar en cuanto a densidad, lo que quiere decir que existe mayor número de habitantes por kilómetro cuadrado, debiéndose esta situación a la ubicación geográfica de este cantón, pues es el punto de conexión entre las ciudades de Latacunga y Ambato. Por tanto aumentaría la generación de basura ante la afluencia de más personas.

2.2 Aspecto Económico

*“Las condiciones generales económicas abarcan inflación, niveles de empleo e ingreso, tasas de interés, impuestos, restricciones al comercio, aranceles y etapas actuales y futuras del ciclo de negocio (prosperidad, estancamiento, recesión, depresión y recuperación). Además estos comprenden las impresiones generales de los consumidores en la economía y su capacidad y disposición a gastar”.*¹⁰

Para implantar la planta de tratamiento en la ciudad de Salcedo es importante analizar las variables macroeconómicas como la inflación y el desempleo porque estos influyen en la realización del proyecto al originarse variaciones. Por lo tanto un incremento de la inflación puede ocasionar cambios en los precios de los equipos y maquinarias necesarias, al igual que un aumento en el nivel de desempleo resultaría beneficioso para el municipio ya que conseguiría mano de obra barata.

2.2.1 Inflación

*“La inflación es un fenómeno que se caracteriza por una elevación continua del nivel general de precios que afectan a personas, a empresas y a los gobiernos”.*¹¹

Los cuadros muestran claramente como la inflación se ha ido incrementando en los últimos meses pese a que nos encontramos en una economía dolarizada. Por lo tanto repercute de manera trascendental pues los precios de los productos, equipos y demás implementos que se requieren para el funcionamiento del proyecto se incrementarán paulatinamente sin poder mantener un control sobre estos.

¹⁰ Estrategia de Marketing. FERRELL - HARTLINE –LUCAS. Pág. 39. Resumen.

¹¹ Moneda Banca y Mercados Financieros. RAMIREZ SOLANO, Ernesto. Pág. 4. Copia.

TABLA 4
INFLACIÓN MENSUAL

FECHA	VALOR
Agosto-31-2006	3.36 %
Julio-31-2006	2.99 %
Junio-30-2006	2.80 %
Mayo-31-2006	3.11 %
Abril-30-2006	3.43 %
Marzo-31-2006	4.23 %
Febrero-28-2006	3.82 %
Enero-31-2006	3.37 %
Diciembre-31-2005	3.14 %
Noviembre-30-2005	2.74 %
Octubre-31-2005	2.72 %
Septiembre-30-2005	2.43 %
Agosto-31-2005	1.96 %
Julio-31-2005	2.21 %
Junio-30-2005	1.91 %
Mayo-31-2005	1.85 %
Abril-30-2005	1.54 %
Marzo-31-2005	1.53 %
Febrero-28-2005	1.62 %
Enero-31-2005	1.82 %
Diciembre-01-2004	1.95 %
Noviembre-01-2004	1.96 %
Octubre-01-2004	1.88 %
Septiembre-01-2004	1.60 %

FUENTE: www.bce.gov.ec

AÑO: 2006

GRÁFICO 1
INFLACIÓN MENSUAL



FUENTE: www.bce.gov.ec

AÑO: 2006

Como se aprecia en la tabla 4, en el momento que se eleven los precios, los presupuestos proyectados o estimados tendrán un desequilibrio al provocar un desfase en los costos previstos con anterioridad para la ejecución del proyecto. Por ejemplo el incremento que se suscito en marzo del 2006 pudo ocasionar cambios en los montos de los equipos y herramientas a utilizarse en la planta de tratamiento de desechos sólidos lo que generaría mayores gastos.

2.2.2 Instituciones que financian Proyectos de Desarrollo

2.2.2.1 Banco Interamericano de Desarrollo

El **BID** es una organización financiera internacional con sede en la ciudad de Washington, EE.UU., y creada el año de 1959 con el propósito de financiar proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y promover la integración comercial regional en el área de América Latina y el Caribe.

En la actualidad el BID es el banco regional de desarrollo más grande a nivel mundial y ha servido como modelo para otras instituciones similares a nivel regional y sub - regional.

TABLA 5
PROYECTOS FINANCIADOS POR EL BID

Tipo de proyectos financiados por el BID 1961-2002	
Área	Porcentaje
Sector social	31%
Infraestructura	25%
Sector productivo	22%
Reforma del Estado	17%
Otras	3%

FUENTE: www.bid.com

AÑO: 2006

2.2.2.2 KFW - BANCO ALEMÁN DE RECONSTRUCCIÓN

El Banco Alemán para el Desarrollo pertenece al Grupo KFW, actúa a nivel mundial y facilita recursos y asesoramiento para promover el desarrollo en los países meta. Por encargo y cuenta del Gobierno alemán.

El KFW financia proyectos de infraestructura económica y social, y también brinda apoyo en los ámbitos de protección ambiental y recursos naturales por medio de préstamos con tasas de interés favorables y ayuda financiera, se realizan los diferentes proyectos, los cuales se orientan hacia los objetivos de elevar el nivel de vida de la población en los países beneficiarios y de luchar contra la pobreza. El cumplimiento de estos objetivos contribuye al alcance de la meta superior de la cooperación al desarrollo, que consiste en asegurar la paz a nivel mundial.

El Gobierno Alemán y el país beneficiario definen cuáles proyectos financiar con los recursos de la Cooperación Financiera (CF), en el supuesto de que estén conformes a la política de desarrollo. Según lo acordado, las entidades locales son responsables de la preparación, ejecución y operación de los proyectos, mientras que el KFW las apoya en la planificación y ejecución, así como en el monitoreo de los mismos. Actualmente, el KFW participa en unos 1300 proyectos en más de 100 países.

2.2.3 Desempleo

*“Desempleo, paro forzoso o desocupación de los asalariados que pueden y quieren trabajar pero no encuentran un puesto de trabajo. En las sociedades en las que la mayoría de la población vive de trabajar para los demás, el no poder encontrar un trabajo es un grave problema. Debido a los costes humanos derivados de la privación y del sentimiento de rechazo y de fracaso personal, la cuantía del desempleo se utiliza habitualmente como una medida del bienestar de los trabajadores.”*¹²

¹² Enciclopedia Encarta. 2005. Copia.

El desempleo es una variable macroeconómica que debe ser controlada por los gobiernos por medio de la generación de fuentes de trabajo. Sin embargo este es un problema que se presenta en los países de América Latina debido a la ineficiente repartición de las riquezas por parte del estado, provocando de esta manera la emigración de la mano de obra calificada al continente europeo.

Con la implantación del proyecto esperamos dar empleo aquellas personas desocupadas de la ciudad de Salcedo y así contribuir al engrandecimiento de la ciudad.

TABLA 6

DESEMPLEO MENSUAL

FECHA	VALOR
Agosto-31-2006	9.94 %
Julio-31-2006	10.15 %
Junio-30-2006	10.73 %
Mayo-31-2006	10.09 %
Abril-30-2006	10.25 %
Marzo-31-2006	10.43 %
Febrero-28-2006	10.58 %
Enero-31-2006	10.21 %
Diciembre-31-2005	9.30 %
Noviembre-30-2005	9.71 %
Octubre-31-2005	9.82 %
Septiembre-30-2005	10.75 %
Agosto-31-2005	11.01 %
Julio-31-2005	11.12 %
Junio-30-2005	10.99 %
Mayo-31-2005	10.60 %
Abril-30-2005	10.62 %
Marzo-31-2005	11.10 %
Febrero-28-2005	11.97 %
Enero-31-2005	11.50 %
Diciembre-31-2004	9.90 %
Noviembre-30-2004	11.00 %
Octubre-31-2004	11.11 %
Septiembre-30-2004	11.28 %

FUENTE: www.bce.gov.ec

AÑO: 2006

GRÁFICO 2

DESEMPLEO MENSUAL



FUENTE: www.bce.gov.ec

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Como mencionamos anteriormente la presencia de esta variable puede ser idónea siempre que ésta sea controlada, ya que un nivel de desempleo elevado como el acontecido en febrero del 2005 puede ayudarnos a conseguir mano de obra barata lo cual abarataría costos para el proyecto.

2.3 Aspecto Político – Legal

*“Los aspectos legales y reglamentarios se relacionan muy de cerca con los sucesos del entorno político, la mera existencia de leyes y disposiciones hace que muchas compañías acepten estas disposiciones como un aspecto predeterminado en la planeación de mercado”.*¹³

La Ilustre Municipalidad del Cantón Salcedo presta mayor énfasis a este aspecto debido a que en el régimen jurídico municipal constan leyes que protegen al medio ambiente y a la comunidad. Por lo tanto para ejecutar proyectos que beneficien al medio ambiente es indispensable conocer el impacto ambiental que estos puedan ocasionar.

¹³ Estrategia de Marketing. FERRELL - HARTLINE –LUCAS. Pág. 40. Resumen.

Por ejemplo para el relleno sanitario que actualmente se esta llevando a cabo en la ciudad de Salcedo se necesita el consentimiento previo de la comunidad puesto que existen cinco artículos en la Ley de Gestión Ambiental que pueden obstruir la realización del proyecto.

2.3.1 Marco Legal

*“La Ley de Gestión ambiental establece que la autoridad ambiental nacional la ejerce el Ministerio del Ambiente, instancia rectora, coordinadora y reguladora del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental; sin perjuicio de las atribuciones que en el ámbito de sus competencias y acorde a las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado”.*¹⁴

La Constitución Política de la República del Ecuador, reconoce a las personas, el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; establece un sistema nacional de áreas naturales protegidas y de esta manera garantiza un desarrollo sustentable que para obtener dichos objetivos es indispensable dictar una normativa jurídica ambiental y una estructura institucional adecuada; y en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, expide la Ley de Gestión Ambiental.

*“Art. 1.- Esta ley rige la prevención y control de la contaminación ambiental; la protección de los recursos aire, agua y suelo; y la conservación, mejoramiento y restauración del ambiente actividades que se declaran de interés público”.*¹⁵

“Art. 4.- Los reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas que, dentro del ámbito de su competencia, expidan las instituciones del Estado en materia ambiental, deberán observar las siguientes etapas,

¹⁴ http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/3normativa/leyes.htm

¹⁵ Instructivos, Reglamentos y Herramientas Operativas de la Ordenanza de Calidad Ambiental. Pág.4

*según corresponda, desarrollo de estudios técnicos sectoriales, económicos, de relaciones comunitarias, de capacidad institucional y consultas a organismos competentes e información a los sectores ciudadanos”.*¹⁶

*“Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales”.*¹⁷

*“La Ley de Régimen Municipal establece que las municipalidades deben velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de las que tienen relación con emanaciones y demás factores que pueden afectar la salud y el bienestar de la población”.*¹⁸

*“La eliminación de desechos sólidos, líquidos o gaseosos se efectuará con estricto cumplimiento de lo expuesto en la legislación sobre contaminación del medio ambiente, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”.*¹⁹

El Ministerio de Medio Ambiente es el encargado de velar por la preservación y conservación del ecosistema, el cual a través de los Municipios desarrollará actividades encaminadas a lograr dicho propósito.

¹⁶ Ley de Gestión Ambiental. . RO/ 245 de 30 de julio de 1999.

¹⁷ Ley de Gestión Ambiental.. . RO/ 245 de 30 de julio de 1999.

¹⁸ Ley de Régimen Municipal. Art.161.párrafo 4to.Literal j. Resumen.

¹⁹ Material de Apoyo para la capacitación ambiental y manejo de desechos sólidos. Fundación Natura. Pág. 13. Copia

2.3.2 Apoyo Gestión Municipal

Proyecto “Apoyo a la Gestión Ambiental Municipal”, trabaja desde marzo de 1997 con el auspicio de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE, para mejorar la capacidad de gestión ambiental de los municipios y de esta manera apoyar los procesos de descentralización y desconcentración del Estado.

En el proyecto actualmente participan 17 municipios medianos y pequeños de siete provincias (Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Manabí). Los cuales están divididos en tres ejes:

- EJE 1: Ibarra, Pimampiro, Antonio Ante, Cotacachi, Otavalo, Espejo , Pedro Moncayo;
- EJE 2: Rumiñahui, Latacunga, Salcedo, Ambato, Pelileo, Riobamba;
- EJE 3: Manta, Montecristi, Portoviejo, Santo Domingo.

La creación de las unidades o departamentos ambientales en cada uno de los municipios, a través de la expedición de una ordenanza municipal se convierte en uno de los primeros pasos fundamentales de este proyecto. Su principal fin es proteger el ambiente del cantón, especialmente los recursos agua, suelo, aire y por tanto, la salud de la población.

La capacitación, otro pilar del proyecto, se desarrolla mediante un programa sobre gestión ambiental para contribuir al fortalecimiento de las capacidades y conocimientos de los funcionarios municipales que integran las dependencias ambientales.

TABLA 7
ÍNDICE DE GESTIÓN MUNICIPAL EN LOS CANTONES DE
COTOPAXI CON RELACIÓN AL PAÍS

ORDEN	MUNICIPIO	ÍNDICE	PUESTO EN EL PAÍS ENTRE 194 MUNICIPIOS
1	SIGCHOS	38	52
2	LATACUNGA	37	54
3	LA MANA	34	97
4	SALCEDO	33	113
5	SAQUISILÍ	31	139
6	PANGUA	29	156
7	PUJILÍ	27	166

FUENTE: INFOPLAN
AÑO: 2000

La tabla 7 muestra el desempeño que la alcaldía mantuvo en la gestión de proyectos en el año 2000 logrando obtener 33 de estos y ocupando el cuarto lugar entre los cantones de la provincia. Sin embargo su accionar es deficiente en relación a los 194 municipios del país ya que se encuentra en el puesto número 113.

A continuación detallamos los factores de apoyo ambiental:

a. Gestión Ambiental.

Capacitación sistemática y asesoramiento continuo a funcionarios municipales sobre gestión ambiental con la finalidad de contribuir al fortalecimiento de la capacidad de gestión de los municipios y de sus funcionarios se desarrolla un programa de capacitación sobre gestión ambiental que está basado en la difusión y discusión amplia de los problemas y soluciones ambientales, con las autoridades de control y la comunidad en general.

b. Educación Ambiental.

Un componente importante en este proyecto es la educación ambiental no formal, mediante la implementación de un programa sobre temas de gestión ambiental urbana, dirigida a algunos sectores organizados de la sociedad, bajo la premisa de que el proceso de creación y funcionamiento de las ciudades depende del protagonismo de los gobiernos locales y del grado de participación de sus habitantes.

c. Participación comunitaria en la gestión ambiental municipal.

La Constitución Política de la República reconoce varios aspectos de la participación comunitaria que requieren su aplicación práctica. Los aspectos reconocidos son: la consulta a la comunidad, la oportuna información de los temas en manos del municipio que puedan afectar a los derechos ambientales de los ciudadanos, la creación de procedimientos de reclamo como la acción popular y la canalización de las demandas de la sociedad civil en la toma de decisiones del poder municipal.

2.4 Socio-Cultural

*“Los factores socio culturales son las influencias sociales y culturales que generan cambios en actitudes, opiniones, normas, costumbres y estilos de vida, tales fuerzas influyen profundamente en la vida de la gente y ayudan a determinar qué, dónde, cómo y cuándo compran los clientes los productos de la empresa”.*²⁰

La cultura es un factor preponderante para la ejecución de la planta de tratamiento porque resultaría beneficioso si existiera una educación de las

²⁰ Estrategia de Marketing. FERRELL - HARTLINE –LUCAS. Pág. 41. Resumen

personas en cuanto al manejo de los desechos sólidos al separar adecuadamente los desperdicios orgánicos de los inorgánicos. Sin embargo este es un problema que no únicamente se presenta en la ciudad de Salcedo sino en la mayoría de las provincias del Ecuador ya que los habitantes no visualizan el daño que pueden ocasionar al medio ambiente al botar los desechos en las calles, avenidas, ríos, vertientes y barrancas.

2.4.1 La Cultura

“La cultura es el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos, que caracterizan a una sociedad o grupo social en un periodo determinado”²¹

Lamentablemente en la ciudad de Salcedo la cultura de la gente en el manejo de los desechos sólidos deja mucho que desear, debido a que los individuos no depositan la basura en los sitios adecuados, peor aún separan los desechos orgánicos de los inorgánicos. Sin embargo este problema no radica únicamente en el comportamiento de las personas sino también en la falta de ejecución de planes y programas ambientales por parte de la Municipalidad pues pese a su existencia estos no se concluyen.

A todo lo anterior se adhiere la falta de educación y concientización en el manejo de desechos sólidos en la mayoría de ciudadanos ya que estos suelen botar los desperdicios por las ventanas de sus viviendas o de sus vehículos así también en el momento de transitar por las calles de la ciudad provocando de esta manera serios problemas de contaminación ambiental dañando la salud de los habitantes y por ende su calidad de vida.

Además la cultura abarca los modos de vida y las ceremonias, como por ejemplo en Salcedo las fiestas septembrinas, la festividad del Príncipe San Miguel entre otras, fiestas en las cuales existe una excesiva generación de basura debido al problema anteriormente mencionado.

²¹ Enciclopedia Encarta. 2005.

2.5. Tecnológico

*“Es la forma en que llevamos a cabo determinadas tareas o al proceso que nos valemos para llevar a cabo las cosas consideradas nuevas, estas tecnologías han cambiado las formas en que los consumidores y empleados viven su existencia cotidiana y la operación de los mercados para satisfacer las necesidades y trabajadores”.*²²

Es indiscutible que las personas debemos estar a la vanguardia de los avances tecnológicos para saber cuales son los equipos e innovaciones que podemos utilizar y aplicar a determinado propósito.

2.5.1 Orgánicos

La basura orgánica es todo aquello que consideramos como desechos que se puede pudrir con el transcurso del tiempo y que generalmente se convierte en abono, como por ejemplo, las cáscaras de verduras, granos, legumbres, frutas, etc.

2.5.1.1 Rellenos sanitarios manuales

*“El relleno sanitario manual es una tecnología que se aplica cuando la mano de obra esta disponible más fácilmente que la maquinaria que haría el mismo trabajo. Los obreros realizan todas las actividades a mano: descarga, colocación, compactación y cubierta de los desechos, así como el mantenimiento de cunetas, construcción de chimeneas y drenajes, excavación de nuevos módulos, etc”.*²³

²² Estrategia de Marketing. FERRELL - HARTLINE –LUCAS. Pág. 41. Resumen.

²³ Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales. ROBEN Eva. Pág. 6. Copia.

Esta tecnología tiene sus límites ya que la compactación del material es menos eficiente, y por consecuencia, la estabilidad del cuerpo de basura no permite alturas elevadas por eso se requiere de un mayor espacio. No obstante estas desventajas suelen ser la solución más conveniente para municipios y comunidades pequeñas, municipios aislados o municipios con fondos escasos.

2.5.1.2 Rellenos sanitarios con compactación mecanizada

*“Es una tecnología en la que generalmente trabajan uno o dos tractores compactadores que realizan los trabajos de colocación, compactación y cubierta de los desechos; y las excavaciones y el transporte necesario para suministrar nuevo material de cobertura. Los trabajos de mantenimiento se pueden hacer manualmente o con apoyo de maquinaria, dependiendo de la disponibilidad de necesidad de estas máquinas”.*²⁴

Esta tecnología es apropiada para municipalidades medianas y grandes que producen una cantidad diaria de basura que no sería factible manejar completamente a mano. Estos municipios generalmente disponen de fondos más adecuados y también de personal técnico capacitado.

2.5.2 Inorgánicos

Los desechos inorgánicos son aquellos que se pueden reciclar para posteriormente ser reutilizados en diferentes actividades, como por ejemplo, el papel, el cartón, el vidrio, el plástico y material férreo.

²⁴ Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales. ROBEN Eva. Pág. 6. Resumen.

2.5.2.1 Planta de reciclaje manual

*“En sitios pequeños y medianos, donde la cantidad de desechos y los ingresos esperados no justifican la inversión en máquinas e infraestructura, se recomienda el establecimiento de una planta manual de reciclaje. Esta puede ser una instalación muy sencilla que se encuentra en el caso ideal dentro del sitio de relleno, junto o cerca del cuerpo de basura”.*²⁵

Las herramientas que son utilizadas en la planta de reciclaje manual son:

- **Prensa Manual.**

Es un equipo clave para este tipo de planta porque permite una compactación buena del papel, cartón y algunos materiales de plástico, se pueden utilizar en sitios que no son conectados a la red eléctrica, y no necesita una alta inversión.

- **Piscinas o Tanques de lavado.**

Para esto es necesario realizar la limpieza de los plásticos completamente a mano. El lavado se lo puede hacer en piscinas de hormigón o de ladrillo o en tanques de plástico grandes como en aquellos que se almacenan el agua.

- **Herramientas, Materiales de Uso y Vestidos.**

²⁵ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 23. Copia.

TABLA 8
CUADRO HERRAMIENTAS, MATERIALES DE USO Y VESTIDOS

HERRAMIENTA	FUNCIÓN
Guillotina	Corta fundas muy grandes y recipientes de plástico en dos.
Cuchillo o Machete	Abre los lados de las fundas, tareas misceláneas.
Rastrillo tipo diablo	Sirve para recoger fundas llenas de basura o montículos de basura suelta, carga el material a carretillas, etc.
Imán	Separa material férreo de otros metales.
Rastrillo	Coge basura suelta de tamaño pequeño, forma montículos (limpia la planta) .
Cogedor	Limpieza de la planta.
Escoba	Limpieza de la planta.
Manguera	Limpieza de la planta.
Carretilla	Transporte de los desechos no recuperables al relleno sanitario.
Carros manuales	Transporte interno de materiales sueltos, saquillos y bultos.
Martillo, playo, destornilladores y llaves	Reparaciones y arreglos.
Pala	Cargar y descargar la basura suelta de pequeño tamaño.
Pico metálico	Sacar cuellos de botellas cuando contienen trozos metálicos o de plástico.

FUENTE: Manual de Integral de Desechos Sólidos Clasificación y Reciclaje.

AÑO: 2003.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

2.5.2.2 Planta de reciclaje mecanizada

Una planta de reciclaje mecanizada donde se tratan desechos domiciliarios debe tener una parte o en su totalidad las siguientes unidades enumeradas a continuación:

- **Tolva de Recepción.**

Sirve para la descarga de la basura recogida en los sectores de clasificación domiciliaria, puede ser construida de hormigón a los dos lados, un lado abierto para que puedan descargar los camiones y un lado abierto opuesto para transferir los materiales a la banda de reciclaje.

- **Criba Tambor.**

Se utiliza para separar los materiales reciclables de los biodegradables mediante la rotación de la criba tambor la cual homogeniza el material ya que los desechos pequeños caen afuera por las aperturas de la criba dejando los desechos gruesos dentro de esta.

- **Banda de reciclaje.**

Funciona mediante rodillos que son empujados por un motor y que transmiten el impulso a una correa de transporte. Debe ser construida con una banda de caucho grueso por la presencia de basura que contiene líquidos corrosivos.

- **Electroimán.**

Esta es colocada al inicio o al final de la banda y sirve para atraer todos los materiales que son de hierro o que lo contienen, es decir, intenta recuperar fracciones de desechos férreos.

- **Chimeneas.**

Son orificios que se construyen al lado de la banda de reciclaje para almacenarlos hasta su procesamiento y transporte.

- **Carros o Canastas para materiales recuperables.**

Se fabrican con planchas metálicas o de malla y se utilizan especialmente en plantas donde la basura no es clasificada.

- **Prensa Hidráulica.**

Es utilizada para la compactación del material reciclable ya que el cartón, plástico, papel y recipientes metálicos son muy voluminosos que tienen poco peso. Con una compactación adecuada su volumen se puede reducir considerablemente y por ende le permite bajar los costos de transporte que son uno de los factores más importantes para la eficiencia económica del reciclaje.

- **Balanza y Registro.**

Se lo emplea para tres propósitos específicos:

1. Conocer el stock actual de materiales
2. Comprobar registros de la compañía compradora con los de la planta para evitar problemas administrativos.
3. Hacer la contabilidad de la planta de reciclaje.

- **Lavadora de plástico.**

Existen varias tecnologías para limpiar los plásticos, la más sencilla es el lavado manual aunque hay otras como el lavado de trozos grandes y la trituración mecánica de los plásticos con lavado sucesivo.

- **Trituradora**

Sirve para triturar botellas, envases y recipientes mediante un molino que posee martillos o bolas de hierro.

- **Lavadora de Vidrio**

Consiste en lavar el vidrio utilizando para ello un tamiz y tanque de sedimentación con el fin de proteger las bombas de agua.

2.6 Medio Ambiente

La ecología analiza cómo cada elemento de un ecosistema afecta los demás componentes y cómo es afectado. Es una ciencia de síntesis, pues para comprender la compleja trama de relaciones que existen en un ecosistema toma conocimientos de botánica, zoología, fisiología, genética y otras disciplinas como la física, la química y la geología.²⁶

Este es un aspecto importante a analizar en el presente proyecto pues con esto lograremos deducir las causas y consecuencias que pueden afectar al ecosistema, a la preservación de la naturaleza y a la calidad de vida de la ciudadanía.

Para ello es indispensable señalar las diferentes técnicas que se pueden aplicar para una adecuada utilización de los desechos sólidos, entre estos tenemos:

²⁶ <http://www.barrameda.com.ar/ecologia/index.html>

2.6.1 Relleno Sanitario

*“Es una técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente, y el control de los gases y lixiviados (agua generada por la humedad de la basura) y la proliferación de vectores, a fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población”.*²⁷

Por lo tanto esta es una herramienta que actualmente se utiliza para combatir la contaminación ambiental ya que se trata la basura por medio de su depósito en los sitios que son ubicados en base a estudios técnicos previamente analizados las cuales cumplen con las normas y reglamentos dictados por las autoridades municipales.

En la actualidad el departamento de Medio Ambiente del Cantón Salcedo se encuentra diseñando un proyecto para relleno sanitario en Jachaguango el mismo que contará con suficiente espacio para la disposición de los residuos.

2.6.2 Botadero Municipal

Es el lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada, sin recibir ningún tratamiento sanitario.

Lamentablemente en la ciudad de Salcedo esta es la única herramienta utilizada para la disposición de toda la basura pues no existe una previa clasificación de los desechos inclusive de los más peligrosos que son arrojados por los hospitales ocasionando serios problemas de contaminación al aire, al suelo, a la capa de ozono y a sus habitantes. Es por eso que dichos botaderos deben ser ubicados en sitios alejados a las comunidades ya que estos pueden atentar seriamente a la vida de las personas.

²⁷ <http://www.barrameda.com.ar/ecologia/index.html>

Actualmente el botadero municipal del cantón Salcedo se encuentra localizado en Rivo Torto en Rumipamba de las Rosas a un kilómetro del centro poblado de la ciudad de Salcedo. **ANEXO 1.**

2.6.3 Reciclaje

La recogida y eliminación de los desechos resulta costosa; pero es muy importante deshacernos correctamente de los residuos, tanto para no dañar nuestra salud como para conservar el medio ambiente. En regiones pobres del planeta, la acumulación de basura fomenta la aparición de ratas u otros animales que pueden transmitir enfermedades graves a las personas.

Es muy importante que separemos los diferentes residuos para eliminarlos eficazmente. El papel, el cartón y el vidrio, así como los envases de plástico y metal, pueden llevarse hasta **plantas de reciclaje**, donde se aprovechan para fabricar nuevos productos. Otros desechos, como la basura orgánica, no se reciclan, sino que se depositan en **vertederos** o se llevan a una **planta incineradora**, donde se queman. Otras veces los residuos se reaprovechan en su entorno; es el caso de los tallos y las ramas empleados como combustible, o el estiércol que se usa para abonar los campos de cultivo. Además los residuos se pueden clasificar en cinco categorías:

- Domésticos.
- Comerciales.
- Agrícolas y forestales.
- Ganaderos
- Industriales

La mejor solución para los residuos y la basura es reciclarlos. Para ello, el primer paso es separar los residuos de distinto tipo: papel, vidrio, metales o plástico, en los hogares, en las escuelas, en las industrias. Luego, cada uno se deposita en un contenedor especial. De esta forma, tras recoger el vidrio o el papel del contenedor, se lleva hasta la planta de reciclaje. Y, aunque reciclar

papel es caro, sirve para proteger los bosques, pues se talan menos árboles para obtener papel.

*“La mayoría de los materiales reciclables son generalmente los desechos sólidos no biodegradables que se pueden reutilizar o transformar en otros productos, las cuales provienen de los hogares, el comercio, instituciones, establecimientos educativos, oficinas y compañías, entre otros”.*²⁸

a. Reciclaje de papel.- En la actualidad el uso del papel reciclado en la industria causa un alivio importante a los recursos naturales, porque se elimina la tala indiscriminada de bosques pues una tonelada de papel reciclado evita que se tumben 17 árboles.

El mercado para cada producto a base de papel o cartón, en nuestro país es exitoso es por ello que existen 2 compañías de mayor producción alta de papel como es Papeleras Nacionales y Cartopel, las mismas que tienen sus fábricas en la ciudades de Cuenca, Guayaquil y Quito.

Si se lograra clasificar minuciosamente el papel mejoraría la calidad de estos y en consecuencia aumentaría el precio del material. Entre las principales fracciones de papel y cartón que se reciclan podemos mencionar a los siguientes:

- Bond Blanco de primera.- Aquí constan los recortes o refiles de papeles nuevos blancos, hojas de papel bond, cartulina bristol y esmaltada.
- Bond impreso de archivo.- Dentro de esta categoría se encuentra todo tipo de papel tomando como referencia el bond blanco que tiene impresión, tinta u otra escritura, papeles de oficina, hojas de fax, impresión láser, fotocopias, papel continuo de impresoras, libros revistas.
- Kraft.- entre estas podemos mencionar las fundas de cemento limpias, fundas de azúcar u otra clase de alimento.

²⁸ Manejo Integral de Desechos Sólidos Clasificación y Reciclaje. EVA ROBEN. Copia

- **Cartón.-** Se distinguen dos tipos: cartón de primera que generalmente se obtiene de los supermercados, tiendas abarrotes, etc y cartón de segunda que proviene del reciclaje callejero o de la recolección municipal.
- **Plegadiza.-** Son los envases tetrapak, todas las cajas de alimentos y las cajas farmacéuticas.
- **Periódico.-** En esta clasificación constan libros, revistas y cuadernos de papel periódico directorios telefónicos.

b. Reciclaje de plástico.- El plástico es un material que mediante una comprensión más o menos prolongada, puede cambiar de forma y conservar ésta de modo permanente, a diferencia de los cuerpos elásticos.²⁹

Existen tres métodos de recuperación y reciclaje de los plásticos estos son:

- **El reciclaje mecánico de los plásticos.-** En nuestro país es el más utilizado porque se realiza a través de la presión y del calor con el fin de producir otros objetos con base de un material termoplástico. Los plásticos que se reciclan son botellas de bebida, productos de uso doméstico, recipientes de alimentos, film y folio de plástico.
- **El reciclaje químico.-** El objetivo de este es la descomposición de los plásticos usados para servir luego como materia prima. Sin embargo este proceso de reciclaje es más complejo que el mecánico y necesita costos de inversión mayores.
- **La recuperación de energía.-** Porque los plásticos se producen a base de petróleo.

Los plásticos usados para embalajes comerciales muchas veces llevan un código en la parte baja donde se indica de qué tipo de plástico consiste el recipiente en cuestión.

²⁹ Diccionario Enciclopédico HACHETTE CASTELL Pag.1734 Copia.

TABLA 9
CUADRO DE PLÁSTICOS RECICLABLES

NOMBRE	CÓDIGO	SIGNIFICACIÓN	ASPECTO	EN QUÉ PRODUCTOS SE ENCUENTRA ESTE PLÁSTICO.
PET	1	Politereftalato de etileno	Plástico completamente transparente, sin color o verde.	Botellas de agua mineral, cocal cola, limonadas.
PEHD (Soplado)	2	Polietileno de alta densidad	Plástico opaco, blando que se puede comprimir con la mano.	Botellas, valdes, tinas, fundas de suero, recipientes de alimento.
PVC	3	Policloruro de vinilo	Variable	Recipientes domésticos, botellas y recipientes de alimentos, mangueras, aislamiento de cables eléctricos.
PELD (Soplado)	4	Polietileno de baja densidad	Variable	Embalaje de folios finos, otros materiales de lámina.
PP	5	Polipropileno	Plástico duro, no se puede comprimir con la mano se rompe bajo presión.	Botellas, valdes, tinas, recipientes grandes, recipientes de alimentos, platos desechables.
Espumaflex (PS)	6	Espuma de poliestireno	Espuma blanca coagulada, gruesa o fina.	Materiales de embalaje que sirven para amortiguar golpes (embalajes de electrodomésticos)
Otros	7	Plásticos mezclados	Variable	Variable
PEHD (Funda)	-	Polietileno de alta densidad	Fundas de material más duro, suenan cuando se agrupan.	Fundas impresas de supermercado, fundas rayadas, fundas de leche, de detergente.
PELD	-	Polietileno de baja densidad	Funda blanda que se estira rompiéndola, y que no suena cuando se arruga.	Fundas de alimento usadas en los mercados .
Esponja	-		Variable	Colchones, esponjas domésticas, almohadas, etc.

FUENTE: Manual de Integral de Desechos Sólidos Clasificación y Reciclaje

AÑO: 2006.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

c. Reciclaje de vidrio.- El vidrio de botellas o recipientes es un producto 100% reciclable que no sufre de un deterioro de su calidad por el proceso de reciclaje. Además, el vidrio usado baja considerablemente los costos de energía y de materia prima. Sin embargo no se puede reciclar todo tipo de vidrio por ejemplo el vidrio de ventana se rechaza porque tiene otra temperatura de fundición.³⁰

La clasificación de los colores de vidrio es importante, pues cada procesadora de vidrio tiene sus propias especificaciones de calidad que pueden variar según el producto respectivo.

En la actualidad no se cuenta con un mercado para vidrio café y verde debido a que la demanda de este producto es temporal y se utiliza más para la exportación. Sin embargo el vidrio blanco es utilizado para casi todos los productos nacionales embotellados.

d. Reciclaje de desechos orgánicos.- Los desechos orgánicos son producidos en grandes cantidades en todas partes y pueden ser aprovechados a través de un proceso llamado compostaje este es un proceso de fermentación que hace alcanzar altas temperaturas que eliminan gérmenes patógenos. Luego la acción sucesiva de bacterias y hongos hace que la mezcla se convierta en apta para:

- Utilizarla como abono de materia orgánica directamente al suelo.
- Ser empleado como alimento para las lombrices y convertirse así, en el humus de lombriz o compost de lombriz.³¹

³⁰ Manejo Integral de Desechos Sólidos Clasificación y Reciclaje. EVA ROBEN. Resumen

³¹ Proyecto de Factibilidad para la Creación de una planta de Desechos Sólidos no Biodegradables. VELAZCO Y NARANJO. Pág. 41 Copia

CAPITULO III

3. ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE SALCEDO

3.1 Generalidades

El cantón Salcedo se encuentra ubicado en la provincia de Cotopaxi siendo el punto de enlace entre las ciudades de Ambato y Latacunga por ello es considerada una de las ciudades más progresistas de la provincia.

De acuerdo al VI Censo de la Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos el total de habitantes del cantón Salcedo es de 51.304 habitantes de los cuales 9.853 que corresponde al 19% son del área urbana y los 41.451 habitantes restantes representan el 79% del área rural.

Esta conformada por cinco parroquias que son:

- San Miguel de Salcedo (urbana)
- Mulliquindil Santa Ana
- Panzaleo
- Cusubamba
- Mulalillo
- Antonio José Holguín

A todas estas parroquias el Municipio proporciona el servicio de recolección de basura en los horarios preestablecidos mismos que se detallarán posteriormente excepto la parroquia de Cusubamba pues ésta se encarga del manejo de sus desechos.

La administración Política está a cargo de la Gobernación, el Consejo Provincial y el Municipio. Este último es el encargado de velar por el bienestar y protección de sus parroquias tanto urbanas como rurales proveyendo de los

servicios básicos como son: alcantarillado, agua potable, servicios comunales, entre otros.

La alcaldía esta a cargo del Sr. Rodrigo Mata Cepeda que desempeña sus funciones desde enero del 2004 quien se encarga de administrar la Municipalidad conjuntamente con el Consejo Municipal que esta integrado por 7 concejales, de éstos 3 representan al Consejo de Minoría los cuales son electos en los comicios electorales para nombrar Presidente de la República y 4 integrantes que constituyen el Consejo de Mayoría los mismos que son elegidos junto con el Alcalde. Actualmente los concejales de minoría culminaran sus actividades hasta diciembre del 2006, estos son:

- Sr. Rodrigo Ateaja Sociedad Patriótica
- Dr. Edgar Acosta Pachacutik
- Lic. Inés Arias Sociedad Patriótica

Por lo tanto a partir de enero del 2007 el Consejo Municipal quedará integrado por:

- Ing. Germán Pozo Izquierda Democrática
- Lic. Susana Campaña Pachacutik
- Dr. Jaime Mogollón Alianza 3-5-42
- Dr. Pablo García Pachacutik
- Srta. Tania Vásquez Sociedad Patriótica
- Lic. Isabel Ortiz Alianza País
- Sr. José Pilataxi Pachacutik

3.2 Recolección y manejo de desechos sólidos

La Ilustre Municipalidad del Cantón Salcedo por medio del Departamento de Higiene Ambiental se encarga de la administración y manejo de:

- Los desechos sólidos (recolección de la basura y barrido de las calles),
- Plazas y mercados,

- Cementerio municipal,
- Camal,
- Justicia y policía, y
- Áreas verdes.

Además, debe velar por el eficiente funcionamiento de cada una de las sub – áreas. Sin embargo pese a las funciones encomendadas existen deficiencias en la dirección de dicho departamento.

Por ejemplo en el manejo de los desechos sólidos se carece de un flujo grama que refleje el proceso de recolección de basura. Así también no posee un organigrama estructural donde se detallen las tareas correspondientes a cada trabajador. Tampoco tiene un manejo adecuado de los desperdicios ya que este ni siquiera separa los desechos biodegradables y no biodegradables de los desechos peligrosos pues son recogidos por el recolector de acuerdo a la ruta establecida por el municipio.

3.2.1 Desechos biodegradables y no biodegradables

El Municipio de Salcedo realiza el proceso de recolección de los desechos biodegradables (cáscaras de frutas, verduras, residuos de comida, etc.) y no biodegradables (cartón, papel, plástico, vidrio, material férreo, etc.) por medio de los vehículos recolectores los cuales una vez que recolectan la basura son depositados en el botadero municipal sin una previa clasificación ni tratamiento. Cabe recalcar que la institución cuenta con tres vehículos que ejecutan las rutas diariamente para todo el cantón tanto para la zona urbana como para el área rural. También realiza el barrido manual de las calles en horario matutino de 4 a 10 de la mañana diariamente los cuales una vez recogido la basura de las calles procede a depositar los desechos en los carros recolectores de turno.

Además posee un contrato con el Sr. Jaime Arias el cual presta el servicio de recolección exclusivo de los desechos arrojados diariamente por las plazas y mercados de la ciudad, vaciando los contenedores dos veces al día, el lunes

martes, miércoles, viernes y sábados y, tres veces al día, el jueves y domingo que son feriados.

3.2.2 Desechos peligrosos

*“Los desechos peligrosos son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos, o gaseosos que contengan alguna sustancia que representa peligro o riesgo para la salud de las personas o del medio ambiente”.*³²

El Departamento de Higiene Ambiental de Salcedo posee pésimas deficiencias en el manejo de los desechos peligrosos los cuales no son separados de los desechos orgánicos e inorgánicos, ni son tratados ni recogidos, por un recolector particular, es decir, la basura arrojada por las clínicas, consultorios, centros de salud y el hospital de la ciudad son depositados en el mismo botadero al igual que los desperdicios domésticos causando graves problemas de contaminación ambiental e inclusive atentando contra la vida de las personas por la presencia de desechos nocivos e infecciosos que pueden contaminar a los obreros que trabajan en el botadero recogiendo el papel y cartón para posteriormente venderlos, como también puede perjudicar a la ciudadanía por la emanación de gases tóxicos. Por lo tanto estos desechos son considerados nocivos porque poseen bacterias, hongos, parásitos, virus, productos químicos tóxicos, restos de medicamentos, material radiactivo y objetos que puedan cortar o perforar a todo aquel que lo maneje.

En Salcedo el hospital, las clínicas, los consultorios médicos y demás centros de salud frente al peligro que implica el manejo de los desechos hospitalarios realiza una previa separación de los materiales infecciosos o nocivos, de aquellos que representan menor riesgo. Para ello utilizan las siguientes fundas:

- **Funda color rojo:** en esta se depositan jeringuillas, placentas, sangre, etc.
- **Funda color verde:** contienen desperdicios orgánicos.
- **Funda color negro:** todos los desechos de uso doméstico.

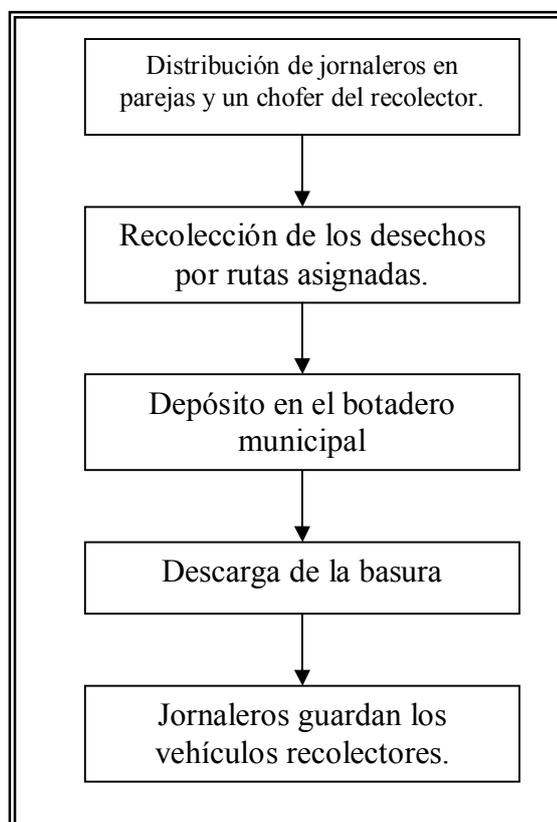
³² Proyecto de Factibilidad para la Creación de una planta de Desechos Sólidos no Biodegradables. VELAZCO Y NARANJO. Pág. 50. Copia.

Sin embargo esta clasificación no presenta beneficio alguno para la comunidad pues estos son recolectados por los vehículos en las rutas normales de recolección y colocadas al igual que la basura doméstica generada por la ciudadanía. Tampoco la Municipalidad a través del Departamento de Higiene lleva hojas de control de este tipo de desechos para determinar la cantidad de basura peligrosa, lo cual demuestra una vez más la ineficiencia e irresponsabilidad que existe en cuanto al manejo de desechos sólidos.

Como mencionamos anteriormente el Departamento de Higiene Ambiental no cuenta con un diagrama que identifique el proceso de recolección de la basura, pero por las tareas que realizan normalmente podemos diferenciar:

GRÁFICO 3

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS



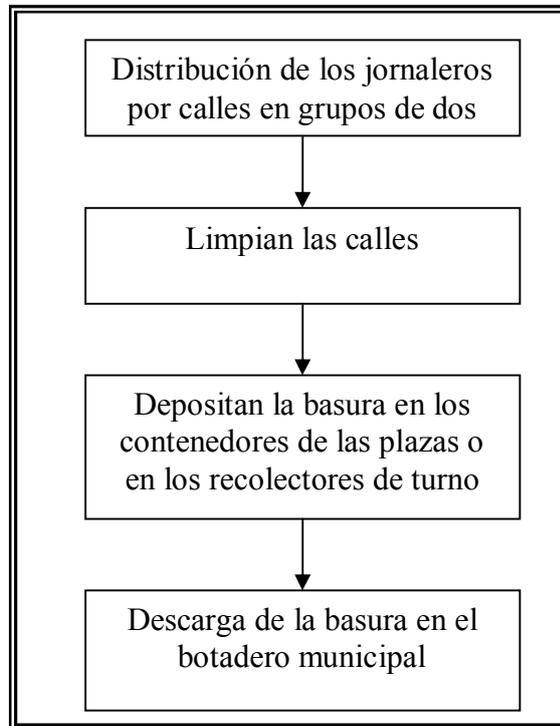
FUENTE: Departamento de Higiene Ambiental.

AÑO: 2006

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 4

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE BARRIDO MANUAL



FUENTE: Departamento de Higiene Ambiental.

AÑO: 2006

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

3.3 Recursos utilizados para el proceso de recolección de desechos sólidos

3.3.1 Recursos Humanos

El Departamento de Higiene del Cantón Salcedo cuenta con 96 empleados para desempeñar las diferentes funciones asignadas para cada dependencia. De estas, 45 personas trabajan en el área de desechos sólidos y los 50 restantes se encuentran ocupando otros cargos que son complemento de dicho departamento.

A las personas que conforman esta área se las puede denominar de tres maneras de acuerdo a la función que realizan, estas son:

- **Empleados:** son aquellos que poseen nombramiento del Municipio y se dedican a desarrollar tareas administrativas (oficinas). Estos se encuentran amparados por la Ley de Servicio Civil y Carrera Administrativa, su sueldo oscila entre los \$350 y \$962 dólares.
- **Trabajadores:** son todas las personas que trabajan en el área operativa, a estos se les denomina empleados municipales y se encuentran amparados por el Régimen del Código de Trabajo, su sueldo en promedio asciende a \$270 dólares mensuales.
- **Eventuales:** personas que son contratadas eventualmente para desenvolver funciones que no requieren mayor conocimiento como por ejemplo los jornaleros, su sueldo en promedio es de \$160 dólares y se encuentran regidos al Código de Trabajo. **ANEXO 2.**

Además todos se encuentran afiliados al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) y perciben los beneficios que la Ley otorga. Normalmente se capacita a los empleados 3 veces al año para comprometer al personal a un eficiente desempeño de sus tareas. Los cursos enfatizan sobre: motivación, trabajo en equipo y análisis laboral para proveer soluciones.

Para controlar su asistencia cada uno de los trabajadores marcan tarjeta para registrar la hora de entrada y salida, lo cual significa que no mantiene indicadores para medir su eficiencia. En este punto el Municipio no posee un nivel elevado de ausentismo, puesto que los jornaleros y chóferes siempre asisten a sus labores. Sin embargo existe un problema de mayor trascendencia en esta área ya que la ciudadanía se queja del pésimo servicio que recibe por parte del personal que se encarga del manejo de los desechos sólidos.

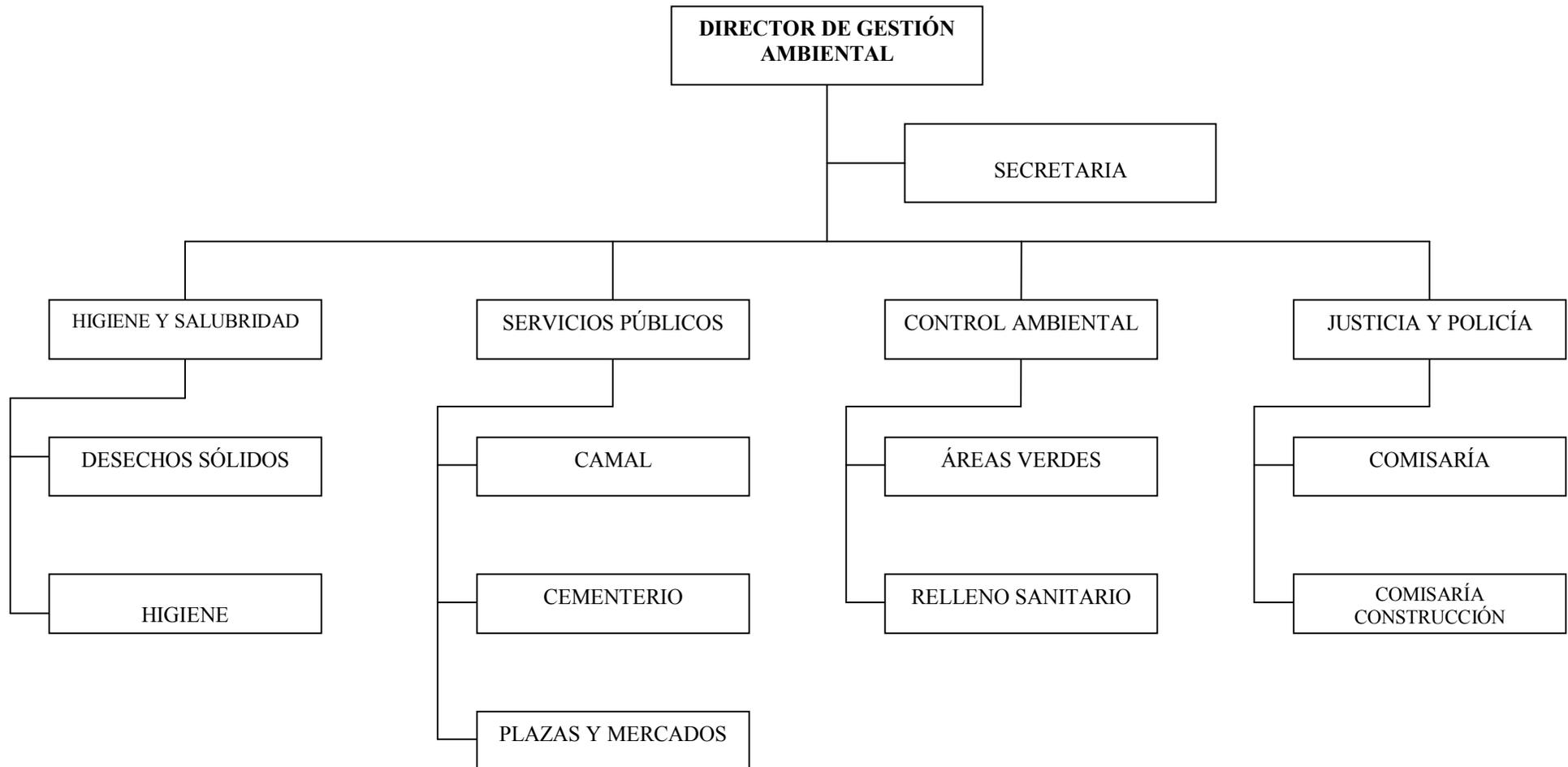
Según el Departamento de Recursos Humanos del Municipio de Salcedo uno de los aspectos que provoca estos inconvenientes es consecuencia de

administraciones pasadas en las cuales la selección del personal es ineficiente, pues anteriormente se elegía a las personas menos preparadas que tenían un nivel de instrucción aceptable ya que lo importante era la fuerza laboral (“mientras más analfabeto sea, mejor”). Además se contrataba gente por parentescos, conocidos, amigos o simplemente por la influencia de otras personas.

A todo esto se adhiere la cultura negativa adaptada por los empleados durante mucho tiempo porque estos no consideran a la ciudadanía como un “cliente” al contrario lo identifica como si estuviera haciéndole un favor. También se ha constatado que los trabajadores superan los 50 años de edad y algunos de ellos tienen problemas de alcoholismo.

El Departamento de Higiene se encuentra distribuido de la siguiente manera:

GRÁFICO 5
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL EXISTENTE EN EL DEPARTAMENTO DE HIGIENE DE SALCEDO



a. Área Administrativa

Director de Gestión Ambiental

La persona encargada del departamento de Higiene Ambiental es el Ingeniero Agrónomo Marcelo Arroyo. Quien desempeña sus funciones desde Marzo del 2006. Este se encarga de realizar las siguientes funciones:

- Coordinación de las áreas dependientes al Departamento de Higiene Ambiental.
- Elaboración y planificación de proyectos medio ambientales.
- Recopilación de información para la elaboración del presupuesto.
- Gestión con la alcaldía para la ejecución de proyectos ambientales.
- Agilización en los trámites para la adquisición de bienes y servicios.
- Reporte de informes.
- Supervisión y control de los establecimientos especiales (bares, cantinas, tiendas, prostíbulos, avícolas, minas, etc.).

Inspector Sanitario de Higiene

Quien desempeña el cargo de Inspector Sanitario es el señor Neris Capilla desde enero del 2004, quien se encarga de:

- Control de Saneamiento Ambiental
- Abastecimiento de Agua
- Visitas domiciliarias, instalaciones, inodoro y urbanismo.
- Control de construcciones
- Reporte informes de trabajo e inspecciones, entre otras.

Inspector de la Recolección, barrido y chóferes de los recolectores de basura.

La persona encargada de inspeccionar el manejo de los desechos sólidos es el Señor Miguel Tello el mismo que trabaja en el Municipio hace 10 años. Sus funciones son.

- Control y asistencia del personal de barrido y recolección de basura.
- Supervisión de las áreas de barrido y recolección.
- Reporte diario de novedades del personal y de los recolectores de basura.
- Informe mensuales de las actividades del personal.
- Control de los recolectores de basura en las diferentes rutas de trabajo.

b. Área Operativa

Chóferes

Para la conducción de los vehículos el Municipio cuenta con 4 chóferes quienes se encargan de conducir los recolectores de los desechos sólidos en los horarios y rutas establecidas para posteriormente transportarlos al botadero municipal.

Jornaleros de Recolección

Existen 7 personas que realizan la recolección de los desechos sólidos, los mismos que recogen la basura generada por cada uno de los hogares de la ciudad de Salcedo de acuerdo a la ruta correspondiente a cada recolector. Todos estos empleados son contratados eventualmente renovando su contrato cada seis meses.

Jornaleros de barrido manual

Para el aseo de las calles de la ciudad, el Departamento de Higiene cuenta con 22 personas, quienes tienen la tarea de mantener limpias las vías de Salcedo.

Todos ellos son trabajadores municipales ya que se encuentran regidos por el Código de Trabajo y no poseen nombramiento. La mayoría de ellos son personas de edad por lo que disminuyen el rendimiento de sus tareas y a las cuales no se las puede despedir por el monto de las indemnizaciones a pagar.

Baterías sanitarias

Los encargados de velar por el aseo de los servicios higiénicos existentes en la ciudad de Salcedo son trabajadores municipales al igual que los jornaleros de barrido manual quienes tienen varios años trabajando para el Municipio, en total son 9 personas.

3.3.2 Recursos Materiales

La Ilustre Municipalidad del Cantón Salcedo actualmente cuenta con tres vehículos recolectores de basura los cuales son utilizados para recoger los desechos sólidos de acuerdo a las rutas determinadas por el Departamento de Higiene Ambiental. Anteriormente estaban en funcionamiento cuatro vehículos, pero debido a los años de uso que uno de ellos tenía este ha dejado de operar.

Exitosamente y gracias a la gestión de la alcaldía hoy el Municipio cuenta con dos recolectores los mismos que se encuentran en perfectas condiciones por el año en que fueron adquiridos. Todos los autos, camionetas, camiones, tractores, volquetas y recolectores son guardados o permanecen en las instalaciones del Colegio Fiscal de Ciclo Básico Popular y de Producción “Salcedo”. **ANEXO 3.**

La marca de los vehículos recolectores y sus especificaciones se detallan en el siguiente cuadro:

TABLA 10
CUADRO DEL DETALLE DE VEHÍCULOS RECOLECTORES

MARCA	COLOR	MOTOR	CAPACIDAD	MODELO DE LA CAJA RECOLECTORA	MODELO	ESTADO
International	Blanco con verde	16436572	12m3	Marca Hail	1980	Regular
Dina	Blanco con verde	69-317-09B6	-	-	-	Obsoleto
Chevrolet Kodiak	Blanco arco dicapa	9SZ14364	10m3	M-150-14-Y, serie 596	2003	Muy Bueno
Hino	Amarillo	JOSC-TT15287	15m3	GHIJGUD-PTO	2004	Muy bueno

FUENTE: Departamento de Higiene Ambiental.

AÑO: 2006

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Además los empleados para la ejecución de sus tareas necesitan de una vestimenta adecuada la cual garantice su seguridad. Sin embargo el Departamento de Higiene Ambiental dota de dos uniformes al año solamente a los jornaleros de barrido manual ya que estos son trabajadores municipales que están amparados por el Contrato Colectivo. Pese a esto algunos jornaleros se rehúsan a utilizar el uniforme y en otros casos estos vienen a ser insuficientes por el uso que se le da.

Desafortunadamente los jornaleros encargados de la recolección de los desechos sólidos por ser tercerizados no gozan de los implementos requeridos para la ejecución del trabajo, no obstante el Municipio debería proporcionar el atuendo adecuado.

Actualmente la Municipalidad entrega a los trabajadores ternos jean lila, guantes, mascarillas desechables y botas. También proporciona a los jornaleros de barrido manual 16 carretillas, 16 escobas de retama y 16 palas cuadradas.

3.3.3 Recursos Financieros

El recurso económico al igual que los recursos humanos y materiales constituyen la base fundamental para llevar a cabo ciertas actividades sean estas proyectos o necesidades que vayan en beneficio de la comunidad. Para esto el Municipio del Cantón Salcedo a través de sus cédulas presupuestarias destina rubros a los distintos departamentos.

El Departamento de Higiene Ambiental fija su presupuesto en base a la cantidad de dinero utilizada en el período anterior. Además incluye el capital que requiere para ejecutar proyectos ambientales posteriores.

El Municipio a través de la ordenanza que regula la recolección de desechos sólidos domiciliarios y aseo público en el Art. 4 destina el 40% del total de las recaudaciones del agua potable y alcantarillado al Departamento de Higiene Ambiental, es decir, si una persona paga en su cartilla mensual 15 dólares, el 40% que serían \$6 dólares se consignan a Gestión Ambiental y el 30% que es 4.5 dólares se asignan al departamento de Alcantarillado, lo que significa que el usuario tuvo un consumo básico de agua potable de \$4,5 dólares.

Para realizar la recaudación mensual por el servicio de recolección de los desechos sólidos, el Municipio se fundamenta en el catastro de consumidores de agua potable y alcantarillado que actualmente es 3.592 los mismos que se encuentran divididos en tres categorías: domésticas, comercial e industriales con costos diferentes para cada tipo (Ordenanza del lunes 5 de abril de 1999. DE LAS FORMAS Y VALORES DE PAGO. Art. 20).

TABLA 11
CATASTRO DE CONSUMIDORES A OCTUBRE DEL 2006

CATEGORIA	ABONADOS	COSTO (USD)	TOTAL
Doméstica	1.796	0,11600	208.336
Comercial	1.436	0,15164	217.755
Industrial	360	0,17472	6.899
TOTAL	3.592		488.990

FUENTE: Departamento de Agua Potable y Alcantarillado.

AÑO: 2006

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Por lo tanto el total de dinero que percibe el Municipio por concepto de Agua Potable y Alcantarillado mensualmente a diciembre del 2005, es de \$21.939,40 dólares. Cabe recalcar que este valor varía de acuerdo al consumo de metros cúbicos. En consecuencia el total de ingresos que percibe anualmente por este rubro es de \$253.847,31 dólares.

La partida presupuestaria destinada para el área de Gestión Ambiental para el año 2006 fue de \$293.496,28 dólares. Lamentablemente en esta cantidad se encuentran inmersos los presupuestos de todas las dependencias del Departamento debido a una ordenanza en la cual se decidió unificar los gastos de todas las sub - áreas. Por lo tanto no se tiene un detalle de los gastos que incurren para el manejo de los desechos sólidos.

A continuación se desglosan los gastos:

TABLA 12
CÉDULA PRESUPUESTARIA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN
AMBIENTAL AÑO 2006

DENOMINACIÓN	SUBTOTAL	TOTAL
Gastos de Personal		268.140,28
Remuneraciones básicas	228.339,59	
Remuneraciones complementarias	16.650,00	
Remuneraciones temporales	10.000,00	
Aportes patronales IESS	13.150,69	
Gastos de Inves. Contrataciones, instalaciones y viáticos.		4.502,00
Traslado instalaciones, viáticos y subsistencias.	1.300,00	
Instalación, mantenimiento y reparación	2.201,00	
Contrataciones en estudios de investigación	1.000,00	
Gasto de Informática	1,00	
Gasto en Bienes de Consumo		18.850,00
Vestuario y prendas de protección	8.250,00	
Combustible y lubricantes	4.000,00	
Material de oficina	2.000,00	
Material de aseo	400,00	
Herramientas	200,00	
Repuestos y accesorios	2.000,00	
Otros de uso y consumo	2.000,00	
Inversiones de bienes de larga duración		2.004,00
Mobiliario	1,00	
Maquinaria y Equipo	1,00	
Vehículos	1,00	
Herramientas	1.000,00	
Equipos, sistemas y paquetes informativos	1.000,00	
Libros y colecciones	1,00	
TOTAL		293.496,28

FUENTE: Departamento de Agua Potable y Alcantarillado.

AÑO: 2006

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

En conclusión si los ingresos percibidos por el Municipio son de \$253.847,31 dólares y los gastos correspondientes al año 2006 son de \$293.496,28, se tiene un déficit de \$39.648.97 dólares.

Para determinar el costo del servicio de recolección de desechos sólidos por habitante y familia dividimos el gasto total para el número de habitantes.

Entonces tenemos \$293.496,28 dividido para 9.853 que es el total de la población de Salcedo dando como resultado \$29,79 dólares anuales, es decir \$2,48 dólares mensuales por individuo.

Para obtener el costo de recolección por familia dividimos el total de la población para cuatro personas según lo establece el INEC lo que da como resultado 2.463 familias, y a este valor le dividimos el total de los gastos obteniendo \$119,16 dólares anuales.

3.4 Rutas de Recolección de Basura en la Ciudad de Salcedo.

El Departamento de Higiene Ambiental conjuntamente con su equipo técnico elaboró el diseño de las rutas las cuales fueron determinadas en base a las necesidades de la colectividad y a la facilidad de recolección tomando en cuenta para esto distancias, kilometraje y series de tiempo, obteniendo de esta manera una optimización en la utilización de recursos.

Las rutas están diseñadas para el área urbana y rural, en dos horarios; el primero vespertino de 7 a 11 de la mañana; y el segundo nocturno de 6 a 12 de la noche. Además de esto se efectúa el barrido manual de 4 a 9 de la mañana. **ANEXO 4.**

3.4.1 Clasificación de las Rutas

3.4.1.1 Ruta N° 1:

Sector: Centro de la ciudad

Horario: 18:00 a 23:00

Días: Lunes a Sábado.

Inicio: Urbanización La Tebaida

- Barrio Norte
- Barrio La Palmira
- Barrio Eloy Alfaro
- Barrio América
- Barrio San Antonio
- Barrio Sur
- Barrio Económico

Termina: Barrio La Florida.

3.4.1.2 Ruta N° 2:

Sector: Periferia Norte

Horario: 7:00 a 13:00

Días: Lunes y Jueves.

Inicio: Urbanización La Tebaida

- Nuestro Pueblo
- Urbanización Gómez
- Nuevos Horizontes
- Banco de la Vivienda
- Rumipamba Central
- San Pedro
- Rumipamba de Navas

Termina: Plaza de Hierbas

3.4.1.3 Ruta N° 3:

Sector: Periferia Sur y Norte

Horario: 7:00 a 13:00

Días: Martes.

Inicio: Barrio Económico

- Ciudadela el Maestro
- Chipoalo
- El Calvario
- Quebrada Compadre Huayco
- Panamericana Norte (hasta límite con Latacunga)
- Hospital Yerovi Marckuat
- Rumipamba de las Rosas

Termina: Barrio el Molino

3.4.1.4 Ruta N° 4:

Sector: Periferia Sur Oriental

Horario: 7:00 a 13:00

Días: Viernes.

Inicio: Barrio Económico

- Avenida Jaime Mata
- Chipoaló
- Vía Curtiduría Salazar al tope
- Calle Paquilla
- San Antonio 2
- La Victoria
- Yachill 1 y 2
- Yanayacu
- Barrio Oriente
- Barrio San Francisco

Termina: Plazoleta el Calvario

3.4.1.5 Ruta N° 5:

Sector: Periferia Nor - Oriental

Horario: 7:00 a 13:00

Días: Miércoles.

Inicio: Vía a Santa Ana

- Escuela Camilo Gallegos
- Colegio 19 de Septiembre
- Vía a Santa Ana
- Centro Urbano de la Parroquia
- Zona centro y periférico de Santa Ana
- Conjunto Residencial el Prado
- Vía Salcedo - Tena
- Plazoleta de Anchilivi
- Anchilivi - Bellavista
- Anchilivi Cuatro Esquinas
- Cementerio
- Calle Julio Mancheno Lasso
- Vía San Marcos
- Plazoleta de San Marcos
- Estadio San Marcos
- Entrada a la vía de Yachill
- Vía a Salcedo

Termina: Intersección vía 19 de Septiembre.

3.4.1.6 Ruta N° 6:

Sector: Nor - Occidente

Horario: 7:00 a 13:00

Días: Sábados.

Inicio: Parque Barrio La Florida

- Rivo Torto
- Vía la Argentina
- Intersección vía a Salache
- Cuatro esquinas vía Quilajaló
- Urbanización Rumipamba de las Rosas
- Barrio el Molino
- Panamericana Norte (límite con Latacunga)

Termina: Quebrada Compadre Huayco

3.4.1.7 Ruta N° 7: Barrido manual

El barrido de las calles de la ciudad se lo realiza de lunes a domingo desde las cuatro hasta las diez de la mañana.

3.4.1.8 Ruta N° 8:

Sector: Parroquias Mulalillo, Panzaleo y Antonio José Holguín.

Horario: 10:00 a 12:00

Días: Jueves.

Inicio: Centro de Panzaleo.

- Vía Mulalillo
- Vía a Salatilín
- Colegio Nacional José Peralta
- Centro de Mulalillo
- Florícola Nevado Naranjo
- Centro de Santa Lucía (A. J. H.).
- Vía a Panzaleo.
- Centro de Panzaleo
- Panamericana Sur (antes del peaje)

Termina: Entrada a Panzaleo.

3.4.1.9 Ruta N° 9: Recolección Tercerizada

Lo realiza en horarios de 10:00 a 17:00 horas los días Lunes, Martes, Miércoles, Viernes y Sábados, dos viajes diarios vaciando los contenedores de las plazas y mercados, y los días Jueves y Domingos tres viajes diarios.

3.5 Características del Botadero Municipal

Como mencionamos anteriormente el Ilustre Municipio del Cantón Salcedo cuenta con un botadero municipal a cielo abierto el mismo que se encuentra ubicado en Rivo Torto en Rumipamba de las Rosas a un kilómetro del centro poblado de la ciudad aledaño al barrio la Florida, con una superficie de 4.000 metros.

Lamentablemente este es el único medio disponible del cual hace uso para depositar la basura generada por la ciudadanía, y sobre la cual no se lleva control alguno de los gases y lixiviados originados por los desechos.

El botadero Municipal existe hace 10 años aproximadamente y es probable que su vida útil fenezca debido al uso inadecuado que se lo ha proporcionado. En su inicio este contaba con chimeneas y canales para el desfogue de los lixiviados pero lamentablemente por el descuido este ha colapsado siendo necesario el cierre técnico del botadero.

El cierre técnico consiste en cubrir con tierra todos los desechos que fueron depositados en este lugar con la finalidad de culminar con el proceso que se debe dar a este tipo de saneamiento ambiental.

Actualmente el Municipio cuenta con un tractor de Oruga D5 el mismo que le permite reacomodar la basura una vez que los recolectores depositan los desechos en el botadero logrando una mejor utilización para obtener mayor espacio mientras se espera el cierre técnico de este.

Por la situación económica que ciertas personas padecen estas se ven obligadas a trabajar en el botadero con el fin de recoger el cartón, plástico y vidrio para posteriormente venderlo. Lamentablemente estas personas no utilizan la vestimenta necesaria que asegure su salud y estas están expuestas a los diferentes riesgos que incurre el manejar desechos sólidos. **ANEXO 5.**

Anteriormente existía otro botadero que se encuentra ubicado a 300 metros del botadero actual y sobre el cual después de concluir con su vida útil se construyó un vivero. **ANEXO 6.**

3.6 Botaderos Ilegales

La falta de concienciación por parte de la mayoría de los ciudadanos ha ocasionado que se generen los botaderos ilegales pues estos están acostumbrados a depositar la basura en ciertos lugares que se encuentran aislados e inhabitados.

Esta situación puede darse ante la carencia de un servicio de recolección o a la imprudencia de las personas al no sacar en los horarios preestablecidos la basura a lo que se atribuye la cultura inadecuada adaptada por los habitantes por mucho tiempo.

Los sitios que con mayor frecuencia son utilizados como botaderos son:

- Cerca al camal
- Barrio la Florida junto a las rieles del tren
- Barrio la Palmira en la quebrada Compadre Huayco
- Aledaños al barrio la Argentina
- Barrio Norte en la quebrada Compadre Huayco

ANEXO 7.

3.7 Aspectos Legales

El Gobierno Municipal del Cantón Salcedo considerando que el Art. 15 numeral 3 de la Ley Orgánica de Régimen Municipal reconoce como funciones principales del Municipio la recolección, procesamiento o utilización de residuos.

Que en manejo inadecuado de los desechos sólidos atenta contra la salud pública.

Que en uso de las atribuciones que le confiere los artículos 64 numeral 14 y 398 literal g de la Ley Orgánica de Régimen Municipal.

Expide:

LA SIGUIENTE ORDENANZA QUE REGULA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y ASEO PÚBLICO AL 7 DE ABRIL DEL 2004.

Art. 1 DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL.- La UGAM (Unidad de Gestión Ambiental) con el personal designado será la encargada de la recolección de los desechos sólidos domiciliarios y barrido de plazas y mercados , calles de la ciudad; así como el destino final que se le dará a la basura en el relleno sanitario.

Art. 2 OBLIGACIONES DE LOS HABITANTES.- son obligaciones de los habitantes del cantón Salcedo:

- a. Depositar los desechos sólidos o residuos en fundas plásticas o recipientes debidamente asegurados con la tapa respectiva y dejar diariamente frente a su domicilio, en lugar accesible al personal municipal encargado de la recolección.
- b. Mantener limpio el frente de su propiedad incluyendo acera, bordillo y calzada hasta la mitad de la calle.

- c. Cuidar la buena presencia de las cuencas hidrográficas, quebradas, acequias, plazas y lugares públicos.
- d. Realizar el cerramiento de su vivienda o predio para la buena presentación de la ciudad y evitar de esta forma el depósito de desperdicios que son focos de infección.

Art. 3 DE LOS DESECHOS DE LAS PLAZAS Y MERCADOS.- las personas que expendan productos en plazas y mercados, depositarán los desechos producidos en fundas plásticas o tachos de basura con su respectiva tapa y centro de acopio lo indicará el Comisario Municipal.

Art. 4 DE LOS PAGOS DE LAS TASAS.- todo dueño de predios urbanos sean personas naturales o jurídicas del sector público o privado están obligadas a contribuir mensualmente con el pago de una tasa por concepto de recolección de desechos sólidos sujeto a la tarifa de consumo de agua potable en un porcentaje de 40%.

Art. 5 DE LOS COBROS.- los cobros de la presente tasa se realizará en las planillas de agua potable (tesorería).

Art. 6 DE LAS SANCIONES.- las personas que hayan incurrido en las infracciones que determinan los artículos 2 y 3, se les impondrá las siguientes multas:

- a. Por primera vez la cantidad de 50 dólares
- b. Por segunda ocasión 100 dólares.
- c. A partir de la tercera ocasión 200 dólares

Art. 10 DEL TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.- la Unidad de Gestión Ambiental UGAM será la encargada de dar tratamiento y disposición de los desechos sólidos.

Art. 11 DE LOS LUGARES DE DISPOSICIÓN FINAL.- la Municipalidad a través de la UGAM determinará los lugares de disposición final; conforme las leyes y estudios de impacto ambiental.

Una de las ordenanzas que todavía mantiene vigencia, que no ha sido reformada y que es motivo de estudio en el presente proyecto es la forma y valores de pago en el servicio de agua potable y alcantarillado pues como se mencionó anteriormente el 40% de lo recaudado se destina al Departamento de Higiene Ambiental.

Ordenanza según Registro Oficial N° 162 del lunes 5 de abril de 1999:

Art. 19 Los dueños del inmueble predio son responsables ante la municipalidad por el pago del consumo de agua potable que señale el medidor, por lo cual en ningún caso se extenderá títulos de crédito a cargo de arrendatarios.

a) **Art. 20** Los abonados del servicio de agua potable pagarán las siguientes tarifas:

a. CATEGORÍA DOMÉSTICA: en esta categoría están todos aquellos suscriptores que utilizan los servicios con el objeto de atender necesidades vitales.

CONSUMO MENSUAL m3	TARIFA BÁSICA	TARIFA ADICIONAL m3 DE EXCESO
De 0 – 10	0,116
De 11 – 20		0,01208
De 21 – 30		0,01312
De 31 – 50		0,01428
De 51 – 100		0,01528
De 101 en adelante		0,01648

b. CATEGORÍA COMERCIAL: por servicio comercial se entiende el abastecimiento de agua potable a inmuebles o locales que están destinados

a fines comerciales tales como: bares, restaurantes, heladerías, cafeterías, salones de bebidas alcohólicas, frigoríficos, hospitales, clínicas, dispensarios médicos, consultorios, oficinas, establecimientos educativos particulares, estaciones de servicios (sin lavado de carro), comercios en general. Se excluyen de esta categoría a las pequeñas tiendas y almacenes que no usan el agua en su negocio y que se surten de conexiones de servicio de una casa de habitación. Las tarifas para la categoría comercial son las siguientes:

CONSUMO MENSUAL m3	TARIFA BÁSICA	TARIFA ADICIONAL m3 DE EXCESO
De 0 – 10	0,15164
De 11 – 20		0,0158
De 21 – 30		0,01696
De 31 – 50		0,01864
De 51 – 100		0,01984
De 101 en adelante		0,02132

b. CATEGORÍA INDUSTRIAL: se refiere esta categoría al abastecimiento de agua a toda clase de edificios o locales destinados a actividades industriales que utilicen o no el agua como materia prima. En esta clasificación, se consideran fábricas de bloques, tubos de cemento, adoquines, postes de hormigón y ladrillos; hoteles, residenciales, pensiones y baños públicos; lavadoras de carros, metal mecánicas, manufactureras, gaseosas, licores, elaborado de carnicos, fideos, molinos de grano, curtiembres, complejos deportivos particulares y en general, inmuebles destinados a fines que guarden relación o semejanza con los enumerados en este inciso.

En esta ordenanza existen dos categorías más que son: las públicas y las especiales pero estas no son consideradas por el Municipio pues en el Departamento de Agua Potable y Alcantarillado cuentan con un sistema que involucra a las mismas dentro de las tres categorías mencionadas con anterioridad.

CONSUMO MENSUAL m3	TARIFA BÁSICA	TARIFA ADICIONAL m3 DE EXCESO
De 0 – 10	0,17472
De 11 – 20		0,01932
De 21 – 30		0,02100
De 31 – 50		0,02284
De 51 – 100		0,02452
De 101 en adelante		0,02636

3.8 Consideraciones adicionales

El municipio de Salcedo conciente que el actual botadero Municipal se encuentra deteriorado ha encaminado su accionar a implantar el Relleno Sanitario el cual estará ubicado en San Pedro de Jachaguango. **ANEXO 8.**

El objetivo principal del **relleno sanitario** es separar los desechos inorgánicos, orgánicos y peligrosos por medio de celdas diseñadas para tal fin, este será semi mecanizado debido a la cantidad de basura generada por la ciudadanía y contará con canales de drenaje, chimeneas, cubierta de desechos y excavación de nuevos módulos.

Si existiera una previa clasificación de los desechos se espera que la vida útil del relleno sea aproximadamente de 50 años caso contrario este duraría en

promedio 30 años. Su superficie es de 21,5 hectáreas y se encuentra a 3,9 kilómetros del centro de la ciudad (parque central).

El proyecto esta financiado por un préstamo otorgado por el Banco Alemán de Crédito para la Reconstrucción (KFW) a través del Banco del Estado. La KFW es una entidad que concede créditos que estén únicamente encaminados a proteger el medio ambiente y la salubridad. Del capital prestado el 15,5% es de carácter reembolsable mientras que el 19,5% es condonado y el 65% pertenece a recursos propios de la municipalidad.

Para el diseño del relleno sanitario fue necesaria la participación activa de la dirección (alcaldía) y las áreas de planificación, avalúos y medio ambiente. En el proyecto están inmersos 7 técnicos:

- Arquitecto Gabriel Velastegui
- Ingeniera en Sistemas Paulina Villalba
- Planificación: Ing. Galo Moya e Ing. Guillermo Peralta.
- Avaluos Sr. Edwin Guanoluisa
- Ingenieros en Medio Ambiente: Ing. Pilar Gonzáles e Ing. Marcelo Arroyo.

Para determinar el sitio adecuado en donde se ubicará el relleno sanitario el Departamento de Higiene Ambiental estudió diferentes alternativas en base a condiciones geológicas e hidrogeológicas adecuadas, la cantidad de basura per capita, sistema eficiente para asegurar la impermeabilidad del suelo y de la superficie del cuerpo de basura, protección del medio ambiente, drenaje y tratamiento de emisiones gaseosas y liquidas, siendo la más óptima la comunidad de Jachaguango. Ante esta situación los habitantes del sector se rehusaron a que sus terrenos sean utilizados para dicho fin fundamentando que esto conllevaría a que existan problemas que atenten contra su salud.

Por el inconveniente suscitado el Departamento de Higiene a través de la declaración de emergencia sanitaria desde enero del 2006 mediante reunión del Concejo Municipal el día 25 de Octubre del mismo año dicta la orden de

expropiación de los terrenos ubicados en el sector y lo declara de utilidad pública por la inexistencia de un acuerdo entre la comunidad y el municipio. Cabe mencionar que dicho proyecto proporcionará ciertos beneficios, entre los principales tenemos:

- La mano de obra necesaria para la separación de los desechos será exclusivamente del sector.
- Mejoramiento de las vías para evitar el maltrato de los vehículos recolectores.
- Reforestación e implantación de áreas verdes para la eliminación de los gases tóxicos.

Para complementar el proyecto es necesaria la concienciación de los habitantes en el manejo de los desechos sólidos para lo cual el Municipio por medio de un convenio entre las instituciones educativas: Colegio Nacional Experimental Salcedo, la Unidad Educativa San Francisco de Asís y el Colegio Pastora Iturralde implementarán un programa de educación y capacitación en la utilización y clasificación adecuada de los desperdicios.

Otros proyectos que ejecutará la administración para el 2007 se detallan a continuación:

- Área Turística Conservación del río Yanayacu cuyo objetivo será evitar la contaminación producidas por la explotación de las minas aledañas.
- Clasificación de los Desechos Sólidos en el lugar, es decir, en los hogares, casas, e instituciones públicas y privadas.
- Construcción del parque la Tebaida con la finalidad de proporcionar áreas verdes al barrio.
- Diseños del plano del parque ecológico para proporcionar nuevos lugares de esparcimiento para la colectividad.
- Plan forestal en Jachaguango para eliminar los gases y lixiviados.

CAPITULO IV

4. ESTUDIO DE MERCADO

4.1 Determinación de la producción de desechos sólidos per cápita

*“La investigación de mercados es la función que enlaza al consumidor, al cliente y al público con el comercializador a través de la información logrando identificar y definir las oportunidades y los problemas del mercado”.*³³

La investigación de mercados es una de las principales herramientas que se necesitan para obtener información la misma que permita tomar decisiones acertadas.

Por ello para el desarrollo del presente proyecto requerimos determinar la cantidad de desechos sólidos per cápita producidos por los habitantes del cantón Salcedo los cuales serán la base para realizar el estudio técnico. Como es de conocimiento para obtener información se pueden utilizar dos tipos de fuentes: fuentes secundarias y fuentes primarias.

4.1.1 Fuentes Secundarias

*“Los datos secundarios son datos ya publicados y recolectados para propósitos diferentes de las necesidades inmediatas y específicas de investigación.”*³⁴

Ante la implantación del proyecto de relleno sanitario, el Ilustre Municipio del Cantón Salcedo ha obtenido información acerca de la producción de los desechos sólidos biodegradables y no biodegradables durante la semana del 24

³³ Dictionary of Marketing Terms (Chicago: American Marketing Association, 1998). PETER D. BENNETT (ED) PETER D. BENNETT (ED) Pág. 117. Resumen.

³⁴ Investigación de Mercados. KINNEAR / TAYLOR. Quinta Edición. Pág. 140. Copia.

al 31 de Agosto del 2006 en sus nueve rutas diseñadas para todo el cantón. Sin embargo estos datos variarán de acuerdo a las investigaciones posteriores que se realicen para la ejecución del relleno.

La técnica que utilizaron para la obtención de información fue:

- Se entregaban a los chóferes de los diferentes recolectores un formato en el cual constaba la ruta, los nombres de los responsables y el número de compactaciones que realizaba el vehículo.
- Posteriormente se depositaba la basura en el botadero municipal, en donde un grupo de trabajadores de esta área procedía a la clasificación de los desechos, tomando aleatoriamente como muestra cuatro carretillas de desperdicios que son generadas aproximadamente por 95 personas.
- Una vez realizada esta actividad se pesaba en la balanza los desperdicios clasificados.
- Por último las personas responsables de la clasificación informaban a los chóferes sobre la cantidad de desechos sólidos producidos, para que estos llenen y entreguen el formato al Departamento de Higiene.

Desafortunadamente el área de gestión ambiental no ha puesto énfasis en el manejo de los desechos hospitalarios, puesto que no poseen vehículos específicos de este tipo de residuos, con lo que facilitaría medir la cantidad de desechos generados. Cabe recalcar que el Municipio en la semana que ejecutó el pesaje de la basura no tomó en cuenta los residuos emitidos por los hospitales y demás centros de salud, simplemente optó por incluirlo en la categoría de material de relleno, pese a que estos fueron recogidos en los horarios y rutas establecidas durante aquella semana.

A continuación se muestra el total de basura clasificada generada por los habitantes del cantón:

TABLA 13

CUADRO DE LA CLASIFICACIÓN DE LA BASURA POR PORCENTAJES DE ACUERDO A LAS RUTAS EN KILOGRAMOS

DESECHOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL	%
Desechos Orgánicos	83,50	34,07	20,5	30	9,5	32,3	54,90	18	23,7	306,47	31,30
Vidrio	4,08	2,83	2	4	4,5	0,1	3,43	4,6	1,5	27,05	2,76
Metales	3,62	2,17	1	3,5	8,8	2,5	2,79	0	1,5	25,87	2,64
Ropa	6,50	4,67	7	17,5	13	3,7	3,07	6,5	26,3	88,24	9,01
Cartón	8,27	2,77	4	2	3,7	5	5,14	1,5	3	35,38	3,61
Papel	5,57	7,67	9,5	0	5	2	2,90	1	2	35,63	3,64
Plástico	12,55	8,40	14,5	8,5	14	10,5	8,57	4,7	9,5	91,22	9,32
Material Relleno	30,45	51,33	30,5	65	68	34,5	26,29	37	26,3	369,37	37,72
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
Total	154,53	113,90	89	130,5	126,5	90,6	107,09	73,3	93,8	979,22	100,00

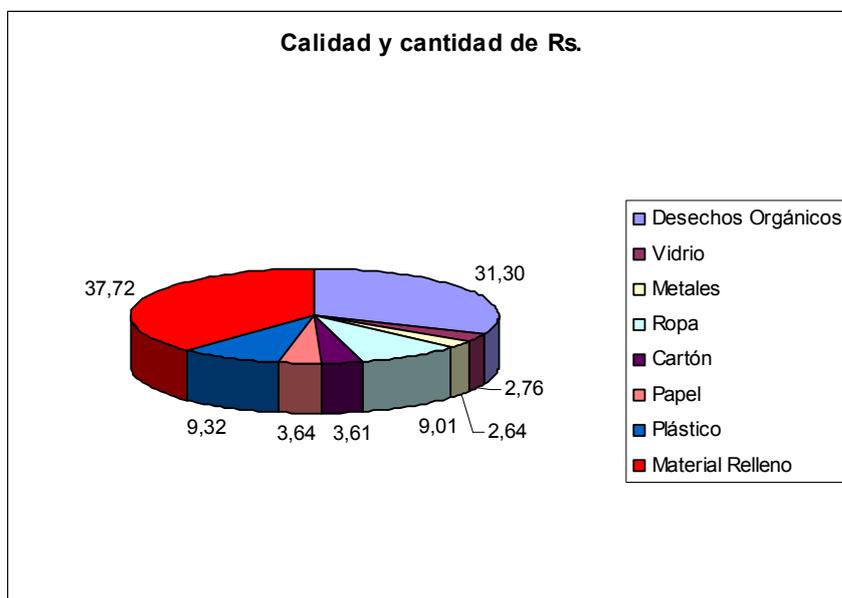
FUENTE: Departamento de Higiene Ambiental.

AÑO: 2006

ELABORADO: Sr. Edwin Guanoluisa.

GRÁFICO 6

CLASIFICACIÓN DE LA BASURA POR PORCENTAJES



FUENTE: Departamento de Higiene Ambiental.

AÑO: 2006

ELABORADO: Sr. Edwin Guanoluisa.

Como podemos observar en la tabla número 13, la mayor cantidad de basura se genera en las rutas 1, 4, 5, 2 y 7. La primera que corresponde al centro de la ciudad, la 4, 5 y 2 que conciernen a la periferia de Salcedo y la séptima que pertenece a la limpieza de las plazas y mercados. Así también se identifica que el 37,72% son materiales destinados al relleno en la cual constan el papel higiénico utilizado, los pañales desechables, toallas higiénicas, gasas, esparadrapos, entre otros. Seguido se encuentran los desechos orgánicos con el 31,30% los mismos que se destinarán a lombricultura.

Por lo tanto para determinar la cantidad de desechos per cápita de la ciudad dividimos el total de basura generada en la semana que es 154,53 Kg. para 95 habitantes, según el muestreo del Municipio. Hemos tomado como referencia esta área debido a que en el centro de la ciudad es donde existe mayor concentración de basura ya que en la zona rural las personas tienden a quemar y enterrar los desechos. Entonces tenemos 1,5453 Kg. semanales, este valor dividimos para 7 días que comprende la ruta y obtenemos 0,2207 Kg. per cápita diarios.

4.1.2 Fuentes Primarias

*“Los datos primarios se recolectan específicamente para las necesidades inmediatas de investigación”.*³⁵

La prueba piloto es una técnica que nos permite determinar cuales son las probabilidades de éxito y fracaso para la aplicación de un proyecto. Por tal razón, para obtener información que sea proporcionada directamente por la ciudadanía tomaremos como base los barrios que integran la zona urbana de la ciudad, para ello solicitaremos a los ciudadanos que clasifiquen los desechos orgánicos, inorgánicos y material de relleno, los cuales serán depositados en fundas que serán suministradas por los autores del proyecto. Además se proporcionará una hoja en la que se detalle los desechos pertenecientes a cada categoría. **ANEXO 9.**

4.1.2.1 Cálculo de la muestra

Para aplicar la prueba piloto se deberá obtener el número de familias que existan en el ciudad de Salcedo, por ello se dividirá la población de dicha ciudad para 4 miembros que según el INEC conforman un hogar (9.853/4) dando como resultado 2.463 familias.

Población (N):	2.463 familias
Nivel de Confianza (z):	1,96
Varianza (σ^2):	0,01259
Error (e):	5%

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2 * N}{e^2 * (N - 1) + z^2 * \sigma^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 * 0.01259 * 2463}{0.05^2 * (2463 - 1) + 1.96^2 * 0.01259}$$

³⁵ Investigación de Mercados. KINNEAR / TAYLOR. Quinta Edición. Pág. 140. Copia.

$$n = 19,27$$

La prueba piloto se deberá realizar a veinte personas aproximadamente escogidas en forma aleatoria en la ciudad.

4.1.2.2 Prueba piloto

La prueba piloto fue aplicada a 20 familias de la ciudad de Salcedo, a quienes solicitamos clasifiquen la basura en tres fundas: la primera para desechos biodegradables, la segunda para los desechos no biodegradables y la tercera para material de relleno. La prueba fue ejecutada durante 5 días desde el 9 hasta el 13 de noviembre del 2006 en los distintos barrios que comprenden el centro de la ciudad. Los datos arrojados fueron:

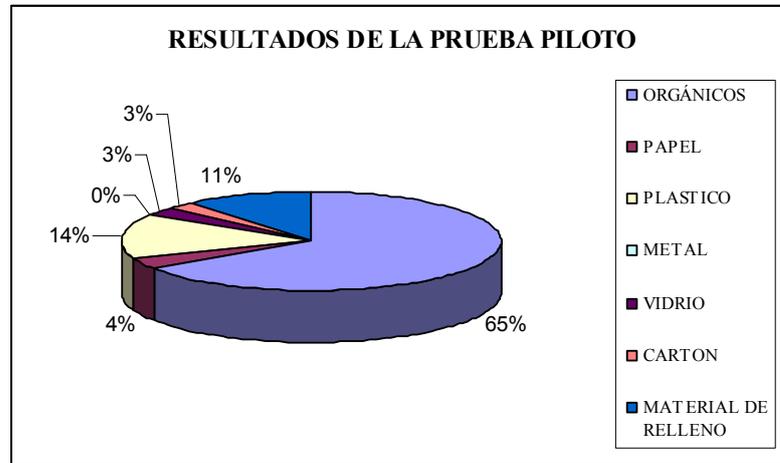
TABLA 14
RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO

BARRIO	RESPONSABLE	N° DE PERSONAS	DÍAS	ORGÁNICOS	INORGÁNICOS					MATERIAL DE RELLENO	TOTAL
					PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRIO	CARTÓN		
América	Piedad Vega	3	4		0,50	1,00	0,00	0,25	0,50	1,00	3,25
América	Carlos Sunta	2	4	3,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,03	4,53
América	José Gualpa	4	1	7,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	8,00
Palmira	Alina Gordillo	4	2	9,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	12,00
Palmira	Segundo Jimenez	3	4	8,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,03	0,50	9,53
Palmira	Amparo Sunta	4	2	1,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,50	3,00
Palmira	Norma Luna	6	2	3,50	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	3,00	7,00
Eloy Alfaro	Sandra Cañaverl	4	4	10,00	0,03	1,00	0,00	1,50	2,00	0,50	15,03
Eloy Alfaro	Miguel Tello	4	4	5,00	1,00	1,00	0,03	0,50	0,00	0,50	8,03
Eloy Alfaro	Fanny Herrera	5	1	1,00	0,25	0,50	0,03	0,03	0,00	0,50	2,31
Eloy Alfaro	Antonio Mesías	3	4	3,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	4,00
San Antonio	Rudth Ortiz	4	4	2,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	3,00
San Antonio	Marcelo Vega	6	4	9,50	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	1,00	12,00
Sur	Jaime Moscoso	3	2	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	3,50
Sur	Germania Lascano	3	1	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00
Sur	Jorge Acuña	3	1	5,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,50	6,00
Económico	Karina Hinojosa	6	3	3,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,00	1,50	6,50
Florida	Olga Cruz	3	1	2,50	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	1,00	7,00
Norte	Patricio Bunces	2	4	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,25	1,75
Norte	Teresa Villacís	4	4	8,50	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,03	10,53
TOTAL		76	56	84,50	4,78	19,00	0,06	3,28	3,53	13,81	128,95
%		3.8	2.8	65,53%	3,71%	14,73%	0,04%	2,54%	2,74%	10,71%	100,00%

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 7 RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO



FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Como podemos observar en la gráfica 6, los resultados obtenidos en la prueba piloto se asemejan a los datos arrojados en la ruta número uno que corresponde a los barrios del centro de la ciudad. Por lo tanto los habitantes del área urbana generan 128,95 Kg. de basura, de estos el 65% de los desechos son de material orgánico, seguido del 14% que pertenecen a desechos no biodegradables como el plástico. Sin embargo solo el 75% de las personas recogieron los desperdicios en estos días.

La basura per cápita se calculó de la siguiente manera:

- Determinamos en promedio el número de personas que normalmente habitan en una vivienda que es de 3,8 aproximadamente 4. Este valor lo multiplicamos por 20 viviendas, dando un total de 80 personas muestreadas que generaron desechos sólidos.
- Obtuvimos una media del número de días en los cuales se acumuló la basura que en promedio es de 2,8, aproximado sería 3 días.
- Dividimos los totales de: material orgánico, inorgánico y de relleno para el número de personas muestreadas, y este resultado para el número de días. A continuación se muestran los resultados:

TABLA 15
DESECHOS SÓLIDOS PER CAPITA

DESECHOS	FUENTE PRIMARIA		
	KG. DE BASURA	KG. DE BASURA PER CAPITA	PRODUCCIÓN TOTAL (PER CAP. * HAB.)
ORGÁNICOS	84,50	0,3521	15.562,79
PAPEL	4,78	0,0199	880,36
PLASTICO	19,00	0,0792	3.499,33
METAL	0,06	0,0003	11,05
VIDRIO	3,28	0,0137	604,09
CARTON	3,53	0,0147	650,14
MATERIAL DE RELLENO	13,83	0,0576	2.547,14
ROPA	0,00	0,0000	0,00
TOTAL	128,98	0,5374	23.754,89

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

La tabla 15 muestra claramente que una persona diariamente genera más desechos orgánicos correspondientes a 0,3521Kg., mientras que ciertos desechos inorgánicos como en el caso del metal no son generados en grandes cantidades.

Por lo tanto para obtener la cantidad de basura generada por los habitantes de Salcedo multiplicamos este valor por 44.202 personas que es la población del cantón excepto la parroquia de Cusubamba, obteniendo 23.754,89 Kg. de basura diaria en la ruta número uno, es decir, 23 toneladas de basura domiciliarias y comerciales diarias.

4.1.3 Comparación de datos de fuentes primarias y fuentes secundarias

En la tabla 16 se muestran los datos obtenidos tanto en la prueba piloto como en la información proporcionada por el Municipio, durante cuatro días y una semana respectivamente.

TABLA 16
DESECHOS SÓLIDOS PER CAPITA

DESECHOS	FUENTE PRIMARIA			FUENTES SECUNDARIAS		
	KG. DE BASURA	KG. DE BASURA PER CAPITA	PRODUCCIÓN TOTAL (PER CAP. * HAB.)	KG. DE BASURA	KG. DE BASURA PER CAPITA	PRODUCCIÓN TOTAL (PER CAP. * HAB.)
ORGÁNICOS	84,50	0,3521	15.562,79	83,50	0,1256	5.550,18
PAPEL	4,78	0,0199	880,36	5,57	0,0084	370,23
PLASTICO	19,00	0,0792	3.499,33	12,55	0,0189	834,19
METAL	0,06	0,0003	11,05	3,62	0,0054	240,62
VIDRIO	3,28	0,0137	604,09	4,08	0,0061	271,19
CARTON	3,53	0,0147	650,14	8,27	0,0124	549,70
MATERIAL DE RELLENO	13,83	0,0576	2.547,14	30,45	0,0458	2.023,99
ROPA	0,00	0,0000	0,00	6,50	0,0098	432,05
TOTAL	128,98	0,5374	23.754,89	154,54	0,2324	10.272,15

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

El tabla 16 muestra claramente la diferencia que existe entre los datos de las fuentes primarias y de las fuentes secundarias con un rango aproximadamente de 13.482,74 Kg. esto puede deberse al número de días que se aplicó en cada fuente, razón por la cual varían los resultados.

4.2 Determinación del nivel de satisfacción del servicio de recolección

Es importante para la ejecución del presente proyecto conocer el nivel de satisfacción del servicio de recolección de basura por parte de la ciudadanía para determinar cuan factible puede ser llevar a cabo la planta de tratamiento.

Mediante la encuesta se pretende inducir a las personas a que clasifiquen la basura previa a la presentación de los desechos sólidos los mismos que serán recogidos por los recolectores de acuerdo a las rutas.

4.2.1 Cálculo de la muestra

Para la aplicación de la encuesta es necesario conocer el número de viviendas que existen en la zona urbana del cantón ya que este se convertirá en el extracto requerido para la investigación por la afluencia y concentración de las personas. Además utilizaremos los resultados obtenidos en la prueba piloto sobre las probabilidades de éxito y fracaso, es decir, cuales fueron las personas que si clasificaron la basura y cuales se rehusaron hacerlo. Para ello usaremos la siguiente fórmula:

$$n = \frac{1}{\frac{e^2}{P*Q} - \frac{1}{N}}$$

Donde:

- N: Población
e: Error
P: Probabilidad de éxito que califican como satisfactorio
Q: Probabilidad de fracaso que califican como no satisfactorio

$$n = \frac{1}{\frac{0.05^2}{0.50*0.50} - \frac{1}{3192}}$$

$$n = 103.23$$

El número de encuestas totales que debemos realizar es de 103,23, las cuales serán aplicadas en forma aleatoria a los habitantes que viven en los diferentes barrios de la ciudad de Salcedo

4.2.2 ENCUESTA APLICADA A LA CIUDADANÍA

OBJETIVO:

Conocer el nivel de satisfacción que tienen los habitantes de la ciudad de Salcedo con respecto al servicio de recolección de basura.

INSTRUCCIONES:

- Marque con una X la respuesta seleccionada
- Conteste con la mayor sinceridad posible.

I. DATOS INFORMATIVOS

Nombre:..... **N° de Teléfono:**.....

Barrio:..... **N° de Miembros:**.....

II. ENCUESTA

1. ¿Existe en su barrio el servicio de recolección de basura?

SI

NO

Si su respuesta es afirmativa continúe con las siguientes preguntas.

2. ¿Conoce usted el horario de recolección de basura?

SI

NO

Si su respuesta es afirmativa continúe con la siguiente pregunta, caso contrario pase a la pregunta 4.

3. ¿Cuál es el horario de recolección de basura?

- 7:00 – 13:00
- 10:00 – 12:00
- 10:00 – 17:00
- 18:00 – 23:00

4. ¿El recolector cumple con los horarios de recolección?

- SI
- NO

5. ¿El recolector recoge la basura en su totalidad?

- SI
- NO

Si su respuesta es afirmativa pase a la pregunta 7, caso contrario pase a la siguiente pregunta.

6. ¿Cuándo la basura no es retirada por el recolector usted?

- LA DEJA EN LA CALLE
- LA VUELVE A GUARDAR
- LA DEPOSITA EN OTRO LUGAR

7. ¿Cómo califica usted el servicio de recolección de basura?

- EXCELENTE
- MUY BUENO
- BUENO
- REGULAR
- PÉSIMO

8. ¿En qué recipiente saca usted la basura?

- FUNDAS
- SAQUILLOS
- RECIPIENTES DE METAL
- RECIPIENTES DE PLÁSTICO

9. ¿Conoce usted la tarifa que paga por el servicio de recolección de basura?

- SI
- NO

10. ¿Quisiera usted que se cambie el sistema de recolección de basura?

- SI
- NO

11. ¿En qué horario preferiría usted que se le proporcione el servicio de recolección de basura?

- EN LA MAÑANA
- EN LA TARDE
- EN LA NOCHE

11. ¿Estaría usted dispuesto a clasificar la basura en tres tipos de recipientes?

- SI
- NO

12. ¿Desearía usted que exista una planta de tratamiento para los desechos que se pudren y para los que no se pudren?

- SI
- NO

<

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

4.2.3 Análisis de los resultados

A continuación se muestran en las tablas y gráficos el análisis de los datos obtenidos.

TABLA 17

¿Existe en su barrio el servicio de recolección de basura?

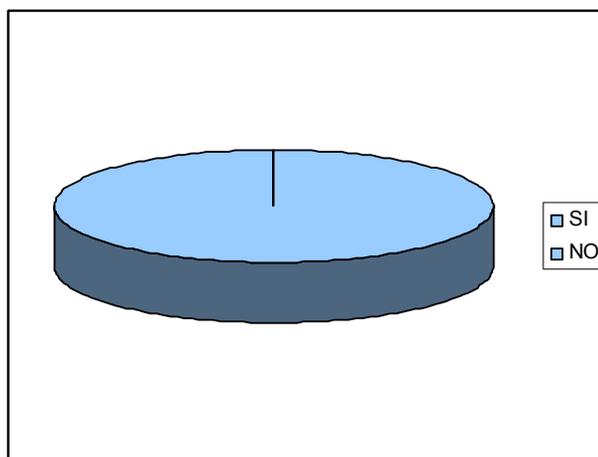
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"SI"	103	100,0	100,0	100,0

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 8

¿Existe en su barrio el servicio de recolección de basura?



FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

La tabla 17 muestra claramente que todas las personas que viven en el centro de la ciudad de Salcedo poseen el sistema de recolección de basura.

TABLA 18

¿Conoce usted el horario de recolección de basura?

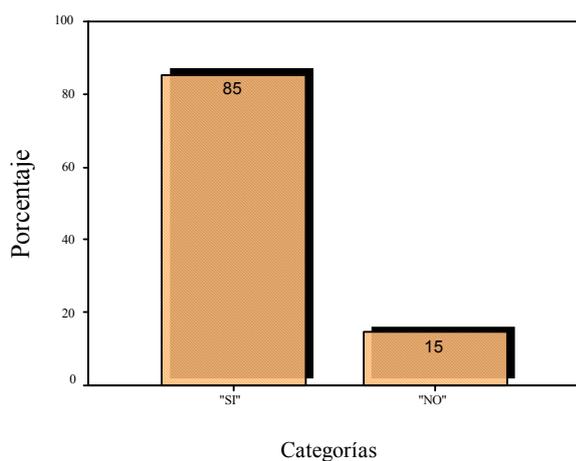
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"SI"	88	85,4	85,4	85,4
"NO"	15	14,6	14,6	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 9

¿Conoce usted el horario de recolección de basura?



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

La grafica 7 muestra que el 85% de las personas encuestadas conocen el horario de recolección de basura, lo cual significa que la gente colabora en cierta forma para que el sistema funcione adecuadamente. Sin embargo el 14% desconoce esta información.

TABLA 19

¿Cuál es el horario de recolección de basura?

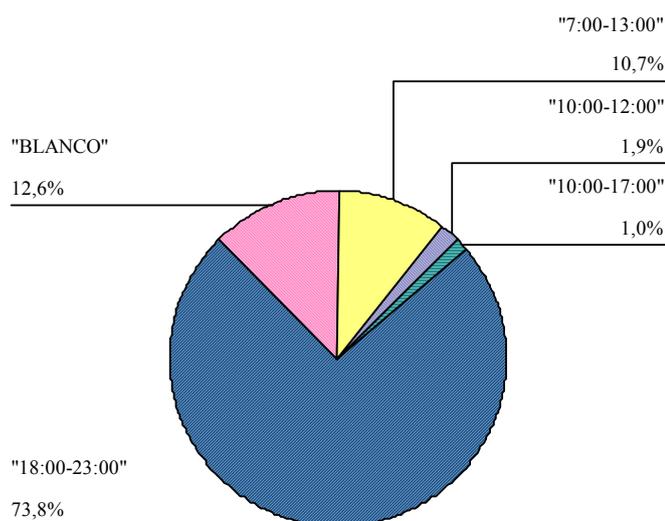
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"7:00-13:00"	11	10,7	10,7	10,7
"10:00-12:00"	2	1,9	1,9	12,6
"10:00-17:00"	1	1,0	1,0	13,6
"18:00-23:00"	76	73,8	73,8	87,4
"BLANCO"	13	12,6	12,6	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 10

¿Cuál es el horario de recolección de basura?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Por enfocarse las encuestas al área urbana evidentemente el 73,8% corresponden al horario de 18:00 a 23:00 horas, pues es la hora en la que normalmente se ejecuta la ruta número uno. Pese a esto el 10,7% pertenecen al horario vespertino pues son rutas que se realizan en los barrios aledaños al centro. Así también 12,6% son las personas que desconocen el horario de recolección.

TABLA 20

¿El recolector cumple con los horarios de recolección?

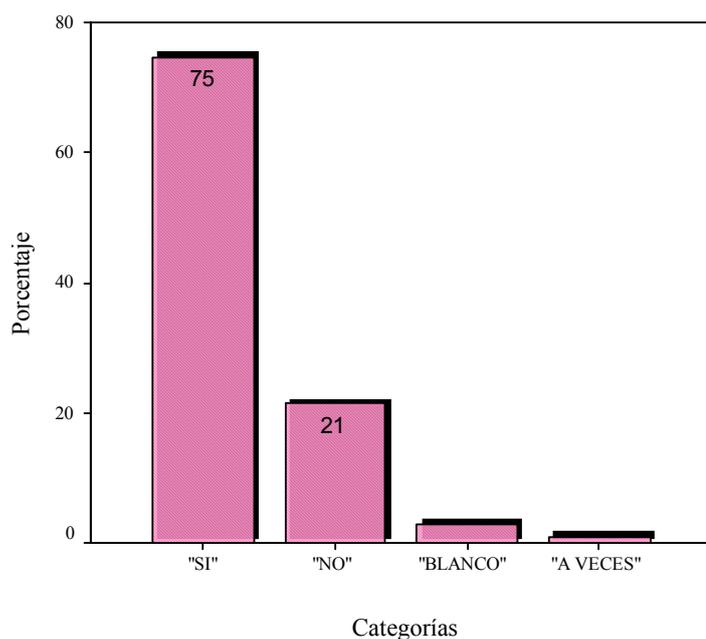
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
“SI”	77	74,8	74,8	74,8
“NO”	22	21,4	21,4	96,1
“BLANCO”	3	2,9	2,9	99,0
“A VECES”	1	1,0	1,0	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 11

¿El recolector cumple con los horarios de recolección?



Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

El 75% de las personas manifiestan que el recolector cumple con los horarios establecidos, pese a que todos los días no llegan a la misma hora. Mientras que el 21% señala que el recolector no cumple con los horarios adecuadamente.

TABLA 21

¿El recolector recoge la basura en su totalidad?

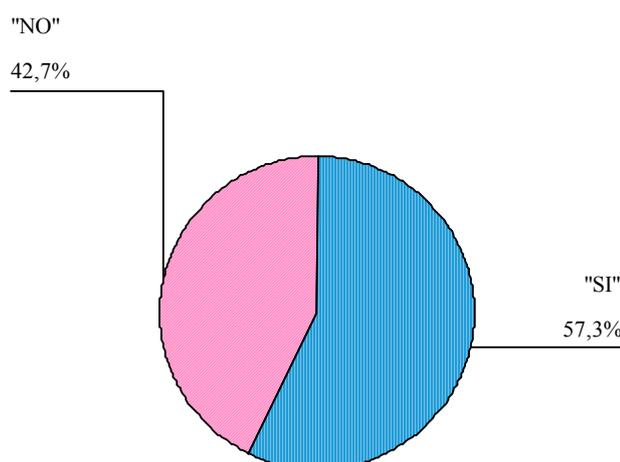
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"SI"	59	57,3	57,3	57,3
"NO"	44	42,7	42,7	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 12

¿El recolector recoge la basura en su totalidad?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

Existe un 14,6% de diferencia entre los habitantes que piensan que el recolector recoge la basura en su totalidad y los que creen que estos no ejecutan su trabajo de manera correcta, pues estos se quejan del mal servicio que prestan los empleados del sistema de recolección.

TABLA 22

¿Cuándo la basura no es retirada por el recolector usted?

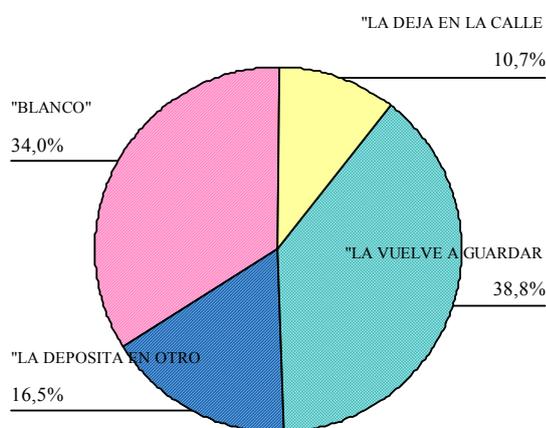
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"LA DEJA EN LA CALLE"	11	10,7	10,7	10,7
"LA VUELVE A GUARDAR"	40	38,8	38,8	49,5
"LA DEPOSITA EN OTRO LUGAR"	17	16,5	16,5	66,0
"BLANCO"	35	34,0	34,0	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 13

¿Cuándo la basura no es retirada por el recolector usted?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

La tabla 22 muestra que el 38,8% de las personas vuelven a guardar la basura cuando el recolector no la recoge en su totalidad para evitar que los animales ensucien en mayor proporción las calles. Mientras que el 34% no contestó la pregunta porque manifiestan que esta es recogida totalmente.

TABLA 23

¿Cómo califica usted el servicio de recolección de basura?

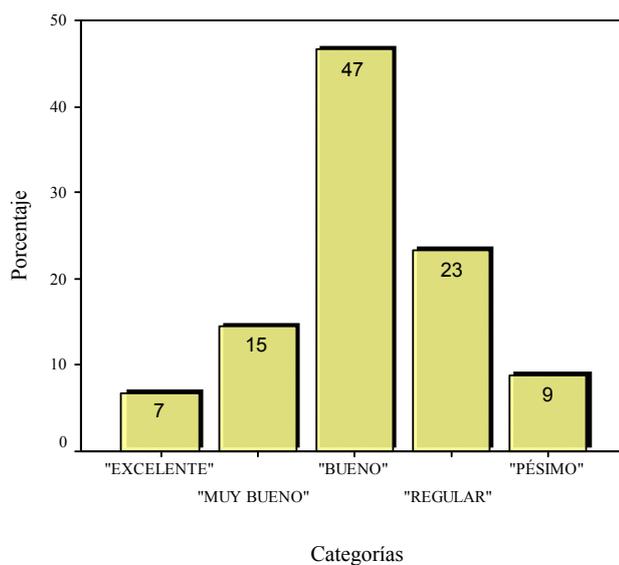
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"EXCELENTE"	7	6,8	6,8	6,8
"MUY BUENO"	15	14,6	14,6	21,4
"BUENO"	48	46,6	46,6	68,0
"REGULAR"	24	23,3	23,3	91,3
"PÉSIMO"	9	8,7	8,7	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 14

¿Cómo califica usted el servicio de recolección de basura?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Como podemos apreciar al 47% de los habitantes de la ciudad de Salcedo consideran que el sistema de recolección de basura es bueno, pues anteriormente este era deficiente y en la actualidad a mejorado el servicio. Sin embargo el 23% de las personas califican que este es regular y que debería mejorar.

TABLA 24

¿En qué recipiente saca usted la basura?

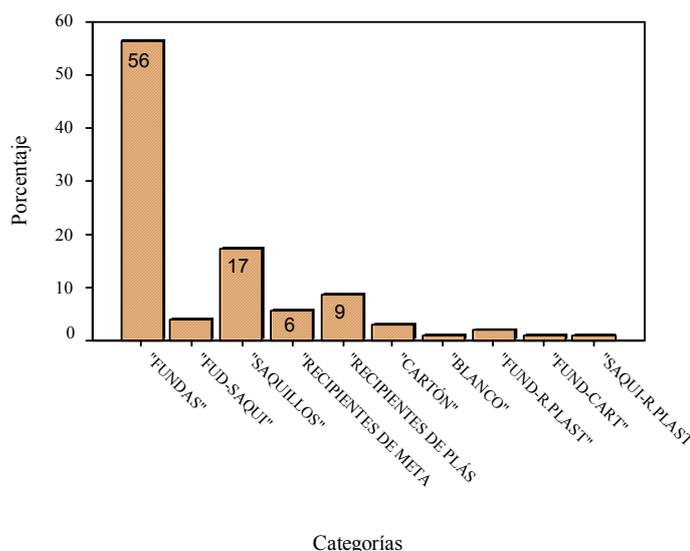
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"FUNDAS"	58	56,3	56,3	56,3
"FUD-SAQUI"	4	3,9	3,9	60,2
"SAQUILLOS"	18	17,5	17,5	77,7
"RECIPIENTES DE METAL"	6	5,8	5,8	83,5
"RECIPIENTES DE PLÁSTICO"	9	8,7	8,7	92,2
"CARTÓN"	3	2,9	2,9	95,1
"BLANCO"	1	1,0	1,0	96,1
"FUND-R. PLAST"	2	1,9	1,9	98,1
"FUND-CART"	1	1,0	1,0	99,0
"SAQUI-R.PLAST"	1	1,0	1,0	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 15

¿En qué recipiente saca usted la basura?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

Como podemos apreciar el 56,3% de la ciudadanía saca la basura en fundas para que esta sea llevada por el recolector, seguido del 17% que pertenece a la categoría de los saquillos, esto se debe a que el Municipio anteriormente emitió una orden en la cual manifestaba que los desechos sólidos solo se recogerán en fundas o recipientes de fácil manipulación.

TABLA 25

¿Conoce usted la tarifa que paga por el servicio de recolección de basura?

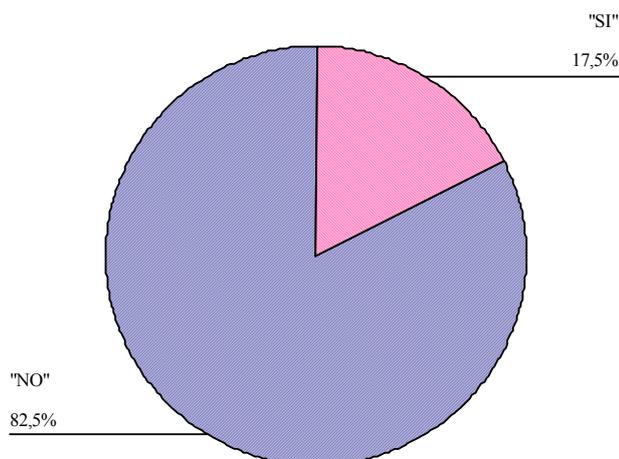
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"SI"	18	17,5	17,5	17,5
"NO"	85	82,5	82,5	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 16

¿Conoce usted la tarifa que paga por el servicio de recolección de basura?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Claramente observamos que el 82,5% de los habitantes desconocen la tarifa que pagan por el servicio de recolección de basura. Esto se debe al desinterés que presta la ciudadanía con relación a este aspecto.

TABLA 26

¿Quisiera usted que se cambie el sistema de recolección de basura?

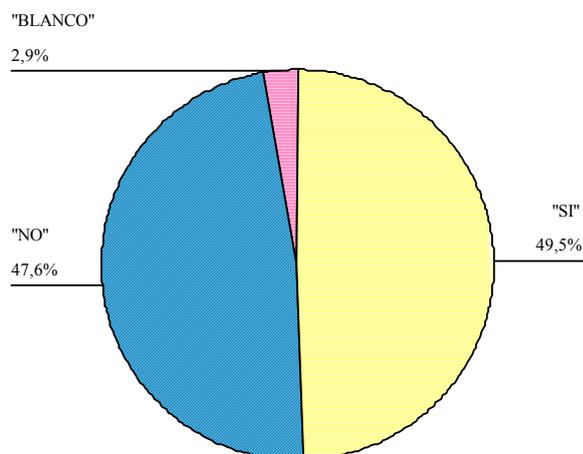
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"SI"	51	49,5	49,5	49,5
"NO"	49	47,6	47,6	97,1
"BLANCO"	3	2,9	2,9	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 17

¿Quisiera usted que se cambie el sistema de recolección de basura?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

Como observamos en el gráfico el 49,5% de las personas manifiestan que el sistema de recolección de basura debe cambiar o mejorar no en los horarios ni en las rutas, sino en el servicio proporcionado por los barrenderos y por el personal que recoge los desperdicios.

TABLA 27

¿En qué horario preferiría usted que se le proporcione el servicio de recolección de basura?

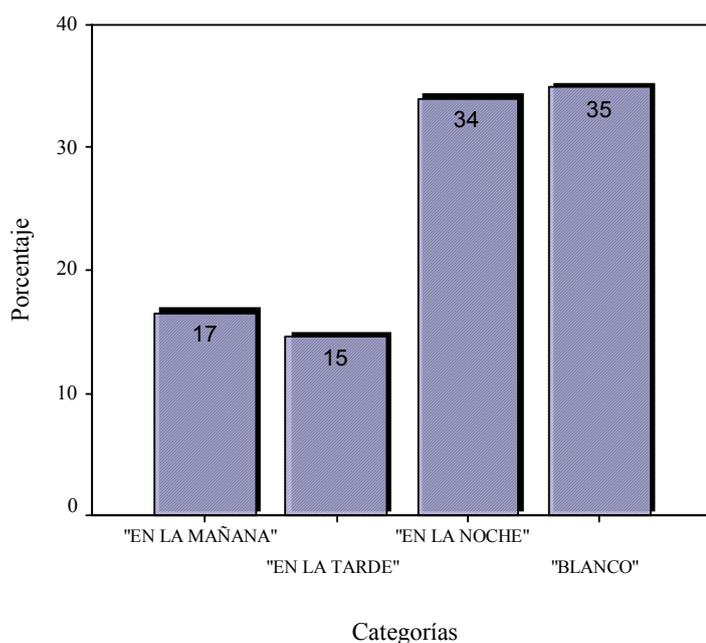
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
"EN LA MAÑANA"	17	16,5	16,5	16,5
"EN LA TARDE"	15	14,6	14,6	31,1
"EN LA NOCHE"	35	34,0	34,0	65,0
"BLANCO"	36	35,0	35,0	100,0
TOTAL	103	100,0	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 18

¿En qué horario preferiría usted que se le proporcione el servicio de recolección de basura?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

En el análisis anterior mencionamos que los habitantes sugerían que el sistema de recolección debe mejorar en el servicio que presta es por ello que el 34% de los individuos manifiesta que el horario nocturno es adecuado siempre y cuando este no pase en altas horas de la noche.

TABLA 28

¿Estaría dispuesto a clasificar la basura en tres tipos de recipientes?

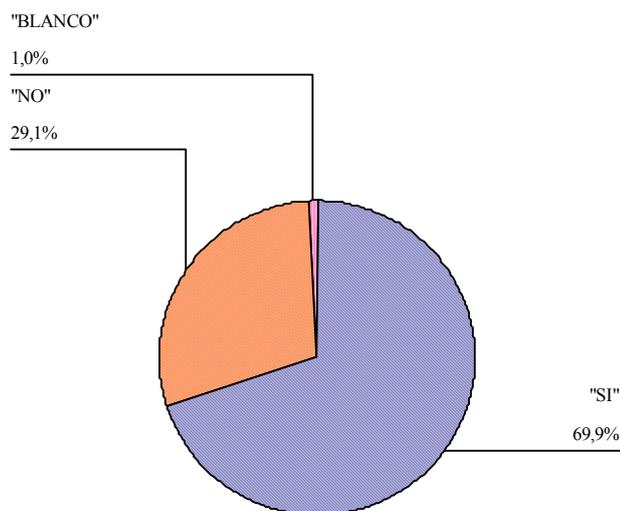
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
"SI"	72	69,9	69,9
"NO"	30	29,1	99,0
"BLANCO"	1	1,0	100,0
TOTAL	103	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 19

¿Estaría dispuesto a clasificar la basura en tres tipos de recipientes?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

El 69,9% de la ciudadanía está dispuesta a clasificar la basura en tres tipos de recipientes tanto para los desechos orgánicos, inorgánicos como para el material de relleno.

TABLA 29

¿Desearía usted que exista una planta de tratamiento para los desechos que se pudren y para los que no se pudren?

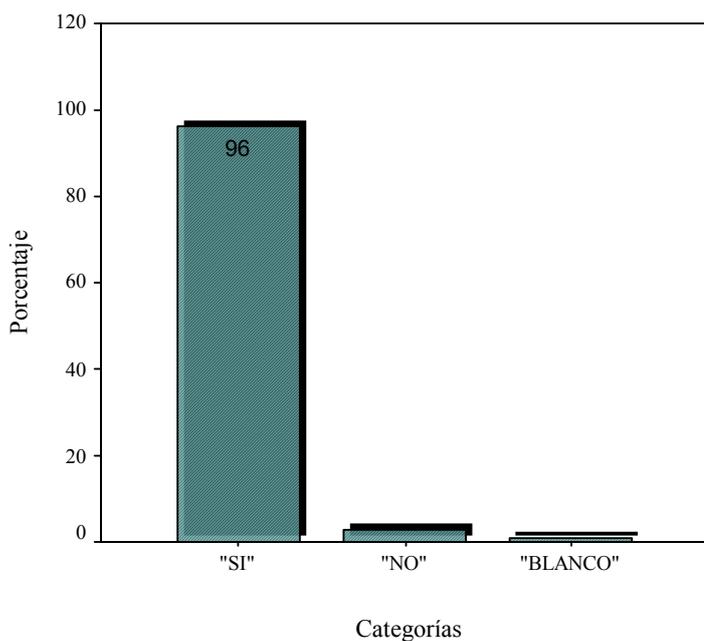
Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
"SI"	99	96,1	96,1
"NO"	3	2,9	99,0
"BLANCO"	1	1,0	100,0
TOTAL	103	100,0	

FUENTE: Investigación de Campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

GRÁFICO 20

¿Desearía usted que exista una planta de tratamiento para los desechos que se pudren y para los que no se pudren?



Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Lorena Naranjo, Maira Sunta

El 96% de las personas desean que en la ciudad de Salcedo exista una planta de tratamiento para los desechos que se pudren y para los que no se pudren, siempre que esta ayude a disminuir la contaminación y contribuya a mejorar el sistema de recolección de basura.

CAPITULO V

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 Tamaño del proyecto

*“Determinar el tamaño de una enorme cantidad de producción es una tarea limitada por las relaciones recíprocas que existen entre el tamaño, la demanda, la disponibilidad de materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores ayudan a simplificar alternativas para escoger la mejor”.*³⁶

Es indispensable conocer el tamaño de un proyecto pues depende de este el diseño de la planta de tratamiento ya que de acuerdo a la cantidad de desechos sólidos que se produzcan se implantarán las maquinarias, equipos y personal necesario.

Por tal razón, se requiere conocer el volumen de desperdicios que se originarán en los próximos años, esto lo determinaremos en base al crecimiento anual de la población total excepto la parroquia de Cusubamba, ya que mientras más habitantes existan mayor será la generación de desperdicios. Por consiguiente en la tabla 31 se muestra el crecimiento de la población del cantón Salcedo en los próximos 10 años.

Cabe recalcar que para realizar la investigación de mercados y la prueba piloto se tomó como referencia el área urbana. Sin embargo para las proyecciones es indispensable considerar el total de personas que habitan en el cantón ya que la basura que genera la zona rural y las periferias son depositadas en el botadero municipal actual.

³⁶ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL Cuarta Edición Pág. 95. Resumen

TABLA 30
PROYECCIÓN DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SALCEDO

AÑO	POBLACIÓN	CRECIMIENTO ANUAL	PROYECCIÓN
2007	44.202,00	0,01	44.688,22
2008	44.688,22	0,01	45.179,79
2009	45.179,79	0,01	45.676,77
2010	45.676,77	0,01	46.179,21
2011	46.179,21	0,01	46.687,19
2012	46.687,19	0,01	47.200,75
2013	47.200,75	0,01	47.719,95
2014	47.719,95	0,01	48.244,87
2015	48.244,87	0,01	48.775,57
2016	48.775,57	0,01	49.312,10

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.
AÑO: 2006.

De acuerdo a la proyección de la población y a los valores estimados en el estudio de mercado establecemos la cantidad de desechos sólidos anuales multiplicando la población por la cantidad de basura de acuerdo a la categoría correspondiente.

TABLA N° 31
PROYECCIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

DESECHOS	KG. DE BASURA PER CAPITA	PRODUCCIÓN ANUAL (PER CAP. * HAB.)	PROYECCIONES										
			AÑOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			POBL.	44688,22	45179,79	45676,77	46179,21	46687,19	47200,75	47719,95	48244,87	48775,57	49312,10
ORGÁNICOS	0,3521	126,75		5.664.500,27	5.726.809,77	5.789.804,68	5.853.492,53	5.917.880,95	5.982.977,64	6.048.790,39	6.115.327,09	6.182.595,68	6.250.604,24
PAPEL	0,0199	7,16		320.146,42	323.668,03	327.228,38	330.827,89	334.467,00	338.146,14	341.865,74	345.626,27	349.428,16	353.271,87
PLASTICO	0,0792	28,51		1.274.150,59	1.288.166,24	1.302.336,07	1.316.661,77	1.331.145,05	1.345.787,64	1.360.591,31	1.375.557,81	1.390.688,95	1.405.986,53
METAL	0,0003	0,10		4.826,33	4.879,42	4.933,09	4.987,36	5.042,22	5.097,68	5.153,75	5.210,45	5.267,76	5.325,71
VIDRIO	0,0137	4,93		220.402,31	222.826,74	225.277,83	227.755,89	230.261,20	232.794,07	235.354,81	237.943,71	240.561,09	243.207,27
CARTON	0,0147	5,29		236.490,07	239.091,46	241.721,47	244.380,40	247.068,59	249.786,34	252.533,99	255.311,87	258.120,30	260.959,62
MATERIAL DE RELLENO	0,0576	20,73		926.654,97	936.848,18	947.153,51	957.572,19	968.105,49	978.754,65	989.520,95	1000.405,68	1.011.410,14	1.022.535,65
ROPA	0,0271	9,75		435.978,29	440.774,06	445.622,57	450.524,42	455.480,19	460.490,47	465.555,86	470.676,98	475.854,43	481.088,82
TOTAL	0,5374	5295,16		9.083.149,25	9.183.063,89	9.284.077,60	9.386.202,45	9.489.450,68	9.593.834,63	9.699.366,81	9.806.059,85	9.913.926,51	10.022.979,70

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

En vista que al realizar la prueba piloto no obtuvimos datos acerca de la cantidad de ropa que es desechada, tomamos como referencia los antecedentes arrojados en los datos secundarios para ejecutar las proyecciones. A pesar que estos son colocados directamente en el relleno sanitario.

5.2. Localización óptima del proyecto

*“La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo”.*³⁷

Para la ejecución del presente proyecto es importante determinar el sitio donde se instalará la planta de acuerdo a las condiciones óptimas del lugar, las cuales brinden mejores beneficios para su implantación.

5.2.1 Selección de Alternativas

Para elegir la mejor alternativa en la cual se ubicará la planta de tratamiento debemos considerar los siguientes aspectos:

- Ambientales, pues su flora, fauna y recursos hídricos deben encontrarse fuera del sistema de áreas protegidas, es decir, que estos elementos no sean únicos en el sector. Además los terrenos deben ser inservibles y su tipo de suelo franco arcilloso porque éste es el más apropiado para el tratamiento de la basura.
- Económicos, ya que debe tomarse en cuenta cuales son los costos y los beneficios al adquirir los activos fijos como: la infraestructura, las maquinarias, los equipos y el personal necesario.
- Sociales, porque estos no deben afectar el bienestar social de la comunidad como es su salud y seguridad.

El Municipio de Salcedo por la ejecución de su proyecto de relleno sanitario ha evaluado los posibles sitios en los cuales se realizará su implantación tomando en cuenta los aspectos anteriormente mencionados, siendo la mejor opción la Comunidad de San Pedro de Jachaguango ya que este lugar es apto para ejecutar la planta de tratamiento en sus tres modalidades:

³⁷ Evaluación de Proyectos. GABRIEL BACA URBINA. Cuarta Edición. Pág. 98. Copia.

- Planta de reciclaje
- Lombricultura
- Relleno Sanitario

El método que el Departamento de Higiene Ambiental utilizó para evaluar los criterios que se tomaron en cuenta para la selección del sitio más apropiado fue el método cualitativo por puntos.

*“El método cualitativo por puntos, consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión”.*³⁸

A continuación se muestra la tabla con las diferentes calificaciones.

TABLA 32
CUADRO DE EVALUACIÓN DE LOS SITIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN RELLENO SANITARIO DEL CANTÓN SALCEDO

CRITERIOS		SAN ANDRES 2,9 Km.	JACHAGUANGO CHICO 4,5 Km.	COLLANAS 6 Km.	SAN PEDRO DE JACHAGUANGO 4,3 Km.	
GENERALES	Dimensión del terreno (superficie)	Superficie disponible para rellenar	1,40	2,40	2,40	2,40
		Superficie disponible para construcción de una laguna de tratamiento biológico de las aguas lixiviadas	1,50	1,50	2,20	2,20
		Superficie disponible para la construcción de plantas auxiliares (lombricultura, reciclaje)	0,30	1,15	1,50	2,00
		Volumen disponible para rellenar	1,60	2,00	2,00	2,00
	Morfología del terreno	Topografía del terreno	0,50	0,00	0,00	2,00
		Barreras naturales (taludes, bosques, etc.)	1,80	1,80	1,80	1,60

³⁸Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta Edición. Pág. 99. Copia.

	Posibilidad de Extensión	Extensión superficial	0,70	0,80	0,00	0,80
		Extensión en volumen	0,45	0,80	0,80	0,80
	Propiedad (Municipal / Privada)	Propiedad actual	0,15	0,30	0,30	0,30
		Posibilidad de venta o expropiación	-	-	-	-
ESTRUCTURAS EXISTENTES, INFRAESTRUCTURA Y CONDICIONES TÉCNICAS	Distancia a estructuras existentes	Distancia a barrios poblados	1,00	0,00	0,00	1,00
		Distancia a zonas protegidas	0,70	0,70	0,70	0,70
		Distancia a sitios de recreación	0,40	0,90	0,00	0,90
		Distancia a zonas sensibles de agricultura	0,00	0,60	0,00	0,60
		Distancia a zonas sensibles industriales	-	-	-	0,00
	Distancia a la infraestructura	Distancia al centro de gravedad de la procedencia de los desechos	2,90	2,90	0,48	2,90
		Distancia a otra infraestructura existente relacionada al manejo de los desechos sólidos	-	1,50	1,50	1,50
		Distancia a zonas industriales	0,00	0,00	0,30	0,00
		Distancia a vías de acceso	1,70	0,00	1,25	1,25
		Distancia al ferrocarril	-	0,10	-	-
	Existencia de la infraestructura necesaria para el relleno sanitario	Distancia a infraestructura militar	-	0,00	-	-
		Acceso a agua potable o entubada	0,10	0,00	0,10	0,10
		Estado de las vías de acceso	1,00	0,00	0,50	0,30
		Alcantarillado para aguas lixiviadas y aguas servidas	0,00	-	0,00	0,00
		Drenaje para aguas de lluvias	0,00	0,00	0,00	0,00
		Electricidad y teléfono	0,10	0,10	0,10	0,10
		Necesidad de infraestructura para la preparación de terreno	-	-	-	-
		Cambios a hacer con las vías de acceso	-	-	-	-
		Conexión existente del sitio a las vías de acceso	0,30	0,00	0,10	0,10
		Conexión existente al sitio del ferrocarril	-	-	-	-
ALEZA Y AMBIENTE CULTURAL	Impacto de la operación de relleno sanitario	Impacto estético al paisaje	0,20	0,20	0,20	0,20

		Destrucción de la capa vegetal existente	0,70	0,70	0,90	0,90	
		Destrucción de biótupos existentes (flora, fauna)	0,40	0,40	0,40	0,40	
		Destrucción de valores históricos o tradicionales	1,00	1,20	0,40	1,20	
		Otros impactos visuales y estéticos	0,70	0,70	0,30	0,70	
	Impacto después del cierre del relleno	Impacto estético al paisaje	1,00	0,70	0,70	1,00	
		Destrucción de la capa vegetal existente	0,40	0,40	0,70	0,40	
		Destrucción de biótupos existentes (flora, fauna)	0,70	0,70	0,70	0,70	
		Destrucción de valores históricos o tradicionales	1,30	1,30	1,00	1,30	
AGUA	Propiedades Hidrológicas	Permeabilidad de los suelos	-	-	-	-	
		Cuencas de agua alrededor del sitio del relleno	0,00	0,00	7,00	2,00	
		Fuentes de agua dentro y cerca del sitio	0,00	4,00	4,00	3,00	
		Nivel de las capas freáticas dentro del sitio	-	-	-	4,00	
		Drenaje de las aguas superficiales	1,00	1,00	1,00	2,30	
		Medio receptor	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Protección contra inundaciones	0,20	0,20	0,90	0,90	
	Drenaje de las aguas lixiviadas y otras aguas de proceso	Cantidad de aguas lixiviadas esperadas	0,50	-	-	-	
		Posibilidad de conectar el sitio con una planta de tratamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Valores límites de descarga al medio receptor	-	-	-	-	
	CLIMA Y EMISIONES	Dispersión de las emisiones a gran escala	Viento (distribución espacial de las emisiones)	-	-	-	-
			Frecuencia de Neblina	0,40	0,30	0,10	0,30
			Frecuencia de inversiones atmosféricas	0,70	0,70	0,70	0,70
Contaminación actual del medio ambiente alrededor del sitio		Polvo y aerosoles	0,10	0,10	0,10	0,10	
		SO2	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Olor	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Ruido	0,00	0,00	0,00	0,00	
		Ruidos agudos	-	-	0,00	-	
Dispersión de las emisiones a microescala (dentro del sitio)		Viento	0,90	0,00	1,20	1,20	
		Frecuencia de neblina	0,80	0,50	0,50	0,50	

		Frecuencia de inversiones atmosféricas	0,70	0,70	0,70	0,70
	Contaminación actual del sitio	Polvo y aerosoles	0,20	0,20	0,20	0,10
		SO2	0,00	0,00	0,00	0,00
		Gas de escape	0,00	0,00	0,00	0,00
		Olor	0,00	0,00	0,00	0,00
		Ruido	0,00	0,00	0,00	0,00
		Ruidos agudos	-	-	0,00	-
	Aptitud natural para minimización de las emisiones	Producción de polvos durante la operación	0,00	0,00	0,00	0,45
		Producción de polvos en caso de accidentes	0,20	0,40	0,00	0,20
		Ruido generado por la operación	0,40	0,80	0,00	0,60
		Ruido de tráfico en la vía de acceso	0,40	0,40	0,20	0,60
		Ruido de tráfico en las otras vías cercanas	-	-	-	0,30
		Dispersión de materiales volátiles	0,20	0,40	0,00	-
APTITUD DEL SITIO PARA CONSTRUCCIÓN	Existencia de material de cobertura	Material para capa impermeable de fondo y de cobertura final	0,35	0,60	0,60	0,60
		Material para cobertura diaria	3,50	3,50	3,50	0,40
		Material para recultivación después del cierre	0,60	0,60	0,60	0,60
	Aptitud del suelo para excavación	Tipo de suelo	0,50	0,25	0,25	0,50
		Formación del suelo	0,20	0,00	0,20	0,40
SEGURIDAD GENERAL	Condición y aptitud del sitio en caso de catástrofe	Incendio	0,20	0,00	0,20	0,20
		Explosiones	0,20	0,00	0,00	0,20
		Caída de tierra	0,70	0,00	0,00	0,70
		Terremoto	-	-	-	-
		Accidentes de transporte	0,20	0,20	0,20	0,20
		Nieve extrema	-	-	-	-
		Actividad volcánica	0,70	0,70	0,70	0,70
		Guerra o guerra civil	0,10	0,10	0,10	0,10
Aptitud del suelo concerniente a trabajos a hacer después del cierre del relleno	Caídas y asentamientos del terreno	0,50	0,60	0,30	0,60	
	Drenaje y tratamiento de aguas lixiviadas	0,50	0,50	0,50	0,50	
	Drenaje de las aguas superficiales	0,20	0,20	0,20	0,20	
	Drenaje de gas	0,30	0,30	0,30	0,30	
TOTAL			38,45	41,10	45,58	54,50

FUENTE: Departamento de Higiene Ambiental.

AÑO: 2006.

De acuerdo a los criterios de selección empleados en el método de calificación cualitativo por puntos, la mejor alternativa es San Pedro de Jachaguango por las dimensiones del terreno (disponible para la construcción de plantas de reciclaje y lombricultura), el drenaje de aguas, propiedades hidrológicas, etc.

Las características del nuevo relleno sanitario son:

- Vida Útil: previa clasificación de los desechos 50 años, caso contrario este duraría en promedio 30 años.
- Superficie: 21,5 hectáreas
- Distancia: 4,3 kilómetros del centro de la ciudad (parque central).

5.2.2 Macro localización

Para ejecutar un proyecto de esta índole es necesario localizar el sitio donde se ubicará la planta de tratamiento de desechos sólidos con la finalidad de identificar condiciones externas óptimas. **ANEXO 10.**

5.3 Ingeniería del Proyecto

*“El objetivo general del estudio de ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición de equipo y maquinaria se destina la distribución óptima de la planta hasta definir la estructura jurídica y de organización que tendrá la planta productiva”.*³⁹

5.3.1 Planta de Reciclaje

5.3.1.1 Especificaciones técnicas

Los materiales reciclables por ser inorgánicos pueden ser reutilizados para diferentes fines, por ello es importante que se clasifiquen adecuadamente para evitar la pérdida de su calidad. Estos son originados por los hogares, las

³⁹ ³⁹Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta Edición. Pág. 101. Copia.

instituciones públicas y privadas, locales comerciales, instituciones educativas e industrias. Sin embargo debemos considerar que la mayor parte de estos materiales provienen de los domicilios, son casi el 100% en las áreas rurales y en las ciudades poco industrializadas, pero incluso en ciudades con alta actividad industrial más del 70% de los materiales reciclables se producen en los hogares.

Así también en las instituciones, oficinas, compañías, establecimientos educativos se pueden recuperar grandes cantidades de papel usado por las actividades que obviamente realizan para el desempeño de sus funciones.

5.3.1.2 Materiales para reciclar

Los materiales que frecuentemente se reciclan son:

PAPEL Y CARTÓN

- Bond blanco de primera (papel bond, cartulina bristol, cartulina esmaltada)
- Bond impreso y archivo (papeles de oficina o recortes de editoriales, hojas de fax, impresión láser, fotocopias, papel continua de impresoras, libros y revistas sin color.)
- Kraft (fundas de cemento limpias, fundas de azúcar y otro tipo de alimentos.)
- Cartón (de primera generado por los supermercados, tiendas, abarrotes; de segunda todas las cajas usadas recogidas en la calle.)
- Plegadiza (cajas de alimentos, jugos, galletas, lácteos, envases tetrapak, cajas farmacéuticos.)
- Periódico (diarios, revistas, libros de papel periódico y directorios telefónicos.)

PLÁSTICOS

- PET, botellas de agua mineral, cocal cola, limonadas.
- PEHD, botellas, valdes, tinas, fundas de suero, recipientes de alimento, gel, champú, detergente.

- PVC, recipientes domésticos, botellas y recipientes de alimentos, mangueras, aislamiento de cables eléctricos, vinagre, aceites.
- PELD, Embalaje de folios finos, otros materiales de lámina.
- PP, botellas, valdes, tinas, recipientes grandes, recipientes de alimentos, platos desechables.
- Espumaflex (PS), espuma blanca coagulada, gruesa o fina; materiales de embalaje que sirven para amortiguar golpes (embalajes de electrodomésticos).
- PEHD, fundas de material más duro, suenan cuando se agrupan, fundas impresas de supermercado, fundas rayadas, fundas de leche, de detergente.
- PELD, funda blanda que se estira rompiéndola, y que no suena cuando se arruga, fundas de alimento usadas en los mercados.
- Esponja, colchones, esponjas domésticas, almohadas, interior de peluches, etc.

VIDRIO

- Vidrio blanco, botellas de bebidas, como refrescos, aguas minerales que sean nítidas, es decir, que no contengan letras, no logotipos.
- Vidrio café, botellas de cerveza, ventanas, etc.
- Vidrio verde, ventanas, envases de licor, entre otros.

METALES

- Hierro y acero, latas de productos alimenticios, latas de atún, salsa de tomate, conservas de frutas y vegetales, etc.
- Aluminio, latas de bebidas (cerveza y limonada), ollas y sartenes usados, perfiles de ventanas, puertas, muebles de tubería, partes de automóviles, camiones o aviones
- Otros metales no férreos, cobre (alambre, bobinas, instalaciones de fontanería, válvulas, refrigerantes, radiadores, cojinetes, electrónica, etc.), plomo (baterías, soldadura, cables, selladores de botellas de vino, cojinetes.), níquel (motores de chorro, maquinaria industrial), estaño

(soldaduras, bronce, materiales de cojinete, hojalata), cinc (chatarra de aleaciones, automóviles y electrodomésticos residuos de galvanizado).

DESECHOS TEXTILES

- Saquillos, simplemente son usados para el almacenamiento del material que no se puede prensar como, la espumaflex, la esponja, las botellas que se venden por unidad, el vidrio triturado y todo el material que no se compacta porque se vende en el mercado local.
- Textiles de fibra orgánica o plástica, ropa usada que se puede vender en el mercado local o que puede ser utilizada para rellenar colchones, almohadas, juguetes.

5.3.1.3 Descripción del proceso productivo

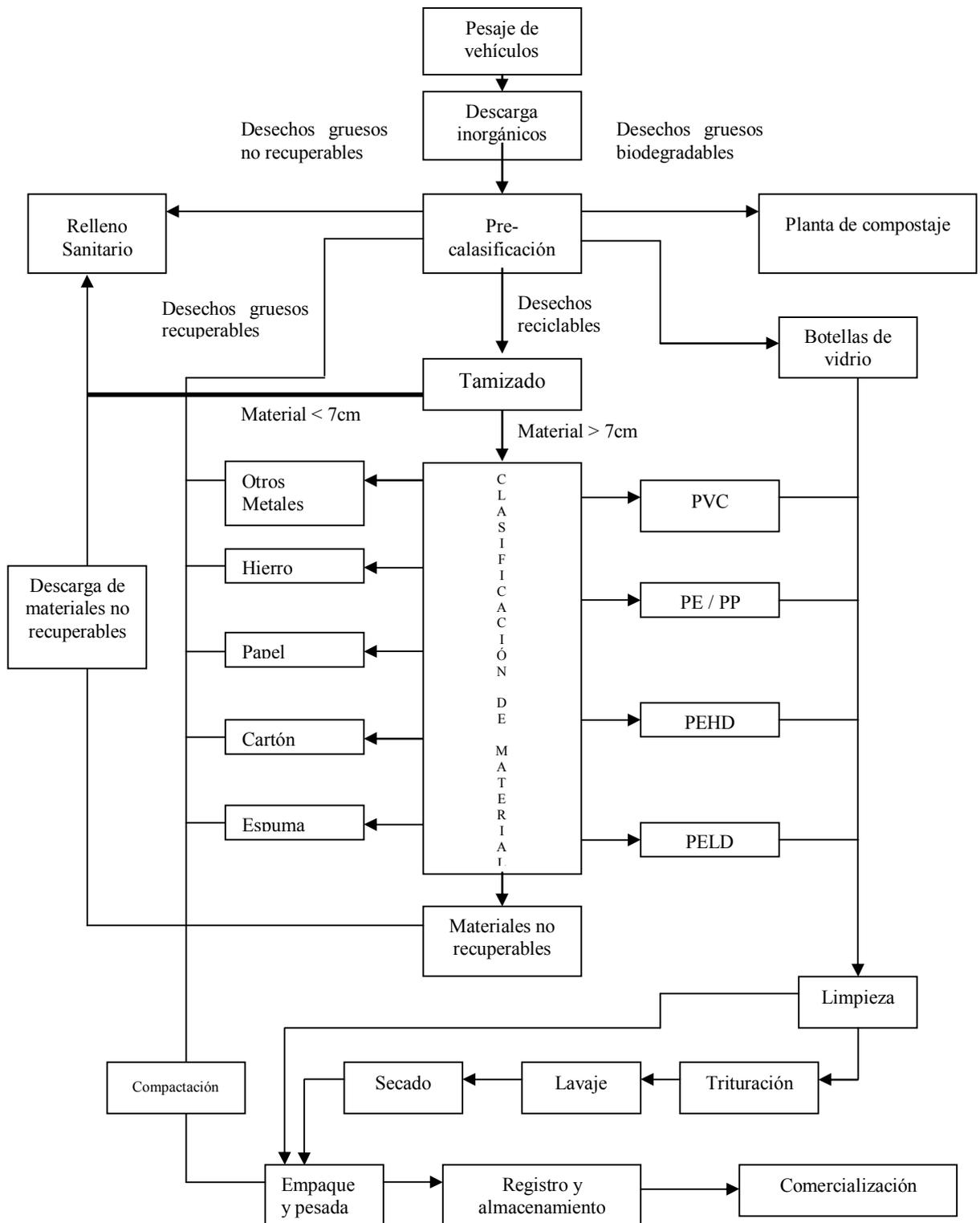
En sitios pequeños y medianos, donde la cantidad de desechos y los ingresos no justifican la inversión en maquinarias e infraestructura, se recomienda la creación de una planta manual de reciclaje.

Por lo tanto para la Municipalidad de la ciudad de Salcedo es recomendable diseñar una planta mecanizada debido a que diariamente genera 23.754,89kg., de basura domiciliaria.

Cabe recalcar que no se muestreo los desperdicios arrojados por las instituciones educativas, por las entidades públicas y privadas y por las plazas y mercados. Sin embargo podemos mencionar que al multiplicar la población del cantón por los desechos per cápita obtenemos una referencia de los desperdicios producidos por los habitantes.

A continuación se presenta el flujograma de la planta de reciclaje mecanizada

GRÁFICO 21
DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA MECANIZADA



FUENTE: Proyecto de Factibilidad para la creación de una planta de tratamiento de desechos sólidos no biodegradables en la ciudad de Latacunga.

AÑO: 2006.

PESAJE DEL VEHÍCULO RECOLECTOR

La primera fase que se debe realizar en la planta de tratamiento, es el pesaje de los vehículos recolectores, la cual consiste en pesar los desechos en el momento que este ingresa a las instalaciones por medio de una balanza digital o computarizada. **ANEXO 11.**

DESCARGA DE LOS DESECHOS

Terminado el paso anterior se procede a la descarga de los desechos sólidos, en sus tres categorías correspondientes, para posteriormente preclasificarlos.

PRE CLASIFICACIÓN

El lugar donde se realiza la preclasificación de los desperdicios se le denomina tolva de recepción porque es el sitio donde se descarga la basura recogida en los domicilios de los habitantes. Esta sirve como almacén cuando los desechos son recogidos en horarios nocturnos como es el caso de la ruta número uno que pertenece a los barrios del centro de la ciudad de Salcedo.

La tolva debe ser construida de acuerdo a la cantidad de basura y al crecimiento poblacional con sus respectivas proyecciones ya que con esto se logrará determinar la cantidad de materiales reciclables en el futuro.

Se recomienda la construcción de la tolva con las siguientes características:

- Largo y ancho: forma de v (con la punta en dirección de la planta de reciclaje y la parte abierta frente a la descarga de los recolectores), área suficiente para almacenar la basura de dos días.
- Profundidad máxima cúbica: un metro para garantizar un manejo manual de los desechos y permitir una preclasificación de los materiales gruesos.
- Inclinación: 3%

- Hormigón con muros a los dos lados, un lado abierto para que pueda descargar los camiones, y otro opuesto para transferir los materiales a la banda de reciclaje, estos evitan la dispersión de materiales volátiles.
- Techo de cualquier material según las condiciones locales.

Una vez que los desechos reciclables se separan estos serán transportados manualmente con palas a la segunda unidad (criba tambor). Durante la preclasificación, los obreros tienen también que abrir las fundas de basura, para tener una separación adecuada en la siguiente fase y para facilitar el trabajo a los empleados de la banda de reciclaje. Es necesario realizar la limpieza de la tolva una vez por día o una vez en a los dos días. Esto se lo hace a través del barrido o con agua.⁴⁰

Para la evacuación de las aguas servidas o lixiviadas y las aguas de lluvia (si la tolva esta abierta) se construirá un canal en dirección de la piscina de sedimentación. Esta se hará considerando la pendiente natural para evitar los costes de bombeo. Se pondrá una rejilla a la entrada del canal, para detener residuos de basura que podría tapan el canal. Las aperturas de la parrilla deben ser de un centímetro. Esta será limpiada naturalmente después de cada limpieza de la tolva. **ANEXO 12.**

PROCESO PARA EL RECICLAJE DEL PAPEL, CARTÓN Y PLÁSTICO

TAMIZADO

El tamizado es un proceso en el cual se depuran o segregan los residuos pequeños como tapas de botellas, pedazos de vidrio, pilas y demás desperdicios que no fueron preclasificados con anterioridad. Para esto se utiliza la criba tambor que sirve para separar los materiales reciclables de los materiales orgánicos. El principio de esta separación mecánica es muy sencillo. Los materiales reciclables tienen normalmente dimensiones más elevadas que los

⁴⁰ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 32 Resumen.

materiales orgánicos. Con la rotación de la criba tambor, se homogeniza el material; los desechos pequeños caen fuera por las aperturas de la criba mientras que los gruesos se quedan dentro de la criba.

La criba tambor se puede fabricar de hierro galvanizado o de tool negro. Una construcción con acero inoxidable aguanta más pero no se recomienda debido a su costo elevado. El interior y las aperturas de la criba tiene que se resistentes contra la basura, que es un material sumamente agresivo.

Esta puede ser colocada sobre una estructura metálica o una estructura de hormigón armado la cual soporte el peso de la misma. Adicionalmente se debe construir una pared con una inclinación de 60° o más para que los materiales puedan caer por gravedad natural a un recipiente o carrito manual destinado a recoger los desechos no reciclables. **ANEXO 13.**

CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Se lo realiza a través de la banda de reciclaje que funciona mediante rodillos que son empujados por un motor y que transmiten por impulso a una correa de transporte. En esta los obreros que se encuentran alrededor clasifican los desechos reciclables que no han perdido su calidad en diferentes chimeneas, carritos o canastas, segregando de esta manera los materiales que se destinarán al relleno sanitario. **ANEXO 14.**

MATERIALES NO RECUPERABLES

Corresponden a los materiales que no pueden volver a ser reutilizados y que por tanto serán enviados al relleno sanitario, estos pueden ser orgánicos e inorgánicos.

COMPACTACIÓN

La compactación de los materiales reciclables se lo hace por medio de la prensa hidráulica, la cual reduce el volumen de los desechos considerablemente permitiendo obtener una cantidad de material más elevada. Con esto se

disminuye los costos de transporte que son factores que economizan mucho tiempo y mano de obra. **ANEXO 15.**

PROCESO PARA EL RECICLAJE DE BOTELLAS DE VIDRIO

Cuando las botellas de plástico y de vidrio han sido separadas previamente se procede a realizar el siguiente proceso:

TRITURACIÓN DEL VIDRIO

Para comercializar el vidrio, es muy importante que este no contenga impurezas, que sea clasificado meticulosamente, limpio y triturado de acuerdo con las especificaciones de la compañía compradora. La trituración de las botellas, envases y recipientes con una maquina casera puede lograr una reducción volumétrica de 80% lo que es muy importante para el almacenamiento y transporte. **ANEXO 16.**

LIMPIEZA DEL VIDRIO

Luego de esto se procede al lavado del vidrio triturado para ser enviado a un tamiz y tanque de sedimentación donde el agua usada es expulsada por un canal, mientras que el vidrio limpio de pequeñas fracciones y polvo es separado del vidrio de cortes y tamaños deseados. **ANEXO 17.**

Es recomendable remover los cuellos de aquellas botellas que tienen anillos de metal o de plástico o tubos vertederos de plástico. Esta tarea se la puede hacer manualmente mediante un pico que ayuda a romper los cuellos.

PROCESO PARA EL RECICLAJE DE BOTELLAS DE PLÁSTICO

LIMPIEZA

El plástico para ser comercializado no debe encontrarse con impurezas o con residuos de etiquetas, tapas, corchetes, etc. Por tanto deberá ser limpiado ya sea manual o mecánicamente. Aquellos materiales que hayan perdido su calidad

serán depositados en el relleno sanitario mientras que los que se encuentran en excelentes condiciones pasarán a ser triturados. **ANEXO 18.**

TRITURACIÓN

Se efectúa una vez que ha sido limpiado el plástico por medio de un molino que posee cuchillas giratorias la cual es eficiente para el tratamiento del plástico.

LAVAJE Y SECADO

El siguiente paso a ejecutarse es el lavaje, en este el plástico triturado ingresa a un tanque de lavado para posteriormente ser separado mecánicamente por medio de un tamiz por sedimentación, el mismo que permite un secado automático.

Una vez que el cartón, el papel, el plástico y el vidrio hayan tenido su tratamiento se procede al empaque y pesaje de los mismos.

EMPAQUE Y PESAJE

Para que los productos sean almacenados deben ser empacadas con anterioridad, para ello se utilizarán saquillos de yute para depositar el plástico triturado y las botellas de vidrio las cuales serán selladas con una máquina de coser. Y en el caso de las pacas de papel y cartón luego de ser prensadas en la prensa hidráulica serán sujetadas con alambre. Todos estos posteriormente se pesarán en una balanza manual que posea 1.000 Kg. **ANEXO 19.**

REGISTRO Y ALMACENAMIENTO

Para mantener una eficiente administración en cuanto a la cantidad de materiales existentes es indispensable el registro de cada uno de ellos, con esto se obtendrá un inventario que se encuentre actualizado constantemente.

Luego los materiales deberán almacenarse de manera óptima para mantener el orden y la higiene dentro de la planta de reciclaje y para optimizar la logística.

ANEXO 20. Es muy importante que los caminos y las áreas internas de la planta no se obstaculicen debido a materiales amontonados.

Se recomienda dedicar un área para cada material, que debe tener el volumen suficiente para hacer un bulto.

COMERCIALIZACIÓN

Finalmente los productos serán vendidos a las empresas que requieren como materia prima este tipo de materiales.

5.3.1.4 Selección de maquinaria y equipo de apoyo

MAQUINARIA

*“Cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipos y maquinaria, se debe tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente a la elección. La mayoría de la información que es necesario recabar será útil en la comparación de varios equipos y también es la base para realizar una serie de cálculos y determinaciones posteriores”.*⁴¹

Parte importante para la ejecución del proyecto es la adquisición de la maquinaria, la misma que permitirá procesar los desechos sólidos en productos que puedan ser comercializados.

La ciudad de Loja es la única que en el Ecuador posee una planta de tratamiento completa con los equipos y maquinarias que ayudan a la optimización de los procesos y esta actualmente se ha constituido en ejemplo para las demás municipalidades. Las máquinas que se requieren para la planta son:

- La balanza digital para el pesaje de los vehículos.
- La criba tambor para la separación de los materiales pequeños biodegradables y no biodegradables.

⁴¹ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta edición. Pág. 105. Copia.

- La banda transportadora para la clasificación de los materiales por los obreros.
- La prensa hidráulica para las compactaciones de papel y cartón.
- La trituradora de plástico
- Lavadora y secado de plástico.
- Maquinaria cosedora para el empaque y pesaje.
- Otros materiales.

Estas maquinarias serán diseñadas por un ingeniero mecánico de acuerdo a las características más apropiadas para cada proceso pues son sencillas y no requieren de mayor tecnología.

CARACTERISTICAS DE LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS A UTILIZAR

CRIBA TAMBOR

- Abertura de los orificios.- 7cm.
- Motor.- eléctrico 1,8 diámetros por 2,40m de largo, de 10 HP
- Plancha de acero de 12mm.
- Plancha negra de 6mm con perforaciones perimetrales.
- Inclinación.- se recomienda una inclinación de $5^\circ < a < 20^\circ$.
- Dimensiones.- para la clasificación de la basura cruda, se recomienda cribas tambores con un diámetro grande (1,5 – 2,5). el largo deberá ser entre 3 – 6 metros.
- Velocidad de rotación.- de 10 a 30 rotaciones / minuto.
- Consumo de Energía.- necesita una capacidad de propulsión de 30-80 Kw (dependiente de las dimensiones).
- Cinta de rodadura: en plancha de acero de 12mm. de espesor.⁴²

⁴² Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 42. Copia.

BANDA TRANSPORTADORA

- Motor.- Reductor trifásico de 5 HP SIEMENS de 140 revoluciones por minuto.
- Base LPN 80 x 45 x 6mm.
- Banda de lona de caucho 40pulgadas protección
- Dimensiones.- 20m de longitud, 1m. de ancho y 7mm de espesor, banda PEHD.
- Largo.- Entre 5 y 15m, para los que producen 25 toneladas de basura diarias.
- Elevación.-Entre 70 y 85cm.
- Velocidad.- es preferible una banda con ajuste manual de velocidad, según las necesidades de trabajo. Si se trabaja con velocidad fija, esta debería ser entre 0.5 y 1m/s
- Distancia de los puestos de trabajo.- Entre 0.9 y 1.1m.⁴³

TRITURADORA DE PLÁSTICO

- Motor.- trifásico 10 HP.
- Dimensiones.- 1m²
- Estructura.- planchas de acero inoxidable con 2mm de espesor, con perfil UPN de 80 x 45mm.

PRENSA HIDRÁULICA

- Motor.- trifásico de 10 HP
- Capacidad de la bomba hidráulica (1 / min.): de 20 a45.
- Dimensiones.- 1.5m²
- Presión hidráulica: 110 – 140 bar
- Fuerza total: 16000 – 24000kg.
- Altura total: 2.4 – 3.6metros.
- Duración de la prensada: 25 – 47(s)³
- Número de prensadas necesarias para confeccionar la paca: 12 – 15 veces.

⁴³ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 42. Resumen.

- Medidas de la paca: alto 1.2m., ancho 1.5m., profundidad 0.9m.
- Consumo de energía: de 2 – 4 Kw.
- Caja automática de control eléctrico.
- Caja metálica de 2.2 * 1.5*0.9 m.
- Gato Hidráulico.- 1.5m., camisa de 5pulgadas.⁴⁴

LAVADORA Y SECADORA DE PLÁSTICO

- Motor.- trifásico de 15 HP
- Dimensiones.- 1.5m².
- Tambor.- plancha negra de 6mm, largo 1.5m y ancho 1.20m.
- Transmisión.- poleas y bandas, eje central de 22"x 1.8m de largo
- Estructura.-con perfil UPN 100 x 6mm
- Otros Componentes.- tolva de entrada y salida.⁴⁵

TRITURADORA - LAVADORA DE VIDRIO

- Molino con martillos
- Capacidad.- 200kg x hora, es decir 2 toneladas hora diaria.
- Tanque de sedimentación de 0.5m², con una profundidad de 1m.
- Velocidad. de rotación y el tiempo de retención del vidrio en el molino se ajustara para tener un espesor entre 0.3 y 3.5cm de vidrio triturado.
- Dimensión.- 1m²⁴⁶.

EQUIPO DE APOYO

Para llevar a cabo el proceso de reciclaje se necesitan además de las maquinas otras herramientas que ayuden a ejecutar esta actividad como son:

⁴⁴ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 58. Copia.

⁴⁵ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 60. Resumen.

⁴⁶ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 64. Resumen.

- Balanza digital o báscula para camiones: modelo AID, VPC-60; capacidad 60 toneladas; resolución 10kg; plataforma de 18m de largo por 3 de ancho; para sensores 9 sendas de carga; equipo de lectura y registro.⁴⁷
- Carritos manuales que sirven para clasificar los desechos inorgánicos y también para transportar los desperdicios que serán destinados al relleno sanitario. **ANEXO 21.**
 - Guillotina: para cortar fundas muy grandes y recipientes de plástico en dos.
 - Cuchillo o machete: abre los lados de las fundas o tareas misceláneas.
 - Rastrillo tipo diablo: sirve para coger fundas llenas de basura, cargar material a las carretillas o para formar montículos de desechos sueltos.
 - Escoba: limpieza de la planta.
 - Carretilla: transporte de los desechos no recuperables al relleno sanitario.
 - Martillo, playo, destornilladores, llaves: reparaciones y arreglos.
 - Manguera: limpieza de la planta, lavado de carretillas y otro equipo.
 - Pico metálico: sacar cuellos de botella cuando contienen trozos metálicos o de plástico.
 - Balanza manual romana para el pesaje de las pacas; capacidad.- hasta 500kg, o 1000libras; dimensión.- 1m2.⁴⁸. **ANEXO 22.**

MATERIALES DE USO NECESARIO PARA LA PLANTA DE RECICLAJE

Los materiales que indirectamente se requieren para culminar con el proceso de reciclaje son:

- Alambre: amarrar los bultos.
- Hilo: fijar o colgar materiales, amarrar paquetes o saquillos.

⁴⁷ Investigación de campo. Municipio de Loja.

⁴⁸ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 29. Copia.

- Cuadernos: registro de pesa, ingreso y egreso de materiales, contabilidad y direcciones de compañías compradoras.
- Lápices o esferos: registrar y escribir.
- Marcador o pintura con pincel: marcar bultos, saquillos o pacas.
- Clavos y tornillos: arreglos varios.
- Palos y planchas: construcciones internas (rampa, escalera, etc.)
- Saquillos: almacenaje de material no prensado o no compactable.⁴⁹

Además es necesario que se provea al personal de cascos, guantes, mascarillas, gafas, overoles y botas para la ejecución de las diferentes actividades. **ANEXO 23.**

MANO DE OBRA OPERATIVA

Para los distintos procesos de la planta de reciclaje se requiere de un número de personas como detallamos a continuación:

- Para la tolva 1 persona la cual empujara la basura por el canal de la máquina.
- En la banda transportadora 5 personas.
- Para la prensa hidráulica 1 persona.
- Un obrero para manejar los carritos manuales de los materiales que serán depositados en el relleno.

En total 8 personas para este proceso, a su vez pesarán y registrarán las pacas de materiales y culminada estas actividades limpiarán las instalaciones de la planta.

ÁREAS DE TRABAJO NECESARIO

Para adquirir un terreno, diseñar la planta de reciclaje o integrarla en una instalación existente como es el relleno sanitario, se debe conocer las dimensiones de está. Las áreas más importantes son:

⁴⁹ Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Pág. 30. Copia.

- El área de clasificación, la misma que comprende: la tolva de recepción y el espacio suficiente para que los vehículos puedan movilizarse, este tendrá un área de 100m².
- El área de la inclinación de la tolva 5m².
- El área de tratamiento y acondicionamiento 300m²., que será construida de techo de zinc, con hormigón armado y dos muros a los lados, los cuales tendrán ventanas de ventilación, en la parte trasera se ubicará la inclinación de la tolva por lo tanto no tendrá pared y por último en la parte delantera una puerta de 8m. para que se pueda movilizar los obreros. Además esta servirá como área de almacenamiento en las que se colocarán las pacas de papel, cartón, plástico y vidrio.
- Rampa para la eliminación de los desechos que serán enviados al relleno sanitario por no encontrarse en óptimas condiciones, 60m².

Se pueden considerar distintos diseños para una planta de reciclaje, dependiendo de la topografía del terreno y de las condiciones del sitio en cuestión.

5.3.2 Lombricultura

5.3.2.1 Características y especificaciones técnicas

El compost es un abono natural muy rico en minerales. Su elaboración es muy fácil y económica, ya que resulta de la descomposición natural de la basura orgánica. Su uso se populariza cada vez más, no solo por sus reducidos costos, sino por los resultados en los incrementos de producción agrícola.

El proceso de compostaje se lo puede acelerar con medidas mecánicas (mezcla, revuelta, aireación, riego.) o con ayuda de lombrices (lombricultura).

Se distinguen dos fases de compostaje:

1. La pre – fermentación, durante la cual se calienta el material hasta 60 – 70° C. Ese proceso tarda entre 2 semanas y 1 mes.
2. La maduración, durante el cual el compost tierno se transforma en humus fertilizador higiénico de alta calidad. Ese proceso tarda entre 3 y 9 meses, dependiente del clima y de la técnica aplicada.

5.3.2.2. Materiales que se pueden compostar

Los materiales que se pueden utilizar para elaborar abono orgánico o lombricultura son:

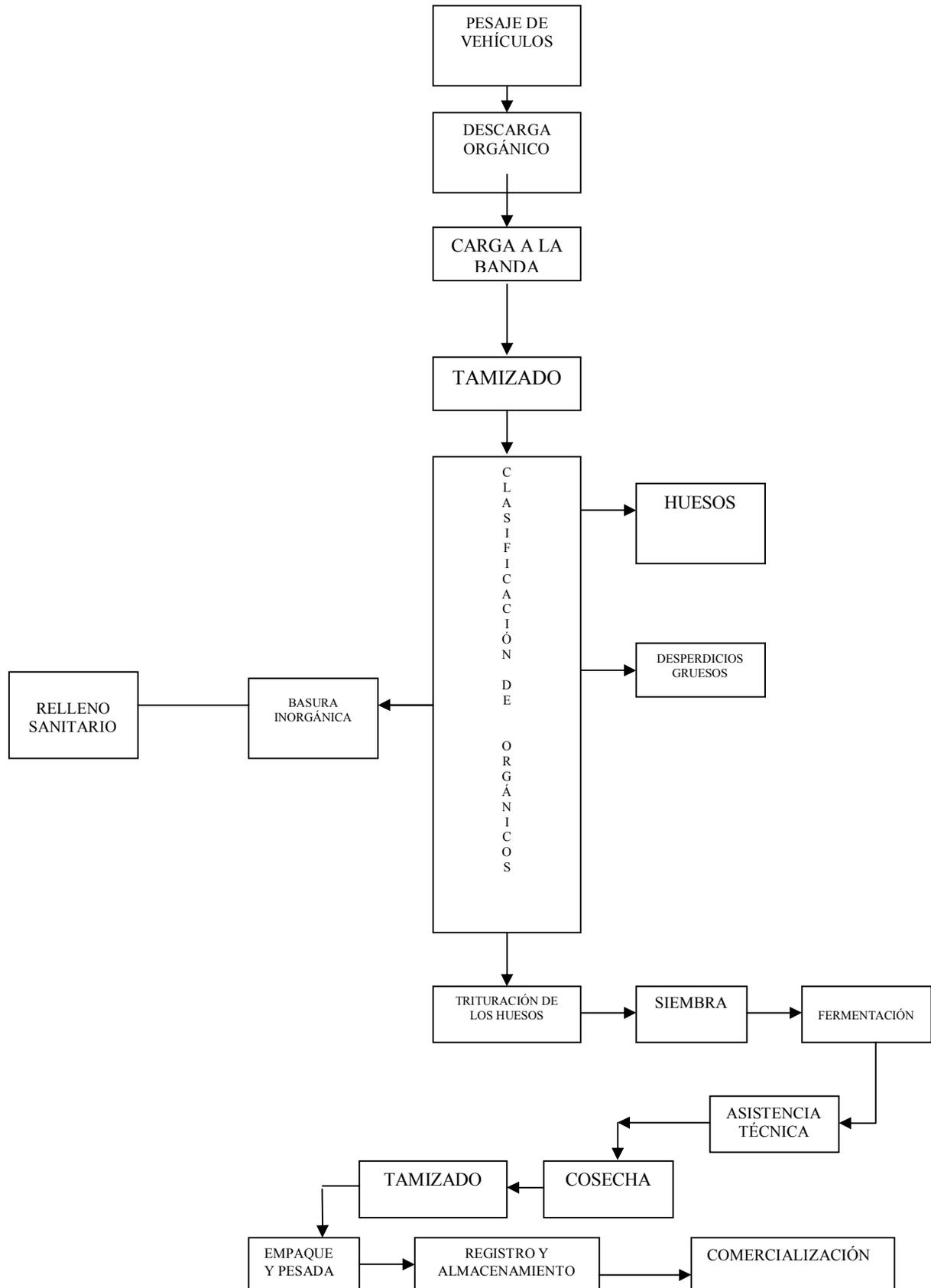
- Cáscaras y restos de: verduras, frutas y granos, cáscaras de huevo y de coco.
- Desechos de cocina: pan guardado, restos de queso, de horchata, té o café etc.
- Desechos de jardín o huerto
- Papel de cocina.
- Ceniza en pequeñas cantidades
- Restos de madera
- Pelo, plumas.
- Excremento o estiércol de animales (conejo, vaca, cuy, oveja, chivo, aves, etc.).
- Desechos de agriculturas.

5.3.2.3 Descripción del proceso productivo

Con la finalidad que el proceso de lombricultura se realice en un período más corto es recomendable tener una planta de tratamiento similar a la planta de reciclaje con las mismas maquinarias pero en menores dimensiones.

A continuación se detalla el proceso productivo:

GRAFICO N° 22
FLUJOGRAMA DE LA PLANTA DE
LOMBRICULTURA



PESAJE DE LOS VEHÍCULOS

Esta actividad es realizada de manera similar al proceso de reciclaje donde los vehículos son pesados en la báscula que se encuentra en la entrada de las instalaciones.

DESCARGA

Una vez que los recolectores han ingresado a la planta de tratamiento de los orgánicos, los desperdicios serán depositados a un lado de las máquinas para que posteriormente sea colocada en la mini banda transportadora.

CARGA A LA BANDA

Luego los obreros proceden a colocar en una mini banda los desechos, los mismos que serán enviados al proceso de tamizado en la criba tambor. Este trabajo lo realizan por medios de palas. Además separan los desperdicios gruesos como son los troncos de plátano.

TAMIZADO

En esta actividad se utiliza la criba tambor la cual sirve para segregar los desechos que no puede ser empleados para el proceso de lombricultura, o aquellos que por una mala clasificación se encuentran inmersos en esta como las tapas de botella, papel higiénico, tierra, etc. Para que estos posteriormente sean depositados en el relleno sanitario.

CLASIFICACIÓN DE LOS ORGÁNICOS

En esta se utiliza una banda transportadora en la cual se separan los materiales inorgánicos como las fundas de plástico o papel, palos de chupetes, fundas de chicles, entre otros.

TRITURACIÓN DE LOS ORGÁNICOS

Todos los materiales gruesos y delgados para ser aprovechados de manera adecuada se someten a un proceso de trituración con la finalidad de que estos ingresen a los lechos de lombricultura. Aquí se utiliza un molino triturador. **ANEXO 24.**

SIEMBRA

Una vez que los materiales han sido tratados empieza el proceso en el cual sembramos las lombrices (roja californiana) en las superficies de los lechos para que estas se desplacen por todo el material. Luego debemos cubrir el montículo con pasto seco o paja con el fin de proteger a las lombrices de la luz y de las aves. Para ello es necesario que se construyan lechos de compostaje, es importante que la profundidad de este no supere los 15cm. El material puede alcanzar hasta 0.50cm de altura, sobrepasando la del lecho. Para asegurar un manejo fácil el ancho no debe ser mayor a 1 metro. El largo depende de la cantidad de basura y del diseño de la planta.

Para un desagüe de las aguas lixiviadas, se debe construir el lecho con un inclinación de 1 – 2% y un orificio de desagüe. Con esta medida se impide la putrefacción del material dentro del lecho.

Los lechos deben ser elaborados con ladrillo, piedra con cemento. Si estos son de madera deben renovarse constantemente porque estos se pudren con más facilidad. **ANEXO 25.**

FERMENTACIÓN

Cuando la basura es cubierta con pasto u hojas, inicia el proceso de fermentación el mismo que consiste en reducir los desechos orgánicos a partículas pequeñas por el calor que se genera en los lechos

ASISTENCIA TÉCNICA

Este paso consiste en remover los montículos de desechos cuando se eleva la temperatura porque esto puede provocar la muerte de las lombrices.

COSECHA

Después de 6 meses, cuando este listo el compost, podemos cosechar las lombrices. La cosecha se puede hacer poniendo basura fresca a un lado o arriba del lecho.

Las lombrices se van en dirección de la basura fresca abandonando el producto listo, esta migración tarda aproximadamente una semana.

TAMIZADO

Una vez que se obtiene el abono procedemos a cernir el mismo por medio de un tamiz manual y sencillo, el cual separa el abono de los desechos que pudieron involucrarse durante el proceso de lombricultura como las piedras o el plástico.

ANEXO 26.

EMPAQUE

Posteriormente se introducen el abono en los saquillos para que estos sean sellados y pesados. Y al igual que los productos de la planta de reciclaje estos puedan comercializarse a sus distintos clientes.

5.3.2.4 Selección de las maquinarias y equipo de apoyo

MAQUINARIAS

Para el tratamiento de los desechos orgánicos que se destinaran al proceso de lombricultura las maquinarias a utilizarse son similares a las empleadas en la

planta de reciclaje. Sin embargo sus dimensiones variaran pues su estructura será más pequeña. Las máquinas son:

- Una mini banda transportadora para destinar los desechos a la criba tambor. De 3m. de largo por 1 de ancho y 7mm. de espesor.
- La criba tambor la cual tamizará los desechos orgánicos.
- La banda transportadora de 6m. de largo x 1 de ancho y 7mm. de espesor.
- Un triturador de desechos para moler los desperdicios orgánicos gruesos.

EQUIPO DE APOYO

Como en toda actividad es necesaria la utilización de equipos directos e indirectos que coadyuven a la terminación de un determinado producto. Estos son:

- Carretillas para transportar los desechos molidos a los lechos.
- Palas para cargar los desperdicios.
- Tamiz para cernir el abono y segregar los elementos gruesos. Se recomienda construir un tamiz vertical que se apoye sobre dos soportes, con un marco de madera y una malla de metal, las aberturas de la malla deben ser entre 10 y 15mm. Las dimensiones apropiadas para el tamiz serían 1,5m de altura y 1m. de ancho.
- Cosedora para sellar los sacos de abono.
- Rastrillo y azadones con el fin de revolver el abono que se encuentra en proceso de fermentación.
- Mangueras para la limpieza de las máquinas y de los canales de los lechos.
- Escobas que servirán para mantener aseadas las instalaciones.
- Contenedores que se utilizarán para depositar el abono de los lechos. Su área es 2m de largo por 1m de ancho, con 1,5m de profundidad.

MATERIALES DE APOYO

Los materiales a usarse son:

- Saquillos para empacar el abono.
- Hilo para sellar los sacos de abono.
- Cuadernos, marcadores y esferos para registrar la cantidad de quintales de abono producidos.

MANO DE OBRA OPERATIVA

El número de empleados que se requieren para este proceso son:

- Un obrero para que separe los desechos gruesos y cargue estos a la mini banda transportadora.
- Un empleado para escoja los materiales no biodegradables que se encuentran mezclados en los orgánicos.

En total se requerirá 2 obreros los mismos que a su vez desempeñar otras funciones como: transportar el material en las carretillas, remover y ubicar correctamente los desechos en los lechos, tamizar, empacar, sellar y registrar los quintales de abono.

ÁREAS DE TRABAJO

En esta sección diseñaremos una planta en la cual se involucre las siguientes secciones:

- Área de procesamiento de los orgánicos, la misma que contendrá las maquinarias. Esta será construida de techo de zinc con columnas de hormigón a los cuatro lados abiertos para que pueda ventilarse los olores que se emanan en este tipo de basura. Su longitud total será de 288m².

- Área de siembra y cosecha de las lombrices en las que se incluyen 40 camas con una superficie de 984m².
- Área de almacenamiento, en la que se tamiza y almacena el abono 30m².

5.3.3 Relleno Sanitario

5.3.3.1 Características y especificaciones técnicas

La Ilustre Municipalidad del cantón Salcedo esta diseñando actualmente el proyecto de relleno sanitario, es por eso que para la determinación del sitio en el cual ubicará dicho proyecto ha estudiado un sin número de alternativas, en las que se involucran la topografía y morfología del suelo, dimensiones del terreno, impactos ambientales antes, durante y después del relleno, las propiedades hidrológicas, drenajes de aguas lixiviadas, entre otros. Sin embargo para su diseño se deben considerar los siguientes criterios técnicos:

- Tecnología adecuada
- Capacidad necesaria
- Selección de un sitio con características geológicas e hidrogeológicas adecuadas.
- Diseño de un cuerpo considerando el tipo de basura (con o sin desechos biodegradables) y el manejo técnico (manual o con equipo compactador).
- Sistema eficiente para asegurar la impermeabilidad del suelo y de la superficie del cuerpo de basura.
- Protección del medio ambiente, drenaje y tratamiento de emisiones gaseosas y líquidas.

TECNOLOGÍA ADECUADA

Los rellenos con compactación mecanizada son la tecnología apropiada para municipalidades medianas y grandes que tienen entre 50.000 y 200.000 habitantes, que producen una cantidad diaria de basura que no sería factible

manejarla completamente a mano, por ello el Municipio de Salcedo desea implementar este tipo de relleno ya que su población total se encuentra en el rango establecido que es de 44.202 individuos al año 2001.

En este tipo de relleno trabajan generalmente uno o dos tractores compactadores que realizan los trabajos de colocación, compactación y cubierta de los desechos. Y las excavaciones y el transporte necesario para suministrar nuevo material de cobertura. Los trabajos de mantenimiento se pueden hacer manualmente o con apoyo de maquinaria dependiendo de la disponibilidad y necesidad de estas maquinas.

CAPACIDAD NECESARIA

En el estudio de mercado determinamos la cantidad de basura per cápita que genera la ciudad de Salcedo, esta la proyectamos para los próximos 10 años con su población total dándonos como resultado un total de 334.099,32kg. diarios anuales la misma que se destinará al relleno sanitario y servirá como base para el diseño de la infraestructura concerniente al manejo de los desechos sólidos.

DISEÑO DE UN CUERPO CONSIDERANDO EL TIPO DE BASURA

a. Forma del relleno sanitario

La forma que utilizará el Departamento de Higiene Ambiental para diseñar el relleno es el modelo de trinchera el cual consiste en cavar el terreno para luego depositar la basura en cada una de las celdas y finalmente cubrirlo con la tierra que se extrajo del mismo. Al final del cierre de estas se visualizará al terreno en forma de escalones. **ANEXO 27.**

b. Construcción del fondo del relleno

Para la construcción del fondo del relleno sanitario se debe tomar en cuenta las siguientes características:

Capa base Impermeable del relleno sanitario

A esta capa se la denomina barrera geológica pues es una capa de suelo natural de baja permeabilidad que se encuentra arriba de la primera capa freática. Lo ideal para la construcción de un relleno sanitario, es si el terreno ya dispone de una barrera geológica. Son ideales suelos de: arcilla, limo, roca desgregada (morrena), terreno margoso. Por tal el tipo de suelo que tienen los terrenos de San Pedro de Jachaguango son franco arcilloso idóneo para el relleno.

Capa mineral de base

Para una mejor protección de las aguas subterráneas, es muy importante que se construyan una capa mineral impermeable al fondo del relleno sanitario, a fin de impedir la infiltración de aguas lixiviadas hacia las capas freáticas. La mejor solución es una capa impermeable natural, es decir, la construcción del relleno sanitario en un terreno arcilloso. Se recomienda hacer un análisis del suelo durante el procedimiento de selección del terreno y aquí medir el factor de permeabilidad. Lamentablemente los terrenos de Jachagunago poseen mínimas cantidades de arcilla pero son los más aptos dentro del cantón para poder efectuar el relleno sanitario. Las características recomendadas para este tipo de capa son:

TABLA N° 33
CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA MINERAL DE BASE

CRITERIOS	VALOR RECOMENDADO
Espesor (m)	0,75
Factor de permeabilidad (m/s)	<10 E9
Resistencia contra sufusión	necesario
Contenido de partículas pequeñas (<0,002 mm)%	>20
Contenido de arcilla (%)	>10
Tamaño máximo de partículas (mm)	20
Contenido de carbonato de potasio (%)	<15
Contenido de agua (%)	<5
Contenido de materia orgánica (%)	<5

FUENTE: Manual de Integral de Desechos Sólidos Clasificación y Reciclaje

AÑO: 2003

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Capa de plástico estándar

Se debería poner una capa de plástico sobre la capa mineral. Se recomienda utilizar laminillas PEHD con un espesor no menor a 2mm o un material equivalente. Las características físicas y químicas más importantes que deben tener esta laminilla son:

- No deben contener huecos, roturas, burbujas o cavidades.
- No deben tener torsiones diagonales
- Su espesor debe ser homogéneo
- Debe ser impermeables para agua, hidrocarburos clorurados y no clorurados, acetona y tricloroetileno.
- Deben ser resistentes contra el calor y condiciones climáticas adversas
- Deben ser resistentes contra roedores (exposición a ratas)
- Deben ser resistentes contra desgaste mecánico (roturas, pinchazos, etc.)

Esta capa será adquirida por proveedores de la ciudad de Quito, tendrá dos soldaduras de 10 a 15mm en forma de T y serán colocadas considerando el largo y ancho de las laminillas las cuales deberán estar limpias y secas cuando se realice el procedimiento.

Capa de drenaje

Capa grava o piedra bola: es construida de grava o piedra bola, estas deben ser grandes con dimensiones más o menos homogéneas y no contener partículas finas, con esto se asegura una buena permeabilidad hidráulica.

Esta capa se superpone a la capa de plástico, su función es el drenaje de las aguas lixiviadas a fin de conducir estas a la planta de tratamiento biológico. Como las aguas lixiviadas continúan produciéndose durante muchos años después del cierre del relleno sanitario es importante que sea muy resistente y bien construida.

TABLA 34
CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA GRAVA O PIEDRA BOLA

CRITERIOS	VALOR RECOMENDADO
Espesor de la capa	50cm
Dimensiones de las piedras	$16 < d < 32 \text{ cm} ; 8 < d < 16 \text{ cm}$
Proporciones de las piedras	redondas (largo : ancho < 3: 1)
Contenido de carbonato de calcio	<%20
Permeabilidad	$K_f > 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
Inclinación en el ancho del relleno (hacia el colector mayor de aguas lixiviadas)	>%3
Inclinación en el largo del relleno (hacia la planta de tratamiento)	>%1

FUENTE: Manual de Integral de Desechos Sólidos Clasificación y Reciclaje

AÑO: 2003

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

Además para el proyecto de relleno se extenderá una capa de geotextil y yute sobre la capa de drenaje, a fin de evitar que se congestione con partículas sólidas escurridas en las aguas lixiviadas.

Tubería de drenaje: el sistema ideal de drenaje consiste en tubos perforados que se colocan dentro de la capa de piedra bola en forma de espina de pescado, el diámetro de estos serán entre 100 y 250mm., dependiendo de la cantidad de aguas lixiviadas. El diámetro de los orificios de la tubería debe ser de 1cm y una distancia entre ellos de 2,5cm o menor a 127 orificios por metro lineal. Los tubos ha utilizarse son PVC o PEHD u otro plástico duro. **ANEXO 28.**

c. Emisiones del relleno sanitario

Reacciones química y biológica en el cuerpo de relleno

Los desechos dispuestos en el relleno son sujetos a una degradación orgánica dependiendo del tiempo. Este proceso tiene cuatro fases:

- Fase 1: Aeróbica que consiste en la oxidación de la basura en las dos primeras semanas cuando los desechos son cubiertos con la tierra desmenuzándose los compuestos orgánicos (grasa, proteínas, celulosa) en compuestos fundamentales (aminoácidos, lípidos, azúcares).
- Fase 2: Anaeróbica consiste en la fermentación ácida en la cual se transforman en acetato y lípidos los compuestos fundamentales, estos se dan cuando la basura permanece en el relleno de 2 semanas a 2 meses.
- Fase 3: La fermentación desequilibrada con producción de metano que se genera en un tiempo de 2 meses a 2 años. Estos gases deben ser tratados para evitar la contaminación ambiental.
- Fase 4: Fermentación equilibrada con producción de metano, que son los gases producidos producto de la descomposición orgánica definitiva y que serán producidos durante un largo tiempo de 25 a 40 años.

Generación, características y tratamiento de las aguas lixiviadas

Cantidad: la cantidad de aguas lixiviadas que según el Municipio de Salcedo se generará en el relleno sanitario con una precipitación de 700mm al año es del 40%.

Tratamiento de las aguas lixiviadas: Para tratar estas aguas contaminadas se utilizarán las lagunas que son la alternativa más económica y el proceso más eficaz, pues los costos de inversión son muy bajos y casi no existen costos operativos.

Profundidad de la laguna 0,07m y es necesario un tiempo de retención de las aguas de 45 días (menos en un clima caliente, más en el clima frío) y el área necesaria para su diseño es de 2,02has.

Posteriormente se sembrarán alrededor de la laguna plantas de eucalipto, sapallo o guadúa para que absorban los lixiviados y eviten de esta manera la contaminación del suelo y de las acuíferas. **ANEXO 29.**

Emisiones atmosféricas del relleno sanitario

Fuentes de emisiones olfatorias

Las emisiones olfatorias se producen especialmente si los desechos o las aguas son removidos, mezclados y tienen como consecuencia más contacto con la atmósfera. Estas emisiones tienen los siguientes orígenes:

- Olores generados por contacto de las aguas lixiviadas en el aire.
- Olores de los gases del relleno.
- Olores generados durante el tratamiento de los desechos en el relleno.
- Olores de la basura cruda que se descarga en el relleno.

Por tanto para evitar la dispersión de malos olores es necesario manejar técnicamente el relleno, la cual consiste en cubrir diariamente con tierra los desechos, esto impide considerablemente el contacto de los gases producto de la biodegradación con el aire.

Además para nuestro proyecto se incineraran los gases del relleno con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental.

Drenaje del Gas de Relleno: Para la ejecución de la planta de tratamiento utilizaremos chimeneas de drenaje, de jaula con cuatro puntales de madera llenada con piedra bola o grava, sus características son:

- Ancho de la chimenea 0.5 –1m.
- Material de construcción: puntales: manera de eucalipto o guadua para retener las aguas lixiviadas, malla: de acero, distancia entre los alambres menor a 2cm.
- Material de relleno: piedra bola o grava sin cal con un diámetro menor a 16cm para evitar la congestión por causa del material espeso. Distancia entre las chimeneas de 20 a 25m. Como mencionamos anteriormente los

gases generados en el relleno serán incinerados en las chimeneas, puesto que causan contaminación ambiental y constituyen un peligro importante para los obreros y recicladores ya que los gases salen casi sin dilución de las chimeneas y causan malestares como:

- Dolores de cabeza y náusea (impacto a corto plazo)
- Asfixia (casos extremos)
- Daños al cerebro y al sistema nervioso (en el largo tiempo)

Se puede quemar el gas dentro de la chimenea, protegiendo los puntales o la malla con un tubo de hormigón o un capuchón metálico. Este capuchón se puede fabricar de barriles o latas abandonadas. La chimenea debe encontrarse a la altura de la celda para evitar que el gas combustible se mezcle con el aire ambiental. **ANEXO 30.**

5.3.3.2 Materiales que pueden ser rellenos

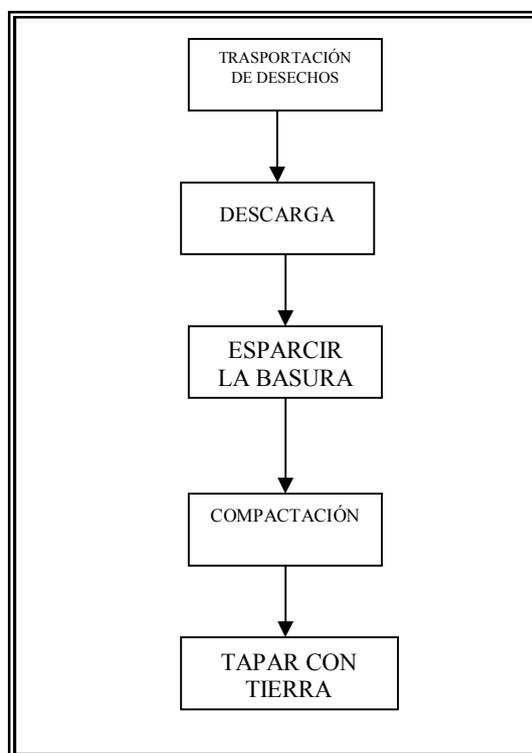
Los materiales que no pueden reutilizarse deben ser destinados directamente al relleno sanitario, estos son:

- Los desechos hospitalarios: que contienen materiales sumamente nocivos por su composición como las placentas, sangre, jeringuillas, gasas, etc. Hay que recalcar que para este tipo de desechos actualmente el municipio adquirirá una camioneta con un pequeño furgón para el manejo exclusivo de estos.
- Papel Higiénico usado, pañales desechables, toallas higiénicas.
- Aquellos materiales no biodegradables que por la pérdida de su calidad no pueden ser aprovechados para su comercialización así como también desechos orgánicos que se encuentren en pésimas condiciones.

5.3.3.3 Descripción del proceso productivo

El proceso del relleno sanitario es simple ya que no posee demasiadas actividades a realizar.

GRÁFICO N° 23 FLUJOGRAMA DEL RELLENO SANITARIO



ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TRANSPORTACIÓN DE LOS DESECHOS

El proceso de relleno sanitario inicia cuando los obreros de las distintas plantas separan los materiales que no pueden reutilizarse, para ello utilizan los carritos manuales, los cuales en el caso de la planta de reciclaje depositan en la tolva los desechos, estos serán posteriormente empujados por los obreros hacia la volqueta que se encuentra en la parte inferior para el traslado de estos al relleno.

Esta es inversa a la tolva de recepción, tiene forma de V, es de cemento, debe tener una inclinación considerable, que permita el deslizamiento de los desperdicios. **ANEXO 31.**

DESCARGA

La volqueta se desplaza al lugar de relleno, donde descarga la basura para que en el siguiente paso esta sea removida. **ANEXO 32.**

ESPARCIR LA BASURA

Cuando el material ha sido descargado se procede a esparcir los montones de desechos con el fin de facilitar las compactaciones que son realizadas por el tractor compactador. **ANEXO 33.**

COMPACTACIÓN

El siguiente paso es la compactación, la cual consiste en pasar varias veces el tractor compactador sobre la basura hasta disminuir el volumen y su densidad.

TAPAR CON TIERRA

El último paso de este proceso consiste en cubrir con tierra los desechos compactados. Esta actividad es realizada por el tractor, que se encarga de tirar la tierra del talud hacia el terreno para seguir con la compactación final.

5.3.3.4 Maquinaria y equipos de apoyo

MAQUINARIA

La maquinaria que se utiliza en el relleno sanitario es común e inclusive empleada actualmente por el municipio, estas son:

- Tractor compactador de oruga su propósito es compactar los desechos y si el caso lo requiere la excavación de la tierra, chasis resistente contra basuras gruesas, químicos agresivos o inflamables. Protección del radiador con plancha de metal perforado, cabina del chofer cerrada (con

ventanas fáciles de abrir y aire acondicionado), protección a los lados laterales del motor. Pala grande (ancho 4,4m por alto 2,2m).

- Volqueta que se emplea para transportar los desperdicios hacia el lugar de relleno.

En el caso que dichas maquinarias sean adquiridas por el municipio se deberá tomar en cuenta las mejores condiciones en relación a tecnología, precios, dimensiones, entre otros.

EQUIPOS DE APOYO

Para facilitar las compactaciones del material y el correcto esparcimiento de la basura se utilizarán los siguientes equipos:

- Azadón, barra, pico sirven para aflojar el terreno, trabajos de arborización, mantenimiento de cunetas y canales de drenaje.
- Rastrillos, colocación homogénea del material de cobertura.
- Pala para cargar, descargar y colocar basura suelta, mantenimiento y construcción de cunetas.
- Martillo construcción y mantenimiento de chimeneas.
- Machete cortar palos para la construcción de chimeneas, afiliar palos y estacas, cortar árboles pequeños para la preparación del terreno.
- Sierra cortar palos y otra madera.

MATERIALES NECESARIOS PARA EL MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Se necesitan los siguientes materiales para la operación del relleno sanitario:

- Para la construcción de chimeneas: malla metálica, piedra bola, palos, clavos.

- Para la preparación de celdas nuevas y cubierta diaria: material de cubierta arcilloso que asegure una suficiente impermeabilización contra la infiltración de aguas y de lluvia al fondo del relleno.

ADMINISTRACIÓN

Mano de Obra Administrativa

Para el correcto funcionamiento de la planta es necesario que exista un área administrativa, la cual se encargue de dirigir y supervisar el trabajo realizado por los operarios. Por tal para el proyecto se requiere de las siguientes personas.

- 1 Técnico que supervise a los operarios de las distintas plantas (reciclaje, lombricultura y relleno sanitario)
- 1 Guardián o Conserje que se encargue del registro de los pesos de los vehículos, limpieza de los sanitario y seguridad de la planta de tratamiento de Desecho Sólidos

Área administrativa

Además es indispensable que existan dependencias que coadyuven al adecuado desenvolvimiento de la Planta.

- Administración 30m².
- Báscula 17m³.
- Vivienda 36m².
- Guardianía 6m² suficiente para controlar la puerta de acceso
- Sanitarios y duchas para quince 15 empleados, 30m².
- Comedor 20m².
- Mecánica y parqueadero 300m².

- Lavadora 120m2.
- Tanque de reserva 120m2.

ANEXO 34.

5.4 Distribución de la Planta

*“Es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones optima de seguridad y condiciones para los trabajadores. Su objetivo es la integración total, disminuir la distancia de recorrido, utilización del espacio cúbico, flexibilidad y la seguridad y bienestar para el trabajador”.*⁵⁰

Para indicar la manera en que la Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos de la ciudad de Salcedo estará distribuida se presenta el **ANEXO 35**.

5.5 Organigrama general de la planta de tratamiento de desechos

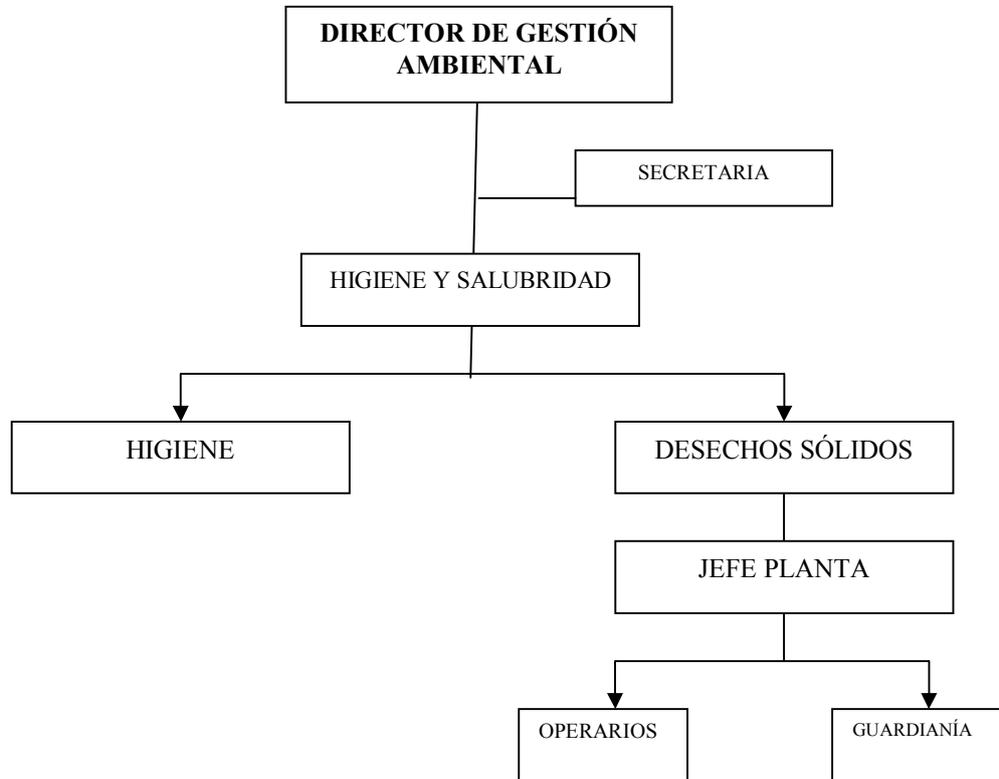
*“Para la consecución de los objetivos es necesario la organización del recurso humano, pues señala las responsabilidades que desempeñarán cada uno de los empleados, a la vez que programará, coordinará y controlará dichas funciones ”.*⁵¹

Ejecutar la planta de tratamiento de desechos sólidos es la aspiración de la Ilustre Municipalidad del Cantón Salcedo en el futuro, por tal su estructura será de la siguiente manera:

⁵⁰ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL Cuarta Edición Pág. 107. Resumen

⁵¹ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL Cuarta Edición Pág. 115. Resumen

GRÁFICO 24
ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS



ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.
AÑO: 2006

Como lo determinamos en la sección anterior en total necesitamos de 16 personas para la planta de tratamiento, 8 para reciclaje, 2 en lombricultura, 4 en relleno, 1 supervisor y 1 guardián.

5.6 MARCO LEGAL

*“Los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales repercuten de alguna manera sobre un proyecto y, por tanto, deben tomarse en cuenta, ya que toda actividad empresarial y lucrativa se encuentra incorporada ha determinado marco jurídico”.*⁵²

⁵² Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL Cuarta Edición Pág. 116. Resumen

Para realizar y ejecutar este tipo de proyectos se requiere de ordenanzas que sean expedidas por el municipio, las cuales consten en el marco legal. Por lo tanto ante la implantación del relleno sanitario la Ilustre Municipalidad decretará leyes que favorezcan a la elaboración de proyectos ambientales siempre y cuando busquen el bienestar común general.

CAPITULO VI

6. ESTUDIO FINANCIERO

*“Una vez que se ha determinado el mercado potencial, se pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que embarque las funciones de producción, administración), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica”.*⁵³

Para determinar el estado de resultados y el balance general de la empresa es indispensable identificar primero los costos de producción y los gastos en que se incurrirán.

*“Costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, presente y futuro o en forma virtual”.*⁵⁴

6.1 Determinación de los costos de producción

*“Costo de producción es una actividad de ingeniería más que de contabilidad, en la que se define los valores a utilizar en los procesos productivos como son: mano de obra, materia prima y costos indirectos de fabricación”.*⁵⁵

A continuación se detallan los costos en los que se incurrirán en la realización del presente proyecto.

⁵³ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL Cuarta Edición Pág. 160. Resumen

⁵⁴ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL Cuarta Edición Pág. 161. Copia.

⁵⁵ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL Cuarta Edición Pág. 161. Copia.

6.1.1 Costo de la materia prima

*“Los materiales o suministros son los elementos básicos que se transforman en productos terminados a través de la mano de obra y de los costos indirectos de fabricación en el proceso de producción. Los costos de materiales pueden ser directos e indirectos”.*⁵⁶

Por ser un proyecto social encaminado a disminuir la contaminación ambiental, éste no requiere la transformación de materia prima a productos terminados pues se basa exclusivamente en el tratamiento de los desechos para obtener mejores beneficios, excepto en el área de lombricultura porque ésta necesita de lombrices para producir el abono.

Entonces dividimos la producción total diaria de basura orgánica para la densidad de esta 15562,79/400, obtenemos 38 metros cúbicos y cada metro cúbico requiere un kilogramo de lombriz, este valor lo multiplicamos por 3 días que se recogen los desechos orgánicos a la semana y por 4 semanas que tiene el mes, da como resultado 466kg mensuales. Por lo tanto tomando en cuenta la velocidad de las lombrices en su reproducción estimamos que para la siembra del primer año necesitaremos 466kg de lombriz californiana roja, la misma que tiene un costo de \$5 dólares el kilogramo, dándonos como resultado \$2.330 dólares anuales.

6.1.2 Costo de la mano de obra

*“Es el esfuerzo físico o mental que se emplea en la elaboración de un producto. El costo de mano de obra es el precio que se paga por emplear los recursos humanos en las actividades relacionadas con la producción. Esta puede ser directa e indirecta. La primera es la que se involucra directamente en la producción de un artículo terminado, mientras que la indirecta es el trabajo de fabricación que no se asigna directamente a un producto”.*⁵⁷

⁵⁶ Contabilidad de Costos. POLIMENI – FABOZZI – ADELBERG. Tercera edición. Pág. 76. Copia.

⁵⁷ Contabilidad de Costos. POLIMENI – FABOZZI – ADELBERG. Tercera edición. Pág. 84. Resumen.

Para el presente proyecto necesitaremos de 10 obreros como mencionamos en el capitulo anterior, los cuales estarán involucrados directamente en los distintos procesos productivos y serán remunerados de conformidad con la ley.

En la siguiente tabla se muestran un estimativo de la remuneración que podrían ganar los obreros de mano de obra directa en base a los salarios que perciben actualmente los trabajadores del municipio. **ANEXO 36.**

TABLA 35
COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA
EN DÓLARES

CARGO	N°	R. M. U	SUB TOTAL	BONIFICACIONES			SUB TOTAL	TOTAL
				XIII	XIV	VACA.		
Operarios	10	160,00	19.200,00	160,00	160,00	80,00	4.000,00	23.200,00

FUENTE: Roles de pago Municipio de Salcedo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.1.3 Costo indirectos de fabricación

*“Estos costos hacen referencia al grupo de costos utilizados para acumular los costos indirectos de manufactura”.*⁵⁸

6.1.3.1 Costo de mano de obra indirecta

Además es necesario el cálculo de la mano de obra indirecta ya que este no interviene en el proceso productivo pero es indispensable para que la planta de tratamiento funcione.

⁵⁸ Contabilidad de Costos. POLIMENI – FABOZZI – ADELBERG. Tercera edición. Pág. 124. Copia.

TABLA 36
CALCULO DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA
EN DÓLARES

CARGO	N°	REMUNERACIÓN MENSUAL UNIFICADA	SUB TOTAL	BONIFICACIONES			SUB TOTAL	TOTAL
				XIII	XIV	VAC.		
Supervisor	1	492,97	492,97	492,97	160,00	246,49	899,46	1.392,43
Guardián	1	358,43	358,43	358,43	160,00	179,22	697,65	1.056,08
TOTAL								2.448,50

FUENTE: Roles de pago Municipio de Salcedo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.1.3.2 Costos de empaques

Los envases y el embalaje son dos elementos esenciales necesarios que servirán para la protección del producto y su fácil manipulación. Por la tanto para la envoltura del vidrio triturado y las botellas de vidrio se utilizarán saquillos de yute, mientras que para envasar el abono de lombriz se emplearán los saquillos de fibra de plástico, luego se procederá a sellar los sacos con la cosedora.

Con lo que respecta al cartón, papel, y plástico, estos una vez prensados serán ajustados con alambre galvanizado de 14plg.

TABLA 37
COSTO DE EMPAQUES
EN DÓLARES

CONCEPTO	CONSUMO MENSUAL	CONSUMO ANUAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Sacos de Yute	10	120	0,40	48,00
Sacos de Fibra de plástico	120	1.440	0,12	172,80
Alambre	500	6.000	0,08	480,00
Hilo	300	3.600	0,05	180,00
TOTAL				880,80

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

Debido a los datos obtenidos en la investigación de mercados, determinamos que la producción del plástico y vidrio es mínima, por tal razón se requiere un consumo mensual de 10 sacos de yute. Además para el caso del abono se toma como referencia la producción de Loja, quienes mensualmente utilizan 120 sacos de fibra de plástico. El consumo de hilo y alambre que se utilizarán para sujetar y envolver las pacas de cartón y papel se muestran en la tabla 37.

6.1.3.3 Costo de mantenimiento y reparación

Es importante que la maquinaria utilizada sea sometida a mantenimiento periódicamente con la finalidad de precautelar la seguridad de los equipos y por ende de los obreros, ya que estos pueden conllevar a gastos elevados si no se mantienen adecuadamente.

El mantenimiento que se le pueden dar a este tipo de máquinas son: cambio de aceite, calibración de válvulas, cambio de filtros, aire, combustible, bandas de distribución, etc. El costo aproximado de estas es de \$140.00 dólares mensualmente, y de \$1.680 dólares anuales. Cabe recalcar que si la maquinaria sufre daños inesperados se contratará los servicios de un técnico dependiendo de sus magnitudes.

6.1.3.4 Costo de Energía Eléctrica

El principal costo por este insumo en una empresa de manufactura se debe a los motores eléctricos que se utilizan en el proceso. Para su cálculo se tomará en cuenta la capacidad de cada uno de estos, los cuales intervienen en las operaciones del proceso.

TABLA 38
CONSUMO DE HP POR MÁQUINA PLANTA DE RECICLAJE

MÁQUINA	POTENCIA HP/h
Prensa hidráulica	10,00
Criba Tambor	10,00
Banda Transportadora	5,00
Trituradora de plástico	10,00
Trituradora de vidrio	10,00
Lavadora y secadora de plástico	15,00
Focos (6 - 200w)	0,30
TOTAL	60,30

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TABLA 39
CONSUMO DE HP POR MÁQUINA LOMBRICULTURA
EN DÓLARES

MÁQUINA	POTENCIA HP/h
Mini banda transportadora	3,00
Criba Tambor	10,00
Banda Transportadora	5,00
Molino Triturador	5,00
Focos (3 - 200w)	0,15
TOTAL	23,15

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

Una vez que hemos obtenido el total de la potencia de los motores debemos transformarlo a kilovatios hora que según el factor de conversión es de 0,746⁵⁹.

⁵⁹ Proyecto de Factibilidad para la creación de una planta de tratamiento de desechos sólidos no biodegradables en la ciudad de Latacunga. NARANJO Y VELASCO. 2001. Pág. 170.

Para la planta de reciclaje entonces multiplicamos el total de la potencia que es de 60,30 y 23,15 que corresponde a lombricultura por el factor de conversión obteniendo 44,98kwh y 17,27kwh respectivamente.

Como normalmente se laboran 8 horas diarias y 22 días al mes y a 0,13 centavos de dólar el kilovatio, tenemos al año un consumo de 17.091,36 dólares anuales.

Una vez determinado los costos de materia prima, mano de obra directa e indirecta y costos indirectos de fabricación se obtiene el costo de producción el mismo que se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 40
COSTO DE PRODUCCIÓN ANUAL TOTAL
EN DÓLARES

CONCEPTO	COSTO TOTAL ANUAL
Materia prima	2.330,00
Mano de Obra Directa	23.200,00
Mano de Obra Indirecta	2.448,50
Empaques	880,80
Energía Eléctrica	17.091,36
Mantenimiento y Reparación	1.680,00
COSTO TOTAL ANUAL	47630,66

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

El costo de producción anual es de \$47.630,16 dólares para la planta de tratamiento de desechos sólidos en la ciudad de Salcedo.

6.2 Determinación de los gastos

Los gastos son desembolsos monetarios que se realizan con la finalidad de ayudar a la empresa para que pueda elaborar un determinado producto.

Los gastos más representativos en este proyecto son:

6.2.1 Gastos sueldos y Salarios

Para el correcto funcionamiento de la planta es necesaria la participación de personal que coadyuve a la planificación, organización, dirección y control de las diferentes tareas a realizarse en el Departamento de Higiene Ambiental.

TABLA 41
GASTOS SUELDOS Y SALARIOS
EN DÓLARES

CARGO	N°	R.M.U.	SUBTOTAL	BONIFICACIONES			SUBTOTAL	TOTAL
				XIII	XIV	VAC.		
Director de Gestión Ambiental	1	962,02	962,02	962,02	160,00	481,01	1.603,03	2.565,05
Secretaría	1	378,50	358,43	378,50	160,00	189,25	727,75	1.086,18
TOTAL								3.651,23

FUENTE: Roles de pago Municipio de Salcedo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.2.2 Gastos suministros de oficina

Estos son necesarios para el correcto registro y operación del personal administrativo de la planta de tratamiento.

TABLA 42
GASTO ANUAL DE ÚTILES DE OFICINA
EN DÓLARES

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
36	Carpetas	0,15	5,40
2	Cuadernos	1,10	2,20
2	Cajas de clips	0,30	0,60
1	Tubo de Cds (25u)	7,00	7,00
1	Caja de borradores	1,68	1,68
1	Caja de correctores	4,80	4,80
10	Cinta de embalaje	1,00	10,00
5	Cinta adhesiva	0,25	1,25
3	Resma de papel	3,75	11,25
2	Caja de grapas	1,00	2,00
5	Caja de marcadores	4,00	20,00
2	Caja de esferos	3,80	7,60
2	Caja de lápices	1,80	3,60
5	Regla	0,25	1,25
TOTAL			78,63

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.2.3 Gasto de limpieza

Toda empresa requiere de implementos de limpieza que proporcionen a los empleados un ambiente adecuado para el trabajo. A continuación se detallan los gastos en que se incurrirán:

TABLA 43
GASTO ANUAL ÚTILES DE LIMPIEZA
EN DÓLARES

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
12	Detergente de 2Kg.	4,20	50,40
3	Trapeadores	1,80	5,40
10	Escobas	1,00	10,00
5	Palas de metal	2,50	12,50
15	Papel Higiénico de 12 rollos	2,40	36,00
2	Galón de desinfectante	5,50	11,00
10	Paquete de fundas de basura	1,50	15,00
3	Basureros de plástico	3,00	9,00
4	Toallas para baño	2,50	10,00
24	Jabón	0,80	19,20
10	Esponjas	0,30	3,00
10	Franelas	0,60	6,00
2	Mangueras de 100m.	72,00	144,00
3	Cepillos para baño	1,00	3,00
TOTAL			334,5

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.2.4 Gasto servicios médicos

Para las actividades que normalmente los empleados de la planta no pueden ejecutar se contratará los servicios médicos de un profesional, como por ejemplo las vacunas contra bacterias que ponen en riesgo la salud de los operarios.

TABLA 44
GASTO SERVICIOS MÉDICOS
EN DÓLARES

EMPLEADOS	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
12	Vacuna antitetánica 2 veces al año	5,00	60,00
TOTAL			60,00

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.2.5 Gastos seguridad industrial

Todos los empleados de la planta de tratamiento de desechos sólidos deben utilizar los implementos necesarios de protección que garanticen su bienestar laboral.

TABLA 45
GASTOS SEGURIDAD INDUSTRIAL
EN DÓLARES

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
3	Gafas	13,00	39,00
15	Mascarillas	25,00	375,00
11	Gorras	2,00	22,00
6	Cascos	9,00	54,00
2	Orejas	15,00	30,00
15	Guantes	3,60	54,00
2	Botas con punta de acero	25,00	50,00
11	Botas normales	18,00	198,00
5	Ponchos	12,00	60,00
15	Overoles	28,00	420,00
1	Extintidor de incendios	55,00	55,00
1	Chalecos de malla	8,00	8,00
TOTAL			1.365,00

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.2.6 Gastos servicios básicos

Estos gastos incurren más en el área administrativa, por ejemplo la energía eléctrica, el agua para la limpieza de la planta y el teléfono.

TABLA 46
GASTOS SERVICIOS BÁSICOS
EN DÓLARES

CONCEPTO	CONSUMO MENSUAL	GASTO TOTAL
Agua Potable	29,00	348
Teléfono	40,00	480
Energía Eléctrica	35,00	420
TOTAL	104,00	1.248,00

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.2.7 Gastos publicitarios

Incluyen las campañas publicitarias y el material divulgativo que se requerirá para continuar educando a las personas que colaborarán en la capacitación de los habitantes de los respectivos barrios de la ciudad.

El monto asignado para esta es de \$166 dólares mensuales lo que significa que anualmente se destinará para este rubro \$2.000 dólares.

6.2.8 Gastos de capacitación empleados

Para un correcto desempeño de los empleados será necesaria la capacitación continua sobre el manejo y la adecuada clasificación de los materiales que se puedan recuperar. Específicamente este tipo de instrucción se la proporcionará al personal que inicialmente se incorpore a la planta. El monto que destinaremos a este rubro corresponde a \$2.000 dólares anuales.

6.2.9 Gastos depreciación

Los cargos de depreciación y amortización reducen los montos de los impuestos, permiten la recuperación de la inversión por el mecanismo fiscal que la propia ley a fijado. A continuación se muestran las depreciaciones de los equipos de acuerdo a la depreciación establecida por la Ley de Régimen Tributario Interno.

TABLA 47
GASTOS DEPRECIACIÓN
EN DÓLARES

CONCEPTO	VALOR	VIDA ÚTIL	%	AÑOS									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Maquinaria	76.460,00	10	10	7.646,00	7.646,00	7.646,00	7.646,00	7.646,00	7.646,00	7.646,00	7.646,00	7.646,00	7.646,00
Equipo de Apoyo	30.084,50	10	10	3.008,45	3.008,45	3.008,45	3.008,45	3.008,45	3.008,45	3.008,45	3.008,45	3.008,45	3.008,45
Vehículos	90.000,00	5	20	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	18.000,00	-	-	-	-	-
Muebles y Enseres	1.431,38	10	10	143,14	143,14	143,14	143,14	143,14	143,14	143,14	143,14	143,14	143,14
Equipos de Oficina	361,20	10	10	36,12	36,12	36,12	36,12	36,12	36,12	36,12	36,12	36,12	36,12
Equipo de Computo	2.842,00	3	33,3333	947,33	947,33	947,33	-	-	-	-	-	-	-
Obra Civil	212.635,88	20	5	10.631,79	10.631,79	10.631,79	10.631,79	10.631,79	10.631,79	10.631,79	10.631,79	10.631,79	10.631,79
TOTAL				40.412,83	40.412,83	40.412,83	39.465,50	39.465,50	21.465,50	21.465,50	21.465,50	21.465,50	21.465,50

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

El total de los gastos se detallan a continuación:

TABLA 48
TOTAL DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN
EN DÓLARES

GASTOS	TOTAL
Sueldos y Salarios	3.651,23
Suministros de oficina	78,63
Limpieza	334,50
Servicios Profesionales	60,00
Servicios Básicos	1.248,00
Material de concientización	2.000,00
Capacitación empleados	2.000,00
Depreciación	40.412,83
Equipos de Seguridad Industrial	1.365,00
TOTAL	51.150,19

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.3 Inversión Inicial Fija

*“La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles necesarios para iniciar la teoría de la empresa, con excepción del capital de trabajo”.*⁶⁰

Es importante realizar una inversión inicial la misma que permita comprar todos los activos fijos necesarios para la ejecución de los procesos productivos y administrativos. En las siguientes secciones se detallan el equipo y maquinarias que se requerirán para llevar a cabo el proyecto.

⁶⁰ Evaluación de Proyectos. GABRIEL BACA URBINA. Cuarta edición. Pág. 165. Copia.

6.3.1 ACTIVO FIJO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

El activo fijo comprende todas las maquinarias que se involucrarán en los procesos productivos.

MÁQUINAS

TABLA 49
MAQUINARIAS PARA LA PLANTA DE RECICLAJE
EN DÓLARES

MAQUINARIAS	PRECIO TOTAL
Criba tambor	11.500
Banda transportadora	17.360
Prensa Hidráulica	5.600
Lavadora y secadora de plástico	3.700
Trituradora y lavadora de vidrio	5.600
Trituradora de plástico	3.400
TOTAL	47.160

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TABLA 50
MAQUINARIAS PARA LA PLANTA DE LOMBRICULTURA

MAQUINARIAS	PRECIO TOTAL
Mini banda transportadora	2.550,00
Criba tambor	12.350,00
Banda transportadora	10.200,00
Molino triturador	4.200,00
TOTAL	29.300,00
TOTAL MAQUINARIA	76.460,00

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

EQUIPO DE APOYO

TABLA 51

EQUIPO DE APOYO PARA LA PLANTA DE DESECHOS SÓLIDOS EN DÓLARES

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
2	Cuchillo	3,50	7,00
2	Rastrillo	18,00	36,00
2	Carretillas	27,00	54,00
20	Carros manuales	150,00	3.000,00
2	Martillo	3,50	7,00
2	Playo	3,50	7,00
1	Juego de destornillador	12,00	12,00
1	Juego de llaves	11,00	11,00
4	Palas	9,00	36,00
1	Pico metálico	11,50	11,50
2	Azadón	8,50	17,00
2	Barra	13,50	27,00
2	Cierra	6,50	13,00
1	Transformador	6.000,00	6.000,00
1	Cosedora	250,00	250,00
1	Balanza Romana	596,00	596,00
1	Balanza Digital	20.000,00	20.000,00
TOTAL			30.084,50

FUENTE: Investigación de campoLoja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.3.2 ACTIVO FIJO DEL ÁREA ADMINISTRATIVA

El área administrativa también necesita de equipos para el normal desenvolvimiento de sus funciones. Entre estos se encuentran:

TABLA 52
MUEBLES Y ENSERES

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
1	Estación de trabajo L	285,00	285,00
2	Sillas secretaria con brazos neumáticos	90,00	180,00
1	Sillas tecno cuatro patas	57,98	57,98
1	Archivador cuatro gavetas	164,00	164,00
1	Puesto de espera tripersonal	130,00	130,00
1	Comedor para doce personas	85,40	85,40
12	Sillas corte pluma	27,00	324,00
1	Escritorio tipo secretaria	205,00	205,00
TOTAL			1.431,38

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TABLA 53
EQUIPO DE OFICINA

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
1	Sumadora	39,00	39,00
1	Calculadora Casio	20,00	20,00
1	Grapadora	4,00	4,00
1	Perforadora	3,50	3,50
1	Teléfono fax	245,00	245,00
1	Teléfono	15,00	15,00
1	Sacapuntas de escritorio	9,00	9,00
2	Tijeras	2,00	4,00
2	Basureros de metal	10,85	21,70
TOTAL			361,20

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TABLA 54
VEHÍCULOS

CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
1	Volqueta	90.000,00	90.000,00
TOTAL			90.000,00

FUENTE: Investigación de campo Loja.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TABLA 55. EQUIPO DE CÓMPUTO

CANT.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	GASTO TOTAL
2	Computador Pentium 4 Plus	1.383,00	2.766,00
2	Impresora multifunción Lexmar	38,00	76,00
TOTAL			2.842,00

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TABLA 56 OBRA CIVIL

CONCEPTO	UNID.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
PLANTA DE INORGÁNICOS				
Centro de Acopio (Tolva)	m2	100,00	60,00	6.000,00
Inclinación de la tolva	m2	4,50	60,75	273,38
Planta de acondicionamiento	m2	300,00	72,23	21.669,00
Rampa para la eliminación de desechos	m2	60,00	60,00	3.600,00
TOTAL				31.542,38
PLANTA DE ORGÁNICOS				
Planta de Procesamiento	m2	288,00	35,74	10.293,12
Área de las Camas (lechos) 40	m2	984,00	11,96	11.768,64
Tamizado y bodega	m2	30,00	60,00	1.800,00
TOTAL				23.861,76
ADMINISTRACIÓN				
Báscula	m3	17,00	60,75	1.032,75
Administración	m2	30,00	150,00	4.500,00
Guardianía	m2	6,00	150,00	900,00
Vivienda	m2	36,00	333,00	11.988,00
Mecánica y parqueadero	m2	300,00	83,55	25.065,00
Lavadora	m2	120,00	83,55	10.026,00
SS. HH., vestidores, duchas	m2	30,00	350,00	10.500,00
Comedor	m2	20,00	333,00	6.660,00
Tanque de reserva	m3	120,00	250,00	30.000,00
TOTAL				100.671,75
OTROS				
Señalización	GLB.	-	-	10.000,00
Caminos	m3	3600,00	4,60	16.560,00
Áreas verdes	m2	10000,00	3,00	30.000,00
TOTAL				56.560,00
TOTAL GENERAL				212.635,89

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

TABLA 57
TOTAL DE GASTOS DE INVERSIÓN ANUALES
EN DÓLARES

GASTOS	TOTAL
Maquinaria	76.460,00
Equipo de Apoyo	30.084,50
Vehículos	90.000,00
Muebles y Enseres	1.431,38
Equipos de Oficina	361,20
Equipo de Computo	2.842,00
Obra Civil	212.635,89
TOTAL	413.814,97

FUENTE: Investigación de campo.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

Los gastos de inversión para ejecutar la planta de tratamiento de desechos sólidos en la ciudad de Salcedo es de: \$413.814,97 dólares.

6.4 Financiamiento de la inversión inicial fija

*“Una empresa esta financiada cuando ha pedido capital en préstamos para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Si la empresa logra conseguir dinero barato en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudara a elevar considerablemente el rendimiento sobre su inversión”.*⁶¹

Es necesario buscar financiamiento para la adquisición del activo fijo en vista que dicho proyecto requiere de una suma considerable de dinero. Por tal este se financiará con la KFW (Banco Alemán de Crédito) a través del Banco del Estado, pues el Municipio cuenta con una capacidad de endeudamiento por \$577.576 dólares (con información financiera a diciembre del 2004), al 8% anual, a 10 años plazo **ANEXO 37**. Del monto del préstamo existe un

⁶¹ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta edición. Pág. 179. Copia.

porcentaje que es no reembolsable, es decir es donado por la institución Financiera. **ANEXO 38.**

El financiamiento del proyecto se encuentra distribuido de la siguiente manera:

TABLA 58
FUENTES DE FINANCIAMIENTO

FUENTES DE FINANCIAMIENTO		TOTAL	%
Banco del Estado	Crédito KFW	64.141,32	15,50%
	No reembolsable FIM	80.693,92	19,50%
Fondos Propios Municipio		268.979,73	65,00%
TOTAL		413.814,97	100,00%

FUENTE: Municipio de Salcedo

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.5 Ingresos por ventas

En el CAPITULO V determinamos la cantidad de desechos sólidos que se producirán en los próximos diez años en base a las proyecciones de la población que para el cantón Salcedo corresponde al 1,1% ($44202 \cdot 1.1\%$), a éste valor lo multiplicamos por la producción per cápita de desechos anual ($0.5374\text{kg} \cdot 12$), como se muestra en la tabla 37. Sin embargo hay que tomar en cuenta que no todos los materiales que se recogen son de óptima calidad. Para el caso de los desperdicios no biodegradables solo el 25% de estos son recuperables y comercializables, mientras que para los desechos orgánicos el 40% pueden ser utilizados en lombricultura. Esto se debe a que la mayoría de los habitantes carecen de una cultura de clasificación adecuada disminuyendo de esta manera las propiedades de cada uno de los materiales. En base a dichos porcentajes calculamos la cantidad de desperdicios que se emplearán y posteriormente determinaremos los ingresos por las ventas de estos productos.

TABLA 59
DESECHOS SÓLIDOS RECICLABLES COMERCIALIZABLES

DESECHOS	%	EN KILOGRAMOS									
		1	2							9	10
PAPEL	25%	80.036,61	80.917,01	81.807,10	82.706,97	83.616,75	84.536,54	85.466,44	86.406,57	87.357,04	8.8317,97
CARTÓN	25%	59.122,52	59.772,87	60.430,37	61.095,10	61.767,15	62.446,59	63.133,50	63.827,97	64.530,08	6.5239,91
PLÁSTICO	25%	318.537,65	322.041,56	325.584,02	329.165,44	332.786,26	336.446,91	340.147,83	343.889,45	347.672,24	35.1496,63
VIDRIO	25%	55.100,58	55.706,69	56.319,46	56.938,97	57.565,30	58.198,52	58.838,70	59.485,93	60.140,27	6.0801,82
TOTAL		512.797,35	518.438,12	524.140,94	529.906,49	535.735,46	541.628,55	547.586,46	553.609,92	559.699,63	56.5856,32

Hay que tomar en cuenta la cantidad de abono que las lombrices pueden generar con respecto a los desechos orgánicos, se considera que del 100% de la basura, el 40% es ingerido por estas, mientras que el 60% restante se convierte en abono. Por lo tanto tenemos:

TABLA 60
ABONO ORGÁNICO GENERADO

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.
AÑO: 2006

DESECHOS	%	EN KILOGRAMOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ORGÁNICOS	40%	2.265.800,11	2.290.723,91	2.315.921,87	2.341.397,01	2.367.152,38	2.393.191,06	2.419.516,16	2.446.130,84	2.473.038,27	2.500.241,70
ABONO	60%	1.359.480,06	1.374.434,34	1.389.553,12	1.404.838,21	1.420.291,43	1.435.914,63	1.451.709,69	1.467.678,50	1.483.822,96	1.500.145,02

Tomando en cuenta que el abono orgánico se cosecha cada seis meses y en consecuencia los primeros seis meses este no generara producto alguno, dividimos el total de abono para dos en el primer año. Entonces tenemos:

TABLA 61
DESECHOS SÓLIDOS COMERCIALIZABLES
EN KILOGRAMOS

DESECHOS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ABONO	679.740,03	1.374.434,34	1.389.553,12	1.404.838,21	1.420.291,43	1.435.914,63	1.451.709,69	1.467.678,50	1.483.822,96	1.500.145,02
PAPEL	80.036,61	80.917,01	81.807,10	82.706,97	83.616,75	84.536,54	85.466,44	86.406,57	87.357,04	88.317,97
CARTÓN	59.122,52	59.772,87	60.430,37	61.095,10	61.767,15	62.446,59	63.133,50	63.827,97	64.530,08	65.239,91
PLÁSTICO	318.537,65	322.041,56	325.584,02	329.165,44	332.786,26	336.446,91	340.147,83	343.889,45	347.672,24	351.496,63
VIDRIO	55.100,58	55.706,69	56.319,46	56.938,97	57.565,30	58.198,52	58.838,70	59.485,93	60.140,27	60.801,82
TOTAL	1.192.537,38	1.892.872,46	1.913.694,06	1.934.744,69	1.956.026,89	1.977.543,18	1.999.296,16	2.021.288,42	2.043.522,59	2.066.001,34

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

Para determinar el precio de los materiales por kilogramo se realizó un promedio entre los principales puntos de comercialización de este tipo de productos, es decir, el precio fue fijado en base al mercado.

TABLA 62
PRESUPUESTO DE VENTAS
EN DÓLARES

DETALLE	PRECIO / KG	AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ORGÁNICOS	0,10	67.974,00	137.443,43	138.955,31	140.483,82	142.029,14	143.591,46	145.170,97	146.767,85	148.382,30	150.014,50
PAPEL	0,08	6.402,93	6.473,36	6.544,57	6.616,56	6.689,34	6.762,92	6.837,31	6.912,53	6.988,56	7.065,44
CARTÓN	0,03	1.773,68	1.793,19	1.812,91	1.832,85	1.853,01	1.873,40	1.894,00	1.914,84	1.935,90	1.957,20
PLÁSTICO	0,05	15.926,88	16.102,08	16.279,20	16.458,27	16.639,31	16.822,35	17.007,39	17.194,47	17.383,61	17.574,83
VIDRIO	0,06	3.306,03	3.342,40	3.379,17	3416,34	3.453,92	3.491,91	3.530,32	3.569,16	3.608,42	3.648,11
TOTAL		95.383,52	165.154,46	166.971,16	168.807,84	170.664,73	172.542,04	174.440,00	176.358,84	178.298,79	180.260,08

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.6 Estados Financieros

6.6.1 Estado de Pérdidas y Ganancias

*“La finalidad del estado de resultados es calcular la utilidad neta y los flujos netos efectivos del proyecto, que son en forma general, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtiene restando a los ingresos todos los costos en que incurre la planta y los impuestos que deba pagar”.*⁶²

Para realizar el estado de pérdidas y ganancias tomaremos como referencia los ingresos proyectados por la venta del abono orgánico y de los materiales reciclables. Así también utilizaremos los gastos y los costos de producción estimados para el primer año.

Los gastos y los costos serán proyectados con un 3,3% de incremento considerando el crecimiento de la población más la inflación anual.

El Municipio no pagará impuestos por ser una entidad que pertenece al Estado Ecuatoriano, por ende este no entregará, ni repartirá dividendos puesto que no existen accionistas.

Además el proyecto no generará grandes rendimientos económicos debido a que este es eminentemente social y su objetivo principal es disminuir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

A continuación se indica el Estado de Pérdidas y Ganancias para los próximos diez años:

⁶² Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta edición. Pág. 172. Copia.

TABLA 63
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

DETALLE	EN DÓLARES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	95383,52	165154,46	166971,16	168807,84	170664,73	172542,04	174440,00	176358,84	178298,79	180260,08
Costo de Producción	47630,66	49202,47	50826,15	52503,42	54236,03	56025,82	57874,67	59784,53	61757,42	63795,42
UTILIDAD BRUTA	47752,86	115951,99	116145,01	116304,43	116428,70	116516,22	116565,33	116574,31	116541,37	116464,66
EGRESOS										
Gastos Sueldos y Salarios	3651,23	3771,72	3896,19	4024,76	4157,58	4294,78	4436,51	4582,91	4734,15	4890,37
Gastos Útiles de Aseo	334,50	345,54	356,94	368,72	380,89	393,46	406,44	419,85	433,71	448,02
Gastos Útiles de Oficina	78,63	81,22	83,91	86,67	89,53	92,49	95,54	98,69	101,95	105,32
Gastos Servicios Médicos	60,00	61,98	64,03	66,14	68,32	70,58	72,90	75,31	77,80	80,36
Gastos Servicios Básicos	1248,00	1289,18	1331,73	1375,67	1421,07	1467,97	1516,41	1566,45	1618,14	1671,54
Gastos Seguridad Industrial	1365,00	1410,05	1456,58	1504,64	1554,30	1605,59	1658,57	1713,31	1769,84	1828,25
Gastos Publicitarios	2000,00	2066,00	2134,18	2204,61	2277,36	2352,51	2430,14	2510,34	2593,18	2678,75
Gasto Capacitación empleados	2000,00	2066,00	2134,18	2204,61	2277,36	2352,51	2430,14	2510,34	2593,18	2678,75
Gastos Depreciación	40412,83	40412,83	40412,83	39465,50	39465,50	21465,50	21465,50	21465,50	21465,50	21465,50
TOTAL EGRESOS	51150,19	51504,53	51870,55	51301,33	51691,91	34095,38	34512,17	34942,71	35387,45	35846,88
UTILIDAD OPERATIVA	-3397,33	64447,46	64274,45	65003,10	64736,79	82420,84	82053,17	81631,60	81153,91	80617,78
Gastos Financieros	4973,56	4611,27	4218,91	3793,98	3333,79	3094,72	2295,64	1711,08	1078,01	392,39
UTILIDAD NETA	-8370,89	59836,19	60055,54	61209,12	61403,00	79326,12	79757,53	79920,52	80075,91	80225,39

Cuentas	AÑOS										
	Preoperativo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS OPERACIONALES											
Ventas		95383,52	165154,46	166971,16	168807,84	170664,73	172542,04	174440,00	176358,84	178298,79	180260,08
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES		95383,52	165154,46	166971,16	168807,84	170664,73	172542,04	174440,00	176358,84	178298,79	180260,08
EGRESOS OPERACIONALES											
Costo de Producción		47630,66	49202,47	50826,15	52503,42	54236,03	56025,82	57874,67	59784,53	61757,42	63795,42
Sueldos y Salarios		3651,23	3771,72	3896,19	4024,76	4157,58	4294,78	4436,51	4582,91	4734,15	4890,37
Útiles de oficina		78,63	81,22	83,91	86,67	89,53	92,49	95,54	98,69	101,95	105,32
Útiles de aseo		334,50	345,54	356,94	368,72	380,89	393,46	406,44	419,85	433,71	448,02
Servicios Médicos		60,00	61,98	64,03	66,14	68,32	70,58	72,90	75,31	77,80	80,36
Servicios Básicos		1248,00	1289,18	1331,73	1375,67	1421,07	1467,97	1516,41	1566,45	1618,14	1671,54
Publicidad		2000,00	2066,00	2134,18	2204,61	2277,36	2352,51	2430,14	2510,34	2593,18	2678,75
Depreciación		40412,83	40412,83	40412,83	39465,50	39465,50	21465,50	21465,50	21465,50	21465,50	21465,50
Capacitación empleados		2000,00	2066,00	2134,18	2204,61	2277,36	2352,51	2430,14	2510,34	2593,18	2678,75
Equipos de Seguridad Industrial		1365,00	1410,05	1456,58	1504,64	1554,30	1605,59	1658,57	1713,31	1769,84	1828,25
Gastos financieros		4973,56	4611,27	4218,91	3793,98	3333,79	3094,72	2295,64	1711,08	1078,01	392,39
SUBTOTAL		103754,42	105318,27	106915,62	107598,72	109261,72	93215,92	94682,47	96438,32	98222,88	100034,68
Utilidad operacional		-8370,89	59836,19	60055,54	61209,12	61403,00	79326,12	79757,53	79920,52	80075,91	80225,39
Depreciación		40412,83	40412,83	40412,83	39465,50	39465,50	21465,50	21465,50	21465,50	21465,50	21465,50
TOTAL OPERACIONAL		32041,94	100249,03	100468,38	100674,62	100868,51	100791,62	101223,03	101386,02	101541,41	101690,89

TABLA 64
FLUJO DE CAJA NETO
EN DÓLARES

INGRESOS NO OPERACIONALES											
Capital social aportado	268979,73										
Préstamo del Banco del Estado	64141,32										
Porcentaje no Reembolsable	80693,92										
TOTAL I. N. O.	413814,97										
EGRESOS NO OPERACIONALES											
Maquinaria	76460,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipo de Apoyo	30084,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos	90000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muebles y Enseres	1431,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipos de Oficina	361,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipo de Computo	2842,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obra Civil	212635,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuota más principal	0,00	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53
TOTAL	413814,97	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53	9338,53
FLUJO NO OPERACIONAL	0,00	-9338,53	-9338,53	-9338,53	-9338,53	-9338,53	-9338,53	-9338,53	-9338,53	-9338,53	-9338,53
FLUJO DE EFECTIVO (F.O.+F.NO)	0,00	22703,41	90910,49	91129,84	91336,08	91529,97	91453,09	91884,50	92047,49	92202,87	92352,36
SALDO INICIAL DE EFECTIVO		22703,41	22703,41	113613,90	204743,74	296079,83	387609,80	479062,89	570947,38	662994,87	755197,74
SALDO TOTAL			113613,90	204743,74	296079,83	387609,80	479062,89	570947,38	662994,87	755197,74	847550,10

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.6.2 Balance General

“De las dos figuras contables tradicionales, el balance refleja la situación de la empresa, mientras que la cuenta de pérdidas y ganancias muestra el resultado de la actividad. El balance proporciona información sobre los activos, pasivos y neto patrimonial de la empresa en una fecha determinada (el último día del año natural o fiscal)”.⁶³

Es necesario reflejar por medio del balance general las cuentas que constituirán los activos, pasivos y patrimonios de la planta de tratamiento de desechos sólidos. A continuación se presenta el balance proyectado para los próximos 10 años.

⁶³ Diccionario Enciclopédico Encarta. 2007.

TABLA 65
BALANCE GENERAL
EN DÓLARES

Cuentas	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO										
Corriente										
Disponible										
Caja	22703,41	113613,90	204743,74	296079,83	387609,80	479062,89	570947,38	662994,87	755197,74	847550,10
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	22703,41	113613,90	204743,74	296079,83	387609,80	479062,89	570947,38	662994,87	755197,74	847550,10
Fijo										
Obra Civil	212635,89	212635,89	212635,89	212635,89	212635,89	212635,89	212635,89	212635,89	212635,89	212635,89
Depreciación Acum. Obra Civil	10631,79	21263,59	31895,38	42527,18	53158,97	63790,77	74422,56	85054,35	95686,15	106317,94
Maquinaria	76460,00	76460,00	76460,00	76460,00	76460,00	76460,00	76460,00	76460,00	76460,00	76460,00
Depreciación Acum. Maquinaria	7646,00	15292,00	22938,00	30584,00	38230,00	45876,00	53522,00	61168,00	68814,00	76460,00
Equipo de Apoyo	30084,50	30084,50	30084,50	30084,50	30084,50	30084,50	30084,50	30084,50	30084,50	30084,50
Depreciación Acum. Equipo de Apoyo	3008,45	6016,90	9025,35	12033,80	15042,25	18050,70	21059,15	24067,60	27076,05	30084,50
Muebles y Enseres	1431,38	1431,38	1431,38	1431,38	1431,38	1431,38	1431,38	1431,38	1431,38	1431,38
Depreciación Acum. Muebles y Enseres	143,14	286,28	429,41	572,55	715,69	858,83	1001,97	1145,10	1288,24	1431,38
Equipo de Oficina	361,20	361,20	361,20	361,20	361,20	361,20	361,20	361,20	361,20	361,20
Depreciación Acum. Equipo de Oficina	36,12	72,24	108,36	144,48	180,60	216,72	252,84	288,96	325,08	361,20
Equipo de Computo	2842,00	2842,00	2842,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación Acum. Equipo de Computo	947,33	1894,66	2842,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vehículos	90000,00	90000,00	90000,00	90000,00	90000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Depreciación Acum. Vehículos	18000,00	36000,00	54000,00	72000,00	90000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL ACTIVO FIJO	373402,13	332989,30	292576,46	253110,96	213645,45	192179,95	170714,45	149248,95	127783,44	106317,94
TOTAL ACTIVO	396105,54	446603,20	497320,20	549190,78	601255,25	671242,84	741661,83	812243,82	882981,19	953868,05

PASIVO										
Pasivo Largo Plazo.										
Préstamo a Largo Plazo	54802,79	45464,25	36125,72	26787,18	17448,65	8110,11	-1228,42	-10566,96	-19905,49	-29244,02
TOTAL PASIVO	54802,79	45464,25	36125,72	26787,18	17448,65	8110,11	-1228,42	-10566,96	-19905,49	-29244,02
PATRIMONIO										
Capital Social	268979,72	268979,72	268979,72	268979,72	268979,72	268979,72	268979,72	268979,72	268979,72	268979,72
Capital No Reembolsable	80693,92	80693,92	80693,92	80693,92	80693,92	80693,92	80693,92	80693,92	80693,92	80693,92
Utilidad Retenida	0,00	-8370,89	51465,30	111520,84	172729,96	234132,96	313459,08	393216,61	473137,13	553213,04
Utilidad del Ejercicio	-8370,89	59836,19	60055,54	61209,12	61403,00	79326,12	79757,53	79920,52	80075,91	80225,39
TOTAL PATRIMONIO	341302,75	401138,94	461194,48	522403,60	583806,60	663132,72	742890,25	822810,77	902886,68	983112,07
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	396105,53	446603,19	497320,20	549190,78	601255,25	671242,84	741661,83	812243,82	882981,19	953868,05

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

6.8 Evaluación Económica

“La evaluación económica es la parte final en la secuencia de análisis de la factibilidad del proyecto puesto que toma en consideración la inflación vigente ya que el dinero pierde su valor con el paso del tiempo”.⁶⁴

Una vez determinado las posibles ganancias que se obtendrán en el proyecto, es importante realizar una evaluación financiera, la misma que permita conocer al inversionista la rentabilidad generada por este.

Existen diferentes métodos para su cálculo, estos son:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Período de Recuperación (PR)
- Relación Costo - Beneficio (B/C)

6.8.1 Valor Actual Neto

“El VAN es el valor monetario que resulta de la suma de los flujos descontados a la inversión inicial”.⁶⁵

La fórmula que se utiliza para calcular el VAN es:

$$VAN = -INVERSIÓN + \frac{(FA1)}{(1+i)^1} + \frac{(FA2)}{(1+i)^2} + \frac{(FA3)}{(1+i)^3} + \frac{(FA4)}{(1+i)^4}$$

Donde:

i = Representa la tas de interés calculada para el costo de oportunidad

FA = Flujo Anual

⁶⁴ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta edición. Pág. 212. Resumen.

⁶⁵ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta edición. Pág. 213. Copia.

Para calcular el valor actual neto se a tomado en cuenta los lujos de efectivo y como tasa de descuento, la tasa activa referencial de los bancos que es del 8.9%⁶⁶.

$$VAN = -413814,97 + \frac{(22.706,41)}{(1+0.09)^1} + \frac{(90.910,49)}{(1+0.09)^2} + \frac{(91129,84)}{(1+0.09)^3} + \frac{(91336,08)}{(1+0.09)^4} + \frac{(91529,97)}{(1+0.09)^5} + \frac{(91453,09)}{(1+0.09)^6} + \frac{(91884,50)}{(1+0.09)^7} + \frac{(92047,49)}{(1+0.09)^8} + \frac{(92202,87)}{(1+0.09)^9} + \frac{(92352,36)}{(1+0.09)^{10}}$$

$$VAN = 110.546,72$$

Considerando los flujos de efectivo obtenemos un Valor Actual Neto de \$110.546,72 dólares el cual es mayor a cero. Por lo tanto el proyecto es factible.

6.8.2 Tasa Interna de Retorno

*“La TIR es la tasa de descuento por la que el Valor Actual Neto es igual a cero. También es la tasa que iguala la suma de los flujos a la inversión inicial”.*⁶⁷

Su fórmula es la siguiente:

$$0 = -INVERSIÓN + \frac{(FA1)}{(1+TIR)^1} + \frac{(FA2)}{(1+TIR)^2} + \frac{(FA3)}{(1+TIR)^3} + \frac{(FA4)}{(1+TIR)^4}$$

$$VAN = -413814,97 + \frac{(22.706,41)}{(1+TIR)^1} + \frac{(90.910,49)}{(1+TIR)^2} + \frac{(91129,84)}{(1+TIR)^3} + \frac{(91336,08)}{(1+TIR)^4} + \frac{(91529,97)}{(1+TIR)^5} + \frac{(91453,09)}{(1+TIR)^6} + \frac{(91884,50)}{(1+TIR)^7} + \frac{(92047,49)}{(1+TIR)^8} + \frac{(92202,87)}{(1+TIR)^9} + \frac{(92352,36)}{(1+TIR)^{10}}$$

$$TIR = 0,14171684$$

⁶⁶ Líderes. Semanario de Economía y Negocios. Diciembre 2006. Pág. 31.

⁶⁷ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta edición. Pág. 216. Copia.

La tasa interna de retorno es del 14,17% la cual es mayor a la tasa de descuento utilizada para calcular el VAN. Por tanto se acepta el proyecto.

6.8.3 Periodo de Recuperación

*“El PR de la inversión tiene por objeto medir en cuanto tiempo se recupera esta, incluyendo el costo de capital involucrado”.*⁶⁸

La fórmula para calcular el período de recuperación es:

$$PR = \frac{(\sum FLUJO - FF)}{INVERSIÓN}$$

TABLA 66
FLUJO DE CAJA NETO

AÑOS	FLUJOS DE FONDOS	SUMA DE LOS FLUJOS
1	22703,41	22703,41
2	90910,49	113613,90
3	91129,84	204743,74
4	91336,08	296079,83
5	91529,97	387609,80
6	91453,09	479062,89
7	91884,50	570947,38
8	92047,49	662994,87
9	92202,87	755197,74
10	92352,36	847550,10

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

$$PR = 0,93 + 5$$

$$PR = \frac{(387.609,80 - 91.453,09)}{413814,97}$$

$$PR = 5,93$$

La inversión se recupera a los 5,93 años, es decir, 5 años, 11 meses y 5 días.

⁶⁸ Evaluación de Proyectos. GALLARDO CERVANTES JUAN. Pág. 57. Copia.

6.8.4 Relación Costo - Beneficio

“El método de la relación (B/C) se utiliza para evaluar las inversiones gubernamentales o de interés social. Este a su vez indica la rentabilidad promedio que genera el proyecto por cada dólar que se invierte en la ejecución y el funcionamiento de la misma”.⁶⁹

Su cálculo se lo realiza de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{\sum \text{FLUJODEFONDOS}}{\text{INVERSIÓN}}$$

$$B/C = \frac{847550,10}{413814,97}$$

$$B/C = 2,05 \text{ dólares}$$

La relación costo beneficio indica que por cada dólar que se invierta en el proyecto este va a recibir \$1,05 dólares.

⁶⁹ Evaluación de Proyectos. BACA URBINA GABRIEL. Cuarta edición. Pág. 229. Copia.

CAPITULO VII

7. PROPUESTA ADMINISTRATIVA

En la actualidad las organizaciones deben contar con un plan estratégico el cual permita desarrollar adecuadamente planes de acción de corto, mediano y largo plazo, con esto las empresas encaminan sus acciones al logro de objetivos.

Por tanto en una propuesta administrativa se debe diseñar un plan estratégico en el cual conste la misión, visión, objetivos, estrategias, políticas e indicadores de gestión.

En el presente proyecto tendremos una planificación estratégica administrativa y de marketing.

7.1 Planificación Estratégica Administrativa

*“La planificación estratégica es el proceso mediante el cual quienes toman decisiones en una organización obtienen, procesan y analizan la información pertinente interna y externa con el fin de evaluar la situación presente de esta, así como su nivel de competitividad con el propósito de anticipar y decidir sobre el direccionamiento de la entidad hacia el futuro”.*⁷⁰

Es indispensable que la Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos de la ciudad de Salcedo tenga una planificación estratégica, la cual permita enfocarse a la consecución de objetivos.

⁷⁰ Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.4. Copia.

7.1.1 Misión

*“La misión constituye la razón de ser de su negocio, sus valores, sus clientes, su prioridad, sus objetivos organizacionales, sus productos y mercados, sus deberes y derechos. Por tanto debe ser claramente formulada, difundida y conocida por todos los colaboradores”.*⁷¹

Aprovechar adecuadamente los desechos sólidos biodegradables y no biodegradables a través de la planta de tratamiento de lombricultura y reciclaje, con la finalidad de producir materia prima que pueda ser reutilizada en diferentes fines, empleando maquinaria que optimice los desperdicios para que sean valorados en el mercado. Además capacitar al recurso humano a alcanzar márgenes de eficiencia en la ejecución de sus funciones.

7.1.2 Visión

*“Es la declaración amplia y suficiente de donde quiere que su empresa o área este dentro de 3 ó 5 años, debe ser comprometedor y motivante de tal manera que estimule y promueva la permanencia de todos los miembros de la organización”.*⁷²

Disminuir en los próximos cinco años la contaminación ambiental que se genera por los desechos con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes. Modernizar las plantas de acuerdo al avance tecnológico que se produzca en este campo e inferir anualmente en los trabajadores indicadores de productividad. Obtener ingresos adicionales por la comercialización de los productos elaborados. A su vez ahorrar dinero que se generan por los problemas sociales ambientales.

⁷¹ Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.10. Resumen.

⁷² Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.8. Copia.

7.1.3 Objetivos

*“Se puede definir como los resultados a largo plazo que una organización aspira lograr a través de su misión básica. Estos son importantes porque suministran: dirección, crean sinergia, revelan prioridades, permiten coordinación y ayudan en la evaluación”.*⁷³

Utilizar en un 75% todos los desperdicios biodegradables y no biodegradables que se generan en las plazas, instituciones públicas y privadas, locales comerciales y en los hogares de la ciudad, cuyo propósito será solucionar una de las causas que generan un problema ambiental y sanitario por el exceso de basura que se produce diariamente y que no es tratada.

7.1.3.1 Objetivos Específicos

- Incrementar la productividad de los empleados en un 10% a fin de minimizar tiempos de producción en el primer año.
- Maximizar la eficiencia en los diferentes procesos productivos por medio de la concientización a los empleados con la finalidad de mejorar la calidad de los materiales reciclables en un 30% en el primer año.
- Generar 12 fuentes de empleo específicamente para los habitantes de la comunidad en la cual se encuentra ubicada la planta de tratamiento de desechos sólidos en el primer año.
- Capacitar 2 veces al año a los empleados sobre la clasificación de los materiales que se realizan en el proceso productivo durante los siguientes cinco años.

⁷³ Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.28. Copia.

- Comprometer al personal al logro de metas por medio de incentivos, los cuales se proporcionarán dos veces al año.
- Establecer por lo menos 5 convenios para la compra de materiales reciclables con los supermercados y locales comerciales que son grandes generadores de este tipo de desechos durante los 2 primeros años.
- Limpiar los 5 botaderos ilegales que en la actualidad existen en la ciudad de Salcedo para que estos no continúen siendo fuentes de contaminación ambiental después de los cinco años posteriores.

7.1.4 Políticas

“Es la forma por medio del cual las metas fijadas van a lograrse, o las pautas establecidas para respaldar los esfuerzos con el objeto de lograr metas ya definidas. En conclusión son guías de acción encaminadas a la consecución de objetivos”.⁷⁴

7.1.4.1 Políticas generales administrativas

- Los horarios de trabajo serán de lunes a viernes de 8:00am. a 13:00pm y de 14:00 a 17:00pm.
- Todos los empleados de la planta de tratamiento de desechos sólidos al ingresar y al finalizar su jornada diaria deberán registrar en la tarjeta el horario de entrada y salida.
- Los trabajadores deberán cuidar la maquinaria y equipo que se encuentre bajo su manipulación en los distintos procesos productivos.

⁷⁴ Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.19. Copia.

- Será obligación del personal asistir a todos los eventos sociales, culturales y deportivos que se presenten.
- Tanto los obreros como el personal administrativo deberán utilizar el uniforme proporcionado por el Departamento de Higiene Ambiental.
- Todos los trabajadores estarán amparados según disposiciones del Código de Trabajo.

7.1.4.2 Políticas de Producción

- Cada uno de los empleados que manejan procesos productivos tendrán un indicador de productividad de acuerdo a la tarea que desempeñen
- Cada dos meses los empleados se rotarán en los diferentes puestos de trabajo.
- En la báscula se pesarán los vehículos que ingresen y salgan de la planta para llevar un registro de la cantidad de basura que diariamente se procesa.
- Los materiales que no pueden ser aprovechados para su comercialización serán enviados directamente al relleno sanitario y no podrán ser utilizados para otros fines.
- Los jornaleros en la planta de lombricultura controlarán la humedad y removerán los desechos constantemente para evitar que la pérdida del abono en proceso.
- Los desechos que provengan de las rutas nocturnas serán depositadas en los centros acopio de las diferentes plantas para ser procesadas al siguiente día laborable.

- En lombricultura es obligación de los empleados segregar los desechos gruesos que puedan dañar la maquinaria.
- Los desechos orgánicos del camal (estiércol) y de la plaza de animales se enviarán directamente a los lechos sin tratamiento alguno.

7.1.4.3 Políticas de Seguridad Industrial

- La planta de reciclaje y lombricultura deberá tener extinguidores para cualquier eventualidad que pueda ocurrir.
- Los empleados utilizarán equipos de protección como: cascos, mascarillas, guantes, botas, ponchos, orejeras y gafas para garantizar su seguridad.
- El guardián de la planta deberá usar el chaleco de malla por las noches.
- Queda terminantemente prohibido fumar o beber alcohol en las respectivas plantas.
- Los trabajadores recibirán dos veces al año la vacuna antitetánica con la finalidad de prevenir enfermedades que puedan atentar su salud.
- Es obligación de los obreros observar y controlar el correcto funcionamiento de las maquinas para evitar accidentes laborales.

7.1.4.4 Políticas de Mantenimiento y Aseo

- Las maquinas serán revisadas por un técnico dos veces al año, es decir se dará un mantenimiento preventivo.
- En caso de presentarse alguna eventualidad en las máquinas, los obreros deberán comunicar inmediatamente al supervisor de la planta.

- A partir de las 16:00 horas los empleados se encargarán de la limpieza de las máquinas y de la planta.
- El aseo de los vestidores, baños, duchas y comedor estarán a cargo del guardián de la planta de tratamiento de desechos sólidos.
- Todos los jornaleros una vez concluidas sus actividades deberán ducharse en las instalaciones de la planta.

7.1.4.5 Políticas de Recursos Humanos

- El personal que laborará en las plantas serán específicamente personas oriundas de San Pedro de Jachaguango.
- Los empleados que ingresen a la planta de reciclaje deberán ser capacitados para la clasificación adecuada de los diferentes tipos de materiales.
- Los trabajadores tendrán incentivos de acuerdo al rendimiento obtenido en sus funciones, sean estos económicos o sociales.
- El supervisor será el encargado de transmitir las disposiciones dadas por el Director de Higiene Ambiental.
- El supervisor será el intermediario entre los trabajadores y el Municipio de Salcedo.
- Cada mes se organizarán charlas motivacionales para mejorar el rendimiento de los empleados.

7.1.4.6 Políticas de Ventas y Comercialización

- Para la compra de material reciclable que sea producido en grandes cantidades por los locales comerciales, supermercados e instituciones se establecerán convenios.
- Se registrarán diariamente la cantidad de pacas de papel, plástico, cartón, etc., producidas y que serán vendidas posteriormente.
- Inicialmente se destinará presupuesto para publicitar los productos terminados como: el abono o para buscar clientes (empresas) para los materiales reciclables.

7.1.4.7 Políticas Financieras

- Todos los ingresos provenientes de la venta de los materiales reciclables y del abono serán para uso exclusivo de las plantas.
- En el caso que exista déficit en el presupuesto de la planta, el Municipio de Salcedo se encargará de proveer los recursos necesarios para su normal funcionamiento.

7.1.5 Estrategias

*“Son las acciones que deben realizarse para mantener y soportar el logro de los objetivos en la organización y de cada unidad de trabajo y así hacer realidad los resultados esperados al definir los proyectos estratégicos. En conclusión una estrategia constituye el como lograr y hacer realidad cada objetivo”.*⁷⁵

OBJETIVO: *Incrementar la productividad de los empleados en un 10% a fin de minimizar tiempos de producción en el primer año.*

⁷⁵ Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.17. Resumen.

ESTRATEGIAS:

- Para la planta de reciclaje el supervisor dará un parámetro de material reciclable tratado en kilogramos que deberán ser entregados por los obreros al finalizar la semana.
- Para la planta de lombricultura el supervisor establecerá rangos mínimos de desperdicios que puedan ser desaprovechados por el inadecuado manejo de este tipo de desechos.

***OBJETIVO:** Maximizar la eficiencia en los diferentes procesos productivos por medio de la concientización a los empleados con la finalidad de mejorar la calidad de los materiales reciclables en un 30% en el primer año.*

ESTRATEGIA:

- Diseñar planes anuales de capacitación para los empleados a fin de que clasifiquen correctamente los desechos.

***OBJETIVO:** Generar 12 fuentes de empleo específicamente para los habitantes de la comunidad en la cual se encuentra ubicada la planta de tratamiento de desechos sólidos en el primer año.*

ESTRATEGIAS:

- Llamar a reclutamiento de personal a las personas que viven en San Pedro de Jachaguango.

***OBJETIVO:** Capacitar 2 veces al año a los empleados sobre la clasificación de los materiales que se realizan en el proceso productivo durante los siguientes cinco años.*

ESTRATEGIAS:

- Dictar cursos relacionados con la importancia y cuidado del medio ambiente a través del Municipio.
- Elaborar planes de capacitación internos y externos semestrales.

***OBJETIVO:** Comprometer al personal al logro de metas por medio de incentivos, los cuales se proporcionarán dos veces al año.*

ESTRATEGIAS:

- Premiar económicamente al trabajador que cumpla con el indicador de gestión establecido.
- Charlas sobre las ventajas del trabajo en equipo y de la administración por objetivos.
- Elegir al empleado más destacado en disciplina y puntualidad para ubicarlo en el cuadro de honor del mes.

***OBJETIVO:** Establecer por lo menos 5 convenios para la compra de materiales reciclables con los supermercados y locales comerciales que son grandes generadores de este tipo de desechos durante los primeros años.*

ESTRATEGIAS:

- Identificar los principales supermercados y locales comerciales de la ciudad para establecer el convenio.
- Definir la cantidad de dinero que se pagará por kilo por la compra de los materiales a reciclar.
- Estipular en el convenio que los vendedores de los materiales inorgánicos deberán entregar en las instalaciones de la planta los desechos.

OBJETIVO: Limpiar los 5 botaderos ilegales que en la actualidad existen en la ciudad de Salcedo para que estos no continúen siendo fuentes de contaminación ambiental en los cinco años posteriores.

ESTRATEGIAS:

- Inspeccionar e investigar los botaderos ilegales actuales para evitar que sigan siendo fuentes de contaminación.
- Dar un seguimiento a los sitios que fácilmente pueden convertirse en botaderos.

7.1.6 Indicadores de Gestión

*“El desempeño de la organización debe ser monitoreado y auditado. Para ello con base en los objetivos, en los planes de acción y en el presupuesto estratégico, se definirán los índices que permitirán medir el desempeño de la organización”.*⁷⁶

OBJETIVO: Incrementar la productividad de los empleados en un 10% a fin de minimizar tiempos de producción en el primer año.

INDICADOR DE GESTIÓN:

- % de desperdicios del mes anterior - % de desperdicios actuales
- Número de pacas que elaboran semanalmente.

OBJETIVO: Maximizar la eficiencia en los diferentes procesos productivos por medio de la concientización a los empleados con la finalidad de mejorar la calidad de los materiales reciclables en un 30% en el primer año.

⁷⁶ Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.15. Copia.

INDICADOR DE GESTIÓN:

- % de material que es considerado de calidad.

***OBJETIVO:** Generar 12 fuentes de empleo específicamente para los habitantes de la comunidad en la cual se encuentra ubicada la planta de tratamiento de desechos sólidos en el primer año.*

INDICADOR DE GESTIÓN:

- Número de puestos de trabajo dados anualmente.

***OBJETIVO:** Capacitar 2 veces al año a los empleados sobre la clasificación de los materiales que se realizan en el proceso productivo durante los siguientes cinco años.*

INDICADOR DE GESTIÓN:

- Número de cursos realizados al año.

***OBJETIVO:** Comprometer al personal al logro de metas por medio de incentivos, los cuales se proporcionarán dos veces al año.*

INDICADOR DE GESTIÓN:

- Número de incentivos entregados anualmente.

***OBJETIVO:** Establecer por lo menos 5 convenios para la compra de materiales reciclables con los supermercados y locales comerciales que son grandes generadores de este tipo de desechos durante los primeros años.*

INDICADOR DE GESTIÓN:

- Total de convenios ejecutados al mes.

OBJETIVO: *Limpiar los 5 botaderos ilegales que en la actualidad existen en la ciudad de Salcedo para que estos no continúen siendo fuentes de contaminación ambiental en los cinco años posteriores.*

INDICADOR DE GESTIÓN:

- Número de botaderos ilegales que existan a esa fecha.

7.1.7 Planes de acción

*“Son las tareas que debe realizar cada unidad o área para concretar las estrategias en un plan operativo que permita su monitoreo, seguimiento y evaluación”.*⁷⁷

⁷⁷ Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Pág.21. Copia.

TABLA 67. PLANES DE ACCIÓN

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	ACTIVIDAD	TIEMPO	RESPONSABLE
Incrementar la productividad de los empleados en un 10% a fin de minimizar tiempos de producción en el primer año.	1. Para la planta de reciclaje el supervisor dará un parámetro de material reciclable tratado en kilogramos que deberán ser entregados por los obreros al finalizar la semana. 2. Para la planta de lombricultura el supervisor establecerá rangos mínimos de desperdicios que puedan ser desaprovechados por el inadecuado manejo de este tipo de desechos.	1. Medir en tiempos la cantidad de material que se puede recuperar. 2. Controlar el trabajo de los empleados.	Dos semanas Un mes	Supervisor de la planta
Maximizar la eficiencia en los diferentes procesos productivos por medio de la concientización a los empleados con la finalidad de mejorar la calidad de los materiales reciclables en un 30% en el primer año.	1. Continuar concientizando a los habitantes para que clasifiquen de mejor manera los desechos con la finalidad de evitar que los materiales pierdan su calidad.	Realizar campañas de concientización en los barrios de la ciudad	Permanente	Director de Higiene Ambiental
Generar 12 fuentes de empleo específicamente para los habitantes de la comunidad en la cual se encuentra ubicada la planta de tratamiento de desechos sólidos en el primer año	1 Llamar a reclutamiento de personal a las personas que viven en San Pedro de Jachaguango.	1.Comunicar al presidente de la comunidad sobre los puestos del trabajo disponibles.	Un día	Director de Higiene Ambiental
Capacitar 2 veces al año a los empleados sobre la clasificación de los materiales que se realizan en el proceso productivo durante los siguientes cinco años	1. Dictar cursos relacionados con la importancia y cuidado del medio ambiente. 2. Elaborar planes de capacitación semestrales.	1. Realizar material didáctico sobre reciclaje para exhibirlo en las instalaciones de la planta 2. Entregar a los empleados folletos en los que se estipulen consideraciones básicas sobre el reciclaje y lombricultura.	Dos semanas	Supervisor de la planta

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	ACTIVIDAD	TIEMPO	RESPONSABLE
Comprometer al personal al logro de metas por medio de incentivos, los cuales se proporcionarán dos veces al año.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Premiar económicamente al trabajador que cumpla con el indicador de gestión establecido. 2. Charlas sobre las ventajas del trabajo en equipo y de la administración por objetivos. 3. Elegir al empleado más destacado en disciplina y puntualidad para ubicarlo en el cuadro de honor del mes. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestionar los premios económicos en el Municipio. 2. Buscar un motivador. 3. Revisar las tarjetas de control de asistencia. 	<p>Un mes</p> <p>Dos meses</p> <p>Diariamente</p>	<p>Director de Higiene Ambiental</p> <p>Guardián.</p>
Establecer por lo menos 5 convenios para la compra de materiales reciclables con los supermercados y locales comerciales que son grandes generadores de este tipo de desechos durante los primeros años.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los principales supermercados y locales comerciales de la ciudad para establecer el convenio. 2. Definir la cantidad de dinero que se pagará por kilo por la compra de los materiales a reciclar. 3. Estipular en el convenio que los vendedores de los materiales inorgánicos deberán entregar en las instalaciones de la planta los desechos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Localizar los supermercados y locales comerciales más importantes. 2. Realizar un estimativo de los precios de los materiales a pagar. 3. Firmar convenios. 	<p>Un día</p> <p>Dos días</p> <p>Un mes</p>	<p>Director de Higiene Ambiental</p>
Limpiar los 5 botaderos ilegales que en la actualidad existen en la ciudad de Salcedo para que estos no continúen siendo fuentes de contaminación ambiental en los cinco años posteriores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccionar los botaderos ilegales actuales para evitar que sigan siendo fuentes de contaminación. 2. Dar un seguimiento a los sitios que fácilmente pueden convertirse en botaderos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpiar las zonas que actualmente son consideradas como botaderos ilegales. 2. Establecer multas para las personas que sean encontradas botando la basura en zonas no permitidas. 	<p>Permanente</p>	<p>Empleados</p> <p>Director de Higiene Ambiental</p>

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

7.2 Plan Estratégico de Marketing

Además de poseer un plan estratégico administrativo es importante contar con un plan de marketing en el cual se detallen sus objetivos y se diseñen estrategias en base a la mezcla de mercadotecnia (producto, precio, plaza y promoción).

7.2.1 OBJETIVOS

- Proporcionar un producto 100% de calidad, acorde a los gustos y preferencias de los consumidores con la finalidad de satisfacer las necesidades de materia prima de nuestros futuros clientes en los cinco años posteriores.
- Ofertar los productos terminados a un precio cómodo referencial con un margen de utilidad del 2%, para ganar clientela en el primer año.
- Entregar los productos directamente a nuestros clientes justo a tiempo y sin intermediarios durante cinco años.
- Crear un departamento de publicidad y promoción para determinar los gustos y preferencias del consumidor e incursionar nuevos mercados a partir del segundo año de creación de la empresa.

7.2.2 Estrategias

7.2.2.1 Producto

*“Se conoce como una línea de productos a aquellos bienes que, aun siendo iguales en apariencia, es decir, con un mismo estilo o diseño, difieren en tamaño, precio y calidad. Las líneas de productos deben responder a las necesidades y gustos de los consumidores”.*⁷⁸

⁷⁸ Diccionario Enciclopédico Microsoft Encarta. 2007.

Una vez que se han tratado los materiales reciclables y producido el abono es necesario empacar los productos de la siguiente manera para su mejor comercialización y presentación

- Las pacas de papel, cartón y plástico serán sujetadas con alambre galvanizado y tendrán un peso aproximado a 500kg, este se registrará en la parte superior de la paca.
- Las botellas de plástico y de vidrio en el proceso de producción se lavarán, triturarán y posteriormente se empacarán en sacos de yute para su comercialización.
- El abono será empacado en sacos de fibra de plástico con un peso aproximado de 100 libras.

7.2.2.2 Precio

*“El precio es para la empresa el valor que tiene el producto; entre tanto el precio para el cliente es la suma de dinero que tiene que pagar por recibir los beneficios del producto. Es decir el precio es el valor de intercambio del producto”.*⁷⁹

Para llevar a cabo los objetivos planteados se realizarán las siguientes estrategias:

- La empresa carga el mismo precio a todos los tipos similares de clientes que compren cantidades parecidas del producto en las mismas circunstancias. Esta política hace que el cliente confíe en el vendedor.
- Investigar los precios de la competencia para compararlo con el precio de introducción de nuestros productos.

⁷⁹ <http://www.micromarketing.com.mx/Políticas/promocion.htm>

7.2.2.3 Plaza

*“Un canal de marketing es como un gran cauce o tubería por donde fluyen los productos, su propiedad, comunicación, financiamiento y pago, así como el riesgo que los acompaña hasta llegar al consumidor. Desde el punto de vista formal, un canal de marketing (también llamado canal de distribución) es una estructura de negocios de organizaciones interdependientes que va desde el punto de origen del producto hasta el consumidor, con el propósito de llevar los productos a su destino final de consumo”.*⁸⁰

La estrategia a emplearse para la distribución adecuada de los productos es:

- La planta de tratamiento utilizará el canal directo para la venta de los productos a sus clientes incluidas ventas: por teléfono, por correo electrónico o venta personal.

7.2.2.4 Promoción

*“La publicidad, la venta directa y la promoción de ventas son los principales métodos utilizados para fomentar la venta de un artículo. El principal objetivo de la publicidad consiste en dar a conocer el producto y convencer a los consumidores para que lo compren incluso antes de haberlo visto o probado”.*⁸¹

- Se elaborarán planes anuales de marketing que identifiquen los gustos y preferencias de los clientes, determinen objetivos y en los que se incluyan nuevas promociones.

⁸⁰ <http://www.micromarketing.com.mx/Políticas/promocion.htm>

⁸¹ Diccionario Enciclopédico Microsoft Encarta. 2007.

7.2.3 Planes de acción

De manera similar al plan estratégico administrativo es necesario una programación anual de actividades de marketing previstas en las estrategias para la consecución de los objetivos.

TABLA 68
PLANES DE ACCIÓN DE MARKETING

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	ACTIVIDAD	TIEMPO	RESPONSABLE
Proporcionar un producto acorde a los gustos y preferencias de los consumidores con la finalidad de satisfacer las necesidades de materia prima de nuestros futuros clientes en los cinco años posteriores.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Las pacas de papel, cartón y plástico serán sujetadas con alambre galvanizado y tendrán un peso aproximado a 500kg, este se registrará en la parte superior de la paca. 2. Las botellas de plástico y de vidrio en el proceso de producción se lavarán, triturarán y posteriormente se empacarán en sacos de yute para su comercialización. 3. El abono será empacado en sacos de fibra de plástico con un peso aproximado de 100 libras. 	Clasificación de los materiales reciclables.	Permanente	Personal
Ofertar los productos terminados a un precio cómodo referencial para ganar clientela en el primer año.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar los precios de la competencia para compararlo con el precio de introducción de nuestros productos. 2. La empresa carga el mismo precio a todos los clientes que compren cantidades parecidas del producto en las mismas circunstancias 	Realizar encuestas a las empresas compradoras de este tipo de productos.	Un mes	Supervisor de la planta
Crear un departamento de publicidad y promoción para determinar los gustos y preferencias del consumidor e incursionar nuevos mercados.	La planta de tratamiento utilizará el canal directo para la venta de los productos a sus clientes incluidas ventas: por teléfono, por correo electrónico o venta personal.	Establecer fechas de entrega y cantidades para su venta..	Permanente	Supervisor de la planta
Entregar los productos directamente a nuestros clientes justo a tiempo y sin intermediarios durante cinco años.	Se elaboraran planes anuales de marketing que identifiquen los gustos y preferencias de los clientes, determinen objetivos y en los que se incluyan nuevas promociones.	Establecer reuniones de trabajo para determinar las promociones y objetivos de marketing.	Una semana	Supervisor de la planta

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

CAPITULO VIII

8. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

En los proyectos educativos y sociales, los servicios que se producen son meramente de satisfacción, puesto que estos se encaminan a mejorar el nivel de vida de los habitantes y por ende buscan su bienestar social. Por tanto al ejecutar la Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos en la ciudad de Salcedo, la comunidad se beneficiará socialmente, ya que al tratar los desperdicios disminuirá la contaminación ambiental, las enfermedades y la proliferación de faunas nocivas.

8.1 Consideraciones básicas

Uno de los principales problemas por los que atraviesa el mundo es la contaminación ambiental, la misma que se produce por diferentes causas, como son: la emanación de gases, el ruido, la tala indiscriminada de los árboles, el no tratamiento de la basura, la falta de cultura de las personas, el desinterés del gobierno, entre otras. Sin embargo existen ciudades que a través de la municipalidad han puesto énfasis para dar solución a este tipo de dificultades, como por ejemplo, Loja que a nivel nacional es considerada como la ciudad más limpia del Ecuador y es la única que cuenta con una planta de tratamiento de desechos sólidos completa. En consecuencia ésta se ha constituido en la pionera de las ciudades en controlar la contaminación generada por los desperdicios.

Ante esta situación municipios de otros cantones han decidido implantar proyectos sociales que beneficien a la colectividad, como Salcedo que actualmente atraviesa por problemas sanitarios especialmente en el botadero municipal que se encuentra a punto de colapsar por su manejo inadecuado. Esta deficiencia ha provocado daños al medio ambiente y a la ciudadanía pues existen viviendas e inclusive la Escuela Rosa Zarate que se encuentran aledañas al sector del botadero y que son perjudicadas por las pestilencias, la fauna nociva y las enfermedades.

Cabe recalcar que las personas que laboran en el manejo de los desechos (chóferes, jornaleros de los recolectores de basura y recicladores de desperdicios) tienen mayores riesgos a contraer enfermedades pues no utilizan equipos de seguridad necesarios para su protección.

Es por ello que la presente administración ha puesto interés en solucionar este problema a través de la ejecución del proyecto de relleno sanitario el cual mejorará el nivel de vida de los habitantes. Posteriormente pretenden construir las plantas de lombricultura y de reciclaje para un mejor aprovechamiento de los desechos.

8.2 Análisis de involucrados

*“Los involucrados son grupos o instituciones que tienen que generar consenso para el proyecto. En el sector público este análisis se debe realizar en forma tal que mantenga y profundice un proceso democrático, transparente y representativo”.*⁸²

Para ejecutar un proyecto de esta índole se debe considerar a los grupos de personas que se involucrarán antes, durante y después de su realización, estas son:

- El municipio de Salcedo
- La KFW (Banco Alemán de Crédito)
- La comunidad de Jachaguango
- Los establecimientos educativos.
- La ciudadanía del cantón.

8.2.1 Municipio de Salcedo

La Municipalidad actúa como gestora del proyecto ya que es el ente que tiene como obligación proporcionar el servicio de recolección de basura. Por lo tanto se encargará de planificar, dirigir y controlar la ejecución del mismo.

⁸² Diseño y Formulación de Proyectos. INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO. 2005 Pág. 36 Resumen.

Determinará el equipo técnico y materiales a emplearse, gestionará la cantidad de recursos necesarios y los parámetros a seguirse por medio de las ordenanzas. Sin la realización de estas actividades sería imposible llevar a cabo el proyecto.

8.2.2 La KFW (Banco Alemán de Crédito)

Por la magnitud del proyecto es indispensable buscar entidades que proporcionen el financiamiento que se requiere para solventar las inversiones iniciales de la planta de tratamiento. Una de estas instituciones es la KFW, la cual encamina su acción a proveer recursos económicos que eminentemente se relacionen con asuntos ambientales. Su participación es importante puesto que el Municipio no cuenta con los suficientes réditos financieros. Además los créditos dados por esta entidad ofrecen tasas de interés menores a las referenciales de los bancos y establecen un porcentaje no reembolsable para institución acreedora del préstamo.

8.2.3 La comunidad de Jachaguango

Como se mencionó en los capítulos anteriores, una vez que se ha realizado los estudios pertinentes en cuanto a la localización del terreno se determinó que el sitio donde se ubicará la planta de tratamiento es la Comunidad de San Pedro de Jachaguango. Por tanto era indispensable establecer un acuerdo con los moradores del sector ya que estos se pueden ver amenazados por la presencia de elementos que deterioren su calidad de vida y por ende impidan la construcción de dicha planta.

Para la aceptación de la comunidad el Municipio identificó en el convenio los posibles beneficios que obtendrán con la ejecución del proyecto, tales como:

- Mejoramiento de las vías de acceso a la planta.
- Fuentes de empleo para los habitantes del sector.
- Iluminación de las vías.
- Reforestación con plantas nativas del lugar
- Construcción de áreas verdes.

8.2.4 Los establecimientos educativos.

Para la ejecución del proyecto el Departamento de Higiene Ambiental involucró como la principal fuente de capacitación a los estudiantes de los quintos cursos de los colegios de la ciudad de Salcedo, quienes por medio de la modalidad de Higiene ambiental se encuentran actualmente educando y concientizando a los habitantes de la ciudad.

La finalidad de la capacitación consiste en lograr que las personas separen adecuadamente los desechos orgánicos de los inorgánicos para su mejor aprovechamiento. Sin la capacitación proporcionada por los estudiantes sería inservible la ejecución de la planta de tratamiento.

8.2.5 La ciudadanía del cantón.

La ciudadanía constituye la base para el éxito del proyecto, ya que de su cultura dependerá el correcto aprovechamiento de los desperdicios. Mantener una cultura ambiental adecuada significa:

- Clasificar los desechos sólidos correctamente en los hogares, instituciones públicas y privadas, locales comerciales, entre otros.
- No convertir los ríos, quebradas, zonas desalojadas en botaderos ilegales.
- No arrojar la basura en las calles de la ciudad.
- Respetar los horarios de recolección
- Actualizarse y capacitarse continuamente.

Lamentablemente esta es la parte que mayores dificultades posee, pues tratar de educar a la gente conlleva varios años de dedicación, esfuerzo y sobre todo aceptación y voluntad de la colectividad.

8.3 Análisis de Impacto económico –social

8.3.1 Impacto económico-social

Los beneficios sociales que se obtienen al implantar proyectos de este tipo son trascendentales, pues mejorar la calidad de vida de los habitantes contribuye al engrandecimiento de las naciones, porque un pueblo educado, sano y motivado, es un pueblo progresista.

Al ejecutar este tipo de proyectos no se busca obtener grandes rendimientos económicos porque su función básica es brindar seguridad y protección social. Sin embargo el Municipio al tratar los desechos adecuadamente puede evitarse gastos que podrían destinarse a otras obras.

Los gastos que se generarían por esta situación son:

- Tratamiento de las enfermedades que pueden convertirse en epidemia por el exceso de basura no tratada.
- Desinfección de la fauna nociva.
- Limpieza de los botaderos ilegales.
- Desinfección de los ríos contaminados por la basura.

Por medio de una adecuada clasificación de los desechos sólidos, otro de los grandes beneficios que se obtendría es incrementar la vida útil de la planta evitando así la construcción inmediata de nuevos depósitos de desperdicios que conllevarían inversiones iniciales iguales o superiores a las actuales.

8.3.2 Señalización de indicadores

Los indicadores sirven para medir el logro de los objetivos. Por tanto es importante determinar variables que ayuden a obtener información sobre la manera en que la planta ayuda a disminuir la contaminación ambiental. Dentro de estos podemos mencionar los siguientes:

TABLA 69
INDICADORES SOCIALES

N	INDICADOR	MEDIDA
1	Tasa de mortalidad	Número
2	Calidad de vida (disminución de la proliferación de fauna nociva)	Número
3	(Contaminación actual – contaminación después del proyecto) / Contaminación actual.	%
4	Basura per – cápita	Kg.

ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

8.4 Análisis de un marco lógico

8.4.1 Definición del problema

*“Definir un problema significa identificar y analizar todos los aspectos que intervienen e influyen de alguna manera en el fenómeno bajo estudio y estudiar las interrelaciones existentes entre ellos para determinar relaciones o causas que nos permitan explicar la esencia del problema. Para ello es necesario utilizar un árbol de problemas”.*⁸³

A continuación se identifica los problemas principales, las relaciones e interrelaciones que consideramos de vital importancia para nuestro proyecto.

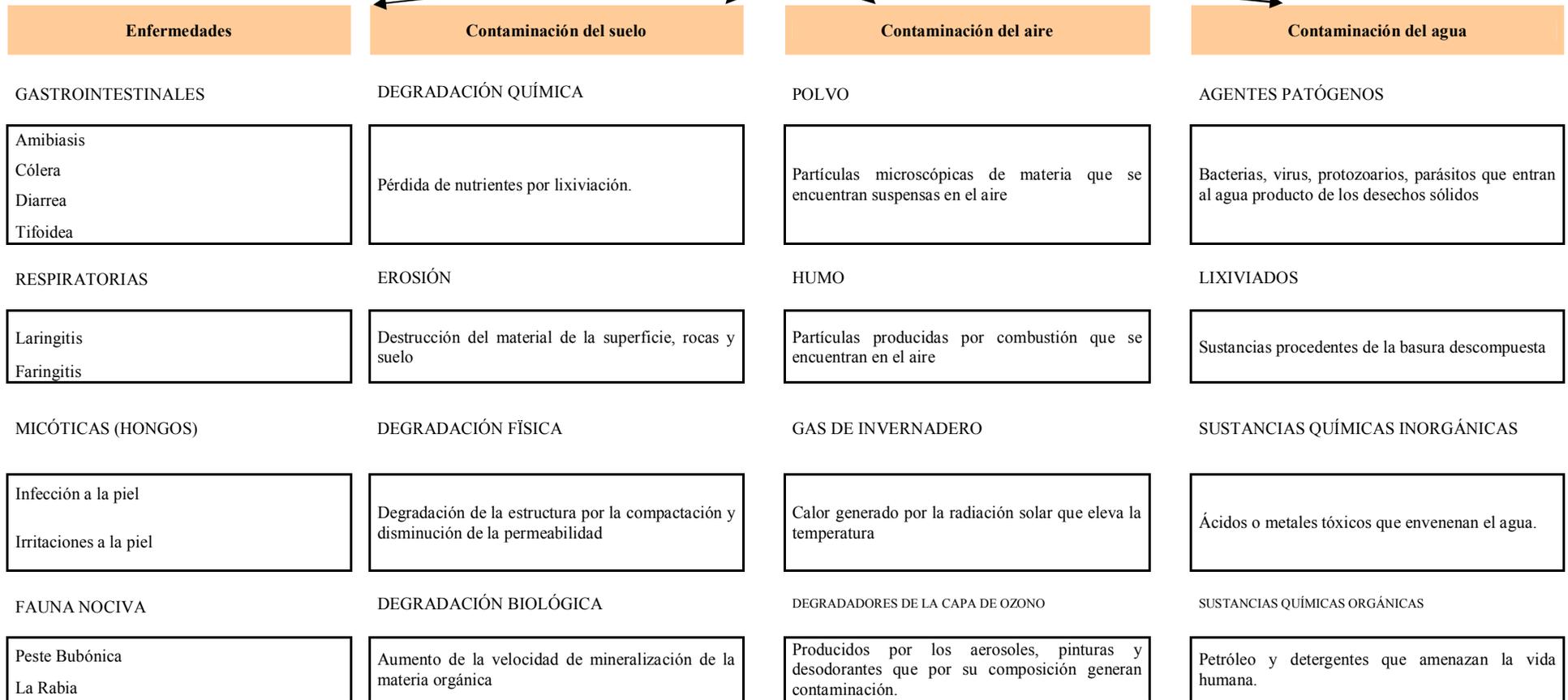
⁸³ Diseño y Formulación de Proyectos. INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO. 2005 Pág. 38 Resumen.

GRÁFICO 25. ÁRBOL DE PROBLEMAS

PROBLEMA:

ÁRBOL DE PROBLEMAS

INADECUADO MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS



ELABORADO: Lorena Naranjo, Maira Sunta.

AÑO: 2006

8.4.2 Análisis de objetivos

*“Los objetivos describen la situación futura que se establecerá cuando se hayan resuelto los problemas. Estos deben ser susceptibles de cumplirse, que tenga una finalidad social, que implique un real mejoramiento de la calidad de vida, de las condiciones de trabajo y un cambio de la situación social de las poblaciones beneficiarias. ”.*⁸⁴

A continuación se muestra el detalle siguiente de los objetivos acorde a los problemas suscitados anteriormente en el árbol de problemas.

⁸⁴ Diseño y Formulación de Proyectos. INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AEREONÁUTICO. 2005 Pág. 42 Resumen.

VER ARCHIVO EXCEL

8.4.3 Matriz de Marco Lógico

*“Es un sistema estructurado para planificar y comunicar en un solo cuadro, la información más importante sobre un proyecto. Este contiene la definición del problema y construye un árbol de problemas, determina objetivos, y genera soluciones y alternativa”.*⁸⁵

Esta matriz se diseñó en base al árbol de problemas y objetivos que anteriormente mencionamos. Posteriormente generamos alternativas, por medio del establecimiento de indicadores y supuestos.

⁸⁵ Diseño y Formulación de Proyectos. INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO. 2005 Pág. 42 Resumen.

VER ARCHIVO EXCEL

VER ARCHIVO EXCEL

CAPITULO IX

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

- La Planta de Tratamiento de Desechos Sólidos en la ciudad de Salcedo, tiene como finalidad aprovechar todos los desperdicios biodegradables y no biodegradables, cuyo propósito será solucionar una de las causas que generan un problema ambiental y sanitario por el exceso de basura que se produce diariamente y que no es tratada.
- Actualmente el municipio de Salcedo no presta ningún tratamiento a la basura generada por los habitantes del cantón, tampoco posee los equipos ni maquinarias adecuadas para este fin.
- Desde enero del 2006 el botadero municipal ha sido declarado en emergencia sanitaria ya que su vida útil ha fenecido. Además que en este se encuentran laborando actualmente personas sin ningún tipo de protección las cuales pueden verse afectadas por enfermedades causadas por la basura.
- Para el éxito del proyecto es necesaria la participación y colaboración de: el Municipio, los organismos gubernamentales y en especial de la colectividad en general.
- El crecimiento de la población determina que en el futuro la producción de desechos sólidos se incrementará, pues mientras mayor sea el número de habitantes mayor será la cantidad de basura generada.
- Los estudiantes de los quintos cursos de los colegios de la ciudad de Salcedo se encuentran capacitando y educando a los habitantes con respecto a la importancia de la clasificación de los desechos orgánicos e inorgánicos.

- La ciudadanía considera que el servicio de recolección de los desperdicios ha mejorado en relación a los años anteriores, pues este era pésimo y deficiente. Sin embargo recomiendan su mejoramiento continuo.
- En la investigación de mercados se determinó que del 100% de la basura generada por la ciudad de Salcedo, el 65,53% corresponden a los desechos orgánicos, el 23,76% pertenece a los desperdicios no biodegradables y el 10,71 constituye material de relleno.
- Los habitantes de la ciudad de Salcedo están dispuestos a clasificar la basura en dos tipos de recipientes pues atribuyen que esto es esencial para la construcción y normal funcionamiento de la planta de tratamiento de desechos.
- La falta de concienciación por parte de la mayoría de los ciudadanos ha ocasionado que se generen los botaderos ilegales pues estos están acostumbrados a depositar la basura en ciertos lugares que se encuentran aislados e inhabitados.
- Al ejecutar la planta de tratamiento de desechos sólidos se pretende generar fuentes de trabajo, especialmente para las personas que viven en la comunidad de Jachaguango.
- El Municipio por la ejecución del proyecto de relleno sanitario cuenta con datos relevantes a cerca de la cantidad de desperdicios que ingresan diariamente al botadero, llevando así un control de estos.
- La Municipalidad espera en el futuro ejecutar la planta de reciclaje y lombricultura. Actualmente este no se lo ha realizado debido a la magnitud que implica el proyecto de relleno sanitario.

- Del total de basura orgánica generada solo el 40% puede ser aprovechado para producir abono, mientras que para reciclaje el 25% es considerado materia prima de calidad.
- Todos los obreros deberán ser poli funcionales para que puedan rotar en los diferentes puestos de trabajo, especialmente las personas que trabajan en la planta de reciclaje.
- El Municipio buscará convenios con los principales supermercados a fin que estos proporcionen papel y cartón de óptima calidad, los mismos que posteriormente serán comercializados.
- Los costos de inversión son elevados por la magnitud del proyecto, este asciende a 413.814,97 dólares, de los cuales el 65% se costeará por partida presupuestaria del Municipio, mientras que la diferencia se financiará con un crédito otorgado por el Banco Alemán de Crédito a través del Banco del estado.
- El 35% del proyecto esta financiado por la KFW, de los cuales el 19.5% del capital es no reembolsable, mientras que el 15.5% del monto debe pagar una tasa de interés del 8% anual, a diez años plazo.
- De acuerdo a la evaluación financiera se determina que la ejecución del proyecto es viable pues posee un Valor Actual Neto de 52.531,31, una TIR mayor que la tasa de descuento del 11,52%. El período en el que se recuperará la inversión será a los 5 años, 9 meses y 29 días y por invertir en este se recibirá 1,82dólares.
- Los beneficios que se pueden obtener a través de la ejecución de la planta de tratamiento de desechos no solamente se basan en réditos económicos, sino también en precautelar la seguridad de los habitantes. Parte fundamental de la implantación de este tipo de proyectos es el bienestar social de la colectividad.

9.2 Recomendaciones

- El Municipio de Salcedo debería ejecutar la planta de tratamiento de desechos sólidos, en sus dos secciones, la primera que comprende reciclaje, y la segunda que corresponde a lombricultura logrando un mejor aprovechamiento de la basura.
- La Municipalidad debería empezar capacitando a los niños y jóvenes, pues es fácil influir en ellos a la adopción de una cultura de clasificación de desechos.
- Las administraciones entrantes deben continuar diseñando y ejecutando programas que beneficien a la sociedad y que preserven el medio ambiente puesto que actualmente existen serios problemas de contaminación ambiental.
- Se debe realizar campañas de concientización continuas, las cuales mejoren el proceso de clasificación de desechos domiciliarios para optimizar la calidad de los materiales.
- El Municipio del Cantón tendrá que proporcionar una cantidad considerable de recursos económicos que coadyuven a la ejecución de proyectos ambientales que mejoren la calidad de vida de los habitantes.
- Los ingresos que se obtengan por la venta del abono y materiales reciclables deberán ser utilizados eminentemente para la operación y funcionamiento de la planta de tratamiento.
- Se debe buscar financiamiento con organismos cuya función principal sea de proveer recursos económicos para dar solución a los diferentes problemas sociales que afectan a las naciones sub. desarrolladas.

- El Municipio deberá inculcar en los trabajadores índices de productividad que mejoren la eficiencia en las actividades realizadas en los diferentes procesos.
- El Municipio con el apoyo de los concejales deberá instaurar ordenanzas que ayuden a implantar y respaldar proyectos que busquen el bienestar social de la ciudadanía.
- El Departamento de Higiene Ambiental deberá dar mantenimiento continuo a la planta de tratamiento de desechos sólidos en su totalidad con el propósito de evitar el fácil deterioro y la disminución de su vida útil.
- Todos los obreros de la planta de tratamiento deberán conocer la misión, la visión y los objetivos que persigue la misma que permita alcanzar un fin en común.

GRÁFICO 27. MARCO LÓGICO

MARCO LÓGICO

PROYECTO	OBJETIVOS	INDICADORES	SUPUESTOS
INADECUADO MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	Diseño de una planta de tratamiento de desechos sólidos	Proyecto de tesis de grado	Que nunca se haga por falta de financiamiento.
ENFERMEDADES			
GASTROINTESTINALES	Disminuir las enfermedades gastrointestinales en las personas que viven en el sector aledaño al botadero.	Realizar chequeos mensuales a la ciudadanía que vive aledaño al sector.	Que la gente se rehúse a realizarse los chequeos mensuales.
RESPIRATORIAS	Prevenir enfermedades respiratorias a la ciudadanía que son provocadas por la emisión de gases	Chequear a los niños y adolescentes que se encuentran aledaños al sector	Que estas personas se niegen hacer el chequeo porque suponen que se encuentran en excelentes condiciones de
MICÓTICAS (HONGOS)	Evitar la infección e irritaciones de la piel de las personas que manipulan los desechos sólidos.	Chequear mensualmente a los niños que se encuentran reciclando en el botadero municipal.	Que cuando se realicen los controles mensuales los niños no acudan al botadero.
FAUNA NOCIVA	Reducir la proliferación de la fauna nociva que se genera por el manejo inadecuado de la basura.	Fumigar a las moscas y envenenar a las ratas.	Que por la presencia de los plagicidas se generen enfermedades a las personas que manejan los desechos sólidos.
CONTAMINACIÓN DEL SUELO			
DEGRADACIÓN QUÍMICA	Diseñar canales de drenaje adecuados para la eliminación de los lixiviados que provocan la pérdida de los nutrientes del suelo.	Determinar la fertilidad del suelo en lugares que no son afectados por los lixiviados de acuerdo a un diseño adecuado de los canales de drenaje.	Que se destruyan los canales de drenaje de los lixiviados.

EROSIÓN	Disminuir la destrucción del suelo a través de la elaboración de rellenos sanitarios eficientes que eliminen la basura tóxica como los desechos hospitalarios.	Medir la cantidad de basura que ingresa al botadero.	Que no se pueda medir la basura por falta de herramientas, equipos y personal.
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

DEGRADACIÓN FÍSICA	Evitar la generación de botaderos ilegales que destruyen los suelos fértiles.	Identificar el número de botaderos ilegales que a la fecha existen.	Que la gente continúe botando la basura en los mismos botaderos.
--------------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

DEGRADACIÓN BIOLÓGICA	Descartar el uso excesivo de abonos químicos que perjudiquen la calidad del suelo.	Investigar muestras de suelo para determinar la calidad de este solo con el uso de abono orgánico no químico.	Que no exista los recursos suficientes para realizar la investigación.
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

POLVO	Cerrar técnicamente los botaderos a cielo abierto para evitar el esparcimiento de las partículas	Culminar la vida útil del actual botadero municipal en el siguiente año.	Que no se cierre en el siguiente año el botadero.
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

HUMO	Evitar la incineración de la basura por medio de la clasificación de los materiales reciclables que pueden ser reutilizados.	Clasificar los materiales reciclables para posteriormente venderlos.	Que no se clasifiquen los desechos.
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

GAS DE INVERNADERO	Reforestar las áreas aledañas a los rellenos sanitarios para que los gases emanados por la basura sean absorbidos por los árboles.	Crear un vivero en el sector aledaño al botadero.	Que se destruya el vivero por falta de mantenimiento.
--------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

DEGRADADORES DE LA CAPA DE OZONO	Prevenir a la comunidad sobre el daño que causan el uso de los aerosoles	Evitar la quema de los envases de este tipo que generan gases tóxicos.	Que se quemen los envases y se generen gases tóxicos.
----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

AGENTES PATÓGENOS	Impedir que los habitantes boten la basura en los ríos o quebradas de la ciudad para que no se contamine el área acuífera	Cuantificar el número de quebradas que posean problemas de contaminación.	Que la gente se rehúse a sacar la basura en los horarios establecidos y prefiera arrojarla en las quebradas
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	sea contaminada el área acuática.		arrojadas en las quebradas.
--	-----------------------------------	--	-----------------------------

204

LIXIVIADOS	Diseñar tanques de tratamiento de lixiviados los cuales una vez tratados podrán esparsirse a los ríos.	Controlar que los lixiviados hayan tenido un tratamiento adecuado para ser arrojados a las quebradas.	Que nose traten los lixiviados.
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

SUSTANCIAS QUÍMICAS INORGÁNICAS	Rellenar adecuadamente los desechos hospitalarios y separar los metales evitando la salida de lixiviados que envenenen el agua.	Determinar el número de basura generada por los hospitales y demás centros de salud.	Que no se pueda medir la basura emanada por estos centros.
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

SUSTANCIAS QUÍMICAS ORGÁNICAS	Conducir los desfuegos de las aguas hervidas a tanques de tratamiento.	Detectar daños en las tuberías que desfogan las aguas hervidas.	Que nunca se diseñen adecuadamente las tuberías.
-------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

ELABORADO POR: Naranjo y Sunta.

AÑO: 2006.

BOTADERO MUNICIPAL ACTUAL



COMPACTACIÓN DE LA BASURA



BOTADERO COLAPSADO



RECOLECTORES



GARAGE DE LOS RECOLECTORES



RECICLADORES DE BASURA



IRRESPONSABLE ALIMENTACIÓN DEL GANADO



VIVERO MUNICIPAL



PERSONAS LABORANDO EN EL VIVERO



BOTADERO ILEGAL EN LA ARGENTINA



BOTADERO ILEGAL EN EL CAMAL



BOTADERO ILEGAL LA FLORIDA



**BOTADERO ILEGAL BARRIO NORTE
QUEBRADA COMPADRE HUAICO**



BOTADERO ILEGAL BARRIO

LA PALMIRA



RELLENO SANITARIO JACHAGUANGO



QUEBRADAS PARA LA EMANACIÓN DE LIXIVIADOS



BÁSCULA



TOLVA DE RECEPCIÓN



TOLVA DE RECEPCIÓN CON DESECHOS



CRIBA TAMBOR



BANDA TRANSPORTADORA



PRENSA HIDRÁULICA



TRITURADOR DE VIDRIO



TANQUE DE SEDIMENTACIÓN



LAVADORA DE PLÁSTICO



EMPAQUE Y PESAJE DE LOS MATERIALES



PESAJE DE LOS MATERIALES



ALMACENAMIENTO



CARRITOS MANUALES



CARRITOS MANUALES LLENOS



BALANZA MANUAL



EQUIPO DE PROTECCIÓN

CASCOS



MONOGAFAS



OREJERAS



PROCESO DE TRATAMIENTO DE LOS ORGANICOS



LECHOS



TAMIZADO



RELLENO SANITARIO LOJA



ÁREAS DE RELLENO CON MUROS DE CONTENCIÓN



TUBERIA DE DRENAJE



LAGUNAS DE TRATAMIENTO



CHIMENEAS



CHIMENEAS DE LOS DESECHOS HOSPITALARIOS



**TOLVA FINAL PARA LA
DISPOSICIÓN AL RELLENO
SANITARIO**



DESCARGA



ESPARCIMIENTO DE LA BASURA



ADMINISTRACIÓN



BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Marketing. KOTLER, Philip.
- Estrategia de Marketing. FERRELL - HARTLINE –LUCAS.
- Moneda Banca y Mercados Financieros. RAMIREZ SOLANO
- Instructivos, Reglamentos y Herramientas Operativas de la Ordenanza de Calidad Ambiental.
- Ley de Gestión Ambiental. . RO/ 245 de 30 de julio de 1999.
- Ley de Régimen Municipal. 2006.
- Material de Apoyo para la capacitación ambiental y manejo de desechos sólidos. Fundación Natura. Loja- Ecuador. 2005.
- Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales. ROBEN Eva.
- Manejo Integral de Desechos Sólidos, Clasificación y Reciclaje. ROBEN Eva. Loja - Ecuador.....
- Diccionario Enciclopédico HACHETTE CASTELL. Barcelona – España. 2000.
- Manejo Integral de Desechos Sólidos Clasificación y Reciclaje. EVA ROBEN. Loja – Ecuador.....
- Proyecto de Factibilidad para la Creación de una planta de Desechos Sólidos no Biodegradables. VELAZCO Y NARANJO. 2001.
- Dictionary of Marketing Tems (Chicago: American Marketing Asociation, 1998). PETER D. BENNETT (ED).
- Investigación de Mercados. KINNEAR / TAYLOR. Quinta Edición. Colombia. 1999.
- Evaluación de Proyectos. GABRIEL BACA URBINA. Cuarta Edición. México. 2001.
- Contabilidad de Costos. POLIMENI – FABOZZI – ADELBERG. Tercera edición. Bogota - Colombia. 2002.

- Líderes. Semanario de Economía y Negocios. Diciembre 2006.
- Evaluación de Proyectos. GALLRADO CERVANTES JUAN.
- Planeación y Gestión Estratégica. TORRES MARIO. Ambato – Ecuador. 2004.
- Diccionario Enciclopédico Océano Uno Color. Océano. Edición 1997.
- Diccionario Enciclopédico Microsoft Encarta. 2007.
- Diseño y Formulación de Proyectos. INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AEREONÁUTICO. 2005. Latacunga- Ecuador.

- **INTERNET**

- <http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=define%3Areciclaje&meta=>.
Copia
- <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/106/hernandez106.htm>. Copia
- http://www.cotecnica.com/ambiente_solido.html. Diciembre 2003.
- <http://www.ecoportal.com.ar/content/view/full/169/offset/3>
- <http://www.monografias.com/trabajos19/manejo-desechos-solidos/manejo-desechos-solidos.shtml#clasif>
- <http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=define%3A+contaminaci%C3%B3n+ambiental&btn>
- <http://www.cepis.org.pe/eswww/repamar/gtzproye/compost/compost.html>, 7 diciembre 2003
- http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/3normativa/leyes.htm<http://www.barrameda.com.ar/ecologia/index.html>
- <http://www.barrameda.com.ar/ecologia/index.html>
- <http://www.micromarketing.com.mx/Políticas/promocion.htm>
- <http://www.micromarketing.com.mx/Políticas/promocion.htm>
- www.inec.gov.ec
- www.bce.gov.ec.