



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CORPORACIÓN DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS E INDIGENAS DE HUACONAS Y COLLUCTUS”

AUTOR: LORENZO VIÑÁN PAUCAR

Trabajo de Titulación modalidad Proyecto de Desarrollo, presentada ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAGISTER EN FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y GERENCIA DE
PROYECTOS PARA EL DESARROLLO**

Riobamba - Ecuador

Marzo, 2017

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: el trabajo de titulación, con el nombre de “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CORPORACIÓN DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS E INDIGENAS DE HUACONAS Y COLLUCTUS”, de responsabilidad del Señor Viñán Lorenzo Paucar, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal de Tesis:

Mg. Marco Aníbal Vivar Arrieta
PRESIDENTE

FIRMA

Mg. Gerardo Mauricio Zurita Vaca
DIRECTOR

FIRMA

Mg. Hannibal Lorenzo Brito Moina
MIEMBRO

FIRMA

Mg. Miguel Ángel Osorio Rivera
MIEMBRO

FIRMA

DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH

FIRMA

Riobamba, marzo de 2017

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, LORENZO VIÑÁN PAUCAR, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el Trabajo de **Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

LORENZO VIÑÁN PAUCAR

No. CÉDULA: 060218547-2

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo LORENZO VIÑÁN PAUCAR, declaro que el presente **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, marzo de 2017

LORENZO VIÑÁN PAUCAR

No. CÉDULA: 0602185472

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho amor a mi esposa Ana María Pilamunga, a mis hijas: Sandra y Ana por haber estado presente en esta etapa de mi vida, por apoyar y estar pendiente en todo momento de mi vida. A la COCIHC, para que ejecute este emprendimiento con las comunidades afiliadas.

Lorenzo

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, sabiduría y persistencia para culminar esta trabajo; a mi esposa por estar siempre pendiente en el proceso; a mis hijas por brindarme el apoyo incondicional; a mi tutor de tesis Ms. Mauricio Zurita por su tiempo, paciencia y acertada orientación; de la misma manera al Ms. Hannibal Brito y al Ms. Miguel Osorio, por orientarme adecuadamente en este proceso. Además, a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Jacobo Yépez por su apoyo en la recolección de datos; a la población de Guaconas por facilitar la información necesaria; y, a la ESPOCH por abrir las puertas para la formación académica adecuada.

Lorenzo

TABLA DE CONTENIDOS	PÁG.
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
TABLA DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE CUADROS	XI
ÍNDICE DE FORMATOS	XII
ÍNDICE DE FOTOS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
RESUMEN	XXI
ABSTRAC	XXII
CAPITULO I.....	23
1. INTRODUCCIÓN	23
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	24
1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	26
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.5. OBJETIVOS	28
1.5.1. GENERAL.....	28
1.5.2. ESPECÍFICOS	28
1.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
CAPITULO II.....	29
2. MARCO TEÓRICO	29
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	29
2.1.1. A NIVEL DEL CANTÓN COLTA	29
2.1.2. PROYECTO DE MANCOMUNIDAD	30
2.1.3. A NIVEL DE LA COCIHC	31
2.2. BASES TEÓRICOS	32
2.3. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO	33
2.3.1. NORMAS AMBIENTALES	33
2.3.2. PLANES Y OBJETIVOS DEL DESARROLLO AMBIENTAL.....	35
2.3.3. RESIDUOS SÓLIDOS.....	36
2.3.3.1. Clasificación de residuos sólidos.....	37
2.3.3.2. Generación per cápita de residuos sólidos	38
2.3.3.3. Tiempo de descomposición de residuos sólidos	38
2.3.4. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	39
2.3.4.1. Situación del manejo de residuos sólidos	41
2.3.5. APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	43
2.3.5.1. Tipo de aprovechamiento y valorización.....	44
2.3.5.1.1. Lombricultura.....	44
2.3.5.1.2. Producción de biol orgánico	45
2.3.5.1.3. Producción de biogás	48
2.3.5.1.4. Reciclaje de cartón y papel.....	49
2.3.5.1.5. Reciclado de residuos sólidos plásticos	49
2.3.5.2. Aplicación y uso de los pellet de PET	56
2.3.5.2.1. Elaboración de artesanías	57
2.3.5.2.2. Elaboración de souvenir	58
2.3.5.2.3. Acopio y comercialización.....	58
2.3.6. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	58
2.3.6.1. Factibilidad financiera.....	59
2.3.6.2. Factibilidad Económica.....	61
2.3.6.3. Factibilidad técnica	61
2.3.6.4. Factibilidad ambiental	62
CAPITULO III.....	63

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	63
3.1. DISEÑO Y TIPO DE ESTUDIO.....	63
3.2. LOCALIZACIÓN.....	63
3.3. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR	63
3.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	64
3.4.1. MÉTODO CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	64
3.4.2. PARA LA SELECCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROYECTO (PROPUESTA) DE RECICLAJE.....	64
3.5. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	64
3.5.1. ENCUESTA A LA POBLACIÓN DE LA COCIHC.....	64
3.5.1.1. Universo para la aplicación de la encuesta	65
3.5.1.2. Cálculo de muestra para la aplicación de la encuesta	65
3.5.1.3. Tipo de muestreo.....	67
3.5.2. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	67
3.5.2.1. Universo para la caracterización de residuos sólidos.....	67
3.5.2.2. Cálculo de muestra para la caracterización.....	69
3.5.2.3. Afijación proporcional de la muestra para la caracterización	70
3.5.2.4. Procedimiento para la caracterización de residuos sólidos	70
3.5.3. ENCUESTA A LAS EMPRESAS RECICLADORAS Y CENTROS DE ACOPIO.....	75
3.5.3.1. Universo para la encuesta a las empresas recicladoras y centros de acopio.....	75
3.5.3.2. Muestra para la aplicación de la encuesta a las empresas recicladoras	75
CAPITULO IV.....	76
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	76
4.1. ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA COCIHC... 76	76
4.1.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	76
4.1.2. JUSTIFICACIÓN	77
4.1.3. SEGMENTACIÓN INICIAL DE LA POBLACIÓN	78
4.1.4. DISEÑO DE OBJETIVOS	78
4.1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA VS PREGUNTAS	79
4.1.6. METODOLOGÍA APLICADA PARA INVENTARIAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS	79
4.1.7. UNIVERSO PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	80
4.1.8. MUESTRA PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	80
4.1.9. ESTRATIFICACIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	80
4.1.10. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.....	80
4.1.11. RESULTADOS DE ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN	85
4.1.12. RESUMEN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	86
4.1.13. GENERACIÓN Y PROYECCIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC.....	90
4.2. ENCUESTA A LA POBLACIÓN DE LA COCIHC	93
4.2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	93
4.2.2. JUSTIFICACIÓN	94
4.2.3. SEGMENTACIÓN INICIAL DE LA POBLACIÓN	94
4.2.4. DISEÑO DE OBJETIVOS.....	94
4.2.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA VS PREGUNTAS	95
4.2.6. UNIVERSO PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	96
4.2.7. MUESTRA PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	96
4.2.8. ESTRATIFICACIÓN DE LA MUESTRA PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	96
4.2.9. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA EN LAS COMUNIDADES DE LA COCIHC.....	97
4.3. ENCUESTA A LAS EMPRESAS RECICLADORAS Y CENTROS DE ACOPIO.....	109
4.3.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	109
4.3.2. JUSTIFICACIÓN	110
4.3.3. SEGMENTACIÓN INICIAL DE LA POBLACIÓN	110
4.3.4. DISEÑO DE OBJETIVOS.....	110
4.3.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA VS PREGUNTAS	111
4.3.6. RESULTADO DE LA ENCUESTA APLICADA A LAS EMPRESAS RECICLADORAS	112
4.4. ENCUESTA A LA POBLACIÓN DE LA COCIHC SOBRE LA UTILIZACIÓN DE ABONOS	123
4.4.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	123

4.4.2.	JUSTIFICACIÓN	124
4.4.3.	SEGMENTACIÓN INICIAL DE LA POBLACIÓN	124
4.4.4.	DISEÑO DE OBJETIVOS	124
4.4.5.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA VS PREGUNTAS	125
4.4.6.	UNIVERSO PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	126
4.4.7.	MUESTRA PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	126
4.4.8.	ESTRATIFICACIÓN DE LA MUESTRA PARA LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	126
4.4.9.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA EN LAS COMUNIDADES DE LA COCIHC....	127
	CAPITULO V.....	135
5.	PROPUESTA.....	135
5.1.	IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO.....	135
5.1.1.	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.....	135
5.1.2.	ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	138
5.1.3.	ANÁLISIS DE OBJETIVOS	139
5.1.4.	ACCIONES Y ALTERNATIVAS PARA LOS MEDIOS – ESTRATEGIAS.....	140
5.1.5.	PLAN DE EJECUCIÓN	141
5.1.6.	MARCO LÓGICO.....	143
5.2.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS COMUNIDADES DE LA COCIHC	147
5.2.1.	IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS	147
5.2.1.1.	Producto 1. Procesamiento de botellas plásticas.....	147
5.2.1.2.	Producto 2. Elaboración de biol orgánico.....	148
5.2.2.	ESTUDIO DE MERCADO	149
5.2.2.1.	Producto 1. Pellets de botellas plásticas	149
5.2.2.1.1.	Análisis de la demanda de pellets de botellas plásticas	149
5.2.2.1.2.	Análisis de la oferta de los pellets de botellas plásticas	150
5.2.2.1.3.	Demanda insatisfecha de pellets de botellas plásticas	151
5.2.2.1.4.	Demanda objetiva de la pellets de botellas plásticas	152
5.2.2.1.5.	Perfil del cliente del pellets de botellas plásticas.....	153
5.2.2.1.6.	Canales de comercialización de pellets de botellas plásticas	153
5.2.2.2.	Producto 2. Biol orgánico.....	155
5.2.2.2.1.	Análisis de la demanda de biol.....	155
5.2.2.2.2.	Análisis de la oferta de biol.....	155
5.2.2.2.3.	Demanda insatisfecha de biol.....	156
5.2.2.2.4.	Demanda objetiva de biol.....	157
5.2.2.2.5.	Comercialización de biol.....	157
5.2.2.2.6.	Perfil del cliente de biol.....	157
5.2.2.2.7.	Canales de comercialización de biol.....	157
5.2.2.3.	Publicidad de productos	159
5.2.2.3.1.	Imagen corporativa.....	159
5.2.2.3.2.	Producto 1. Pellets de botellas plásticas	160
5.2.2.3.3.	Estrategias de promoción de productos	160
5.2.2.3.4.	Costo de publicidad de producto	160
5.2.2.3.5.	Producto 2. Biol orgánico.....	161
5.2.2.3.6.	Estrategias de promoción de producto.....	161
5.2.2.3.7.	Costo de publicidad de producto	161
5.2.2.4.	Precio de productos	161
5.2.2.4.1.	Producto 1. Pellets de botellas plásticas	161
5.2.2.4.2.	Producto 2. Biol orgánico.....	163
5.2.3.	ESTUDIO TÉCNICO	165
5.2.3.1.	Tamaño del proyecto.....	165
5.2.3.2.	Localización del proyecto	165
5.2.3.2.1.	Macrolocalización	165
5.2.3.2.2.	Micro localización.....	168
5.2.3.3.	Ingeniería del proyecto.....	170

5.2.3.3.1.	Proceso de pelletización de botellas plásticas.....	170
5.2.3.3.2.	Definición de proceso de producción de pellets de botellas plásticas.....	171
5.2.3.3.3.	Proceso de elaboración de biol para un recipiente de 100 litros.....	173
5.2.3.3.4.	Definición del proceso de elaboración de biol orgánico.....	174
5.2.3.4.	Diseño de la infraestructura de la empresa.....	176
5.2.3.5.	Perfil de la infraestructura de la empresa.....	177
5.2.3.6.	Descripción de las características de la máquina pelletizadora.....	178
5.2.4.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO JURÍDICO.....	183
5.2.4.1.	Tipo de empresa.....	183
5.2.4.2.	Proceso de constitución.....	184
5.2.4.3.	Estatuto del proyecto.....	185
5.2.4.4.	Estructura organizativa.....	190
5.2.4.5.	Profesiograma del proyecto.....	190
5.2.4.6.	Cronograma de ejecución.....	193
5.2.5.	ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.....	194
5.2.5.1.	Inversiones.....	194
5.2.5.1.1.	Remuneración de mano de obra.....	194
5.2.5.1.2.	Presupuesto de inversión.....	195
5.2.5.1.3.	Depreciación.....	199
5.2.5.1.4.	Amortización del crédito.....	201
5.2.5.2.	Costos y gastos del proyecto.....	203
5.2.5.3.	Ingresos del proyecto.....	212
5.2.5.4.	Costos, gastos e ingresos proyectados.....	213
5.2.5.5.	Estudio de rentabilidad.....	216
5.2.5.5.1.	Estado de resultados.....	216
5.2.5.5.2.	Flujo neto de caja.....	218
5.2.5.5.3.	Indicadores de rentabilidad del proyecto.....	219
5.2.5.5.4.	Período de recuperación de la inversión (Pay-back).....	220
5.2.5.5.5.	Análisis de sensibilidad.....	221
5.2.6.	ESTUDIO AMBIENTAL.....	226
5.2.6.1.	Identificación de acciones que pueden causar impactos negativos.....	227
5.2.6.1.1.	Fase de construcción.....	227
5.2.6.1.2.	Fase de operación y mantenimiento.....	227
5.2.6.2.	Identificación de impactos.....	227
5.2.6.2.1.	Impactos sobre el medio físico.....	227
5.2.6.2.2.	Impactos sobre el medio biótico.....	228
5.2.6.2.3.	Impactos sobre el medio socio-económico y cultural.....	228
5.2.6.3.	Calificación y valoración de impactos ambiental.....	229
5.2.6.4.	Medidas correctoras.....	233
	CONCLUSIONES.....	235
	RECOMENDACIONES.....	236
	BIBLIOGRAFÍA:.....	237
	ANEXOS.....	241

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Título	Pág.
	Cuadro 1-2. Clasificación de residuos sólidos.....	38
	Cuadro 2-2. Código de colores de los recipientes para residuos sólidos.....	41
	Cuadro 3-2. Resinas plásticas utilizadas en el Ecuador	52
	Cuadro 1-3. Empresas recicladoras del Ecuador	75
	Cuadro 1-5. Matriz de actores involucrados.....	137
	Cuadro 2-5. Características de pellets	147
	Cuadro 3-5. Simbología para el proceso de producción de pellets	171
	Cuadro 4-5. Simbología de proceso de producción de biol	174
	Cuadro 5-5. Matriz de Leopold para determinar los impactos ambientales	229

ÍNDICE DE FORMATOS

N°	Título	Pág.
Formato 1-3.	Matriz para registrar la generación per cápita de residuos sólidos	71
Formato 2-3.	Matriz para registrar el cálculo de volumen	72
Formato 3-3.	Matriz para registrar el cálculo de la densidad	73
Formato 4-3.	Matriz para registro de composición de los residuos sólidos	74

ÍNDICE DE FOTOS

N°	Título	Pág.
	Fotografía 1-4. Entrega de fundas para la recolección de la muestra.....	81
	Fotografía 2-4. Balanza romana de 50 kg y balanza de 5 kg	81
	Fotografía 3-4. Pesaje de muestras en cada vivienda.....	82
	Fotografía 4-4. Tanque cilíndrico de 50 kg	82
	Fotografía 5-4. Toma de medida del diámetro del tanque	83
	Fotografía 6-4. Toma de medida de la altura del tanque	83
	Fotografía 7-4. Pesaje de tanque vacío y con basura para el cálculo de densidad.....	84
	Fotografía 8-4. Determinación de composición física de residuos sólidos en cada comunidad ...	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Título	Pág.
Figura 1-2.	Cálculo preliminar sobre la generación de tipo de desechos sólidos.....	32
Figura 2-2.	Proyección de la generación de tipo de residuos sólidos en Colta	43
Figura 3-2.	Proceso de reciclaje de PET.....	50
Figura 4-2.	Proceso de producción de pellets	54
Figura 5-2.	Tipos de plásticos para reciclaje	55
Figura 6-2	Tipo de pellets de PET.....	55
Figura 7-2.	Tipos de packaging de PET	57
Figura 8-2.	Tipo de films de PET	57
Figura 1-3.	Determinación de la composición física de los residuos	73
Figura 2-3.	Procedimiento de clasificación de desechos sólidos mayor de 50kg.....	74
Figura 1-4.	Peso promedio por cada comunidad de COCIHC	87
Figura 2-4.	Producción de tipo de residuos sólidos en la COCIHC	89
Figura 3-4.	Proyección de la producción per cápita de residuos sólidos en la COCIHC	91
Figura 4-4.	Porcentaje de generación diaria de residuos sólidos en la COCIHC	97
Figura 5-4.	Producción per cápita de tipo de residuos sólidos en la COCIHC	98
Figura 6-4.	Disposición final de residuos sólidos en la COCIHC	99
Figura 7-4.	Disposición final de residuos sólidos orgánicos en la COCIHC	100
Figura 8-4.	Disposición final de residuos sólidos reciclables	101
Figura 9-4.	Disposición final de residuos sólidos no reciclables en la COCIHC	101
Figura 10-4.	Recipiente usado para la recolección de residuos sólidos en la COCIHC	102
Figura 11-4.	Disposición final de residuos sólidos en la COCIHC.....	103
Figura 12-4.	Forma de recolectar la basura y desechos en la COCIHC	104
Figura 13-4.	Alternativas de acciones para no contaminar el ambiente	105
Figura 14-4.	Posibilidad de recoger, clasificar y vender.....	105
Figura 15-4.	Disposición para recoger, clasificar y vender	106
Figura 16-4.	Tipo de residuos sólidos que podría vender en la COCIHC.....	107
Figura 17-4.	Lugar donde podría vender los residuos sólidos en la COCIHC	108
Figura 18-4.	Fuente de adquisición de residuos sólidos	113
Figura 19-4.	Tipo de residuos sólidos que adquieren	114
Figura 20-4.	Unidad de medida que adquiere.....	115
Figura 21-4.	Frecuencia de adquisición.....	115
Figura 22-4.	Costo promedio de adquisición / kg.....	116
Figura 23-4.	Lugar donde recibe los residuos sólidos	117

Figura 24-4. Interés por adquirir los residuos sólidos.....	118
Figura 25-4. Tipo de residuos sólidos que podría ser adquirido	119
Figura 26-4. Unidad de medida de la demanda	120
Figura 27-4. Frecuencia de la demanda.....	120
Figura 28-4. Costo de adquisición de residuos sólidos / kg	121
Figura 29-4. Lugar de entrega de residuos sólidos	122
Figura 30-4. Tipo de abonos utilizados en la COCIHC	127
Figura 31-4. Lugar donde se adquiere el abono para la agricultura	128
Figura 32-4. Cantidad de abonos que se adquiere para la agricultura	128
Figura 33-4. Frecuencia de adquisición de abonos para la agricultura	129
Figura 34-4. Precio que paga por la adquisición de abono para la agricultura	130
Figura 35-4. Interés de la población por adquirir el abono orgánico	131
Figura 36-4. Tipo de abono orgánico que podría comprar la población	131
Figura 37-4. Cantidad de la demanda de abono orgánico para la agricultura	132
Figura 38-4. Frecuencia de la demanda de abono orgánico para la agricultura	133
Figura 39-4. Precio que la población podría pagar por el abono orgánico.....	134
Figura 1-5. Actores involucrados	135
Figura 2-5. Árbol de problemas	138
Figura 3-5. Árbol de objetivos	139
Figura 4-5. Acciones para cumplir los objetivos	140
Figura 5-5. Plan de ejecución de la alternativa seleccionada.....	142
Figura 6-5. Diseño de recipiente de pellets	148
Figura 7-5. Diseño de recipiente para biol.....	149
Figura 8-5. Canales de comercialización.....	154
Figura 9-5. Tipos de residuos que podrían ser adquiridos	154
Figura 10-5. Canales de comercialización de abono orgánico.....	158
Figura 11-5. Tipo de abonos orgánicos que podrían comprar.....	158
Figura 12-5. Canales de comercialización.....	159
Figura 13-5. Disponibilidad de pago del cliente.....	164
Figura 14-5. Mapa del Cantón Colta	166
Figura 15-5. Comunidades afiliadas a la COCIHC	167
Figura 16-5. Ubicación de la empresa RECICLA - COCIHC	169
Figura 17-5. Proceso de pelletización según normas ecuatorianas	170
Figura 18-5. Flujograma para la producción de pellets	172
Figura 19-5. Proceso de elaboración de biol	173
Figura 20-5. Recipiente para la elaboración de biol	173
Figura 21-5. Flujograma de producción de biol	175

Figura 22-5. Plano arquitectónico del espacio	177
Figura 23-5. Corte arquitectónico de la infraestructura	178
Figura 24-5. Equipo triturador de botellas.....	179
Figura 25-5. Equipo lavado ácido de plásticos	180
Figura 26-5. Equipo secador de hojuelas.....	181
Figura 27-5. Equipo extrusor	182
Figura 28-5. Plano de proceso de producción.....	183
Figura 29-5. Organigrama administrativo	190
Figura 30-5. Estado de resultados proyectados	217
Figura 31-5. Utilidad neta proyectada	217
Figura 32-5. Flujo de caja del proyecto	218
Figura 33-5. Flujo neto de caja.....	219

ÍDICE DE TABLAS

Nº	Título	Pág.
Tabla 1-2.	Cálculo preliminar de la generación per cápita de residuos sólidos	32
Tabla 2-2.	Tiempo de descomposición de residuos sólidos (a).....	39
Tabla 3-2.	Tiempo de descomposición de residuos sólidos (b)	39
Tabla 4-2.	Generación de tipo de residuos sólidos en Colta	42
Tabla 5-2.	Contenido de biol orgánico	46
Tabla 6-2.	Lista de materiales para elaboración de biol.....	47
Tabla 7-2.	Dosis para la aplicación de biol en los cultivos	48
Tabla 1-3.	Población de las comunidades de COCIHC	65
Tabla 2-3.	Cálculo de muestra para la encuesta a la población.....	66
Tabla 3-3.	Afijación proporcional de la muestra	67
Tabla 4-3.	Población y vivienda de las comunidades de la COCIHC.....	68
Tabla 5-3.	Afijación proporcional de la muestra	70
Tabla 1-4.	Resumen de producción de residuos sólidos en cada vivienda.....	86
Tabla 2.4.	Peso promedio de residuos sólidos en cada comunidad de la COCIHC	87
Tabla 3-4.	Promedio de producción per cápita de residuos de cada comunidad	88
Tabla 4-4.	Producción de tipo de residuos sólidos en la COCIHC	88
Tabla 5-4.	Densidad de residuos sólidos por cada comunidad de la COCIHC	89
Tabla 6-4.	Promedio de la densidad de residuos sólidos en la COCIHC	90
Tabla 7-4.	Establecimiento de la producción per cápita de residuos sólidos	90
Tabla 8-4.	Proyección de la producción per cápita de residuos sólidos en COCIHC	91
Tabla 9-4.	Generación de tipo de residuos sólidos en la COCIHC	92
Tabla 10-4.	Proyección de la generación de residuos sólidos en la COCIHC	92
Tabla 11-4.	Cantidad y porcentaje de generación diaria de tipo de residuos sólidos	97
Tabla 12-4.	Disposición final de residuos sólidos en la COCIHC.....	99
Tabla 13-4.	Disposición final de residuos sólidos orgánicos	100
Tabla 14-4.	Disposición final de residuos sólidos reciclables	100
Tabla 15-4.	Disposición final de residuos sólidos no reciclables en la COCIHC	101
Tabla 16-4.	Recipiente utilizado para la recolección de residuos sólidos	102
Tabla 17-4.	Disposición final de la basura en la COIHC.....	103
Tabla 18-4.	Forma de recolectar la basura y desechos en la COCIHC	103
Tabla 19-4.	Alternativas de acciones para no contaminar el ambiente con la basura	104
Tabla 20-4.	Posibilidad de recoger, clasificar y vender los residuos sólidos	105
Tabla 21-4.	Disposición para recoger, clasificar y vender.....	106

Tabla 22-4. Tipo de residuos sólidos que podría vender a la COCIHC	107
Tabla 23-4. Lugar donde podría vender los residuos sólidos en la COCIHC	107
Tabla 24-4. Fuente de adquisición de residuos sólidos.....	112
Tabla 25-4. Tipo de residuo sólido que adquiere.....	113
Tabla 26-4. Unidad de medida que adquiere	114
Tabla 27-4. Frecuencia de adquisición	115
Tabla 28-4. Costo de adquisición de residuos sólidos / kg	116
Tabla 29-4. Lugar donde recibe los residuos sólidos.....	117
Tabla 30-4. Interés por adquirir los residuos sólidos.....	117
Tabla 31-4. Tipo de residuos sólidos que podría adquirir.....	118
Tabla 32-4. Unidad de medida de la demanda.....	119
Tabla 33-4. Frecuencia de la demanda	120
Tabla 34-4. Costo de adquisición de residuos sólidos / kg	121
Tabla 35-4. Lugar de entrega de residuos sólidos.....	122
Tabla 36-4. Tipo de abonos utilizados en la COCIHC	127
Tabla 37-4. Lugar donde adquiere el abono para la agricultura.....	127
Tabla 38-4. Cantidad de abonos que se adquiere para la agricultura	128
Tabla 39-4. Frecuencia de adquisición de abonos para la agricultura.....	129
Tabla 40-4. Precio promedio que paga por el abono que utiliza para la agricultura	130
Tabla 41-4. Interés por adquirir el abono orgánico para la agricultura	130
Tabla 42-4. Tipo de abono orgánico que se puede adquirir la población.....	131
Tabla 43-4. Cantidad de la demanda de abono orgánico para la agricultura.....	132
Tabla 44-4. Frecuencia de la adquisición del abono orgánico	133
Tabla 45-4. Interés de la población para pagar de abono orgánico	133
Tabla 1-5. Matriz para valoración de alternativas	141
Tabla 2-5. Características tangibles de biol.....	148
Tabla 3-5. Demanda de pellets	150
Tabla 4-5. Oferta de pellet.....	151
Tabla 5-5. Demanda insatisfecha de pellet	152
Tabla 6-5. Demanda objetiva de pellet.....	153
Tabla 7-5. Demanda de biol	155
Tabla 8-5. Oferta de biol	156
Tabla 9-5. Demanda insatisfecha de biol.....	156
Tabla 10-5. Demanda objetiva	157
Tabla 11-5. Análisis de competidores	162
Tabla 12-5. Disponibilidad de pago por kg	163
Tabla 13-5. Precio de venta al público	163

Tabla 14-5. Análisis de competencia.....	164
Tabla 15-5. Precio venta al público de biol	165
Tabla 16-5. Tamaño del proyecto.....	165
Tabla 17-5. Matriz para análisis de microlocalización	168
Tabla 18-5. Costo individual de la remuneración.....	194
Tabla 19-5. Presupuesto de inversión.....	195
Tabla 20-5. Inversiones diferidas	195
Tabla 21-5. Materia prima directa de pellets	196
Tabla 22-5. Materia prima directa producción de biol.....	196
Tabla 23-5. Costos indirectos.....	197
Tabla 24-5. Mano de obra directa.....	197
Tabla 25-5. Gastos de recolección y ventas.....	197
Tabla 26-5. Gastos administrativos	198
Tabla 27-5. Resumen de inversiones del proyecto	198
Tabla 28-5. Depreciación	199
Tabla 29-5. Amortización de gastos diferidos	200
Tabla 30-5. Descripción del financiamiento del proyecto	201
Tabla 31-5. Tabla de amortización de crédito	201
Tabla 32-5. Amortización de crédito.....	202
Tabla 33-5. Costo de producción de pellets.....	204
Tabla 34-5. Costo de venta de pellets.....	205
Tabla 35-5. Costo de administración.....	206
Tabla 36-5. Costo unitario de pellets.....	207
Tabla 37-5. Precio de venta de pellets kg.....	207
Tabla 38-5. Punto de equilibrio venta de pellets.....	208
Tabla 39-5. Costo de producción de biol.....	209
Tabla 40-5. Costo de venta de biol.....	210
Tabla 41-5. Costo unitario de biol por litro	211
Tabla 42-5. Precio de venta de biol por litro	211
Tabla 43-5. Punto de equilibrio de la venta de biol	212
Tabla 44-5. Resumen de costos de producción del proyecto	212
Tabla 45-5. Presupuesto de ingreso del proyecto	212
Tabla 46-5. Porcentaje de inflación anual	213
Tabla 47-5. Costo de producción proyectado	213
Tabla 48-5. Costo de producción proyectado de biol	214
Tabla 49-5. Costo de venta proyectado	214
Tabla 50-5. Gastos administrativos proyectados	215

Tabla 51-5. Gastos financieros proyectados	215
Tabla 52-5. Ingresos anuales proyectados	216
Tabla 53-5. Estado de resultados proyectado	216
Tabla 54-5. Flujo neto de caja	218
Tabla 55-5. Indicadores de rentabilidad	219
Tabla 56-5. Periodo de recuperación de la inversión.....	220
Tabla 57-5. Sensibilización con 5% de incremento de producción	221
Tabla 58-5. Sensibilización con 5% disminución de producción	222
Tabla 59-5. Sensibilización con 5% de incremento de costos	223
Tabla 60-5. Sensibilización con 5% disminución de costos	224
Tabla 61-5. Sensibilización con 5% de incremento de gastos administrativos	225
Tabla 62-5. Sensibilización con 5% de disminución de gastos administrativos	226
Tabla 63-5. Calificación y valoración de impactos ambientales de construcción	232
Tabla 64-5. Calificación y valoración de impactos ambientales en la operación.....	233
Tabla 65-5. Medidas correctivas del impacto ambiental	234

RESUMEN

El objetivo fue determinar la factibilidad para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus. El estudio se inició con la caracterización de residuos sólidos; en el mismo se evidenció que la producción per cápita es de 0,44 kg/hab/día; la generación diaria es 0,77 Tn, de los cuales 0,36 Tn/día es materia orgánica; 0,17 Tn/día botellas plásticas; 0,04 Tn/día papel y cartón; 0,01 Tn/día vidrios y cristales; 0,02 Tn/día metal; y 0,16 Tn/día los no reciclables; la densidad es de 101,86 kg/m³; para este análisis se utilizó el método del Dr. Sakurai Kunitoshi y de López Jorge, considerando 339 viviendas como universo y 47 viviendas como muestra; el estudio duró 8 días consecutivos. Como resultado se evidencia que la mayoría de población de estas comunidades tiene interés por comercializar los residuos sólidos; algunas empresas recicladoras por adquirir los pellets; resultados que se determinó mediante encuesta a 70 personas del universo de 1568 habitantes, mientras para las empresas se consideró como universo a las acreditadas en el Sistema de Registro de Centros de Acopio y Recicladores (SIRCAR), seleccionando 15 como muestra. Finalizada el estudio, se determina que existen condiciones favorables para éste emprendimiento; por tanto, se recomienda la creación de una empresa productora de pellets y biol, a base de residuos sólidos generados en esta zona.

PALABRAS CLAVES: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL>, <RECICLAJE>, <RESIDUOS SÓLIDOS>, <APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN>

ABSTRAC

The research objective was to determine the feasibility for utilization and valorization of solid waste generated in the communities of the Corporation of Peasant Organizations and Indegenous of Huaconas an Colluctus. The study began with the characterization of solid waste; in the same it was evidenced that the production per capita is of 0,44 kg / hab / day; The daily generation is 0,77 Tn, of which 0,36 Tn / day is organic matter; 0,17 Tn / day plastic bottles; 0,04 Tn / day paper and paperboard; 0,01 Tn / day glasses and crystals; 0,02 Tn / day metal; and 0,16 Tn / day the non-recyclables; the density is 101.86 kg / m³; for this analysis the method of Dr. Sakurai Kunitoshi and of López Jorge was used, considering 339 houses as universo and and 47 houses as simple; the study lasted 8 consecutive days. As a result, it is evident that the majority of the population of these communities is interested in commercializing solid waste; some recycling companies for acquiring pellets; the results were determined by survey of 70 people from the universe of 1568 inhabitants, while for the companies were considered as a universo to those accredited in the System of Registration of Collection Centers and Recyclers (SIRCAR), selecting 15 as a simple. At the end of the study, it is determined that favorable conditions exist for this undertaking; therefore, it is recommended to create a pellet and biol production Company, base don solid waste generated in this zone.

KEYWORDS: <TECHNOLOGY AND ENGINEERING SCIENCES>, <ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY>, <RECYCLING>, <SOLID WASTE>, <UTILIZATION AND VALORIZATION>

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El estudio de factibilidad, constituye una de las etapas necesarias antes de la ejecución de un proyecto; en esta etapa se analiza las ventajas y desventajas de los aspectos económicos, financieros, sociales, técnicos y ambientales; con las cuales se puede optimizar la ejecución eficiente y eficaz, minimizar riesgos y maximizar las rentabilidades (Miranda: 2012), de un determinado emprendimiento.

El presente trabajo investigativo se titula “Estudio de factibilidad para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC”. Se ejecuta esta investigación básicamente por dificultades de generación de empleo para la población, cambio de patrones de consumo alimenticio y malos hábitos para la disposición final de residuos sólidos.

En este sentido existe la necesidad de fomentar la generación de empleo, la descontaminación ambiental, mejorar los patrones de consumo y orientar para la adecuada disposición final de residuos sólidos. Asimismo, es necesario aprovechar la generación de residuos sólidos reciclables para dar valor agregado, crear emprendimientos de reciclaje y una empresa de economía popular y solidaria.

Este trabajo se realiza en las comunidades perteneciente a la COCIHC, ubicada en la Parroquia Sicalpa, Cantó Colta, Provincia Chimborazo, República del Ecuador. Se inició con la caracterización de residuos sólidos producidos en estas comunidades, continuando con las encuestas en la misma zona, en la que se contó con el apoyo de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Jacobo Yépez”; además se realiza la encuesta en las empresas recicladoras y centros de acopio de residuos sólidos reciclables.

Esta investigación es de tipo no experimental, porque se analiza el fenómeno tal y como ocurre en el contexto; también es descriptiva, porque explica el fenómeno y somete al análisis; además es transversal, porque se recoge datos en corto tiempo; y, es empírico, porque se realiza en el campo. Los métodos utilizados son: Inductivo, porque se recoge los datos en las viviendas de cada comunidad, para analizar y generalizar a nivel de Organización; es analítico, porque se

realiza los datos obtenidos para las generalizaciones; y, es predictivo porque analiza posibles resultados en el futuro (Urquiza, 2005). Mientras que para caracterización de residuos sólidos, se utiliza el método propuesto por el Dr. Sakurai Kunitoshi. Las técnicas utilizadas son: encuesta, estadística descriptiva y análisis bibliográficos.

Con el presente estudio se pretende demostrar la factibilidad de establecer un emprendimiento, aprovechando la generación de residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC. Si el resultado es positivo-factible, se propondrá la implementación de una empresa recicladora de residuos sólidos, para apoyar el mejoramiento de ingresos económicos de la población y se fomentará la descontaminación ambiental. Sin embargo, este estudio no se trata de establecer el manejo de residuos sólidos, solamente se enfoca al reciclaje mecánico, por razones de recursos económicos que no se dispone.

En este contexto, este trabajo se organiza en capítulos, temas y subtemas. En el capítulo uno (1) se presenta la introducción de la investigación, en el capítulo dos (2) se describe el marco teórico que orienta a la investigación, en el capítulo tres (3) se presenta la metodología utilizada para la investigación, en el capítulo cuatro (4) se exhibe los resultados y discusiones de la investigación, en el capítulo cinco (5) se describe la propuesta para la implementación de una empresa; finaliza con las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

1.2. Formulación del problema

A nivel planetario existe la contaminación ambiental, la población no practica hábitos adecuados de manejo de residuos sólidos; el manejo eficiente permite disminuir los efectos negativos en el ecosistema ambiental. En ese sentido los gobiernos, las instituciones y organismos de desarrollo, las organizaciones y comunidades buscan mejorar esta situación; a nivel mundial, han ejecutado reuniones, asambleas y cumbres sobre el ambiente; a nivel nacional existen normas y proyectos ambientales establecidos, se ha declarado de prioridad nacional el cuidado del ambiente y el manejo integral de residuos sólidos; de la misma manera a nivel local se están planificando y formulando proyectos para tratar de descontaminar el ambiente.

En las comunidades de la zona rural existe una tienda “comunitaria” que expende productos alimenticios y materiales de primera necesidad; estos contienen diferentes presentaciones: cartones, enlatados, material PET¹, fundas plásticas, botellas de vidrio, etc.; los consumidores

¹ Polietilentereftalato, Según el Acuerdo Ministerial 019, 2014, págs. 8-9, del Ministerio de Ambiente del Ecuador

adquieren estos productos y/o materiales; luego del consumo, la mayoría de la población tiende a disponer en cualquier sitio. Producto del consumismo, existe la generación de desechos sólidos, algunos de estos son reutilizables y reciclables. Además, producen los desechos orgánicos, los mismos que son reutilizados en la alimentación de animales y como abono en los terrenos.

En los últimos años, el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Cantón Colta ha establecido la recolección de desechos sólidos en la zona rural; una vez a la semana en forma rotativa acude el carro recolector a las comunidades. Los desechos que no son entregados a este vehículo recolector, son dispersados en cualquier lugar y/o quemados; los hábitos de la población para la disposición final no son adecuados, dispersan los desperdicios y desechos en el lugar donde se consume, al paso botan en camino, terreno, patio, cancha, pasillos, etc.; esto produce contaminación, en algunos casos “arroja basura orgánica e inorgánica en los ríos, quebradas y fuentes de agua. (GAD Municipal de Colta, 2015, pág. 90).

En el sector donde se realizó el estudio de factibilidad, existe una organización comunitaria denominado COCIHC ubicada en la Parroquia Sicalpa, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo; esta organización integra como miembros a ocho (8) comunidades: Guacona Grande, Guacona San José, Guacona La Merced, Cotojuan, Guacona San Isidro, Guacona Santa Isabel y Compañía Labranza. En estas comunidades el servicio de recolección de basura es una vez a la semana; se benefician siete (7) comunidades, una (1) comunidad no se beneficia porque el camino es inadecuado. Los residuos sólidos recolectados son transportados al botadero de basura Municipal; además en el sector indicado, no existe este tipo de emprendimiento y ningún otro proyecto relacionado al manejo de residuos sólidos.

El estudio de factibilidad constituye una de las etapas necesarias antes de la ejecución de un proyecto; en esta etapa se analiza las ventajas y desventajas de los aspectos económicos, financieros, sociales, técnicos y ambientales; con las cuales se puede optimizar la ejecución eficiente y eficaz, minimizar riesgos y maximizar las rentabilidades.

Este estudio buscó determinar la factibilidad para el aprovechamiento y valoración de los residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC, desde la generación, reciclaje y elaboración de productos a partir de los residuos sólidos, en concordancia con los postulados de la Constitución, el Plan Nacional de Buen vivir, las Normas ambientales y otros planes y objetivos establecidos; además, se buscaba fomentar la disminución de la contaminación ambiental, fortalecer la economía popular y solidaria, impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la producción de materia prima con valor agregado; en cierta forma mejorando las condiciones de vida de la población. En este marco, la pregunta general de este estudio es ¿En qué medida es factible la

implementación del proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC?

1.3. Sistematización del problema

El inadecuado manejo de residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC, causa contaminación ambiental, particularmente al suelo, agua y el aire; sobre todo causa inadecuada exposición del paisaje escénico, que perjudica el turismo comunitario. En este contexto, las preguntas específicas planteadas son: ¿Cuál es la caracterización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC?; ¿Qué tipos de residuos sólidos se pueden procesar para el aprovechamiento y valorización en la COCIHC?

1.4. Justificación de la investigación

La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en su objetivo 12, numeral 5 sostiene reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización. El Plan Nacional de Buen Vivir 2013 – 2017, en su Objetivo 7, numeral 8 literal d) expresa la necesidad del fortalecimiento del consumo responsable y la reducción, reutilización y reciclaje de residuos; asimismo en el numeral 9 literal d) expone optimizar el reciclaje y la clasificación en la fuente de los residuos, y disminuir el uso de embalajes innecesarios, fomentando su reutilización.

Por su parte, en el objetivo diez (10) del Plan Nacional de Buen Vivir se propone impulsar la transformación de la matriz productiva, entendiendo esta como la agregación de valor en la producción existente mediante la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos, entre ellos los servicios ambientales; el numeral cinco (5), sostiene fortalecer la economía popular y solidaria, mediante emprendimientos unipersonales, familiares, vecinales, las micro unidades productivas, los trabajadores a domicilio, los comerciantes minoristas, los talleres y los pequeños negocios, entre otros dedicados a la producción de bienes y servicios destinados al autoconsumo o a su venta en el mercado, con el fin de, mediante el autoempleo, generar ingresos para su auto subsistencia.

Por otro lado, el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), establece el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos e impulsar la industria nacional de reciclaje y aprovechamiento

energético. Además los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), en base a las competencias establecidas en el Código de Ordenamiento Territorial y Descentralización (COOTAD) también han definido políticas de manejo de gestión integral de desechos sólidos; controlar y mitigar la contaminación ambiental. Es decir, que la mayoría de instituciones han unido esfuerzos para el manejo adecuado de residuos sólidos.

Dicho esto, de la línea de investigación establecida por el Instituto de Postgrado y Educación Continua (IPEC) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), se ha seleccionado la formulación de Proyecto de desarrollo en el área de ambiente.

El problema que se abordó es el manejo inadecuado de residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC, en particular el desaprovechamiento de los mismos; entre las causas principales son los hábitos inadecuados de la población en la disposición final de desechos y residuos sólidos, el desconocimiento de la población sobre el manejo de residuos y desechos sólidos, además la desorganización de la población para el aprovechamiento de residuos sólidos; el efecto de este problema es la contaminación ambiental y el desaprovechamiento de residuos sólidos; con esto la población afectada son los habitantes de las comunidades.

En la actualidad la contaminación ambiental es alta, si no se reduce, reutiliza y recicla, necesitaría más recursos como el agua para la manufactura, árboles para la producción de papel y más aceites para producir energía; se contamina el ambiente quemando los residuos; muchos de estos recursos se agotarían irreversiblemente. Además, el negocio de reciclaje en la COCIHC es nula, el cual posibilita la creación de un emprendimiento, para fomentar la generación de empleos locales, reducir los costos de materia prima de las industrias recicladoras, ahorrar los recursos naturales, disminuir la contaminación ambiental, alargar la vida de los materiales, reducir espacios en los botaderos, apoyar la clasificación en fuente de la población y reducir la producción de desechos sólidos.

En este contexto, se propuso el presente estudio para determinar el tipo de procesamiento, las maquinarias y equipos, diseño de espacios, la organización del proyecto; a efectos de producir en esta Organización la materia prima procesando los residuos sólidos con valor agregado. Este emprendimiento podría impulsar la protección del ambiente, fortalecer la economía social y solidaria, impulsar el cambio de la matriz productiva y sobre todo mejorar las condiciones de vida de la población.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Determinar la factibilidad para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus.

1.5.2. Específicos

- Inventariar los residuos sólidos generados en las comunidades de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus.
- Establecer la factibilidad técnica, financiera, económica y ambiental para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus.
- Proponer un tipo de aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos en la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus.

1.6. Hipótesis de la investigación

- **Hipótesis Alternante.** El estudio de factibilidad determina que sí es posible establecer el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus.
- **Hipótesis nula.** El estudio de factibilidad determina que no es posibles establecer el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

A nivel mundial, han ejecutado reuniones, asambleas y cumbres sobre el ambiente; a nivel nacional existen normas y proyectos ambientales establecidos, se ha declarado de prioridad nacional el cuidado del ambiente y el manejo integral de desechos sólidos; de la misma manera a nivel local se están planificando y formulando proyectos, estableciendo convenios, para mejorar el manejo de residuos sólidos.

La situación del manejo de residuos sólidos a nivel local, provincial y nacional, particularmente en el sector rural es muy deficiente; el servicio de recolección Municipal de la basura es muy limitada, carece de incentivos y orientaciones para la implementación de hábitos de manejo; la población practica hábitos inadecuados en la disposición final de los residuos sólidos, causando contaminación del agua, aire, suelo y el paisaje.

2.1.1. A nivel del Cantón Colta

La generación per cápita de desechos sólidos en cantón “[...] en la zona urbana 0,61 kg/hab/día [...] en la zona rural 0,46 kg/hab/día [...]” (OTWC S.A, PNGIDS, 2013, págs. 103-107). Estos indican que la producción de desechos sólidos es considerable y es necesario establecer el manejo adecuado de los residuos sólidos.

En relación al tipo de desechos sólidos que se produce en este Cantón “el 76% de basura [...] es de tipo orgánico [...] el 13% papel y cartón; 9% plásticos, y el 3% mezcla de todo [...]”. (OTWC S.A, PNGIDS, 2013, pág. 96). Es decir, se genera el tipo de desechos orgánicos e inorgánicos; los residuos reciclables son producidos en mayor porcentaje; el 76% [...] no separan la basura y el 24% sí lo hacen. (OTWC S.A, PNGIDS, 2013, pág. 98); la separación básicamente es practicada a nivel urbano.

El tipo de “reciclaje” que se describe, se refiere a la separación en la fuente y recolección; por tanto, es importante y necesario establecer estrategias de manejo adecuado de los residuos sólidos, para que la población tenga interés de realizar la disposición final en forma adecuada.

Respecto de la eliminación o disposición final de los desechos sólidos, la mayoría de la población no hace en forma adecuada; en el sector rural “[...] 24,05% por carro recolector; 9,16 en terrenos baldíos o quebradas; 57,63% quemar; 8,02% la entierran; 0,30% arrojan al río, acequias; 0,84% de otra forma”. (IEE - SENPLADES, 2013, pág. 29); en este mismo contexto indican otros datos, según INEC – CPV 2010, un total de 27,19% de viviendas eliminan la basura por carro recolector, de los cuales el 94% en la zona urbana y el 24,05% en el sector rural. Las dos terceras partes de los residuos producidos en este sector están contaminando el ecosistema: el aire por la emisión de CO₂ y otros gases contaminantes; el agua por las lixiviaciones y elementos tóxicos; y el suelo por el contenido de elementos químicos de los desechos.

Evidentemente el manejo de desechos sólidos a nivel cantonal se limita a la recolección, transporte y la disposición final en el botadero; no existe un relleno sanitario, carece de estrategias de separación en fuente, recolección selectiva, particularmente en la zona rural; la estrategia de las 3 eres: reducir, reutilizar y reciclar no se aplica, por lo que existe la contaminación del ecosistema y el ambiente.

2.1.2. Proyecto de mancomunidad

Este proyecto, está siendo implementada por los GAD Municipales de Colta, Alausí y Guamote, constituidas en base a la Constitución, COOTAD, las normas ambientales y los acuerdos ministeriales establecidos; el enfoque del proyecto básicamente consiste en

Recolección sin separación en la fuente generadora, optimización del servicio de recolección y transporte mediante contenedores y recolectores de carga lateral [...] mejoramiento del sistema de barrido de calles y áreas públicas; tratamiento mediante la construcción de una planta de reciclaje con procesos tecnológicos que permitan el reciclaje de todos los residuos en un porcentaje de entre el 80% al 90% [...] la misma que generará productos reciclados como: adoquines, bloques y postes [...], y disposición final mediante el confinamiento de desechos en un relleno sanitario; sistema mancomunado y empresarial de los 3 cantones. (OTWC S.A, págs. 37- 47)

Los objetivos básicos del proyecto consisten en “Recuperar residuos aptos para ser reciclados y dar tratamiento [...]; reducir considerablemente los residuos sólidos [...]; mejorar la calidad del ambiente, así como las condiciones sanitarias de la zona [...]”. (GAD Municipal de Colta, 2015, pág. 787). Con este proyecto, se puede mejorar la situación del manejo integral de desechos sólidos en este Cantón.

2.1.3. A nivel de la COCIHC

En el área de influencia de esta Organización no existen estudios y proyectos relacionados al manejo de residuos sólidos; se puede observar en la cotidianidad que existe la tendencia de consumismo influenciada por los medios de información, el mercado y “modernidad” establecida en la sociedad; la población introduce en su cotidianidad hábitos de consumo de los productos y materiales elaborados.

En cada comunidad existe una tienda “comunitaria” que expende productos alimenticios y materiales de primera necesidad; estos contienen diferentes presentaciones: cartones, enlatados, material PET, fundas plásticas, botellas de vidrio, etc.; los consumidores adquieren estos productos y/o materiales; luego del consumo, la mayoría de la población tiende a disponer en cualquier sitio.

En los últimos años, el GAD Municipal de Colta ha establecido la recolección de residuos sólidos en la zona rural, precisamente una vez a la semana acude el carro basurero Municipal a recoger los residuos sólidos en siete de las ocho comunidades de la COCIHC, una comunidad no se beneficia de este servicios porque el camino no es adecuada; estos residuos sin ninguna separación, son transportados al botadero Municipal. Los recipientes usados para el almacenamiento temporal son básicamente los sacos y los tanques de lata cilíndricos usados para el diésel de las maquinarias.

Los residuos que no son entregados al carro recolector Municipal, son dispersados en cualquier lugar y/o son quemados; en algunos casos “arroja basura orgánica e inorgánica en los ríos, quebradas y fuentes de agua [río Sicalpa]. (GAD Municipal de Colta, 2015, pág. 90). Es decir, el manejo de desechos sólidos es inadecuado.

Con el propósito de aplicar las fórmulas de cálculo de la generación de residuos sólidos establecidos por el GAD Municipal de Colta y el proyecto de mancomunidad, se hace los cálculos sobre la generación en las comunidades de la COCIHC. En la tabla N° 1-2 se indica lo que podría ser la producción per cápita y en la figura N° 1-2 se presenta lo que podría ser el tipo de generación de residuos sólidos en esta Organización.

Tabla 2-2. Cálculo preliminar de la generación per cápita de residuos sólidos en la COCIHC

GENERACIÓN PER CÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COCIHC						
COMUNIDADES	Nº habitantes	PPC kg/hab/día	Generación desechos kg/día	Generación desechos Tn/día	Generación desechos Tn/mes	Generación desechos Tn/año
Guacona Grande	320	0,46	147,20	0,15	4,42	52,99
Guacona Belen	140	0,46	64,40	0,06	1,93	23,18
Guacona San José	180	0,46	82,80	0,08	2,48	29,81
Guacona La Merced	320	0,46	147,20	0,15	4,42	52,99
Cotojuan	100	0,46	46,00	0,05	1,38	16,56
Guacona San Isidro	240	0,46	110,40	0,11	3,31	39,74
Guacona Santa Isabel	108	0,46	49,68	0,05	1,49	17,88
Compañía Labranza	160	0,46	73,60	0,07	2,21	26,50
UECIB Jacobo Yépez	203	0,46	93,38	0,09	2,80	33,62
SUMA TOTAL	1.771	4,14	814,66	0,81	24,44	293,28

FUENTE: GAD Municipal de Colta

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo, diciembre de 2015

Cálculo realizado con los datos del GAD Municipal de Colta, del proyecto de mancomunidad y la Unidad Educativa Jacobo Yépez

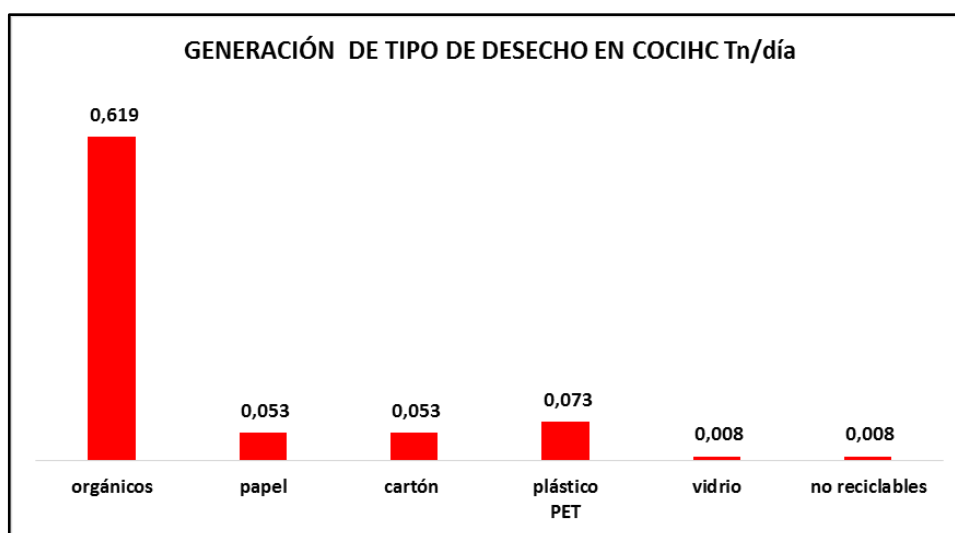


Figura 2-2. Cálculo preliminar sobre la generación de tipo de desechos sólidos en la COCIHC

FUENTE: GAD Municipal de Colta

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo, 2015

Cálculo realizado con los datos de GAD Municipal de Colta, Proyecto de mancomunidad y la Unidad Educativa Jacobo Yépez.

2.2. Bases teóricas

El estudio de factibilidad permite determinar los beneficios y perjuicio del proyecto, mediante análisis de las dimensiones económicas, financieras, sociales, técnicas y ambientales, evidenciadas en sus indicadores respectivos; este análisis permite tomar decisiones adecuadas y pertinentes en proceso de implementación del emprendimiento.

La evaluación ex ante constituye la última etapa del análisis del proyecto en donde se aplican las técnicas de evaluación y se define su rentabilidad; se realiza el análisis del riesgo y la sensibilidad del proyecto ante un cambio en uno o varios de los factores influyentes. (Gómez Arias, 2009, págs. 33-43)

La Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados; la factibilidad sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación. La factibilidad se apoya en cuatro (4) aspectos básicos: técnica, económica, operativa y ambiental. El éxito de un proyecto está determinado por el grado de factibilidad que se presente en cada una de los tres aspectos anteriores. (Gómez Arias, 2009, págs. 33-43)

El aprovechamiento, es el conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, re manufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía. (Jaramillo Henao & Zapata Márquez , 2008, pág. xii).

La valorización, es la acción de aumentar el valor de un residuo. Los residuos se han de valorizar sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos o métodos que puedan causar perjuicios al ambiente. (Jaramillo Henao & Zapata Márquez , 2008, pág. vxiii).

Se entiende por residuo sólido cualquier objeto sólido que ha sido abandonado y que proviene de cualquier actividad humana.

2.3. Marco de referencia teórico

2.3.1. Normas ambientales

Las normas ambientales, permite orientar el aspecto legal en el proceso de aprovechamiento y valorización, a fin de evitar inconvenientes jurídicos; ya que todo emprendimiento debe estar sujeto a las normas establecidas. Estas normas regulan el uso, manejo y aprovechamiento de los desechos, se encuentran amparadas en la Constitución del Ecuador, Leyes territoriales, Acuerdos ministeriales, entre otros.

En la Constitución de la República, el Art. 14, se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*; mientras que en el Art. 397, numeral dos (2), propone establecer mecanismos

efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales. Es decir, se trata mantener el equilibrio entre los actores sociales de la naturaleza.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), ha emitido Acuerdos Ministeriales relacionados al manejo de residuos sólidos. Acuerdo Ministerial 028, año 2015, en su Art. 77, literal (d), establece que “todas las empresas, organizaciones e instituciones que se dediquen a la valorización, reúso o reciclaje de los residuos sólidos no peligrosos deben realizar las acciones necesarias para que los sistemas utilizados sean técnica, financiera, social y ambientalmente sostenibles; en le literal (g), dice que “los procesos de aprovechamiento deben promover la competitividad mediante mejores prácticas, nuevas alternativas de negocios y generación de empleos”.

En el mismo sentido el Acuerdo Ministerial N° 061, año 2015, Art. 49, se establecen como políticas generales para la gestión integral de residuos y/o desechos, la aplicación del principio de jerarquización, los mismos que son: 1. Prevención, 2. Minimización de la generación en la fuente, 3. Clasificación, 4. Aprovechamiento y/o valorización, incluye el reúso y reciclaje, 5. Tratamiento y 6. Disposición Final. El Art. 60, dice que todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe: a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, c) Realizar separación y clasificación en la fuente, d) Almacenar temporalmente en los residuos en condiciones técnicas.

En el Acuerdo Ministerial 052, en el Art. 1, “establece el plan de cierre técnico de saneamiento de botaderos [...] Art. 2, en caso de existir impactos negativo [...] causado por la mala disposición de los desechos sólidos [...] se implementará una celda emergente en los botaderos” (Ministerio del Ambiente, 2013, pág. 4)

Como se puede observar, las normas ambientales están enfocadas a mejorar la situación ambiental, especialmente con el manejo de residuos sólidos; se destaca la importancia de conservar el ecosistema en forma ordenada y limpia, para disponer el buen vivir para todos los miembros que integra la naturaleza. Si bien es responsabilidad de los GADs Municipales, el manejo de residuos sólidos, también como población generadora tiene la responsabilidad de apoyar en esta gestión, especialmente en la clasificación en fuente. En relación al aprovechamiento y valorización, se debe hacer técnica, financiera, ambiental y socialmente adecuada, bajo el enfoque de fortalecimiento de la economía popular y solidaria, el cambio de la matriz productiva y con el valor agregado a los residuos sólidos seleccionados.

2.3.2. Planes y objetivos del desarrollo ambiental

Para mejorar el desarrollo ambiental, se ha ejecutado varias cumbres, asambleas, convenios, etc., de las mismas que han generado planes y objetivos relacionados al tema. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en el objetivo (doce) 12, establece garantizar la modalidades de consumo y producción sostenibles; mientras que en la meta 12, numeral cinco (5), propone que hasta el año 2030 reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización, (Organización de Naciones Unidas, 2015).

El Plan de Buen Vivir, Objetivo 7, sostiene garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global; en el mismo objetivo como Políticas y lineamientos estratégicos 7.9 literal d) establece optimizar el reciclaje y la clasificación en la fuente de los residuos, y disminuir el uso de embalajes innecesarios, fomentando su reutilización. (SENPLADES, 2013, pág. 238). En el mismo objetivo tiene como meta 7.6, aumentar el porcentaje de hogares que clasifican sus desechos: orgánicos al 32,0%, plásticos al 45,0%, y papel al 32,0%. (SENPLADES, 2013, pág. 244). Objetivo 10, establece impulsar la transformación de la matriz productiva, mediante el fortalecimiento de la economía popular y solidaria –EPS–, y las micro, pequeñas y medianas empresas –Mi pymes– en la estructura productiva; a) Establecer mecanismos para la incorporación de las micro, pequeñas y medianas unidades productivas y de servicios, en cadenas productivas vinculadas directa o indirectamente a los sectores prioritarios, de conformidad con las características productivas por sector, la intensidad de mano de obra y la generación de ingresos. (SENPLADES, 2013, pág. 302).

Ley de Economía Popular y Solidaria, establecida para pequeños y medianos empresarios, que producen para la subsistencia familiar, comunitaria y organizacional. El Art. 1.- Se entiende por economía popular y solidaria, al conjunto de formas y prácticas económicas individuales o colectivas, auto gestionadas por sus propietarios que, en el caso de las colectivas, tienen, simultáneamente, la calidad de trabajadores, proveedores, consumidores o usuarios de las mismas, privilegiando al ser humano, como sujeto y fin de su actividad, orientada al buen vivir, en armonía con la naturaleza, por sobre el lucro y la acumulación del capital. Art. 2.- Son formas de organización de la economía popular y solidaria y, por tanto, se sujetan a la presente ley, las siguientes: las unidades Socioeconómicas Populares, tales como los emprendimientos unipersonales, familiares, vecinales, las micro unidades productivas, los trabajadores a domicilio, los comerciantes minoristas, los talleres y los pequeños negocios, entre otros dedicados a la producción de bienes y servicios destinados al autoconsumo o a su venta en el mercado, con el fin de, mediante el autoempleo, generar ingresos para su auto subsistencia.

El Cambio de la Matriz Productiva, es un propuesta del Estado ecuatoriano, para salir de la economía extractivista hacia otras alternativas de producción, esto consiste en producir productos con valor agregado, fortalecer innovaciones productivas para la exportación, que privilegie la producción diversificada, eco eficiente y con mayor valor agregado, así como los servicios basados en la economía del conocimiento y la biodiversidad, agregación de valor en la producción existente mediante la incorporación de tecnología y conocimiento en los actuales procesos productivos de biotecnología. (SENPLADES, 2012, págs. 11-15).

El Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), establecido por la MAE, mediante la implementación de procesos de clasificación en la fuente y separación mecánica en estaciones de transferencia, se pretende fortalecer la recolección de residuos sólidos reciclables con potencial comercial para reciclaje (Ministerio del Ambiente, 2014, pág. 6). Finalmente, en Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) de Colta, se establece como Política cantonal, manejar una gestión integral de desechos sólidos; controlar y mitigar la contaminación ambiental. Meta cantonal. Alcanzar el 93,36% de viviendas del cantón Colta con servicio de recolección de desechos sólidos hasta el año 2019. (GAD Municipal de Colta, 2015, pág. 124)

Evidentemente, los planes y objetivos se direcciona hacia el mejoramiento del manejo de residuos sólidos, fortalecimiento de los pequeños y medianos emprendedores y al cambio de la matriz productiva. Situación favorable para el establecimiento de proyectos de emprendimientos locales, con la cual se estará apoyando el cumplimiento de estos postulados ambientales locales, nacionales e internacionales.

2.3.3. Residuos sólidos

Definición. Por el tipo y hábitos de consumo de la población, se ha incrementado la generación de residuos sólidos en los centros poblados, esta generación no está manejada adecuadamente, la población no está orientada a realizar una disposición final en lugares establecidos. Por residuos sólidos se entiende a

Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semisólido, resultante del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado. (Norma Técnica Ecuatoriana INEN, 2014, pág. 2).

Existen tipos de residuos: peligrosos y no peligrosos; los residuos no peligrosos permiten realizar el manejo y aprovechamiento para la población; los mismos que son “Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad en base al código C.R.E.T.I.B² [...]” (Ministerio de Ambiente, 2015, pág. 8). Estos residuos pueden ser utilizados nuevamente en el proceso productivo y en las actividades cotidianas de la población.

En la cotidianidad de la población, genera en cantidades importantes los desechos sólidos inorgánicos, los mismos que no son manejados adecuadamente, causando la contaminación ambiental del ecosistema: agua, aire y suelo.

En el caso de las zonas rurales en muchos casos no existe un sistema de disposición final organizado, y por lo tanto tampoco existe un sistema de recolección. La población generalmente quema los residuos en el ámbito doméstico o en áreas comunes, o dispone de los residuos a cielo abierto en quebradas y otros cursos de agua. (Terraza, 2009, pág. 11)

Es decir, el residuo es el resultante de las actividades productivas y cotidianas de un asentamiento poblacional determinado. Un residuo puede ser utilizado nuevamente en el proceso productivo y cotidiano; también puede ser considerado como fuente de ingreso económico de la población.

2.3.3.1. *Clasificación de residuos sólidos*

Básicamente los residuos sólidos se clasifican en reciclables, no reciclables, peligrosos y especiales. Los residuos sólidos no reciclables, peligrosos y especiales, están sujetos a normas para la disposición final, también establecen a las instituciones respectivas para que realice este trabajo. Mientras los residuos sólidos reciclables orgánicos, en el sector rural, al parecer, son aprovechados para la producción agrícola en forma de abono en los terrenos, lo que dificulta su reutilización o reciclaje. Por tanto, los desechos reciclables que se pueden ser aprovechados son los desechos inorgánicos y no peligrosos, ya que, al parecer, no son manejados adecuadamente en la zona rural.

² código C.R.E.T.I.B = Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico infeccioso

Cuadro 2-2. Clasificación de residuos sólidos

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS		DESCRIPCIÓN
ORGÁNICOS	Reciclable	Origen biológico: resto de comida, cáscara de frutas,, verduras, hojas, pastos, entre otros
INORGÁNICO	Reciclable	Plásticos PET, papel, cartón, vidrios y metal
	No reciclables	Pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, papel carbón, desechos con aceite, ; envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida
	Peligrosos	Residuos con características del código C.R.E.T.I.B
	Especiales	Escombros, neumáticos, muebles, materiales electrónicos

FUENTE: INEN (2014) Norma Técnica Ecuatoriana, págs. 5-6
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo, 2015

2.3.3.2. *Generación per cápita de residuos sólidos*

La generación per cápita, es la cantidad promedio de desechos sólidos que produce cada persona en una población determinada. En el Ecuador “Actualmente la generación de residuos es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg. Se estima que para el año 2017 el país generará 5,4 millones de toneladas métricas anuales”. (Ministerio del Ambiente, 2014). Mientras la generación per cápita de residuos sólidos en cantón Colta “en la zona urbana 0,61 kg/hab/día y en la zona rural 0,46 kg/hab/día; producción adicional en instituciones educativas: 0,05 ton/día [50kg/día]”. (OTWC S.A, PNGIDS, 2013, págs. 103-107). Estos datos indican que la producción de residuos sólidos es considerable por lo que se podría aprovechar estos residuos para la obtención de recursos económicos.

La generación de residuos es relativa a la cantidad de población de manera que su incremento poblacional determinará también el de los residuos sólidos. Este incremento exige la búsqueda de nuevos sitios destinados para la ubicación temporal o definitiva. Actualmente, la gran cantidad de residuos generados han incentivado la creación de empresas dedicadas a la compra y venta de residuos destinados para el reciclaje.

2.3.3.3. *Tiempo de descomposición de residuos sólidos*

Los procesos de descomposición de los residuos favorecen la emisión de productos contaminantes que, según su tipo y cantidad, pueden convertirse en un riesgo potencia al ambiente y a la salud. Los desechos sólidos tienen diferentes tiempos de descomposición dependiendo del tipo de cada uno de ellos. En las tablas N° 2-2 y 3-2 se presentan los desechos y los tiempos de descomposición en dos versiones.

Tabla 2-2. Tiempo de descomposición de residuos sólidos (a)

N°	MATERIAL	TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN
1	Bufanda de algodón	1-5 Meses
2	Pañuelo	3 meses
3	Soga	3-14 meses
4	Media de lana	1 año
5	Colilla de cigarrillo	1-2 años
6	Chicle	5 años
7	Lata de conserva	100 años
8	Lata de aluminio	200 – 500 años
9	Botella de plástico	100 – 1000 años
10	Pañales desechables	500 años

FUENTE: Erráz & Vanwildemeersch (2006)
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Tabla 3-2. Tiempo de descomposición de residuos sólidos (b)

N°	MATERIAL	TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN
1	Vasos desechables	100 años
2	Muñecas de plásticos	300 años
3	Zapatos	200 años
4	Botella de vidrio	4000 años
5	Envases tetra-brik	30 años
6	Bolsas plásticas	150 años
7	Desecho de aerosol	30 años
8	Papel	1 año
9	Encendedores	100 años

FUENTE: Almache & Aldaz (2011)
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Como se puede observar, los desechos sólidos inorgánicos se descomponen en un tiempo mayor que los orgánicos, ocasionando su permanencia en el ambiente y por ende el incremento de la contaminación. Esto indica que se requiere la implementación de estrategias para el aprovechamiento de los desechos sólidos, para contribuir en la disminución de la contaminación ambiental.

2.3.4. Manejo de residuos sólidos

Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador, en el Acuerdo Ministerial No. 061 de 2015, define al manejo de residuos sólidos como acciones ejecutadas, en el territorio, por los Gobiernos Autónomos Descentralizados, instituciones públicas y privadas, organizaciones y personas

naturales; el mismo que tiene fases como la minimización en la generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, acopio y/o transferencia, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Es decir, el manejo de desechos sólidos es de responsabilidad directa, básicamente de la población como generadores, estableciendo estrategias adecuadas para el mismo.

Una de las principales estrategias para disminuir la contaminación ambiental es el establecimiento de la Regla de las 3 eres que, mediante tres acciones concretas enfrentan la acumulación y la disposición final inadecuada de los desechos sólidos; las 3 eres








Son las siglas de Reducir, Reutilizar y Reciclar desechos; métodos propuestos para el manejo adecuado de los desechos [...] Reducir: Disminuir el volumen de los desechos. Algunas técnicas son: comprimirlos, aprovechar la utilidad del producto al máximo, evitar la compra de botellas no retornables. Reutilizar: Usar repetidamente algún recurso o material para un fin similar o distinto, por ejemplo rellenar los envases de vidrio. Es lo mejor que puede hacerse con los desechos ya existentes. Reciclar: Es la transformación de los desechos en un producto nuevo. (Moya Alvarez, 2012, pág. 6)

Reducir, reutilizar y reciclar, son estrategias eficientes que permiten combatir la contaminación ambiental; sin embargo, en la población no se ha logrado implantar estas estrategias; particularmente en el sector rural mantienen los malos hábitos de dispersar en cualquier lugar los desechos sólidos, causando graves afectaciones al ecosistema y ambiente de lugar.

Por tanto, es necesario establecer en los imaginarios de la población, la importancia de aplicar la estrategia de las 3 eres, para mejorar la situación ambiental; con la cual se puede aprovechar económicamente los desechos sólidos, con la valorización para comercializar a las industrias de reciclaje, que en los últimos años se ha incrementado; porque hay que considerar que el desechos también es fuente de ingreso económico familiar, organizacional y comunitario.

Para un mejor manejo de residuos sólidos, se ha establecido el código de colores para los recipientes que sirven como disposición temporal. En el cuadro N° 2-2 se detalla lo descrito.

Cuadro 2-2. Código de colores de los recipientes para residuos sólidos

TIPO DE RESIDUO	COLOR DE RECIPIENTE		DESCRIPCIÓN
Orgánicos	Verde		Origen Biológico: restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.
Reciclables: -Plásticos -Vidrios/ metálicos - Papel/ Cartón	Azul		Plásticos: envases multicapa, PET, botellas vacías y limpias de agua, yogurt, jugos, gaseosas; fundas de leche, recipientes de productos de limpieza vacíos y limpias.
	Blanco		Botellas de vidrio vacío, limpio y seco de refrescos, jugos, bebidas alcohólicas; frascos de aluminio, latas de atún, sardina, conservas, bebidas.
	Gris		Papel, limpio en buenas condiciones y sin grapas: revistas, folletos publicitarios, cajas y envases de cartón y papel; bolsas y hojas de papel, cajas, empaques de huevo, envolturas.
No reciclables	Negro		Pañales, toallas sanitarias, servilletas usadas, papel adhesivo, papel higiénico, papel carbón, desechos con aceite; envases plásticos de aceites comestibles, envases con restos de comida.
Peligrosos	Rojo		Residuos con características C.R.E.T.I.B. Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico infeccioso.
Especiales	Anaranjado		Escombros y asimilables a escombros, neumáticos, muebles, electrónicos.

FUENTE: (Nomas INEN 2841, 2014)
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

2.3.4.1. Situación del manejo de residuos sólidos

El manejo de desechos sólidos es responsabilidad de los generadores, es decir de toda la población; según las normas ambientales establecidas, se debe hacer la separación en la fuente para entregar a los responsables de la recolección, que es el GAD Municipal; el mismo que en el sector rural es muy deficiente, ciertos sectores disponen de este servicio de recolección y si tienen es una vez a la semana.

En la población no existen hábitos adecuados de manejo de residuos sólidos, por lo que “los datos hasta el año 2011 reflejan que solamente el 52% de la población poseía un manejo controlado de residuos [...]”. (SENPLADES, 2013, pág. 230), el resto de la población, particularmente en el sector rural, dispersa los residuos en lugares inadecuados. Sin embargo, a nivel nacional, “hasta el año 2012, 20.4% de desechos orgánicos y 25.4% de desechos plásticos son clasificados en los hogares ecuatorianos”. (SENPLADES, 2013, págs. 244 - 245). Como se puede ver, el manejo de residuos sólidos en el país es muy incipiente, por lo que es urgente fomentar la implementación de estrategias para mejorar el manejo integral de desechos sólidos en el país.

En general el manejo de residuos sólidos a nivel del Cantón Colta se limita a la recolección, transporte y la disposición final; no existe un relleno sanitario, carece de estrategias de separación en fuente, recolección selectiva; particularmente en la zona rural; la estrategia de las 3 eras: reducir, reutilizar y reciclar, al parecer no se aplica, y por ende no se aprovechan aquellos residuos que pueden ser utilizados, su actual disposición lo único que ha provocado es el incremento en el riesgo de contaminación del ecosistema y ambiente comunitario.

Además, la estrategia de manejo de desechos sólidos aplicada en la actualidad, al parecer, puede ser muy costosa, porque el “costo promedio mensual de servicio por vivienda 2014 = 6,63 USD”. (OTWC S.A, MAE, 2013, pág. 10). Considerando que no se ha establecido un impuesto por el servicio de recolección de desechos sólidos, el costo de recolección es cada vez más alto. En este contexto, en base a PNGIDS establecido por el Estado, existe un estudio para el proyecto de manejo de desechos sólidos a nivel de mancomunidad, pero no para su aprovechamiento y valorización.

Tabla 4-2. Generación de tipo de residuos sólidos en Colta

GENERACIÓN DEL TIPO DE DESECHOS SÓLIDOS EN CANTÓN COLTA								
ZONA	Generación desechos (Tn/día)	% RECICLABLES					% Desechos no reciclables (Tn/día)	Suma tipo de desechos (Tn/día)
		orgánicos Tn/día	papel Tn/día	cartón Tn/día	plástico Tn/día	vidrio Tn/día		
URBANO	1,41	1,072	0,092	0,092	0,127	0,014	0,014	1,41
RURAL	19,62	14,913	1,275	1,275	1,766	0,196	0,196	19,62
TOTAL	21,03	15,986	1,367	1,367	1,893	0,210	0,210	21,03

FUENTE: GAD Municipal de Colta, 2013

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Cálculo realizado en base al diagnóstico del proyecto de mancomunidad de manejo de desechos sólidos que sostiene “el 76% de basura [...] es de tipo orgánico [...] el 13% papel y cartón; 9% plásticos, y el 3% mezcla de todo [...]”. (OTWC S.A, PNGIDS, 2013, pág. 96). Asimismo en la figura N° 2-2 se presenta la proyección de la generación del tipo de residuos sólidos en la zona rural.

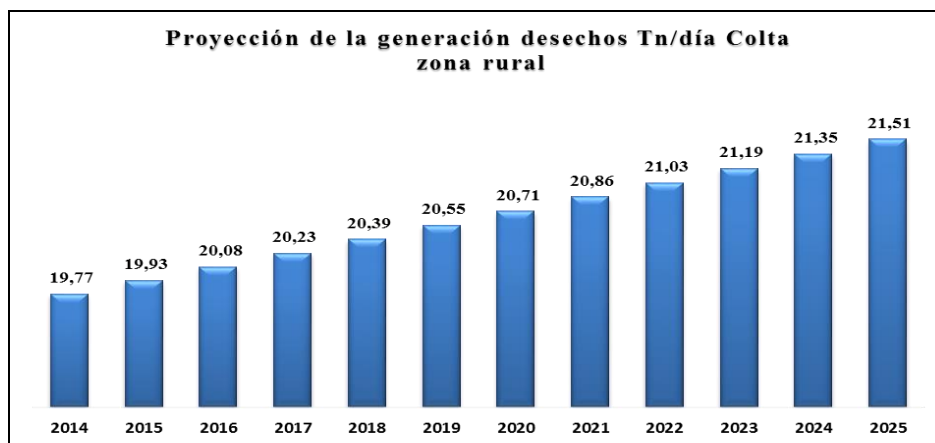


Figura 2-2. Proyección de la generación de tipo de residuos sólidos en Colta

FUENTE: GAD Municipal de Colta, 2013

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Mientras que a nivel de la población ubicada dentro de área de influencia de la COCIHC, no existen estudios relacionados al manejo de desechos sólidos; por tanto, carece de datos para el contraste y análisis respectivo. Sin embargo, se puede observar que en la población existe la tendencia de consumismo influenciada por los medios de información, el mercado y “modernidad” establecida en la sociedad; la población introduce en su cotidianidad hábitos de consumo de los productos y materiales elaborados.

2.3.5. *Aprovechamiento y valorización de residuos sólidos*

El aprovechamiento se realiza mediante el reciclaje, el mismo que es un “proceso mediante el cual, previa una separación y clasificación selectiva de los residuos sólidos [...] se los aprovecha, transforma y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como energía o materia prima para la fabricación de nuevos productos”. (Acuerdo Ministerial No. 061, Ministerio de Ambiente, 2015, pág. 7). Mediante esta actividad se puede producir diferentes derivados que permiten reutilizar o disponer de materia prima en el proceso de manufactura de nuevos productos.

Para emprender con la implementación de un proyecto, es necesario realizar el estudio de caracterización de residuos sólidos, el mismo que consiste en recolectar “una muestra e identifica su fuente, características y cantidad de residuos generados. Esta muestra es representativa de hogares de la zona de estudio. La caracterización de los residuos permite planificar las acciones para el manejo de los residuos, así como encontrar las soluciones más apropiadas a los problemas que se presentan [...]” (López, 2009, pág. 16). También es necesario hacer el estudio de la densidad, la misma es el “peso específico se define como el peso de un material por unidad de

volumen (generalmente en kg/m³). Los datos del peso específico son necesarios para valorar la masa y el volumen total de los residuos que tienen que ser gestionados”. (López, 2009, pág. 28).

Con los resultados de los estudios se puede determinar el tipo de proyecto que se desea implementar; determinada el tipo de proyecto, se realiza el estudio de factibilidad, para evaluar los aspectos financieros, económicos, técnicos y ambientales; de los estudios surge la mejor propuesta para iniciar con la ejecución del proyecto.

2.3.5.1. *Tipo de aprovechamiento y valorización*

2.3.5.1.1. Lombricultura

La Lombricultura es una de las alternativas de reciclaje de residuos orgánicos, que sirve para la fertilización orgánica en la producción agrícola; esta actividad consiste en “criar de forma masiva, sistemática y controlada de lombrices composteadoras, quienes a través de procesos metabólicos producen el humus, el cual es considerado el mejor abono orgánico que existe”. (Fundación Origen, 2011, pág. 9). Además se puede obtener la harina de lombriz que también sirve como fertilizante y alimentación para los peces.

Para la producción de humus, la especie de lombriz más usada es “la Lombriz Roja o Californiana. Esta se caracteriza por su adaptabilidad, tolerancia a los factores ambientales, potencial reproductor y capacidad de apiñamiento”. (Fundación Origen, 2011, pág. 9); estas ambientan con facilidad a cualquier ecosistema, y es fácil de manejar.

Para la producción de la lombriz es necesario establecer un espacio adecuado, “cajones de 10 m de largo por 1.2 m de ancho, los que pueden construirse usando tablas de madera o ladrillos. Adentro se colocan 15 cm de sustrato previamente probado y se depositan las lombrices, luego se riega para brindarle la humedad adecuada...”. (Fundación Origen, 2011, pág. 10); con esas indicaciones se puede manejar eficientemente.

Las lombrices, se alimentan básicamente de la materia orgánica que procede de los animales y vegetales; estos alimentos debe ser previamente fermentadas, para facilitar la descomposición y alimentación de estos animales: “el alimento puede consistir del estiércol de animales, papel, cartón, pajas, cáscaras de semillas, pulpa de café, alimentos deteriorados, residuos orgánicos, entre otros. (Mosquera, 2010, pág. 15), es decir cualquier tipo de desechos sólidos; sin embargo de preferencia se alimentan de los restos de cocina y de la producción agrícola.

“El humus de lombriz es el resultado de la digestión de materia orgánica (compost, estiércol descompuesto, vegetales, etc.) por las lombrices, obteniéndose uno de los abonos orgánicos de mejor calidad [...]”. (FONCODES, 2014, pág. 31). Este abono puede incrementar la producción agrícola y cuidar la salud de las personas; reemplaza adecuadamente a los fertilizantes químicos.

Como se puede ver, la producción de humus mediante la lombricultura es muy compleja, porque se necesita espacio amplio y se requiere de mucho tiempo para conseguir el producto.

2.3.5.1.2. Producción de biol orgánico

El Biol es un abono foliar orgánico, producto de la fermentación anaeróbica (sin oxígeno) de restos orgánicos de animales y vegetales (estiércol, residuos de cosecha). “Se caracteriza por ser una fuente orgánica de fito reguladores, los cuales en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas”. (Agricultura Orgánica Nacional, pág. 142).

Para la elaboración de biol orgánico, se debe seguir los siguientes pasos: Verter 75 L de agua en el tanque, agregar 25 kg de estiércol fresco, añadir 3 kg de la ceniza, agregar 2,5 kg de melaza previamente disuelto, picar en trozos pequeños los 50 kg de residuos sólidos orgánicos; picar 4 manojos de pequeños trozos de leguminosas y poner en el tacho; poner 2 sobres de levadura; verter un litro de leche o suero de lecho; mezclar homogéneamente todo el material; “[...] completar con el agua hasta los 20 cm desde el filo del tanque, acoplar la manguera de un extremo en el tanque, mientras el otro extremo introducir en la botella desechable con agua; cerrar herméticamente el tanque”. (Mamani, 2012, pág. 5). Amarrar la botella desechable con agua y colgar en el tacho respectivo.

Este producto orgánico tiene la utilidad de estimular “[...] el crecimiento de las plantas y permite la protección contra las plagas y enfermedades, además ayuda a mantener el vigor de las plantas y soportar eventos extremos del clima [...] luego de heladas y granizadas”. (FONCODES, 2014, pág. 10).

Proceso de elaboración de biol orgánico

El biol es un fertilizante orgánico producido mediante la descomposición de residuos sólidos orgánicos, estiércoles de animales y restos de vegetales; el biol “[...] se caracteriza por ser una fuente orgánica de Fito reguladores, los cuales en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas”. (Agricultura Orgánica Nacional,

pág. 142). Mediante la producción de este fertilizante se pretende mejorar la producción agrícola y contribuir al fortalecimiento de la seguridad alimentaria de la población.

El biol tiene elementos nutritivos que sirvan para el desarrollo y productividad de los cultivos, estos elementos son necesarios para garantizar una buena producción agrícola y mejorar las condiciones ambientales y de vida de la población. Estos contenidos se presentan en la tabla N° 5-2

Tabla 5-2. Contenido de biol orgánico

N°	NUTRIENTES	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD
1	Nitrógeno	Porcentaje	0,12
2	Fósforo	Ppm	8,6
3	Potasio	Ppm	112
4	Calcio	Porcentaje	0,51
5	Magnesio	Porcentaje	1,17
6	Boro	Ppm	0,12
7	PH		3.51

FUENTE: (Aliaga, pág. 8)

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los materiales que se detalla en la tabla N° 6-2 son para producir la cantidad de 400 litros, los mismos que se ha recopilado de varios autores que establecen la cantidad y los tipos de recursos a utilizar.

Tabla 6-2. Lista de materiales para elaboración de biol

N°	Material	Unidad Medida	Cantidad
1	Residuos sólidos orgánicos frescos	Kg	100
2	Estiércol fresco	Kg	50
3	Alfalfa	carga	8
4	Agua sin cloro	L	150
5	Tanque de 200 L	L	2
6	Leche o suero de leche	L	2
7	Malla para tamizar – cernir de 50cm	Unidad	2
8	Recipientes para envasar de un galón	Unidad	100
9	Acoples de conexión para el tanque	unidad	2
10	Manguera transparente de ¼, 1 m de largo	Unidad	2
11	Botella desechable transparente de 1 litro	Unidad	2
12	Pita o alambre de amarre	Metro	2
13	Ceniza	Kg	6
14	Melaza	Kg	5
15	Levadura	paquete	4

FUENTE: (Agricultura Orgánica Nacional, pág. 143); (Mamani, 2012, pág. 4)
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Utilidad del biol

El biol elaborado con residuos sólidos orgánicos, tiene beneficios de fertilidad y producción en el cultivo agrícola, básicamente “[...] estimula el crecimiento de las plantas y permite la protección contra las plagas y enfermedades, además ayuda a mantener el vigor de las plantas y soportar eventos extremos del clima [...] heladas y granizadas”. (FONCODES, 2014, pág. 10). Esto permite mejorar la situación productiva, económica y alimentaria de los productores agrícolas; con esta práctica se puede incentivar al agricultor la disminución de la utilización de fertilizantes químicos en los cultivos.

Aplicación y dosis

El Biol se puede usar al follaje, al suelo, a la semilla a las plantas y bulbos “[...] las semillas de especies hortícola, se remojan durante 2 a 6 horas, gramíneas y leguminosa de cáscaras delgada 12 a 24 horas y leguminosa de cáscara gruesa de 24 a 72 horas. (Agricultura Orgánica Nacional, pág. 43). Además en el la tabla N° 7-2 se describe las dosis para la aplicación en los cultivos.

Tabla 7-2. Dosis para la aplicación de biol en los cultivos

Nº	TIPO DE CULTIVO		BIOL EN LITROS	AGUA EN LITROS	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
1	FRUTALES	Durazno	3 a 4	20	10 a 15 días
		Ciruelo			
		Otros			
2	LEGUMINOSAS	Haba	2 a 3	20	15 días
		Arveja			
		Alfalfa			
		Otros			
3	TUBÉRCULOS	Papa	3 a 4	20	10 a 15 días
		Oca			
		Otros			
4	HORTALIZAS	Zanahoria	2	20	10 días
		Cebolla			
		Rábano			
		Otros			
5	CERIALES	Trigo	4	20	15 días
		Cebada			
		Avena			
		Otros			
6	MAIZ		3	20	10 días

FUENTE: (Claros Raynaga, Zeballos Flores, & Chungara Atalaya, 2010, pág. 23)
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción de biol, no es muy complejo y se requiere de espacio reducido, además se genera producto en corto tiempo.

2.3.5.1.3. Producción de biogás

La producción de biogás se hace con los residuos sólidos orgánicos, de donde se puede obtener metano y carbono (CO_2); para la generación debe seguir un proceso establecido. La producción del biogás se podría ejecutar mediante adecuación de espacios y disposición de cantidad adecuado de residuos orgánicos. La generación de biogás es la “mezcla de gases cuyos principales componentes son el metano y el bióxido de carbono, el cual se procede como resultado de la fermentación de la materia orgánica en ausencia del aire, por la acción de un grupo de microorganismos”. (Silis, 2012, pág. 84).

El biogás tiene diferentes aplicaciones, las principales son: “[...] producción de calor o vapor, generación de electricidad y combustible de vehículos [...] la obtención de energía térmica (calor) [...] Generación de electricidad o combinación de calor y electricidad [...] combustible para

vehículos [...] que se han acondicionado para el funcionamiento con gas [...]” (Varnero Moreno, 2011, págs. 55-58). Con esto se puede reemplazar al gas natural y al gas derivado de petróleo.

2.3.5.1.4. Reciclaje de cartón y papel

El reciclado de estos residuos sólidos, es importante porque se evita la contaminación el uso de recursos naturales, especialmente de los árboles, el agua y la energía; la producción convencional requiere de importantes recursos y tiene procesos diferentes; mientras el reciclaje de la misma se diferencia porque el proceso es menos complicado.

Las principales ventajas del reciclaje del papel: El uso de una tonelada de papel reciclado evita tumbar 17 árboles; se reduce considerablemente la carga de contaminantes a las aguas superficiales (DBO5 y DQO). Para procesar una tonelada de papel reciclado, se necesita solamente el 10 % de la cantidad del agua necesaria para la producción de papel desde la materia prima; no se generan emisiones atmosféricas durante el procesamiento de papel reciclado. (Röben, 2003, pág. 5)

El proceso de recuperación de los residuos de papel y cartón consta de las fases siguientes: Recepción de residuos, pesaje y gestión documental; almacenamiento; clasificación de papel y cartón: manual o automática; trituración y corte; compactación (prensado) y enfardado; almacenamiento por categorías y expedición; impropios. (REPACAR, 2012, pág. 21)

Los papeles y cartones usados se utilizan para la fabricación de nuevos productos. Hay papeles que se pueden producir con un 100 % de material usado, hay otros para la producción de los cuales se puede utilizar un cierto porcentaje de papel reciclado.

2.3.5.1.5. Reciclado de residuos sólidos plásticos

El aprovechamiento mediante reciclaje de los plásticos y otros residuos sólidos, permite mejorar la situación ambiental, social y económica; generando empleo e ingresos económicos para la población, de esta manera se apoya el cambio de la matriz productiva, dando valor agregado a los materiales considerados “desechos”.

El aprovechamiento y valoración se puede hacer de diferentes maneras; según la legislación ecuatoriana, el aprovechamiento y valorización de los residuos “puede darse de manera directa con la comercialización de los materiales sin tratamiento, o después de una serie de procesos de acondicionamiento y transformación [...] se podrá aumentar el beneficio económico obtenido del

mismo”. (Ministerio de Ambiente de Colombia, 2008, pág. 12); es decir que facilita la creación de emprendimientos sobre reciclaje.

El Acuerdo Ministerial 019, del Ministerio del Ambiente del Ecuador, en el Art. 22, describe: El tratamiento y aprovechamiento de los residuos plásticos deben seguir los siguientes tipos generales de método: el mecánico post industrial o primario, el mecánico pots consumo o secundario, el químico o terciario y la incineración con recuperación de energía o cuaternario, en las condiciones técnicas y tecnológicas adecuadas ambientalmente [...] En el Art. 25, el reciclaje mecánico de plásticos tiene en general el siguiente proceso: recepción, selección, limpieza de material ajeno o contaminante, rasgado y trozado, molido o aglutinado, micro selección, y formación de hojuelas o proceso de obtención de material pelletizado. (MAE, Acuerdo Ministerial 019, 2014)

En el proceso de aprovechamiento y valoración mediante reciclaje, “existen tres métodos diferentes de reciclaje y recuperación de los plásticos el reciclaje *mecánico* de los plásticos, el reciclaje *químico*, la recuperación de *energía*. De estas alternativas, en el Ecuador la que más frecuentemente se utiliza es el reciclaje mecánico”. (Röben, 2003, pág. 9). Por tanto, al parecer, es factible el establecimiento del proceso de reciclaje mecánico. En ese sentido la legislación ecuatoriana establece el reciclaje en el país.

En la figura N° 3-2 se describe el proceso de reciclaje mecánico de las botellas PET, para el aprovechamiento y valorización; el mismo que es practicado con mayor frecuencia en Ecuador.

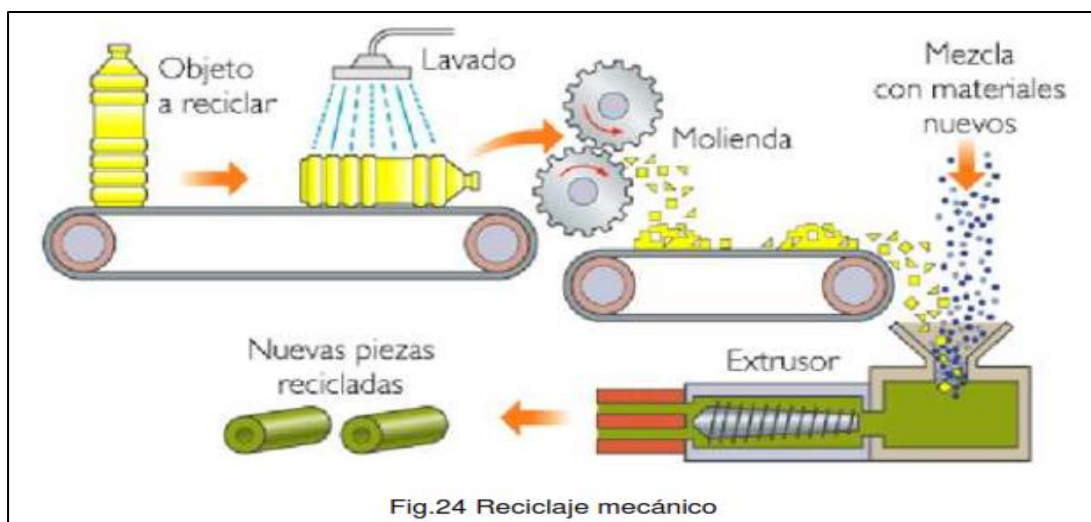


Figura 3-2. Proceso de reciclaje de PET

FUENTE: Silva & Fuentes (2009)

El reciclado químico es cuando se transforma al plástico PET en forma química: combinación de moléculas, produciendo materia prima para fabricar nuevos plásticos, en base a los códigos de los PET establecidas en las normas ambientales. El reciclaje energético es mediante la quema de los PET, los mismos que genera energía que se puede aprovechar para algunas actividades cotidianas.

De estos tres procesos, el reciclaje mecánico se parece menos complejo y adecuado para el sector donde se propone ejecutar el proyecto; mediante el reciclaje mecánico de PET “se está proyectando como parte fundamental del boom ambiental que se vive actualmente y se está convirtiendo en una de las mayores oportunidades de negocios para toda la industria plástico [...] en América Latina”. (B2Bportales, 2011, pág. 12). La industria de reciclaje de PET, disminuye la contaminación ambiental, el uso indiscriminado de los recursos naturales.





La industria de aprovechamiento mediante el reciclaje “tiene un impacto ambiental muy positivo, y si se hace localmente, todo ese beneficio y ese recurso se queda en el país donde se recicla [...]”. (B2Bportales, 2011, pág. 15). El reciclaje de plásticos, particularmente del PET, mediante la industria mecanizada, está a la vanguardia del mercado ambiental; por tanto, existe la posibilidad de reciclar.




Los tipos de plástico que se puede reciclar son los Termoplásticos, los mismos que “pueden ser repetidamente fundidos por medio de calor o endurecimiento por enfriamiento, en un intervalo de temperatura característica de plástico, a partir de los cuales se pueden elaborar nuevos artículos por medio de proceso de moldeo o extrusión. (MAE, Acuerdo Ministerial 019, 2014, pág. 6).

Los residuos de este tipo de plástico pueden utilizarse para la producción de una variedad de productos para el mercado local y nacional. Como parte de este tipo de plástico es el PET, el mismo que “es un material de empaque transparente, ligero, fuerte, seguro, irrompible y reciclable con una barrera inherente, haciéndolo adecuado para una amplia gama de aplicaciones. (NAPCOR, s.f., pág. 2); el PET se ha evolucionado el mercado de reciclaje a nivel nacional e internacional.

Los plásticos PET, tiene sus codificaciones para el proceso de reciclaje y utilización en la actividades cotidianas. El Ministerio del Ambiente del Ecuador, en el Acuerdo Ministerial 019, se refiera a los tipos de plásticos reciclables, presentadas por Eva Röben en base al código norteamericano utilizada mundialmente desarrollado por el Society of Plastics Industry. (Röben, 2003, pág. 11); los mismos que “ayuda a identificar en los envases, botellas, contenedores y recipientes en general, el tipo de material plástico usado para su fabricación”. (MAE, Acuerdo Ministerial 019, 2014, pág. 6). En el cuadro N° 3-2 se presenta los tipos de plásticos con la codificación respectiva.

Cuadro 1-2. Resinas plásticas utilizadas en el Ecuador

TABLA DE RESINAS PLÁSTICAS UTILIZADAS EN EL ECUADOR			
N°	RESINA PLÁSTICA	CÓDIGO	APLICACIÓN DEL PRODUCTO
1	<p>Polietilentreftalato (PET, PETE).</p> <p>Es claro, duro y tiene buenas propiedades de barreras de gas y humedad</p>		<p>-Botellas plásticas para bebidas ligeras, agua, jugo, bebidas deportivas, cervezas, enjuague bucal, salsa de tomate y aderezo.</p> <p>-Frascos de comida, para aceites de cocina, mantequilla de maní, jalea, mermelada y curtidos.</p> <p>Películas de hornos, bandejas de comida para microondas.</p> <p>-Además, de los envases el mayor uso del PET son los textiles, monofilamentos, alfombras, correas, películas, limpiadores suaves.</p>
2	<p>Polietileno de alta densidad (PEAD, HDPE).</p> <p>Tiene buena resistencia química.</p>		<p>-Envases para lácteos, agua, jugo, cosméticos, champú, detergente para platos y lavandería y limpiadores domésticos.</p> <p>-Bolsas para alimentos y comprar al por menor.</p> <p>-Contenedores reutilizables, fundas de cajas de cereales.</p> <p>Además de los envases el mayor uso del HPE son las aplicaciones en moldeado por inyección, tubería y conducto extruidos agregados de “madera plástica” y cubierta de alambre y cable.</p>
3	<p>Cloruro de polivinilo (PVC, Vinyl).</p> <p>Además de sus propiedades físicas estables, tiene buena resistencia química, resistencia química, resistencia a la intemperie, características de flujo y propiedades eléctricas estables.</p>		<p>-Aplicaciones de embalaje rígido incluyen ampollas y recipientes con bisagras para comida para llevar.</p> <p>-El uso en envase flexible incluyen bolsas para ropa de cama y ropa médica, delicatesen y presentan utilidad para embalajes y resistencia a la manipulación.</p> <p>-Además de los envases, mayor uso del PVC se verifica en aplicaciones rígidas, tales como tubería, revestimientos, pisos perfiles, marcos de ventana, persianas, vallas, terrazas, muebles y pasamanos.</p>
4	<p>Polietileno de baja densidad (PE-BD, LDP)</p> <p>Tiene propiedades de dureza, flexibilidad y relativa transparencia y es de uso común en aplicaciones donde es necesario el sellado mediante calor.</p>		<p>-Bolsas y envolturas transparentes o pigmentadas. Bolsas para limpieza en seco, periódicos, pan, alimentos congelados, productos frescos y basura doméstica.</p> <p>-Termoemcogibles y película de estiramiento (stretch film).</p> <p>-Recubrimiento para cartones de leche y vasos de bebidas.</p> <p>-Tapas de contenedores, Juguetes, Tuberías.</p> <p>-Botellas flexibles (por ejemplo, miel y mostaza).</p> <p>-Recipientes de cosméticos y algunos productos de aseo personal.</p> <p>-Además de envases, los principales usos de polietileno de baja densidad son aplicaciones de moldeo por inyección, en adhesivos y selladores y revestimientos de alambres y cables.</p>

5	<p>Polipropileno (PP).</p> <p>Tiene Buena Resistencia química, es fuerte y tiene un elevado punto de fusión por lo que le da aptitud para ser llenado con líquidos en caliente.</p>		<p>-Contenedores es para yogurt, margarina, comidas para llevar y alimento gourmet.</p> <p>-Botellas de medicamentos y cosméticos, salsa de tomate y jarabe.</p> <p>-Tapas de botellas y cierres, sorbetes.</p> <p>-Además de los envases, los principales usos del PP están en fibras, artefactos y productos de consumo, incluidas aplicaciones de larga duración, como tuberías, accesorios válvulas, sogas, zunchos, partes y accesorios automotrices y alfombras.</p>
6	<p>Poliestireno (PS).</p> <p>Es un plástico versátil que puede ser rígido o espumoso.</p> <p>Tiene un punto de fusión relativamente bajo.</p>		<p>-Artículos para servicios de alimentos, tales como tazas, platos, cuencos, cubiertos, recipientes con bisagras para comida para llevar, bandejas de carne y aves de corral, envases rígidos para alimentos (por ejemplo yogurt). Estos artículos pueden ser elaborados con PS en forma espumosa o no espumosa.</p> <p>-Espuma de embalaje de protección para muebles aparatos electrónicos y otros objetos delicados. Relleno de embalaje conocido como “relleno suelto”.</p> <p>-Cajas de discos compactos y botellas de aspirina.</p> <p>-Además de los envases, los principales usos del PS se encuentran en bandejas agrícolas, cajas electrónicas, carretes de cable, aislamiento de edificios, cartuchos de cintas de video, perchas y productos médicos y juguetes.</p>
7	<p>Otros.</p> <p>El uso de éste código indica que un paquete/envase/embalaje está elaborado con una resina, distinta a las seis anteriores enlistadas o están compuesta por más de una resina y se utiliza en combinación de múltiples capas.</p>		<p>-Botellas de agua reutilizables de tres y cinco galones, algunas botellas de jugos cítricos y salsa de tomate.</p> <p>-Bolsas de cocción al horno, capas de barrera y embalaje a medida.</p> <p>-Piezas de grifería y de vehículos.</p> <p>-Discos compactos, techo traslúcido, armazones.</p> <p>-El PU se emplea principalmente como aislante de temperatura</p> <p>-El ABS es un plástico duro empleado en perfiles, tuberías, defensas de automóviles y juguetes.</p> <p>Los discos compactos y garrafones de agua están hechos de PC.</p>

FUENTE: (MAE, Acuerdo Ministerial 019, 2014, págs. 8-9)
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo, 2015

Los productos de residuos plásticos reciclado se puede aprovechar y valorar en el país; particularmente los plásticos codificados para el efecto; en ese sentido con los tipos de plásticos se puede producir diferentes derivados.

El PET/1 puede reciclarse para obtener relleno de fibra para bolsas de dormir, fibras para alfombras, cuerda, almohadas; El HDPE/2 puede ser reciclado en macetas, botes de basura, conos de obstrucción de tráfico, botellas de detergente; El PVC/3, puede ser reciclado en tubos de drenaje e irrigación; El LDPE/4 puede ser reciclado en nuevas bolsas de supermercado; El PP/5 puede ser reciclado en viguetas de plástico, cajas de baterías para autos, peldaños para registros de drenaje; El PS/6 puede ser reciclado en viguetas de plástico, cajas de cintas para casetes, macetas. Existen dos métodos para elaborar recipientes de plástico, moldeado por soplado y moldeado por inyección. El moldeado por soplado produce botellas con cuello (botellas de champú) mientras que el moldeado por inyección produce tubos de margarina. (Pataki, 2011).

El plástico de tipo polietileno teraftalato (PET) se puede reciclar mediante varios métodos. El interés del presente trabajo es el reciclaje mecánico, el mismo que “[...] es la conversión de los desechos plásticos post-industrial o post-consumo en gránulos que pueden ser reutilizados en la producción de otros productos [...]” (Hachi Quintana & Rodríguez Mejía, 2010, pág. 34). Para el proceso de reciclaje de los plásticos PET, se debe ejecutar varias actividades establecidas por especialistas y en base a las maquinarias que se dispone; este proceso consiste en:

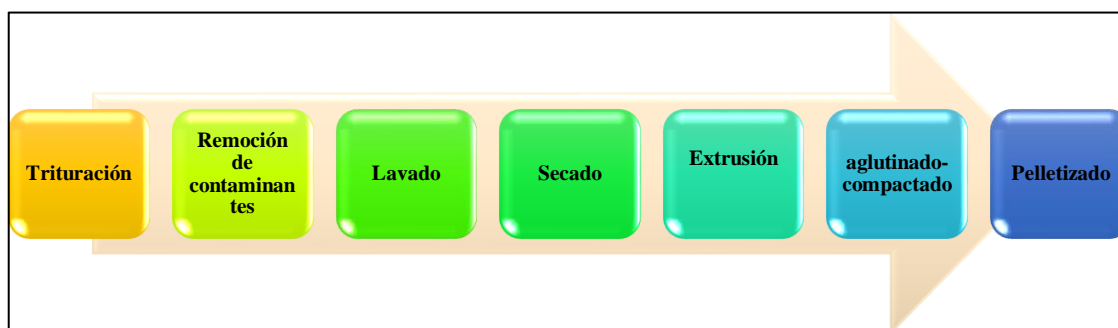


Figura 2.3-1. Proceso de producción de pellets

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Transcurrida todas las fases de reciclaje de la materia prima se obtiene el pellet, este material sirve como insumo para la industria de reciclaje. Se puede realizar el proceso de reciclaje con varios tipos de plásticos, sin embargo es necesario utilizar los códigos de identificación establecidas por las instancias pertinentes, con la cual se debe seleccionar y separar para el procesamiento adecuado de los plásticos; además, se puede clasificar ordenadamente los productos resultantes del proceso indicado. En la figura N° 5-2 se puede observar con detalle los tipos de plásticos a incorporar al proceso de reciclaje.



Figura 5-2. Tipos de plásticos para reciclaje
FUENTE: Esther Pascual, citado en <http://elblogverde.com/clasificacion-plasticos/>

Pellet de PET

El pellet de PET es el resultado de proceso de reciclaje de las botellas plásticas, el producto consiste en “cilindros diminutos de resina virgen o reciclada que están listos para fundirse”. (Olivares, s.f.), con los cuales se puede elaborar varios productos que servirán para la comercialización. En la figura N° 6-2 se presenta uno de los tipos de producto final del reciclaje de PET.



Figura 6-2 Tipo de pellets de PET
FUENTE: <http://www.fukutomigp.com/PET>

2.3.5.2. Aplicación y uso de los pellet de PET

Las empresas ecuatorianas y Latinoamericanas, por la contaminación del ambiental causada por los residuos sólidos y particular de los plásticos, está emprendiendo en producir derivados de estos residuos, “Actualmente este material (Pellet-Flex) se lo está produciendo en varias industrias del país [y] entre los principales países a los que el Ecuador exporta: Países Europeos, Estados Unidos y Japón”. (Hachi Quintana & Rodríguez Mejía, 2010, págs. 50-51). Esta actividad productiva está en auge a nivel regional y mundial, por lo que se considera importante conocer los derivados que se puede producir.

Cuadro 4-2. Derivados y uso de PET

¿CÓMO SE USA EL PET?	
FIBRA	ALFOMBRAS ROPA TELAS PARA DECORACIÓN (CORTINADOS, ROPA DE CAMA, TAPICERÍA, ETC)
PACKAGING	BEBIDAS (GASEOSAS, AGUA MINERAL, JUGOS, ETC) COMIDAS PERFUMERÍA Y COSMÉTICOS PRODUCTOS PARA EL HOGAR LICORES PRODUCTOS FARMACEÚTICOS
FILM	RADIOGRAFÍA, TAPES DE VIDEO Y AUDIO

FUENTE: (Tecnología de los Plásticos, 2011)

Como se observa en la cuadro N° 4-2 se puede producir fibras para la elaboración de varios derivados: “... casacas, suéteres, frazadas, alfombras [...] cortinas y tapicería, ropa de cama [...] toldos, lonas, carpas, cintas transportadoras, carteles luminosos, bolsos de viaje [...] cinturones de seguridad, cintas de transmisión, mangueras, etcétera. (Mansilla Pérez & Ruiz Ruiz, 2009, pág. 136); estos materiales se pueden comercializar en el mercado.

Otro de los derivados de reciclaje de PET es el packaging; estos son envases, recipientes y paquetes que sirven para la protección, almacenamiento, conservación y transportación de los productos elaborados para la comercialización en el mercado. “El packaging y etiquetado pueden ser usados por las marcas para seducir a los clientes potenciales y que terminen comprando el producto”. (<https://codigovisual.wordpress.com/2009/07/06/que-es-el-packaging/>). Algunos productos se pueden observar en la figura N° 7-2.



Figura 2.3-2. Tipos de packaging de PET

FUENTE: <http://www.trendhunter.com/trends/thumper-rabbit-supplies>

Además, se puede también obtener como producto de proceso de reciclaje de PET los FIMS; este material “es un film de plástico que se utiliza para envolver la mercancía sobre el palé [...] se distribuye en bobinas de diferentes anchos, largos, espesores y características [...]”. También se puede producir film para audio y videos. Se evidencia en la figura 8-2.

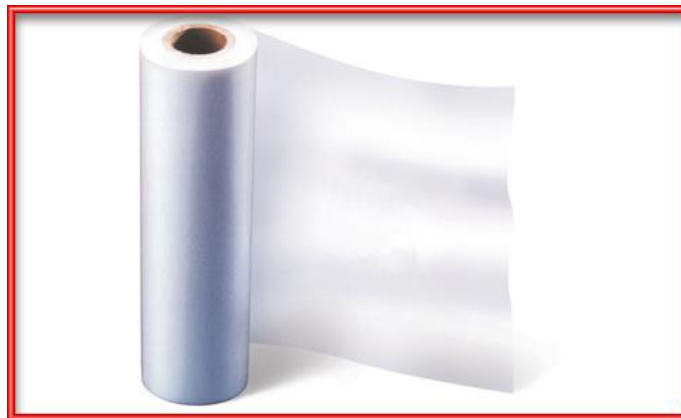


Figura 8-2. Tipo de films de PET

FUENTE: <http://www.taringa.net/posts/recetas-y-cocina/1815138/Paletas-heladas-para-el-calor.html>

Todos estos productos citados y muchos otros derivados se pueden producir con el reciclaje de PET y otro tipo de plásticos.

2.3.5.2.1. Elaboración de artesanías

La elaboración de artesanías en base a los residuos sólidos, se realiza donde se cuente con material prima suficiente; para ello existes diseños establecidos en manual y guías por varias instituciones

y especialistas. Las artesanías pueden ser diseñadas y elaboradas para oficina, hogares, también como material didáctico para el proceso de enseñanza en las Instituciones Educativas.

2.3.5.2.2. Elaboración de suvenir

Es un objeto elaborado con recuerdos de un lugar determinado; el mismo que adquirido por los visitantes de ese lugar, como recuerdo de su estadía en ese sitio. Existe varios tipos de objetos, los mismos que se puede elaborar previo determinación del mercado y de la demanda de los turistas que visitan; sin embargo, entre otras pueden ser: llaveros, figuras, magnético-botones, escarapelas, vasos, cuadros [...] Existen varios manuales que pueden guiar la elaboración de estos objetos.

2.3.5.2.3. Acopio y comercialización

Básicamente es la aplicación de manejo de residuos sólidos, es decir: clasificación en fuente, recolección selectiva, clasificación y limpieza, tratamiento, embalaje y comercialización. Para esta actividad es necesario contar con el espacio, maquinaria y equipos adecuados, donde se pueda organizar la entrega de residuos a las empresas recicladoras.

2.3.6. *Estudio de factibilidad*

El estudio de factibilidad es el análisis y evaluación integral de las dimensiones: económicos, financieros, técnicos, sociales y ambientales vinculados con el proyecto determinado; los mismos que orientan a los tomadores de decisiones en el proceso de implementación y ejecución del proyecto que se pretende establecer. El estudio de factibilidad exige responsabilidad y veracidad en la recolección de la información, porque del mismo procederá información determinante que permite abandonar o ejecutar el proyecto propuesto.

Para Gómez Arias (2009) la factibilidad “consiste en establecer si existen las condiciones y recursos humanos, materiales, físicos y financieros suficientes y efectivos para lograr el resultado previsto”. (págs. 33-43); es decir, debe establecer orientaciones para tomar decisiones adecuadas en la ejecución del proyecto; por su parte Miranda sostiene que el estudio debe ser ampliado que permita entender el contexto general para la ejecución del proyecto, en ese sentido el estudio de factibilidad

Debe conducir a: Identificación plena del proyecto a través de los estudios de mercado, tamaño, localización, y tecnología apropiada. Diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto. Estimación del nivel de las inversiones necesarias y su cronología, lo mismo que los costos de operación y el cálculo de los ingresos. Identificación plena de fuentes de financiación y la regulación de compromisos de participación en el proyecto [...] Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental [...] del estudio de factibilidad se puede esperar [...] abandonar [...] o mejorar el proyecto. (Miranda, 2012, págs. 35-36)

Existen varios objetivos para el estudio de factibilidad, los mismos que son tratados por algunos especialistas, los mismos que sostiene que el enfoque del estudio es el mercado, la viabilidad y disponibilidad de recursos, evidencias de los beneficios financieros, económicos y sociales. Para Miranda los objetivos del estudio de factibilidad es “[...] a) Verificación de la existencia de un mercado potencial [...] b) Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros [...]” (Miranda, 2012, pág. 36).

En ese sentido, el estudio de factibilidad busca determinar mercado para establecer el producto o servicios que se propone elaborar; asimismo permite evidenciar la viabilidad técnica, demostrar los beneficios financieros y económicos, explicar los riesgos para prevenir o mitigar; con estas informaciones se puede emprender el proyecto con mínimo riesgo y alta seguridad.

2.3.6.1. Factibilidad financiera

Es necesario conocer la dimensión financiera del proyecto, ya que es el principal objetivo, porque todo proyecto debe ser rentable permitiendo la recuperación de la inversión y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población. “La evaluación... financiera constituye el punto culminante del estudio de factibilidad, pues mide en qué magnitud los beneficios que se obtienen con la ejecución del proyecto superan los costos y los gastos para su materialización”. (Ramírez, 2009).

En el análisis financieros se analiza varios indicadores: mercado, inversiones, capital de trabajo, costos, gastos, ingresos, flujo neto de caja, estado de resultados; indicadores de rentabilidad: VAN, TIR, R C/B, pay-back, sensibilidad.

Estudio de mercado. Dentro del estudio del mercado se considera el tratamiento de componentes como los productos o servicios, la demanda, la oferta, los precios, la comercialización, la publicidad.

Inversiones fijas. Corresponden a la adquisición de bienes tangibles como terrenos para la construcción de instalaciones, construcciones civiles, maquinaria, equipo y herramientas, vehículos y muebles.

Inversiones diferidas. Son los bienes intangibles que en el futuro genera rentabilidad, estos pueden ser: estudios técnicos, económicos y jurídicos; los gastos de organización; los gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha; el pago por el uso de marcas y patentes; los gastos por capacitación y entrenamiento de personal.

Capital de trabajo. “Corresponde al conjunto de recursos necesarios para cancelar los insumos de la operación y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son vendidos y el monto de la venta recaudado”. (Miranda, 2012, pág. 209)

Costos de fabricación. También conocido como costo de producción, estos pueden ser directos como la materia prima, mano de obra; mientras que los indirectos pueden ser los servicios básicos, auxiliar temporal; es decir los materiales y mano de obra que se necesita para producir un producto.

Gastos de administración. Son los recursos que se pagan por remuneraciones, prestaciones de servicios, gastos, depreciación administrativo, amortizaciones, seguros, impuesto y otros.

Gastos de ventas. Son los gastos de comercialización, publicidad y de distribución de los productos elaborados.

Flujo neto de caja. Representa las salidas y entradas de dinero al proyecto permitiendo [...] aplicar criterios de rentabilidad para conocer la bondad del proyecto desde el punto de vista financiero. (Miranda, 2012, pág. 227).

Pay-back. Periodo de tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. (Ucañán, 2015). Es decir, el tiempo que se necesita para recuperar el dinero que se invirtió en el proyecto.

Valor Actual Neto. Valor actualizado del flujo de ingresos netos obtenidos durante la vida útil económica del proyecto a partir de la determinación por año de las entradas y salidas de divisas en efectivo, desde que se incurre en el primer gasto de inversión durante el proceso inversionista hasta que concluyen los años de operación o funcionamiento de la inversión. (Ramírez, 2009)

Tasa Interna de Retorno. Tasa de interés que torna cero el VAN de un proyecto, anulándose la rentabilidad del mismo. De esta forma se puede conocer hasta qué nivel puede crecer la tasa de descuento y aún el proyecto sigue siendo rentable financieramente. (Ramírez, 2009)

Relación Beneficio-Costo. Relación que permite evaluar la eficiencia de la utilización de los recursos de un proyecto, se obtiene al dividir la sumatoria de los beneficios y la sumatoria de los costos que se espera que se generen con el proyecto. (SEGEPLAN, 2013, pág. 55). Se puede evidenciar cuánto de dinero genera por cada dólar de inversión.

Estudio de sensibilidad. Identificar la participación de las variables relevantes, y se puede deducir el nivel de probabilidad de ocurrencia de un hecho para cada punto dentro de un rango establecido. (Miranda, 2012, págs. 286-287).

2.3.6.2. *Factibilidad Económica*

El objetivo de la factibilidad socio económica es buscar el máximo beneficio para la sociedad; “mide su contribución al cumplimiento de múltiples objetivos económicos nacionales: como el crecimiento del producto interno bruto, la generación de empleo, la producción y el ahorro de divisas, etc.” (Miranda, 2012, pág. 309)

2.3.6.3. *Factibilidad técnica*

La factibilidad técnica se basa en la evaluación de los recursos disponibles y en el arreglo lógico de los procesos que permitan la transformación de una situación actual en una mejor situación en el futuro, emplea para ello el conocimiento y experiencia del proyectista y de los recursos financieros del inversionista. (Pérez, 2015). La factibilidad técnica incluye los siguientes factores

- **Tamaño.** Capacidad de producción de un bien o de la prestación de un servicio durante la vigencia del proyecto.
- **Localización.** Analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicará el proyecto, buscando en todo caso una mayor utilidad o una minimización de costos [...] macro localización, micro localización.
- **Ingeniería del proyecto.** Descripción técnica del producto o servicio, identificación y selección de procesos, descripción de los insumos, distribución espacial, y distribución interna.

- **La organización.** La organización, modelo administrativo que en mejor forma se amolde a los propósitos de la empresa [...] construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación, etc.
- **Cronograma de realización,** se señalarán las principales actividades con sus respectivas fechas de realización. (Miranda, 2012, págs. 128-149)

2.3.6.4. *Factibilidad ambiental*

Consiste en la verificación del estado del recurso o recursos que podrán sufrir alguna alteración, así como los beneficios ambientales y sociales relacionados con el proyecto.

Esta factibilidad se refiere a un análisis previo del sitio en cuanto a factores físicos y ambientales como ubicación, flora, fauna, clima, suelos, geología, grado de conservación o alteración; así como un análisis de tipo social como área de influencia y población; sin olvidar los aspectos legales y normativos ambientales y de uso de suelo, Planes Regionales y Locales de Desarrollo, entre otros, con el objeto de evaluar todas las posibilidades de desarrollo y las condicionantes, oportunidades y restricciones que pudiera tener un determinado proyecto en un lugar seleccionado. (Pérez, 2015)

Los estudios de factibilidad ambiental brindan los elementos necesarios para tomar las decisiones sobre la ejecución o no de un proyecto analizando sus consecuencias positivas o negativas en el ambiente, conocidas como externalidades, que se refieren a “las repercusiones que el proyecto causa en otros entes económicos o grupos sociales diferentes a los usuarios. Colateralmente el proyecto puede causar dificultades, incomodidades o desmejorar el estatus de bienestar de otras personas no usuarias”. (Miranda, 2012, pág. 324)

Una forma adecuada de medir los efectos externos es calcular el valor de los costos "perdidos" o sea, los costos que se tendrán que asumir por efecto de la instalación del proyecto, se trata pues de evaluar por ejemplo, los costos del tratamiento de enfermedades pulmonares como consecuencia de la polución generada por una planta de fundición de hierro; o los efectos generados por la disminución de la pesca río abajo como consecuencia de la instalación de una represa cuyo objetivo principal es la producción de energía para atender las necesidades de consumo industrial y residencial de una determinada región. (Miranda, 2012, pág. 324)

Cada dimensión dispone de sus indicadores con sus respectivas metodologías y fórmulas para los cálculos respectivos, con base en ellos se analizará y expondrá los datos recolectados en relación al proyecto propuesto, los resultados del análisis de indicadores permitirán evidenciar la situación de las dimensiones, con las cuales adoptar medidas para continuar o desechar el proyecto que se propone ejecutar.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño y tipo de Estudio

El diseño de estudio fue no experimental; el tipo de estudio fue descriptivo con la aplicación de la estadística. Par la recolección de datos, se utilizó las técnicas de encuesta que se anexa en este documento y el método de caracterización para el estudio de residuos sólidos. El procesamiento de la información se realizó en forma electrónica, utilizando los programas informáticos Word y Excel. Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva.

3.2. Localización

El presente estudio se realizó en las ocho (8) comunidades pertenecientes a la COCIHC: Guacona Grande, Guacona Belén, Guacona San José, Guacona La Merced, Cotojuan, Guacona San Isidro, Guacona Santa Isabel y Compañía Labranza, ubicadas en la Parroquia Sicalpa, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo; también se incluyó a la Unidad Educativa “Jacobo Yépez” que se encuentra dentro de este sector.

3.3. Descripción del Lugar

La COCIHC, está integrada por ocho (8) comunidades del sector Huaconas y Culluctus, ubicadas a una altura que oscila entre 1400 a 1500 msnm; su clima es frío, la temperatura oscila entre 15 a 20°C; tiene una población de 1568 habitantes. La actividad característica es la agricultura y producción de ganado vacuno lechero; la comercialización de los productos agrícolas y la leche, les permite sobrevivir económicamente; la mayoría de la población pertenece a la nacionalidad Kichwa-Puruhá.

3.4. Métodos de Investigación

3.4.1. Método caracterización de residuos sólidos

Este método es establecido por Dr. Sakurai Kunitoshi en su trabajo método sencillo del análisis de residuos sólidos, citado en CEPIS/OPS (2009) y por López (2009). La caracterización de residuos es un estudio por medio del cual se recolecta una muestra e identifica su fuente, características y cantidad de residuos generados. Esta muestra es representativa de hogares de la zona de estudio. (López, 2009, pág. 16). Consiste en recolectar muestras de residuos sólidos a nivel de hogares seleccionados donde son pesados, clasificados y determinados la densidad; obteniendo como resultados la producción per cápita, composición y densidad en el área de estudio, estos resultados permiten establecer estrategias adecuadas para el manejo de residuos sólidos.

3.4.2. Para la selección y formulación del proyecto (propuesta) de reciclaje

Para la identificación y selección del proyecto, se aplicó la metodología ZOPP³, el mismo que tiene el siguiente procedimiento “[...] 1. Análisis de la participación o Análisis de involucrados; 2. Análisis de problemas; 3. Análisis de objetivos; 4. Análisis de alternativas o de estrategias; y 5. Matriz de planificación del proyecto o Marco Lógico” (Acción Social, 2006).

3.5. Técnicas de Investigación

3.5.1. Encuesta a la población de la COCIHC

A la población se aplicó dos encuestas: sobre el manejo de residuos sólidos y la utilización de fertilizantes en la agricultura; se diseñó cuestionarios de 10 preguntas para cada encuesta. Tanto el universo como la muestra se utilizaron para las dos encuestas. Estos cuestionarios se aplicaron a los pobladores seleccionados de las comunidades afiliadas. Los cuestionarios se encuentran adjunto en el anexo N° B.

³ El enfoque ZOPP (Ziel Orientierte Projekt Planung = Planificación de Proyectos Orientada por Objetivos)... se remontan a 1975 cuando se creó la GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). Tomado de: Acción Social 2006

3.5.1.1. *Universo para la aplicación de la encuesta*

El universo estuvo constituido 1568 habitantes, pertenecientes a las comunidades que conforman el COCIHC, según información obtenida en el GAD Municipal del cantón Colta. Se tomó estos datos por considerar que son más actualizados a la fecha. En la tabla N° 1-3 se observa la población por comunidad con su respectivo porcentaje.

Tabla 1-3. Población de las comunidades de COCIHC

POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE LA COCIHC			
N°	COMUNIDAD	# hab	% hab
1	Guacona Grande	320	0,20
2	Guacona Belen	140	0,09
3	Guacona San José	180	0,11
4	Guacona La Merced	320	0,20
5	Cotojuan	100	0,06
6	Guacona San Isidro	240	0,15
7	Guacona Santa Isabel	108	0,07
8	Compañía Labranza	160	0,10
SUMATORIA		1.568	1,00

FUENTE: GAD Municipal de Colta, 2015

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

3.5.1.2. *Cálculo de muestra para la aplicación de la encuesta*

Para el cálculo de la muestra, la población-universo es finito (conocido), variable cualitativo, estimación de proporciones (%); el tipo de muestreo es probabilístico estratificado con afijación proporcional.

FÓRMULA

$$n = \frac{\sum(Wh. p. q)}{\frac{d^2}{t^2} + \frac{1}{N} \sum(Wh. p. q)}$$

DONDE	DATOS
Σ = sumatoria	
Wh = proporción (%) de cada estrato	
p = probabilidad de ocurrencia	0,05
q = probabilidad de no ocurrencia	0,95
d(E)= margen de error (precisión)	0,05
t(Z) = equivalencia de nivel de confianza (valor de z)	1,96
N = población - universo	1568
n = muestra	?
n_i = submuestra (tamaño de cada estrato)	?

FUENTE: (Santillán, 2014)

En la tabla N° 2-3 se presenta los cálculos respectivos para generar datos que se utiliza para determinar la muestra del estudio.

Tabla 2-3. Cálculo de muestra para la encuesta a la población

ESTRATOS	N	Wh	p	q	Wh.p.q
Guacona Grande	320	0,20	0,05	0,95	0,010
Guacona Belen	140	0,09	0,05	0,95	0,004
Guacona San José	180	0,11	0,05	0,95	0,005
Guacona La Merced	320	0,20	0,05	0,95	0,010
Cotojuan	100	0,06	0,05	0,95	0,003
Guacona San Isidro	240	0,15	0,05	0,95	0,007
Guacona Santa Isabel	108	0,07	0,05	0,95	0,003
Compañía Labranza	160	0,10	0,05	0,95	0,005
SUMA TOTAL	1.568	1,00			0,048

FUENTE: (Santillán, 2014)

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

$$n = \frac{0,048}{\frac{0,05^2}{1,96^2} + \frac{1}{1568}} 0,048$$

$$n = 70$$

La encuesta se aplicó a setenta (70) personas de las comunidades, seleccionada en forma aleatoria estratificada.

3.5.1.3. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo es aleatoria estratificada con afijación proporcional; mientras tanto, la selección de la muestra-informantes se hizo en forma aleatoria en cada comunidad, básicamente a las personas adultas jefes de familia. En la tabla N° 3-3 se describe la distribución-afijación de los elementos para aplicar la encuesta en las ocho comunidades de la COCIHC.

Tabla 3-1. Afijación proporcional de la muestra

ESTRATOS	Wh	n	n_i (Wh.n)
Guacona Grande	0,20	70	14
Guacona Belen	0,09	70	6
Guacona San José	0,11	70	8
Guacona La Merced	0,20	70	14
Cotojuan	0,06	70	4
Guacona San Isidro	0,15	70	11
Guacona Santa Isabel	0,07	70	5
Compañía Labranza	0,10	70	7
SUMA TOTAL	1,00		70

FUENTE: (Santillán, 2014)

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

3.5.2. Caracterización de residuos sólidos

3.5.2.1. Universo para la caracterización de residuos sólidos

Según estudios realizados por OTWC S.A, MAE, 2013, pág. 15; en la zona rural del Cantón Colta el índice familiar es de 5,0 se tomó ese dato para calcular el universo de las vivienda. Existe una población de 1568 personas si se divide para cinco (5) resulta 314 viviendas en las comunidades de COCIHC, como indica la siguiente tabla N° 4-3

Tabla 2-3. Población y vivienda de las comunidades de la COCIHC

N°	COMUNIDAD	# hab	Indice Fam = 5	Total de viviendas	% población
1	Guacona Grande	320	5	64	20
2	Guacona Belen	140	5	28	9
3	Guacona San José	180	5	36	11
4	Guacona La Merced	320	5	64	20
5	Cotojuan	100	5	20	6
6	Guacona San Isidro	240	5	48	15
7	Guacona Santa Isabel	108	5	22	7
8	Compañía Labranza	160	5	32	10
SUMATORIA		1568		314	100

FUENTE: GAD Municipal de Colta, 2015

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Para el estudio de caracterización de residuos sólido, fue necesario realizar la proyección, a fin de prever la sostenibilidad de manejo de residuos. La proyección de la población y vivienda se realizó en base a las fórmulas establecidas por GAD Municipal de Colta (0,77 para la zona rural). Primero se calculó la proyección de la población para diez (10) años, para seguidamente calcular las viviendas. El número de viviendas se calculó con el índice familiar indicado; la población se dividió para cinco (5) miembros, el resultado fue la cantidad aproximada de viviendas que se encuentra en la COCIHC. Con ese dato se calculó la muestra de la vivienda.

FÓRMULA

$$Pf = Pa (1 + \Delta)^X$$

DONDE

DATOS

Pf = Población futuro

Pf = ?

Pa = Población actual

Pa = 1568

Δ = % crecimiento de población

Δ = 0,77

X = número de periodos en años

X = 10

FUENTE: Fórmula Malthus

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

CÁLCULO PROYECTADO DE LA POBLACIÓN

$$Pf = 1568 (1 + 0,77\%)^{10}$$

$$Pf = 1693 \text{ habitantes}$$

CÁLCULO DE # DE VIVIENDAS

Número de viviendas	= Población / # miembros de familia
Población	= 1693
Número de habitantes por casa	= 5
Número de viviendas	= 1693/5
Número de viviendas	= 339

Calculando la proyección para diez (10) años, los resultados fueron: 1693 habitantes y 339 viviendas; el número de vivienda constituyeron el universo para la caracterización.

3.5.2.2. Cálculo de muestra para la caracterización

Para evitar pérdidas de muestras por ausencia de los moradores de las viviendas y por otros motivos ajenos al normal desarrollo del estudio, se consideró incrementar el número de muestras en un diez (10) % adicional. (López, 2009, pág. 20). Para el cálculo de la muestra se aplicó la siguiente fórmula y se obtuvo los siguientes resultados.

FÓRMULA

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

DONDE	DATOS
n = Número de muestras a realizar.	?
σ = Desviación estándar de la generación de basura per-cápita de la población	0,2
Z = Con un grado de confianza de 95% (nivel de confianza)	1,96
E = Error permisible en la estimación de PPC (gr./hab./día)	0,056
N = Número total de viviendas población	339

FUENTE: López, 2009, pág. 20

CÁLCULO

$$n = \frac{(1,96^2)(339)(0,2^2)}{(339-1)0,056^2 + (1,96^2)(0,2^2)}$$

$$n = 43$$

$$+ 10\% \text{ imprevistos} = 4$$

$$n = 47$$

Es decir, la muestra para la caracterización fue de cuarenta y siete (47) viviendas, en las mismas se aplicaron el método de caracterización de residuos sólidos.

3.5.2.3. Afijación proporcional de la muestra para la caracterización

Para la distribución de la muestra, se adoptó la matriz de afijación proporcional de muestra sugerida por Santillán (citada en la afijación de la encuesta). Se distribuyó la muestra en forma proporcional, de acuerdo a número de viviendas proyectadas; la selección de las viviendas fue en forma aleatoria estratificada. En estas viviendas se tomaron muestras con frecuencia diaria, durante ocho (8) días consecutivos, determinando datos de generación, peso y composición de los residuos sólidos. En la tabla N° 5-3 de presenta el resultado.

Tabla 3-3. Afijación proporcional de la muestra

ESTRATOS	N	Wh	n	n_i (Wh.n)
Guacona Grande	69	0,20	47	10
Guacona Belen	30	0,09	47	4
Guacona San José	39	0,11	47	5
Guacona La Merced	69	0,20	47	10
Cotojuan	22	0,06	47	3
Guacona San Isidro	52	0,15	47	7
Guacona Santa Isabel	23	0,07	47	3
Compañía Labranza	35	0,10	47	5
SUMA TOTAL	339	1,00		47

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

3.5.2.4. Procedimiento para la caracterización de residuos sólidos

Sensibilización y capacitación de la población seleccionada. Se realizó reuniones con los dirigentes de las comunidades y con los jefes de familias seleccionados para explicar los objetivos y mecanismo del trabajo; se entregó fundas en cada vivienda seleccionada explicando el uso de la misma

Toma de muestras. La toma de las muestras se realizó durante ocho (8) días; se descartó la muestra tomada el primer día “debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores”. (López, 2009), sin embargo, sirvió para hacer prácticas de separación y pesaje; cada día se procedió con la separación y el pesaje de los mismos, apuntando los datos cada día, en un formato establecido.

Determinación de la generación per cápita. En cada vivienda seleccionada se realizó el pesaje, utilizando una balanza de cero (0) a cinco (5) kg; una vez obtenidos los pesos promedios de los residuos de cada vivienda, se procesaron los resultados para obtener la producción per cápita (PPC) promedio de cada comunidad; para ello se dividió (para cada vivienda muestreada) el peso de las fundas de basura entre el número de habitantes; aplicando la siguiente fórmula.

$$PPC = \frac{\text{KG RECOLECTADO}}{\text{N}^\circ \text{ HABITANTES}}$$

FUENTE: (López, 2009, pág. 27)

Luego de realizar los procedimientos de cálculo se registró los datos en la siguiente matriz.

Formato 1-3. Matriz para registrar la generación per cápita de residuos sólidos

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC										
FORMATO 1: PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS										
COMUNIDAD:										
N° DE CASA (muestra):										
N° DE PERSONAS:										
NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA:										
FECHA DE INICIO DEL ESTUDIO:										
FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ESTUDIO:										
VARIABLES	PRODUCCIÓN PERCÁPITA DIARIA								SUMA TOTAL	PROMEDIO GENERAL
	DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)	DÍA 8 (kg)		
PESO										
N° PERSONAS										
PPC										

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Determinación de la densidad. “La densidad o peso específico se define como el peso de un material por unidad de volumen (generalmente en kg/m³) [...] El peso específico determinado es no compactado” (López, 2009, pág. 28).

Para encontrar la densidad, se acondicionó un recipiente cilíndrico; se acopiaron los residuos generados de cada vivienda. Se introdujo el material en el recipiente cilíndrico cuyo volumen y peso se han obtenido previamente; una vez lleno, se levantó el recipiente a diez (10) cm sobre la

superficie y dejarlo caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo y se midió la altura libre superior, registrándose en el formato correspondiente; finalmente se procedió a pesar el recipiente con el material contenido y se registró, por diferencia se obtuvo el peso de la basura. Con estos datos se calculó el volumen de los residuos. (López, 2009, pág. 28). Se aplicó las siguientes fórmulas.

Fórmula para calcular volumen (m³)

$$V: \frac{\pi * d^2}{4} * h$$

Fórmula para calcular la densidad (Kg/m³)

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Volumen (m}^3\text{)}}$$

FUENTE: (Ibarra Burbano, 2011)

Los datos se registraron en las siguientes matrices

Formato 2-3. Matriz para registrar el cálculo de volumen

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC					
FORMATO 2: DATOS PARA CÁLCULO DE VOLUMEN					
COMUNIDAD:					
RESPONSABLE:					
N° de DÍA	FECHA	Altura total del tacho (m3)	Altura vacía del tacho con basura (m3)	Altura neta de basura (m3)	Diámetro del tacho (m)
1				-	
2				-	
3				-	
4				-	
5				-	
6				-	
7				-	
SUMA TOTAL		-	-	-	-

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Formato 3-2. Matriz para registrar el cálculo de la densidad

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC						
FORMATO 3: DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS POR COMUNIDAD						
COMUNIDAD:						
RESPONSABLE:						
N° de DÍA	FECHA	peso tacho con basura (Kg)	peso tacho vacío (kg)	PESO NETO RS (kg)	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (Kg/m3)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
SUMA TOTAL						

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Determinación de la composición física de los residuos. Esta actividad se realizó en base a la propuesta de las indicaciones de Kunitoshi Sakurai (CEPIS/OPS, 2009). La determinación de la composición física de la basura se hizo de la siguiente manera: Se tomó todas las muestra llevándola a un lugar cementado de preferencia en donde se vierte formando un montón; se rompen bolsas y se cortan cartones y maderas contenidas en la basura hasta conseguir un tamaño de 15 cm por 15 cm o menos; se homogenizaron la muestra mezclándola toda.

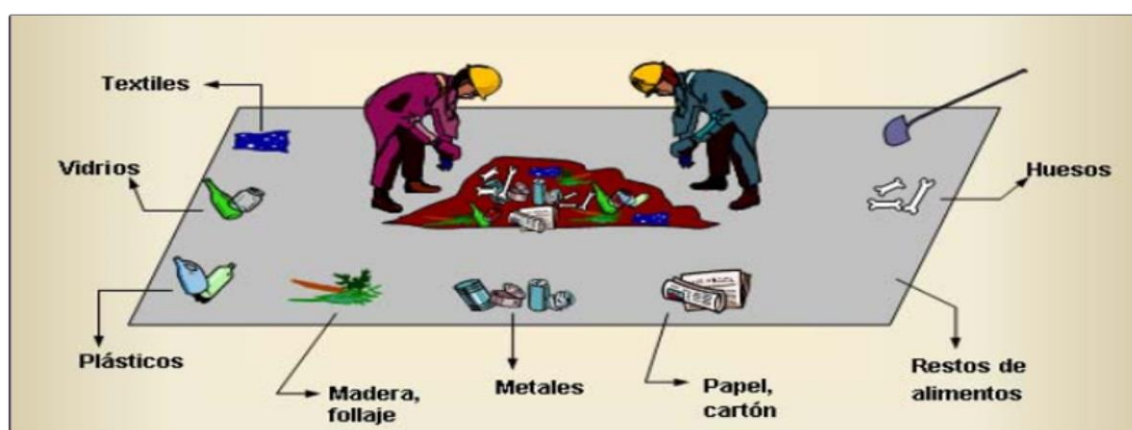


Figura 1-3. Determinación de la composición física de los residuos

FUENTE: CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente)

Luego de ejecutar esta actividad los datos se registraron en la siguiente matriz.

Formato 3-3. Matriz para registro de composición de los residuos sólidos

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC											
FORMATO 4: COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR COMUNIDAD											
COMUNIDAD:											
RESPONSABLE:											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A S							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida										
	Cáscaras y tallos										
PLÁSTICO	Plásticos PET										
	Plásticos mixto										
	Fundas de plástico										
	Botellas de aceite										
PAPEL	Papel blanco										
	Papel periódico										
	Cartón										
	Tetra pack										
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco										
	Vidrio negro										
	Otro tipo de vidrio y cristal										
METAL	Latas ferrosas										
	Aluminio										
	Otro tipo de metal										
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias										
	Pañales										
	Papel higiénico										
PELIGROSOS	Pilas										
	Baterías										
	Restos de pesticidas agrícolas										
	Resto de medicinas										
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa										
	Alambre										
	Soga/hilo										
	Madera										
	Otros										

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La técnica de cuarteo (dividir en 4 partes), se hace cuando la cantidad de basura supere los 50kg, caso contrario no se hace. El montón se divide en cuatro partes y se escoge dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes, luego se escoge dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 Kg de basura o menos.

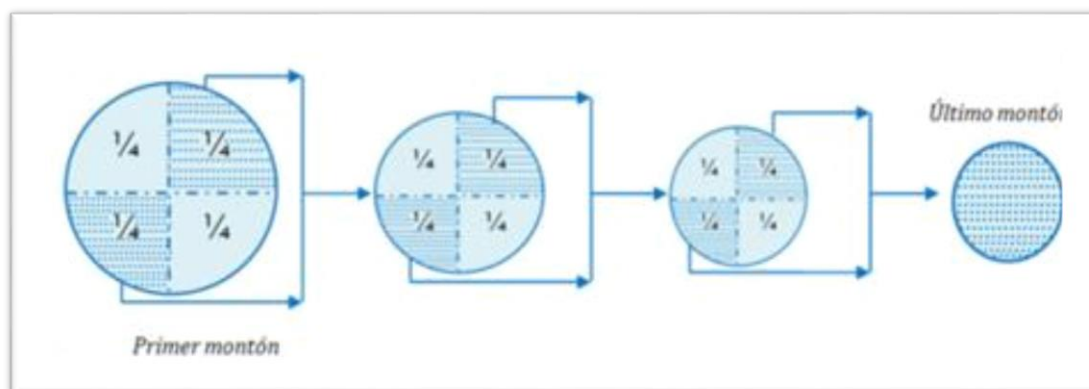


Figura 2-3. Procedimiento de clasificación de desechos sólidos mayor de 50kg
FUENTE: (CEPIS/OPS, 2009)

Se separan los componentes del montón último y se clasifican de acuerdo a las siguientes características: papel y cartón, trapos, madera y follaje, restos de alimentos, plástico, caucho y cuero, metales, vidrios, suelo y otros. Se saca un porcentaje (%) de los componentes teniendo los datos del peso total y el peso de cada clase.

3.5.3. Encuesta a las empresas recicladoras y centros de acopio

Para aplicar la encuesta a las empresas y centros de acopio, se procedió a realizar un cuestionario de 12 preguntas (adjunto en el anexo) relacionado a la situación actual y la perspectiva del futuro de los empresarios que se dedican al negocio de reciclaje y acopio de residuos sólidos.

3.5.3.1. Universo para la encuesta a las empresas recicladoras y centros de acopio

El universo de estudio fueron las empresas recicladoras y centros de acopios acreditados en diferentes ciudades del país. Según SIRCAR (Sistema de Registro de Centros de Acopio y Recicladores) del Ministerio de Industrias y Competitividad del Ecuador, en el Ecuador existen varias empresas que se dedican a esta actividad. En el cuadro N° 1-3 se detalla el universo en mención.

Cuadro 1-3. Empresas recicladoras del Ecuador

N°	Nombre Empresa	Ciudad	Tipo de Centro	Estado
1	RECICLAJES MYS S.A.	Quito	RECICLADOR	CERTIFICADO
2	RIMESA S.A	GUA YAQUIL	RECICLADOR	CERTIFICADO
3	PRACTIPOWER S.A.	GUA YAQUIL	RECICLADOR	CERTIFICADO
4	ENKADOR S.A.	QUITO	RECICLADOR	CERTIFICADO
5	FUNDACION SEMBRAR ESPERANZA SEMBRES	Pomasqui	RECICLADOR	CERTIFICADO
6	FABARA GUMPEL ROBERT AUGUSTO	Ambato	RECICLADOR	CERTIFICADO
7	RECISA S.A.	GUA YAS	RECICLADOR	CERTIFICADO
8	ECUAPLAS VIDAL Y COMPAÑIA	Puerto Francisco de Orellana	RECICLADOR	CERTIFICADO
9	RECICLADORA DE PLASTICOS RECIPLASTICOS S.A.	GUA YAQUIL	RECICLADOR	CERTIFICADO
10	ANGEL MESA MARIA CECILIA	QUITO	RECICLADOR	CERTIFICADO
11	ECOAJE DEL ECUADOR S.A	Pedro Carbo	RECICLADOR	CERTIFICADO
12	VERA PONCE BERTHA ELIZABETH	Santo Domingo	RECICLADOR	CERTIFICADO
13	SOLUCIONES AMBIENTALES DEL ECUADOR ECSADE S.A	Duran	RECICLADOR	INSCRITO
14	ECUAPETSA PET DEL ECUADOR S.A.	MONTECRISTI	RECICLADOR	CERTIFICADO
15	CARUAJULCA ALVA JOSE SANTOS	tena	RECICLADOR	CERTIFICADO
16	INTERCIA S.A.	GUA YAQUIL	RECICLADOR	CERTIFICADO
17	URRESTA RON JHONNY VINICIO	QUITO	RECICLADOR	CERTIFICADO
18	COMPAÑIA ECUATORIANA DE RECICLAJE S.A. .ERC	quito	RECICLADOR	CERTIFICADO
19	BRIONES FARIAS ROSA ANGELA	Jaramijo	RECICLADOR	CERTIFICADO
20	MAFECASIN S.A.	SANTO DOMINGO	RECICLADOR	CERTIFICADO

FUENTE: SIRCAR /Ministerio de Industrias y productividad, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

3.5.3.2. Muestra para la aplicación de la encuesta a las empresas recicladoras

Se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico intencional. La selección de muestra fue 15 empresas especialmente de las ciudades más cercanas a la COCIHC, por situaciones de minimizar los costos de movilización del estudio y con perspectiva de minimizar costos de transporte de residuos sólidos y sus derivados cuando se implemente la empresa recicladora.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Generados en las Comunidades de la COCIHC

4.1.1. *Fundamentación teórica*

El presente estudio se derivó de la pregunta establecida en el proyecto de investigación: ¿Cuál es la caracterización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC?; también surgió del objetivo específico: inventariar los residuos sólidos generados en las comunidades afiliadas. Además, la encuesta se realizó para observar y analizar la variable independiente que es “residuos sólidos”, que tiene sus dimensiones: orgánicos, plásticos PET, papel y cartón, vidrio y cristales, metal, restos sanitarios, peligrosos y otros; sus indicadores: producción diaria, producción per cápita. La escala de valoración: alta, media y baja; tipo de variable: cualitativo continuo.

El diseño de investigación fue no experimental, porque se describe las características de producción de residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC; también fue transversal, porque se recolectó los datos en período de tiempo de ocho (8) días; el tipo de investigación fue descriptiva, ya que se expone la situación de la producción de residuos sólidos en las comunidades, contrastando con la encuesta a la población. Además, se utilizó el método de “estudio de caracterización”.

La finalidad del estudio de caracterización, consistió en determinar, analizar, interpretar y generalizar la producción diaria, producción per cápita, composición y densidad de los residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC, a efectos de inventariar la cantidad y tipo de generación en las viviendas; con la cual poder planificar el tamaño del proyecto de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos.

Para el diseño del presente estudio de caracterización, se revisó minuciosamente las teorías respecto de este método; además, se realizó la prueba piloto el primer día del estudio, haciendo

práctica de pesaje y clasificación; con la cual a partir de segundo día de estudio se aplicó adecuadamente. Se aplicó en las viviendas seleccionadas mediante muestreo aleatorio estratificado, desde el 31 de enero hasta 7 de febrero de 2016.

El estudio de caracterización de residuos sólidos se basó en analizar los cuatro aspectos principales: producción diaria, producción per cápita, composición y densidad; el mismo que se hizo en las viviendas seleccionadas; seguidamente a nivel de comunidades. El tipo de escala de medición utilizada fue la cuantitativa continua, porque se trabajó con porcentaje y números decimales.

4.1.2. Justificación

En las comunidades de la COCIHC, el manejo de residuos y desechos sólidos es inadecuada; además no existe un estudio sobre la producción y el tipo de residuos sólidos generados en esta zona; pese haber producción importante de residuos sólidos no son aprovechados y valorizados, por desconocimiento la población entrega al vehículo recolector de basura o en su defecto dispersan en sitios inadecuados.

Existe la oportunidad de aprovechar y valorizar los residuos sólidos reciclables, mediante procesos de reciclaje y reutilización con valor agregado; esta práctica de reciclaje, tiende a incrementar a nivel del país; el mismo que facilita para apoyar en ingresos económicos del sustento familiar diario.

El estudio de caracterización proporciona información adecuada para diseñar el proyecto de aprovechamiento y valorización con uno de los residuos reciclables; para ello se capacitará a la población para manejo adecuado de residuos sólidos en cada comunidad; además se pagará el precio justo por la venta de plásticos PET. El proyecto está dentro de la organización COCIHC, en la cual trabajará personal capacitado que producirá los derivados de residuos sólidos.

4.1.3. Segmentación inicial de la población

1ra. Segmentación	2da. Segmentación	FUENTE
Población de la COCIHC	Ocho Comunidades	GAD Municipal de Colta
Comunidad	Viviendas seleccionadas de cada comunidades	GAD Municipal de Colta
Estudio diario	Peso, producción per cápita, composición y densidad	Estudio de caracterización

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

4.1.4. Diseño de objetivos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN	QUÉ DECISION NECESITO TOMAR	CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN			FUENTE DE INFORMACIÓN
		PRIMARIA		SECUNDARIA	
		CUALITATIVA	CUANTITATIVA		
Conocer la producción diaria de residuos sólidos	Calcular la producción diaria en cada vivienda		X		FORMATOS
Conocer la producción per cápita en cada vivienda seleccionada	Calcular diariamente la producción per cápita		X		FORMATOS
Determinar la composición de residuos sólidos en cada comunidad	Clasificar y pesar los tipos de residuos generados		X		FORMATOS
Determinar la densidad de residuos sólidos en cada comunidad	Calcular diariamente la densidad de residuos sólidos		X		FORMATOS

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

4.1.5. *Objetivos de la investigación cuantitativa vs preguntas*

Objetivos	Preguntas	Escala de medición
Conocer la producción diaria de residuos sólidos	<p>¿Cuántos kilogramos de residuos sólidos produce diariamente en una vivienda?</p> <p>¿Cuántos kilogramos de residuos sólidos produce diariamente en una comunidad?</p> <p>¿Cuántos kilogramos de residuos sólidos produce diariamente en la COCIHC?</p>	Alto Medio Bajo
Conocer la producción per cápita en cada vivienda seleccionada	<p>¿Cuántos kilogramos de residuos sólidos produce diariamente cada persona en una vivienda?</p> <p>¿Cuántos kilogramos de residuos sólidos produce diariamente cada persona en una comunidad?</p> <p>¿Cuántos kilogramos de residuos sólidos produce diariamente cada persona en la COCIHC?</p>	Alto Medio Bajo
Determinar la composición de residuos sólidos en cada comunidad	<p>¿Qué tipo de residuos sólidos produce diariamente en una comunidad?</p> <p>¿Qué tipo de residuos sólidos produce diariamente en la COCIHC?</p>	Alto Medio Bajo
Determinar la densidad de residuos sólidos en cada comunidad	<p>¿Cuál es la densidad de producción de residuos sólidos en una comunidad?</p> <p>¿Cuál es la densidad de producción de residuos sólidos en la COCIHC?</p>	Alto Medio Bajo

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

4.1.6. *Metodología aplicada para inventariar los residuos sólidos generados en la COCIHC*

Se aplicó el método de caracterización de residuos sólidos citado en el punto 3.5.2 del capítulo tres (3) relacionado a la metodología; el estudio de caracterización consistió en recolectar muestras de residuos sólidos a nivel de hogares seleccionados, donde fueron pesados, clasificados

y determinados la densidad; obteniendo como resultados la producción per cápita, composición (tipo) y densidad. En el mismo punto se describe el universo, muestra, tipo de muestreo y estrategias de selección de los elementos de la muestra.

4.1.7. *Universo para el estudio de caracterización*

Para determinar el universo de viviendas existentes en la COCIHC, se calculó con los datos del estudio realizado por OTWC S.A, MAE, 2013, pág. 15, del GAD Municipal de Colta. El mismo que fueron 339 viviendas.

4.1.8. *Muestra para el estudio de caracterización*

El cálculo de la muestra se realizó en base a la recomendación de López, 2009, pág. 20; es decir, la muestra para la caracterización en las comunidades de la COCIHC fue de cuarenta y siete (47) viviendas.

4.1.9. *Estratificación de la muestra para el estudio de caracterización*

Se distribuyó la muestra en forma proporcional (afijación proporcional) para cada comunidad, de acuerdo al número de viviendas determinadas; la selección de las viviendas se hizo de forma aleatoria. Por tanto, se tomó la siguiente cantidad de viviendas como muestras: Guacona Grande diez (10), Guacona Belén cuatro (4), Guacona San José cinco (5), Guacona La Merced diez (10), Cotojuan tres (3), Guacona San Isidro siete (7), Guacona Santa Isabel tres (3), Compañía Labranza cinco (5).

4.1.10. *Procedimiento del estudio de caracterización*

Capacitación a los recolectores de la información. Para la recolección de la información se contó con el apoyo de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Jacobo Yépez”, ubicada dentro de esta zona; a los mismos se les capacitó sobre el método de caracterización de residuos sólidos: toma de peso, cálculo de volumen y densidad, determinación de tipo de residuos, y registro en los formatos establecidos.

Sensibilización y orientación a la población de las viviendas seleccionada. Se realizó las reuniones con los jefes de familia de las viviendas seleccionadas, en coordinación con el cabildo de la comunidad y dirigentes de la COCIHC, para exponer los objetivos y mecanismo del trabajo;

al mismo tiempo se entregó fundas de 5 kg (43 x 45 cm) para basura en cada vivienda seleccionada, explicando el uso de la misma.



Fotografía 1-0. Entrega de fundas para la recolección de la muestra
REALIZADO POR: Viñán Lorenzo

Toma de muestras. La toma de las muestras se realizó durante ocho (8) días: desde 31 de enero hasta 7 de febrero de 2016; se descartó la muestra tomada el primer día aplicando la recomendación de López, “debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores” (2009); sin embargo, las muestras se utiliza para hacer prácticas de separación y pesaje. Cada día se procedió con la separación y el pesaje de los residuos sólidos, registrando los datos en los formatos establecidos. Para el pesaje se utilizó una balanza de cinco (5) kg y una balanza romana de cincuenta (50) kg.



Fotografía 2-0. Balanza romana de 50 kg y balanza de 5 kg
REALIZADO POR: Viñán Lorenzo

Determinación de la generación per cápita. En cada vivienda se realizó el pesaje utilizando una balanza de cinco (5) kg; luego se dividió el peso obtenido con el número de habitantes de la vivienda, de la que resulta la producción per cápita (PPC) de cada vivienda, aplicando la siguiente fórmula.

$$PPC = \frac{KG \text{ RECOLECTADOS}}{N^{\circ} \text{ HABITANTES}}$$

FUENTE: (López, 2009, pág. 27)



Fotografía 3-4. Pesaje de muestras en cada vivienda
REALIZADO POR: Viñán Lorenzo

Luego de realizar los procedimientos de cálculo se registró los datos en la matriz diseñada, que se puede observar en el numeral 3.5.2.4, formato 1-3

Determinación de la densidad. Para determinar la densidad se utilizó un tanque cilíndrico de 50 kg.



Fotografía 0-1. Tanque cilíndrico de 50 kg
REALIZADO POR: Viñán Lorenzo

Se acopió las muestras de residuos sólidos en cada comunidad en el espacio establecido previamente. Se procedió a determinar el volumen (altura, diámetro) y peso del tanque; luego se

introdujo las muestras de residuos sólidos recolectadas en el tanque, se sacudió 3 veces para que llene los espacios vacíos dentro del tanque; se midió la altura libre superior del tanque con residuos; finalmente se pesó el tanque con los residuos, utilizando la balanza romana de cincuenta (50) kg. Se realizó los cálculos respectivos de volumen y densidad, aplicando la fórmula establecida.

Fórmula para calcular volumen (m³)

$$V: \frac{\pi * d^2}{4} * h$$

Fórmula para calcular la densidad (kg/m³)

$$Densidad = \frac{Peso (Kg)}{Volumen (m^3)}$$

FUENTE: (Ibarra Burbano, 2011)



Fotografía 5-0. Toma de medida del diámetro del tanque
REALIZADO POR: Viñán Lorenzo



Fotografía 6-0. Toma de medida de la altura del tanque
REALIZADO POR: Viñán Lorenzo



Fotografía 7-0. Pesaje de tanque vacío y con basura para el cálculo de densidad
REALIZADO POR: Viñán Lorenzo

Luego de los cálculos realizados, se procedió a registrar los datos en las matrices diseñadas, que se puede observar en el numeral 3.5.2.4, formato 2-3.

Determinación de la composición física (tipo) de los residuos sólidos. La determinación de la composición física se realizó en cada comunidad, en base a la propuesta de las indicaciones de Kunitoshi Sakurai (CEPIS/OPS, 2009). Se tomó las muestras de cada vivienda en el espacio adecuado previamente (cancha deportiva comunitaria), rompiendo las fundas desmenuzando residuos hasta conseguir un tamaño de 15 cm por 15 cm o menos; se homogenizó las muestras mezclándola toda. Se procedió a clasificar los residuos en orgánicos, plásticos, papel y cartón, vidrios y cristales, metales, restos sanitarios, peligrosos y otros residuos.



Fotografía 8-0. Determinación de composición física de residuos sólidos en cada comunidad

REALIZADO POR: Viñán Lorenzo

Luego del proceso de clasificación y pesaje, se registró los datos en la matriz establecida, adjunta en el numeral 3.5.2.4, formato 4-3

No se aplicó la técnica de cuarteo (dividir en 4 partes), según recomendación de Kunitoshi Sakurai porque la cantidad de residuos sólidos no alcanzó los cincuenta (50) kg; este promedio de peso diario de residuos sólidos es de 11,99 kg.

4.1.11. *Resultados de estudio de caracterización*

Los resultados de estudio de caracterización de residuos sólidos, por cada comunidad, incluido la Unidad Educativa “Jacobo Yépez”, que está ubicada dentro de esta zona, se presenta en el anexo N° D de esta investigación.

4.1.12. *Resumen del estudio de caracterización de residuos sólidos en la COCIHC*

Tabla 1-4. Resumen de producción de residuos sólidos en cada vivienda de la COCIHC

RESUMEN DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS POR VIVIENDA													
N°	COMUNIDAD	No. Viviendas	No. Habitantes	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA	%
				DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)			
1	Guacona Grande	1	5	1,50	2,50	1,50	2,50	1,50	2,00	2,50	14,00	2,00	20,96
		2	5	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	1,50	4,00	17,50	2,50	
		3	5	3,00	1,80	1,50	1,00	2,00	1,50	3,00	13,80	1,97	
		4	7	3,50	2,00	3,00	2,80	3,70	2,00	3,92	20,92	2,99	
		5	6	2,00	3,00	1,20	2,90	3,05	2,50	3,15	17,80	2,54	
		6	5	1,50	2,00	1,00	2,50	2,00	1,00	2,00	12,00	1,71	
		7	4	2,50	1,50	2,00	3,00	2,50	1,50	2,00	15,00	2,14	
		8	4	1,51	1,20	3,00	1,50	1,80	2,00	2,50	13,51	1,93	
		9	3	2,20	1,80	2,00	1,75	2,00	2,40	1,50	13,65	1,95	
		10	5	1,00	1,20	2,00	1,50	2,10	1,50	1,80	11,10	1,59	
2	Guacona Belén	1	6	2,98	2,40	2,00	2,20	1,80	2,10	2,00	15,48	2,21	8,91
		2	6	2,00	2,50	2,00	2,40	2,80	2,00	2,00	15,70	2,24	
		3	4	1,75	1,90	2,00	1,50	1,70	1,30	1,60	11,75	1,68	
		4	9	3,00	3,50	3,15	3,00	3,30	2,60	2,00	20,55	2,94	
3	Guacona San José	1	5	2,30	2,00	2,20	2,70	2,00	2,80	2,00	16,00	2,29	9,87
		2	5	1,20	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	14,20	2,03	
		3	4	2,60	2,50	1,50	1,00	2,00	1,20	1,50	12,30	1,76	
		4	6	3,00	2,50	2,00	2,00	1,50	2,80	2,00	15,80	2,26	
		5	4	1,15	2,50	1,50	2,11	1,40	1,70	1,60	11,96	1,71	
4	Guacona La Merced	1	5	3,13	4,50	4,83	3,29	1,47	3,51	3,47	24,20	3,46	19,06
		2	4	2,71	1,22	1,44	2,89	1,34	2,03	2,50	14,13	2,02	
		3	5	2,79	1,96	2,42	2,10	2,80	2,00	0,95	15,02	2,15	
		4	4	1,28	1,39	0,63	0,34	0,48	2,62	2,71	9,45	1,35	
		5	5	2,00	2,50	2,36	3,00	2,50	2,36	2,50	17,22	2,46	
		6	4	1,00	1,50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50	9,00	1,29	
		7	3	1,26	1,62	0,97	0,09	0,07	0,45	2,26	6,72	0,96	
		8	4	1,00	1,00	1,50	2,00	2,00	1,35	1,00	9,85	1,41	
		9	4	2,00	1,50	2,00	1,00	1,00	1,62	1,19	10,31	1,47	
		10	6	2,40	3,20	2,70	3,00	3,00	2,50	3,00	19,80	2,83	
5	Cotojuan	1	5	2,50	3,10	2,10	3,60	2,40	3,00	2,75	19,45	2,78	8,68
		2	5	2,75	2,75	1,60	2,98	3,03	2,28	2,55	17,94	2,56	
		3	7	2,55	3,10	5,95	2,75	3,50	3,55	3,05	24,45	3,49	
6	Guacona San Isidro	1	5	2,56	2,21	2,29	2,40	2,74	2,93	2,56	17,69	2,53	16,10
		2	4	1,80	1,23	1,60	1,65	1,30	1,50	1,30	10,38	1,48	
		3	5	2,51	1,56	1,57	2,22	1,12	1,16	1,04	11,18	1,60	
		4	7	3,18	3,75	3,82	3,31	3,19	3,25	3,26	23,76	3,39	
		5	5	3,50	2,37	3,02	2,19	3,50	2,44	2,15	19,17	2,74	
		6	4	1,59	1,66	1,85	1,90	1,13	1,34	1,41	10,88	1,55	
		7	7	3,49	2,30	3,96	2,80	3,42	2,45	3,19	21,61	3,09	
7	Guacona Santa Isabel	1	7	3,80	3,90	3,20	3,90	3,25	3,80	4,20	26,05	3,72	8,94
		2	5	2,20	2,40	2,30	2,80	2,70	2,90	2,00	17,30	2,47	
		3	6	2,80	2,70	3,60	2,50	2,20	3,50	3,00	20,30	2,90	
8	Compañía Labranza	1	4	1,20	1,30	1,40	1,30	1,20	1,30	1,40	9,10	1,30	7,47
		2	5	2,20	2,30	2,20	2,50	2,40	2,50	2,20	16,30	2,33	
		3	3	1,10	0,80	1,00	1,01	0,89	1,16	1,25	7,21	1,03	
		4	5	1,60	1,60	1,40	1,60	1,40	1,30	1,60	10,50	1,50	
		5	4	1,30	1,40	1,50	1,30	1,60	1,30	1,70	10,10	1,44	
SUMATORIA		47	235	102,89	102,62	101,76	101,78	99,78	98,50	104,76	712,09	101,73	100,00
PROMEDIO POR CASA		5		2,19	2,18	2,17	2,17	2,12	2,10	2,23	15,15	2,16	

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En las comunidades de la COCIHC se constata que existe un promedio de 5 personas por cada familia. Mientras tanto la producción de residuos sólidos en las viviendas de todas las comunidades es de 101,73kg por cada día y un promedio de 2,16 kg por cada familia en un día. El porcentaje de producción corresponde: Guacona Grande 20,96%; Guacona Belén 8,91%; Guacona San José 9,87%; Guacona La Merced el 19,06%; Cotojuan 8,18%; Guacona San Isidro 16,10; Guacona Santa Isabel 8,94; y Compañía Labranza 7,47%. Es decir, las comunidades que producen mayor cantidad de residuos sólidos son Guacona Grande, La Merced y San Isidro.

Tabla 1-4. Peso promedio de residuos sólidos en cada comunidad de la COCIHC

PESO PROMEDIO DE RESIDUOS SÓLIDOS POR COMUNIDAD										
N°	COMUNIDAD	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	Guacona Grande	2,07	2,00	1,92	2,25	2,27	1,79	2,64	14,93	2,13
2	Guacona Belén	2,43	2,58	2,29	2,28	2,40	2,00	1,90	15,87	2,27
3	Guacona San José	2,05	2,30	1,84	1,76	1,98	2,30	1,82	14,05	2,01
4	Guacona La Merced	1,96	2,04	1,99	1,87	1,67	1,94	2,11	13,57	1,94
5	Cotojuan	2,60	2,98	3,22	3,11	2,98	2,94	2,78	20,61	2,94
6	Guacona San Isidro	2,66	2,15	2,59	2,35	2,34	2,15	2,13	16,38	2,34
7	Guacona Santa Isabel	2,93	3,00	3,03	3,07	2,72	3,40	3,07	21,22	3,03
8	Compañía Labranza	1,48	1,48	1,50	1,54	1,50	1,51	1,63	10,64	1,52
9	Unidad Educativa Jacobo Yépez	5,15	5,40	5,10	7,47	6,30	6,65	7,10	43,17	6,17
SUMATORIA		23,34	23,93	23,47	25,69	24,15	24,69	25,18	170,44	24,35
PROMEDIO POR COMUNIDAD		2,59	2,66	2,61	2,85	2,68	2,74	2,80	18,94	2,71

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo



Figura 1-4. Peso promedio por cada comunidad de COCIHC

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de producción de residuos sólidos en todas las comunidades de la COCIHC, es de 24,35 kg al día, mientras el 2,71 kg es el promedio que produce cada comunidad, incluido la Unidad Educativa Jacobo Yépez, precisamente es la Institución que produce en mayor cantidad los residuos sólidos al día.

Tabla 3-4. Promedio de producción per cápita de residuos sólidos por cada comunidad de la COCIHC

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS POR COMUNIDAD										
N.	COMUNIDAD	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
	Guacona Grande	0,44	0,42	0,41	0,47	0,47	0,39	0,54	3,13	0,45
	Guacona Belén	0,40	0,42	0,38	0,37	0,39	0,32	0,32	2,60	0,37
	Guacona San José	0,43	0,49	0,38	0,37	0,42	0,47	0,38	2,95	0,42
	Guacona La Merced	0,44	0,45	0,43	0,40	0,36	0,43	0,49	2,80	0,43
	Cotojuan	0,47	0,54	0,53	0,57	0,53	0,52	0,50	3,66	0,52
	Guacona San Isidro	0,50	0,40	0,48	0,45	0,43	0,40	0,39	3,06	0,44
	Guacona Santa Isabel	0,48	0,50	0,51	0,51	0,46	0,57	0,50	3,52	0,50
	Compañía Labranza	0,35	0,34	0,36	0,36	0,35	0,36	0,39	2,51	0,36
	SUMATORIA	3,51	3,56	3,48	3,50	3,41	3,47	3,51	24,23	3,49
	PROMEDIO POR HABITANTE	0,44	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,44	3,03	0,44

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de la producción per cápita de residuos sólidos por comunidades corresponde: 3,49 kg al día y 0,44 kg/hab/día. Por tanto, la producción per cápita de residuos sólidos en la COCIHC es 0,44kg/hab/día.

Tabla 2-4. Producción de tipo de residuos sólidos en la COCIHC

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC												
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA (kg)	PROM (kg)	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)				
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	21,70	21,80	23,30	21,50	21,45	22,90	22,95	155,60	22,23	20,45	46,87
	Cáscaras y tallos	28,05	27,70	28,33	29,37	27,77	29,59	30,18	200,99	28,71	26,42	
PLÁSTICO	Plásticos PET	9,78	10,95	10,05	11,15	12,75	10,64	10,83	76,15	10,88	10,01	21,59
	Plásticos mixto	4,35	4,40	4,55	4,00	3,60	4,05	4,45	29,40	4,20	3,86	
	Fundas de plástico	8,00	9,15	6,30	8,00	6,94	7,84	7,84	54,07	7,72	7,11	
	Botellas de aceite	0,60	0,60	0,60	0,53	0,40	0,70	1,20	4,63	0,66	0,61	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	1,95	1,90	2,50	2,05	1,93	1,75	2,60	14,68	2,10	1,93	5,86
	Papel periódico	1,91	2,15	2,45	1,65	1,89	1,70	2,40	14,15	2,02	1,86	
	Cartón	1,70	1,41	1,05	1,10	1,20	1,33	1,42	9,21	1,32	1,21	
	Tetra pack	0,95	0,60	1,60	0,36	0,78	1,10	1,13	6,52	0,93	0,86	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	0,40	1,95	-	1,25	0,60	1,10	0,60	5,90	0,84	0,78	1,54
	Vidrio negro	-	-	0,80	0,50	0,20	-	0,20	1,70	0,24	0,22	
	Otro tipo de vidrio y cristal	0,20	1,00	0,30	-	1,05	0,80	0,80	4,15	0,59	0,55	
METAL	Latas ferrosas	3,26	1,00	1,46	1,70	1,35	0,80	1,50	11,07	1,58	1,46	2,69
	Aluminio	-	0,30	-	0,10	-	-	0,50	0,90	0,13	0,12	
	Otro tipo de metal	1,20	0,60	1,20	1,50	2,10	0,50	1,40	8,50	1,21	1,12	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	2,20	1,70	1,90	2,45	3,15	2,20	2,07	15,67	2,24	2,06	12,76
	Pañales	3,70	2,95	2,65	2,90	3,80	2,38	3,70	22,08	3,15	2,90	
	Papel higiénico	8,20	9,20	7,55	8,45	7,75	10,00	8,15	59,30	8,47	7,79	
PELIGROSOS	Pilas	0,50	0,05	0,80	1,45	0,40	0,17	0,50	3,87	0,55	0,51	1,80
	Baterías	0,55	0,35	0,30	0,25	0,40	0,10	0,65	2,60	0,37	0,34	
	Restos de pesticidas agrícolas	1,00	0,40	0,15	0,60	0,20	1,00	0,70	4,05	0,58	0,53	
	Resto de medicinas	0,33	0,10	0,35	1,05	0,32	0,33	0,71	3,19	0,46	0,42	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	0,50	1,70	0,60	0,20	0,20	0,60	0,75	4,55	0,65	0,60	6,89
	Alambre	-	0,30	0,45	0,50	0,70	-	0,15	2,10	0,30	0,28	
	Soga/hilo	0,55	0,20	1,35	0,70	0,78	0,10	0,30	3,98	0,57	0,52	
	Madera	1,25	0,65	0,80	1,25	1,73	1,00	0,65	7,33	1,05	0,96	
	Otros	6,28	5,80	6,51	5,51	3,58	3,28	3,50	34,46	4,92	4,53	
SUMA TOTAL		109,11	108,91	107,90	110,07	107,02	105,96	111,83	760,80	108,69	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

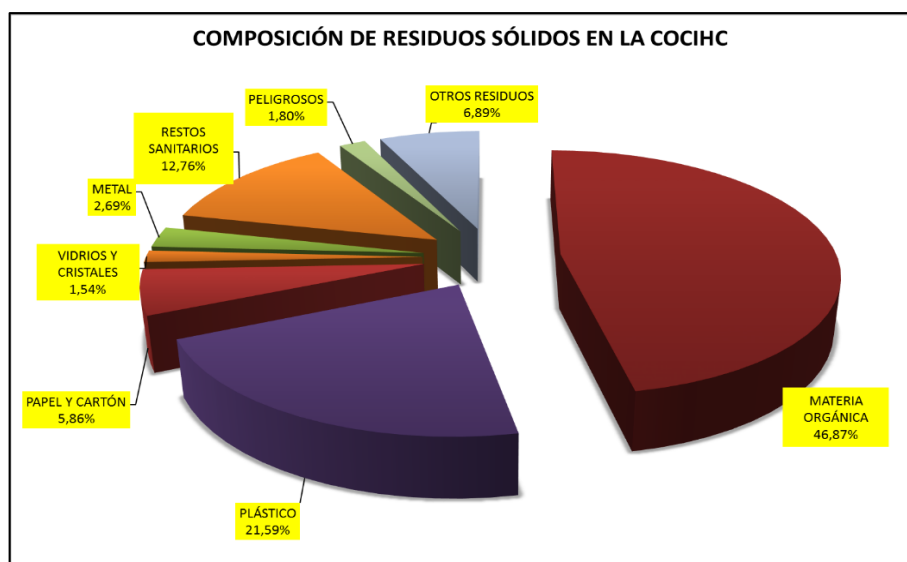


Figura 1-4. Producción de tipo de residuos sólidos en la COCIHC

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La composición de residuos sólidos en la COCIHC corresponde a: 46,87% materia orgánica; 21,59% plástico; 5,86% papel y cartón; 1,54% vidrios; 2,69% metales; 12,76% restos sanitarios; 1,80% desechos peligrosos; 6,89% otros residuos. El mayor porcentaje produce materia orgánica, seguido por plásticos

Tabla 3-4. Densidad de residuos sólidos por cada comunidad de la COCIHC

DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS POR COMUNIDAD (kg/m ³)										
N°	COMUNIDAD	Control de densidad diaria (kg/m ³)							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
1	Guacona Grande	146,02	149,62	155,09	153,80	160,27	145,83	158,77	1069,40	152,77
2	Guacona Belén	93,29	88,54	94,74	98,76	87,66	92,22	95,16	650,36	92,91
3	Guacona San José	94,12	98,91	88,45	94,37	99,98	96,85	89,62	662,30	94,61
4	Guacona La Merced	146,61	144,60	146,16	145,62	137,55	148,46	145,00	1014,00	144,86
5	Cotojuan	71,51	80,30	82,93	82,08	80,12	81,02	78,37	556,33	79,48
6	Guacona San Isidro	137,16	124,29	140,93	130,80	130,16	121,96	125,08	910,39	130,06
7	Guacona Santa Isabel	86,65	86,52	85,45	84,43	76,48	89,15	84,43	593,10	84,73
8	Compañía Labranza	67,91	67,91	67,22	66,17	67,13	66,20	68,51	471,05	67,29
9	Unidad Educativa Jacobo Yépez	60,32	62,06	58,58	79,28	74,63	77,72	77,91	490,51	70,07
	SUMA	903,59	902,75	919,55	935,31	913,97	919,41	922,85	6.417,44	916,78
	PROMEDIO POR COMUNIDAD	100,40	100,31	102,17	103,92	101,55	102,16	102,54	713,05	101,86

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de densidad por días sumados entre todas las comunidades es de 916,78 kg/m³ y de 101,86 kg/m³ por cada comunidad. El promedio por día entre las comunidades se evidencia en la tabla N° 6-4

Tabla 6-4. Promedio de la densidad de residuos sólidos en la COCIHC

PROMEDIO GENERAL DE DENSIDAD EN LA COCIHC (kg/m ³)								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
100,40	100,31	102,17	103,92	101,55	102,16	102,54	713,05	101,86

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

4.1.13. *Generación y proyección de los residuos sólidos en la COCIHC*

A la luz de los resultados del estudio de caracterización de residuos sólidos, se procede realizar los cálculos de producción de residuos sólidos, tipos de residuos sólidos que se produce y las proyecciones de la producción de residuos sólido en las comunidades de esta Organización.

Tabla 7-4. Establecimiento de la producción per cápita de residuos sólidos en la COCIHC

PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC							
COMUNIDAD	POBLACIÓN	PPC kg/Hab/día	Generación residuos kg/día	Generación residuos Tn/día	Generación residuos Tn/mes	Generación residuos Tn/año	
Guacona Grande	320	0,44	139,62	0,14	4,19	50,26	
Guacona Belén	140	0,44	61,08	0,06	1,83	21,99	
Guacona San José	180	0,44	78,54	0,08	2,36	28,27	
Guacona La Merced	320	0,44	139,62	0,14	4,19	50,26	
Cotojuan	100	0,44	43,63	0,04	1,31	15,71	
Guacona San Isidro	240	0,44	104,72	0,10	3,14	37,70	
Guacona Santa Isabel	108	0,44	47,12	0,05	1,41	16,96	
Compañía Labranza	160	0,44	69,81	0,07	2,09	25,13	
Unidad Educativa Jacobo Yépez	190	0,44	82,90	0,08	2,49	29,84	
SUMATORIA	1.758	0,44	767,04	0,77	23,01	276,13	

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En las comunidades de la COCIHC, existe una población de 1.758 personas, la sumatoria de promedio de producción per cápita es de 3,93 kg/hab/día, la generación de residuos es de 767,04 por día; 0,77 toneladas por día.

Tabla 8-4. Proyección de la producción per cápita de residuos sólidos en la COCIHC

PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS						
AÑO	POBLACIÓN	PPC kg/hab/día	Generación residuos kg/día	Generación residuos Tn/día	Generación residuos Tn/mes	Generación residuos Tn/año
2015	1.758	0,44	767,04	0,77	23,01	276,13
2016	1.772	0,44	772,95	0,77	23,19	278,26
2017	1.785	0,44	778,90	0,78	23,37	280,40
2018	1.799	0,44	784,90	0,78	23,55	282,56
2019	1.813	0,44	790,94	0,79	23,73	284,74
2020	1.827	0,44	797,03	0,80	23,91	286,93
2021	1.841	0,44	803,17	0,80	24,10	289,14
2022	1.855	0,44	809,35	0,81	24,28	291,37
2023	1.869	0,44	815,58	0,82	24,47	293,61
2024	1.884	0,44	821,86	0,82	24,66	295,87

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

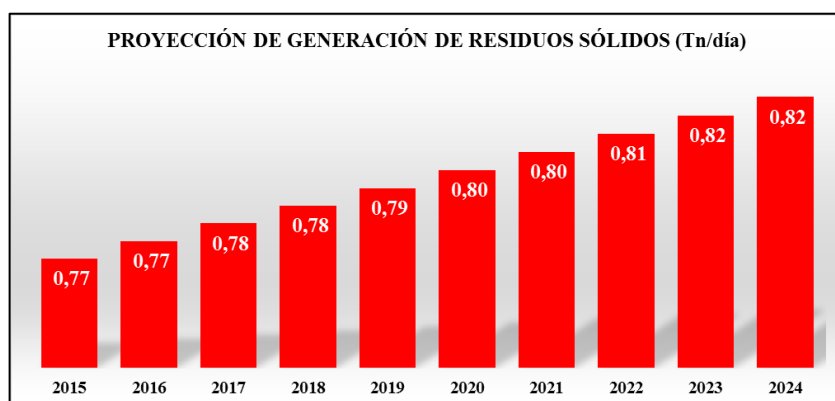


Figura 3-4. Proyección de la producción per cápita de residuos sólidos en la COCIHC

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La proyección de la población es de 0,77 para la zona rural, establecida por el GAD Municipal del Cantón Colta, con la cual se proyecta y se calcula la generación por kilogramos y toneladas para cada día mes y el año. Como se observa en la figura N° 3-4 existe un incremento de 5 toneladas en los 10 años proyectadas.

Tabla 9-4. Generación de tipo de residuos sólidos en la COCIHC

GENERACIÓN DE TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC (Tn/día)								
COMUNIDAD	Generación residuos Tn/día	% RECICLABLES					% NO RECICLABLES Tn/día	SUMA TOTAL Tn/día
		Materia orgánica Tn/día	Botellas plásticas Tn/día	Papel y cartón Tn/día	Vidrios y cristales Tn/día	Metal Tn/día		
		Guacona Grande	0,14	0,07	0,03	0,008		
Guacona Belén	0,06	0,03	0,01	0,004	0,001	0,002	0,013	0,06
Guacona San José	0,08	0,04	0,02	0,005	0,001	0,002	0,017	0,08
Guacona L a Merced	0,14	0,07	0,03	0,008	0,002	0,004	0,030	0,14
Cotojuan	0,04	0,02	0,01	0,003	0,001	0,001	0,009	0,04
Guacona San Isidro	0,10	0,05	0,02	0,006	0,002	0,003	0,022	0,10
Guacona Santa Isabel	0,05	0,02	0,01	0,003	0,001	0,001	0,010	0,05
Compañía Labranza	0,07	0,03	0,02	0,004	0,001	0,002	0,015	0,07
Unidad Educativa Jacobo Yépez	0,08	0,04	0,02	0,005	0,001	0,002	0,018	0,08
SUMATORIA	0,77	0,36	0,17	0,04	0,01	0,02	0,16	0,77

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En las comunidades de la COCIHC, se genera 0,77 Tn/día de residuos sólidos, de las cuales los reciclables corresponde: 0,36 Tn/día de materia orgánica; 0,17 Tn/día botellas plásticas; 0,04 Tn/día papel y cartón; 0,01 Tn/día vidrios y cristales; 0,02 Tn/día metales. Mientras los desechos no reciclables corresponde a 0,16 Tn/día.

Tabla 10-4. Proyección de la generación de residuos sólidos en la COCIHC

PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN DE TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COCIHC (Tn/día)								
AÑO	Generación residuos Tn/día	% RECICLABLES					% NO RECICLABLES Tn/día	SUMA TOTAL Tn/día
		Materia orgánica Tn/día	Botellas plásticos Tn/día	Papel y cartón Tn/día	Vidrios y cristales Tn/día	Metal Tn/día		
		2015	0,77	0,36	0,17	0,04		
2016	0,77	0,36	0,17	0,05	0,012	0,021	0,17	0,77
2017	0,78	0,37	0,17	0,05	0,012	0,021	0,17	0,78
2018	0,78	0,37	0,17	0,05	0,012	0,021	0,17	0,78
2019	0,79	0,37	0,17	0,05	0,012	0,021	0,17	0,79
2020	0,80	0,37	0,17	0,05	0,012	0,021	0,17	0,80
2021	0,80	0,38	0,17	0,05	0,012	0,022	0,17	0,80
2022	0,81	0,38	0,17	0,05	0,012	0,022	0,17	0,81
2023	0,82	0,38	0,18	0,05	0,013	0,022	0,17	0,82
2024	0,82	0,39	0,18	0,05	0,013	0,022	0,18	0,82

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Con la proyección hasta los 10 años, la generación de tipo de residuos sólidos corresponde: 0,39 Tn/día de materia orgánica; 0,18 Tn/día plásticos; 0,05 Tn/día de papel y cartón; 0,013 de vidrio y cristales; 0,022 Tn/día de metales; mientras que 0,18 Tn/día del residuos no reciclables.

En conclusión, la producción promedio en las comunidades de la COCIHC es de 24,35 kg al día; y la producción promedio de cada familia/casa es de 2,16 kg. La producción per cápita en la

COCIHC es de 0,44 kg/hab/día. La producción de tipo de residuos sólidos (composición) es de 46,87% materia orgánica; 21,59% plásticos, dentro de plásticos el 10,01% es plásticos PET. La densidad sumada entre las comunidades es de 101,86 kg/m³, mientras la densidad general es de 193,19 kg/m³. El peso suelto promedio es de 48,86 kg/m³, el peso compactado promedio es 58,00 kg/m³. La producción en la COCIHC es de 0,77 Tn/día. La proyección para 10 años es de 5% de incremento en la producción de residuos sólidos; la producción de materia orgánica y los plásticos PET es producida en mayor cantidad.

4.2. Encuesta a la Población de la COCIHC

4.2.1. *Fundamentación teórica*

La presente encuesta se derivó de la pregunta relacionada establecida en el proyecto de investigación: ¿Cuál es la caracterización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC?; también se enfocó en los objetivos de la investigación: inventariar los residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC. Además, la encuesta se realizó para observar y analizar la variable independiente que es “residuos sólidos”, que tiene sus dimensiones: orgánicos, plásticos PET, papel y cartón, vidrio y cristales, metal, restos sanitarios, peligrosos y otros. La escala de valoración: alta, media y baja; tipo de variable: cualitativo continuo.

La finalidad de la encuesta consistió en determinar, analizar e interpretar la percepción de la población de las comunidades de la COCIHC, a efectos de determinar la situación de manejo de residuos sólidos y las expectativas sobre la comercialización de residuos sólidos, con la cual planificar el tamaño del proyecto.

Para el diseño de la presente encuesta, se realizó en forma minuciosa la revisión bibliográfica relacionado al manejo adecuado de residuos sólidos; también se realizó la prueba piloto con los estudiantes de la Unidad Educativa Jacobo Yépez, para hacer las rectificaciones necesarias, con la cual se rediseñó definitivamente. Esta encuesta se aplicó en las comunidades de la COCIHC en mes de febrero de 2016.

El cuestionario estuvo constituido de diez (10) preguntas, las mismas que estaban relacionadas a la producción, manejo, disposición final, recipientes utilizados, expectativas de comercialización, tipos de residuos a comercializar, lugar de distribución. El tipo de escala de medición utilizada fue la nominal.

4.2.2. *Justificación*

En las comunidades de la COCIHC, el manejo de residuos y desechos sólidos es inadecuada, la población no tiene hábitos de clasificar en la fuente, utiliza un solo recipiente para la recolección de residuos, entregan al recolector de la basura en forma mezclada, la disposición final es inadecuada; los cuales tiende a contaminar el ambiente.

Existe la oportunidad de aprovechar y valorizar los residuos sólidos reciclables, mediante procesos de reciclaje y reutilización con valor agregado; de esta manera se puede descontaminar el ambiente y producir ingresos económicos que apoye al sustento de las familias que habitan en esta zona.

4.2.3. *Segmentación inicial de la población*

1ra. Segmentación	2da. Segmentación	FUENTE
Población de las comunidades de la COCIHC	Comunidades de la COCIHC	GAD Municipal de Colta
	Ocho comunidades de COCIHC	
Población de cada comunidad	Hombres y mujeres jefes de familias, adultos	GAD Municipal de Colta COCIHC

4.2.4. *Diseño de objetivos*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN	QUÉ DECISIÓN NECESIT O TOMAR	CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN			FUENTE DE INFORMACIÓ N
		PRIMARIA		SECUNDARI A	
		CUALITATIV A	CUANTITATIV A		
Conocer las perspectiva sobre la producción de residuos sólidos	Cantidad de producción		X		ENCUESTA
Conocer las perspectivas de la población sobre el manejo	Manejo de residuos sólidos		X		ENCUESTA
Determinar el tipo de recipiente utilizados para la recolección de residuos sólidos	Recipientes utilizados		X		ENCUESTA
Conocer las perspectivas de la	Disposición final		X		ENCUESTA

población sobre disposición final de residuos sólidos					
Determinar las expectativas de la población sobre la comercialización de residuos sólidos	Comercialización de residuos sólidos		X		ENCUESTA
Determinar el lugar de distribución de residuos sólidos	Canales de distribución		X		ENCUESTA
Conocer sobre los tipos de residuos que interesa comercializar la población	Tipo de residuos sólidos a comercializar		X		ENCUESTA

4.2.5. *Objetivos de la investigación cuantitativa vs preguntas*

Objetivos	Preguntas	Escala de medición
Conocer las perspectiva sobre la producción de residuos sólidos	¿En qué cantidad genera diariamente estos residuos sólidos?	Reciclables No reciclables Peligrosos
Conocer las perspectivas de la población sobre el manejo	¿Qué hace con estos desechos sólidos?	Alimenta a animales Bota en terreno como abono Bota en quebrada Bota en río Hace quemar Entrega al basurero
	¿Qué debe hacer para que la basura no contamine el ambiente?	Recoger, clasificar, reciclar y vender Quemar al aire libre Enterrar en la tierra Entregar al basurero del municipio
Determinar el tipo de recipiente utilizados para la recolección de residuos sólidos	¿En qué recoge la basura?	En tachos En fundas plásticas En sacos En cartón
Conocer las perspectivas de la población sobre disposición final de residuos sólidos	¿Qué hace la basura recogida?	Clasifica y vende a los recicladores Entrega al basurero del Municipio Bota en cualquier lugar

	¿Todos los desechos y la basura pones en un solo basurero?	SI NO Por qué?
Determinar las expectativas de la población sobre la comercialización de residuos sólidos	¿Será posible recoger, clasificar y vender la basura?	SI NO Por qué?
	¿Usted estaría dispuesto a recoger, clasificar y vender la basura a los recicladores?	SI NO Por qué?
Determinar el lugar de distribución de residuos sólidos	¿Dónde desearía vender la basura recogida y clasificada?	En la casa Cerca de la casa En cualquier lugar Por qué?
Conocer sobre los tipos de residuos que interesa comercializar la población	¿Qué tipo de basura estaría dispuesto a recoger, clasificar y vender a los recicladores?	Botellas de plástico Papel y cartón Fundas de plástico Botellas de vidrio Otro (especifique)

4.2.6. Universo para la aplicación de la encuesta

El universo para la aplicación de la encuesta estuvo constituido por 1568 habitantes, pertenecientes a las comunidades que conforman la COCIHC, según información obtenida en el GAD Municipal del cantón Colta. La descripción se puede observar en el numeral 3.5.1.1 del capítulo tres (3) de esta investigación.

4.2.7. Muestra para la aplicación de la encuesta

La determinación de la muestra para la aplicación de la encuesta, se realizó en base a la fórmula descrita en el numeral 3.5.1.2 del capítulo tres (3) de esta investigación. Por tanto, la encuesta se aplicó a setenta (70) personas de las comunidades afiliadas a la COCIHC, mediante muestreo probabilístico aleatoria estratificado para población finita.

4.2.8. Estratificación de la muestra para la aplicación de la encuesta

La encuesta fue aplicada en cada comunidad a los jefes de familia y personas adultas, distribuida por afijación proporcional en base al porcentaje de la población existente descrita en el numeral 3.5.1.3 del capítulo tres (3) de esta investigación.

4.2.9. Resultados de la encuesta aplicada en las comunidades de la COCIHC

Pregunta 1. ¿En qué cantidad genera diariamente estos residuos sólidos?

Tabla 11-4. Cantidad y porcentaje de generación diaria de tipo de residuos sólidos en la COCIHC

VARIABLES	PROMEDIO (kg/día)	%
Orgánicos	1,68	34,51
Hojas de papel	0,38	7,85
Cartón	0,17	3,44
Botellas plásticos (PET)	0,41	8,45
Botellas de vidrio	0,18	3,78
Fundas plásticas	0,54	11,20
Envases de cartón	0,20	4,09
Envases de lata	0,20	4,12
Tarrinas y platos desechables	0,13	2,66
Pañales y toallas sanitarias	0,24	5,02
Papel higiénico	0,37	7,65
Envases de aceites y condimentos	0,23	4,83
Fundas y envases de productos agrícolas	0,12	2,40
SUMATORIA	4,86	100,00
PROMEDIO	0,37	

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

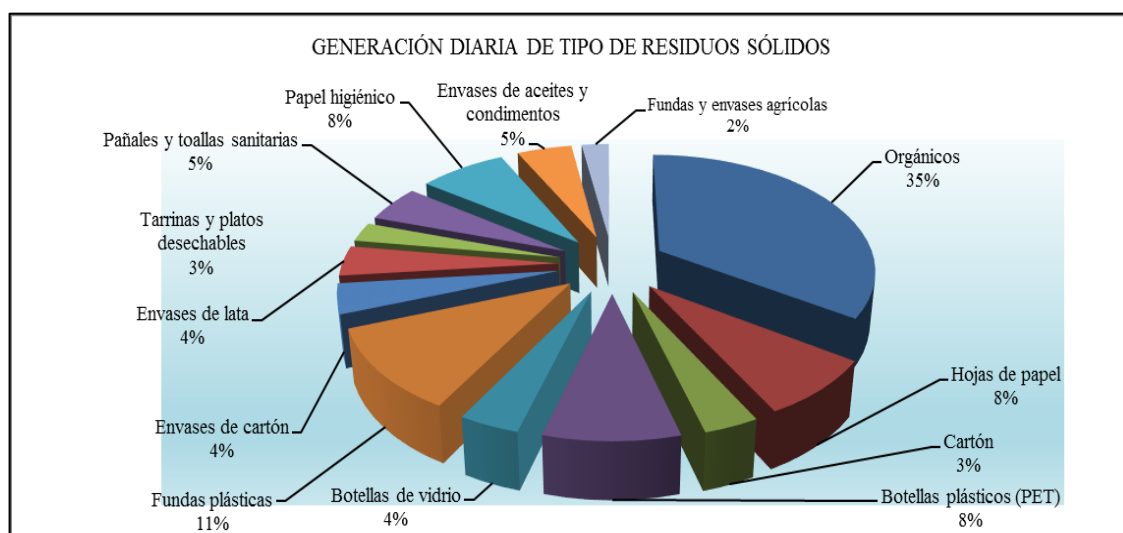


Figura 4-4. Porcentaje de generación diaria de residuos sólidos en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La población consultada sobre el porcentaje de producción de tipo de residuos sólidos expresa que: 35% orgánicos, 8% hojas de papel, 3% cartón, 8% botellas plásticas PET, 4% botellas de vidrio, 11% fundas plásticas, 4% envases de cartón, 4% envases de lata, 3% tarrinas y platos

desechables, 5% pañales y toallas sanitarias, 8% papel higiénico, 5% envases de aceites y condimentos, y 2% fundas y envases agrícolas producen en la COCIHC. Es decir el mayor porcentaje corresponde a los residuos orgánicos, seguido por fundas plásticas, botellas PET y papel higiénico.



Figura 5-4. Producción per cápita de tipo de residuos sólidos en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Respecto de la producción per cápita kilogramos habitantes al día (kg/hab/día), las respuestas de los consultados se expresan que producen diariamente: 1,68 orgánicos, 0,38 hojas de papel, 0,17 cartón, 0,41 botellas plásticas PET, 0,18 botellas de vidrio, 0,54 fundas plásticas, 0,20 envases de cartón y lata, 0,13 tarrinas y platos desechables, 0,24 pañales y toallas sanitarias, 0,37 papel higiénico, 0,23 envases de aceites y condimento, y, 0,12 fundas y envases de productos agrícolas. El residuo orgánico produce e mayor cantidad; mientras que el promedio es de 0,37 kg/hab/día.

Pregunta 2. ¿Qué hace con estos desechos sólidos?

Tabla 12-4. Disposición final de residuos sólidos en la COCIHC

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Alimenta a los animales	Bota en terreno como abono	Bota en quebradas	Bota en río	Quema	Entrega al basurero	Total respuestas
a) Resto de comidas y alimentos	64,00	6,00	-	-	-	-	70,00
b) Hojas de papel	-	-	1,00	1,00	29,00	39,00	70,00
c) Cartón	-	-	-	1,00	35,00	34,00	70,00
d) Botellas plásticas PET	-	-	-	-	26,00	44,00	70,00
e) Botellas de vidrio	-	-	5,00	19,00	-	46,00	70,00
f) Fundas plásticas	-	-	1,00	2,00	20,00	47,00	70,00
g) Envases de cartón	-	-	1,00	2,00	23,00	44,00	70,00
h) Envases de lata	-	-	7,00	16,00	-	47,00	70,00
i) Tarrinas y platos desechables	-	-	-	2,00	20,00	48,00	70,00
j) Pañales y toallas sanitarias	-	-	1,00	-	23,00	46,00	70,00
k) Papel higiénico	-	-	-	1,00	23,00	46,00	70,00
l) Envases de aceites y condimentos	-	-	1,00	1,00	23,00	45,00	70,00
m) Fundas y envases de productos agrícolas	-	-	-	8,00	14,00	48,00	70,00
SUMATORIA	64,00	6,00	17,00	53,00	236,00	534,00	910,00
PORCENTAJE (%)	7,03	0,66	1,87	5,82	25,93	58,68	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo



Figura 6-4. Disposición final de residuos sólidos en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de encuestados el promedio corresponde: 7,03% alimenta a los animales domésticos, 0,66% bota en terreno como abono, 1,87% bota en quebradas, 5,82% bota en río, 25,93% quema y el 58,68% entrega al basurero. La mayor cantidad de población entrega los residuos sólidos al carro recolector de basura del GAD Municipal de Colta, en lugares que no accede el carro recolector, proceden a quemar.

Tabla 13-4. Disposición final de residuos sólidos orgánicos

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS		
VARIABLES	FRECUENCIA	%
Alimenta a los animales	64,00	91,43
Bota en terreno como abono	6,00	8,57
Bota en quebradas	-	0,00
Bota en río	-	0,00
Quema	-	0,00
Entrega al basurero	-	0,00
SUMATORIA	70,00	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

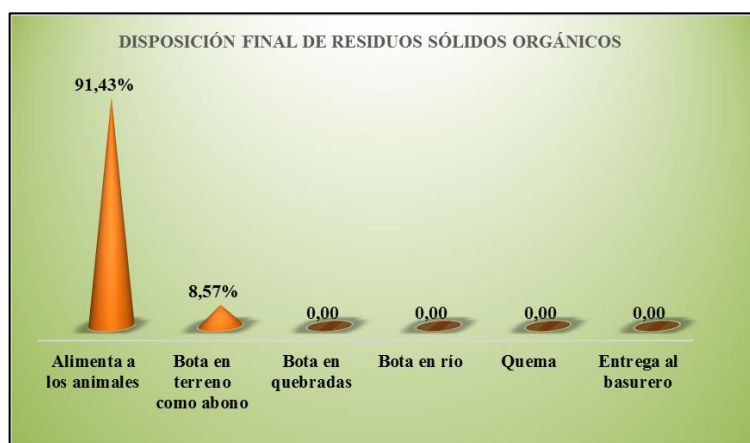


Figura 7-1. Disposición final de residuos sólidos orgánicos en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los residuos sólidos orgánicos que corresponde a restos de comidas cáscaras y tallos, según la población consultada, son alimentados a los animales el 91,43%, mientras que el 8,57% son botados en los terrenos como abonos para la producción agrícola; es decir que la totalidad de residuos son reutilizados en la misma comunidad.

Tabla 14-4. Disposición final de residuos sólidos reciclables

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES		
VARIABLES	FRECUENCIA	%
Bota en quebradas	15,00	2,68
Bota en río	43,00	7,68
Quema	153,00	27,32
Entrega al basurero	349,00	62,32
SUMATORIA	560,00	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo



Figura 8-4. Disposición final de residuos sólidos reciclables

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Las respuestas de la población consultada respecto de la disposición final de residuos sólidos reciclables (hojas de papel, cartón, botellas plásticas PET, fundas plásticas, envases de cartón, envases de lata, botellas de vidrio, tarrinas y platos desechables) son: 2,68% bota en quebradas, 7,68% bota en río, 27,32% quema y 62,32% entrega al carro recolector de basura. La mayoría manifiesta que entrega al basurero municipal, seguido por la población que quema los residuos sólidos.

Tabla 15-4. Disposición final de residuos sólidos no reciclables en la COCIHC

VARIABLES	FRECUENCIA	%
Bota en quebradas	2,00	0,71
Bota en río	10,00	3,57
Quema	83,00	29,64
Entrega al basurero	185,00	66,07
SUMATORIA	280,00	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

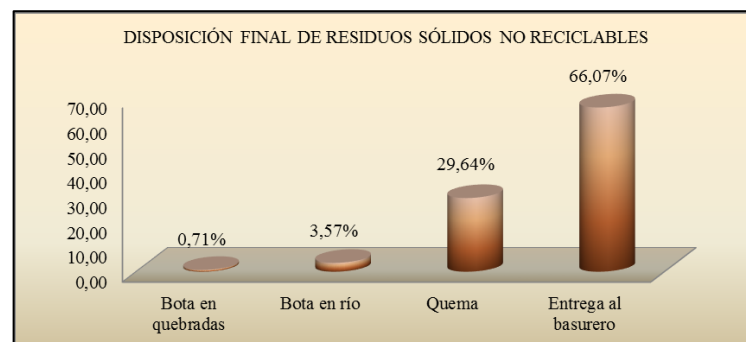


Figura 4.2-4. Disposición final de residuos sólidos no reciclables en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La disposición final de los residuos sólidos no reciclables que corresponde a pañales y toallas sanitarias, papel higiénico, envases de aceites y condimentos, envases y fundas de productos agrícolas; según la población encuestada, el promedio corresponde: 0,71% bota a la quebrada, 3,5% bota en río, 29,64% quema y 66,07% entrega al basurero. Entonces, la mayoría entrega al basurero Municipal.

Pregunta 3. ¿En qué recoge la basura?

Tabla 16-4. Recipiente utilizado para la recolección de residuos sólidos en la COCIHC

RECIPIENTES USADOS		
VARIABLES	FRECUENCIA	%
En los tachos	20	28,57
En fundas plásticas	17	24,29
En sacos	25	35,71
En cartón	8	11,43
SUMATORIA	70	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

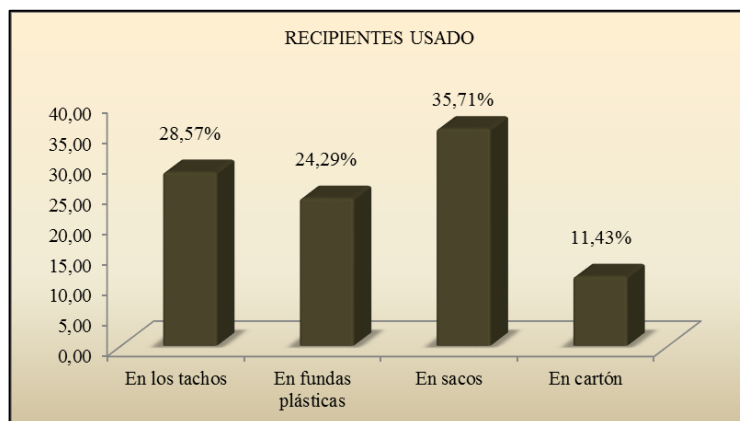


Figura 11-4. Recipiente usado para la recolección de residuos sólidos en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

De la totalidad de encuestados, los recipientes utilizados para la recolección, el promedio corresponde al 28,57% tachos, 24,29% fundas plásticas, 35,71% sacos y el 11,43% cartón. El mayor porcentaje de la población utiliza el saco para recolectar los residuos sólidos.

Pregunta 4. ¿Qué hace la basura recogida?

Tabla 17-4. Disposición final de la basura en la COIHC

DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Clasificar y vender a los recicladores	14	20,00
Entregar al basurero del Municipio	49	70,00
Botar en cualquier lugar	7	10,00
SUMATORIA	70	100,00

FUENTE: encuesta en la COIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

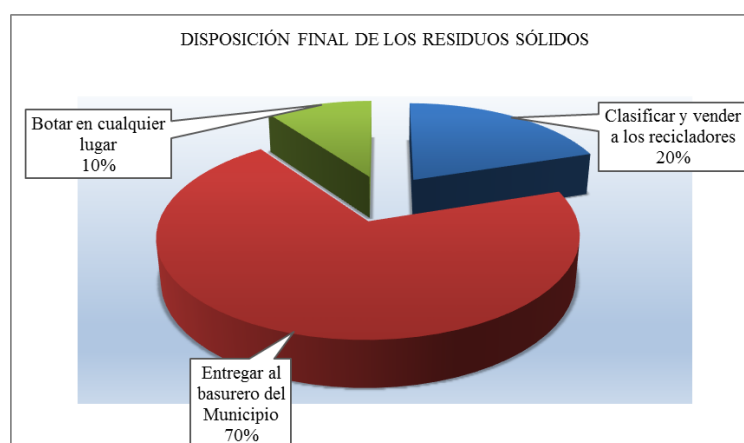


Figura 11-4. Disposición final de residuos sólidos en la COIHC

FUENTE: encuesta en la COIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de las respuestas de la población consultada corresponde: 20% clasificar y vender a los recicladores, 70% entregar al basurero del Municipio, y el 10% botar en cualquier lugar. La mayoría afirma que se debe entregar al basurero Municipal.

Pregunta 5. ¿Todos los desechos y la basura pones en un solo basurero?

Tabla 18-4. Forma de recolectar la basura y desechos en la COIHC

VARIABLE	FRECUENCIA	%
SI	58	82,86
NO	12	17,14
SUMATORIA	70	100,00

FUENTE: encuesta en la COIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

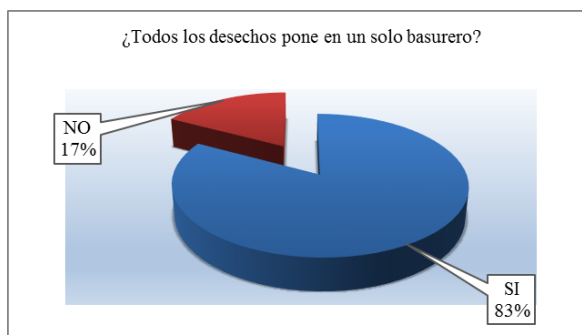


Figura 12-4. Forma de recolectar la basura y desechos en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La población encuestada el 83% afirma que recolecta en un solo recipiente, mientras que el 17% niega que lo hace. Un pequeño porcentaje de la población tiende a separar los residuos sólidos en la fuente.

Los encuestado que responden si es porque según ellos así sale más conveniente, no tiene tacho para cada uno, mucho gasto, no tiene tiempo para clasificar, descompone más rápido, así es la costumbre de ellos, no saben clasificar, no se gasta muchas fundas. Los que dicen no, es porque es necesario clasificar para no contaminar el ambiente y vender a los recicladores.

Pregunta 6. ¿Qué debe hacer para que la basura no contamine el ambiente?

Tabla 19-4. Alternativas de acciones para no contaminar el ambiente con la basura en la COCIHC

ALTERNATIVAS PARA NO CONTAMINAR EL AMBIENTE		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Recoger, clasificar, reciclar y vender	25	35,7
Quemar al aire libre	6	8,6
Enterrar en la tierra	4	5,7
Entregar al basurero del Municipio	35	50,0
SUMATORIA	70	100,0

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

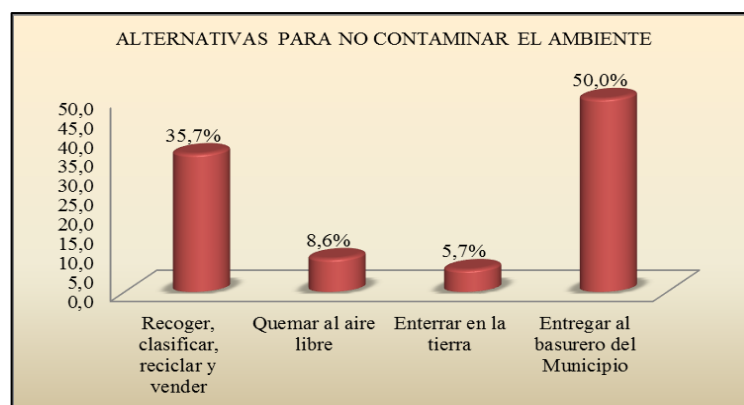


Figura 13-4. Alternativas de acciones para no contaminar el ambiente

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

De la totalidad de encuestados el promedio corresponde: 35,7% recoger, clasificar, reciclar y vender; 8,6% quemar al aire libre; 5,7% enterrar en la tierra; y, 50% entregar al basurero del Municipio. Pese a que la mayoría afirma que se debe entregar al Municipio, hay un importante porcentaje de la población que demuestra interés por reciclar y vender los residuos sólidos.

Pregunta 7. ¿Será posible recoger, clasificar y vender la basura?

Tabla 20-4. Posibilidad de recoger, clasificar y vender los residuos sólidos en la COCIHC

POSIBILIDAD DE VENDER		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
SI	59	84,29
NO	11	15,71
SUMATORIA	70	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

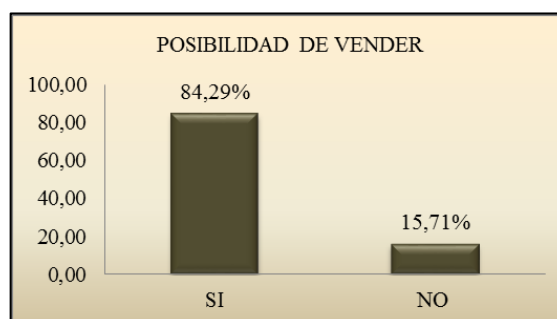


Figura 14-4. Posibilidad de recoger, clasificar y vender

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

De la población consultada, el 84,29% expresa posibilidad por clasificar y vender, mientras que el 15,71% no expresa la posibilidad del reciclaje y venta de residuos sólidos. Las razones de los

que contestan afirmativamente son: para descontaminar el ambiente, tener dinero y no desperdiciar la basura. Por su parte los que contestan negativamente sostienen: no hay quien lleve a vender, no le gusta clasificar, no tienen tiempo para clasificar, no se dispone de suficientes recipientes, es muy demoroso clasificar y no hay donde vender la basura

Pregunta 8. ¿Usted estaría dispuesto a recoger, clasificar y vender la basura a los recicladores?

Tabla 21-4. Disposición para recoger, clasificar y vender

DISPOSICIÓN PARA VENDER		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
SI	61	87,14
NO	9	12,86
SUMATORIA	70	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

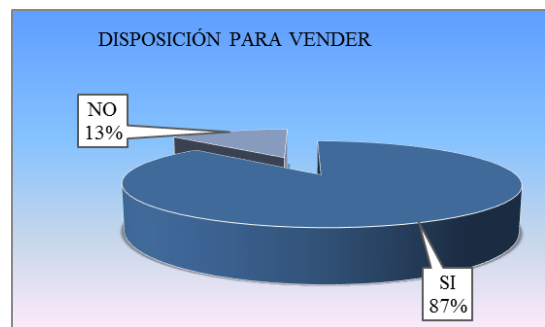


Figura 15-4. Disposición para recoger, clasificar y vender

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

De la totalidad de encuestados, el 87% está dispuestos a clasificar y vender y el 13% no está dispuestos a clasificar y vender los residuos sólidos. Los que responden afirmativamente sostienen que es necesario para no contaminar el ambiente, la basura no debe estar en cualquier lugar, tener una comunidad limpia, para que otros reutilicen y lleven a un lugar adecuado para procesar. Mientras los que niegan dicen que no existen compradores, se puede enfermar por la basura, es pasa tiempo y pagan muy barato por la basura.

Pregunta 9. ¿Qué tipo de basura estaría dispuesto a recoger, clasificar y vender a los recicladores?

Tabla 22-4. Tipo de residuos sólidos que podría vender a la COCIHC

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO QUE PODRÍA VENDER		
VARIABLES	FRECUENCIA	%
Botellas de plástico (PET)	59	84,29
Papel y cartón	6	8,57
Fundas de plástico	0	0,00
Botellas de vidrio	0	0,00
Otro	5	7,14
SUMATORIA	70	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

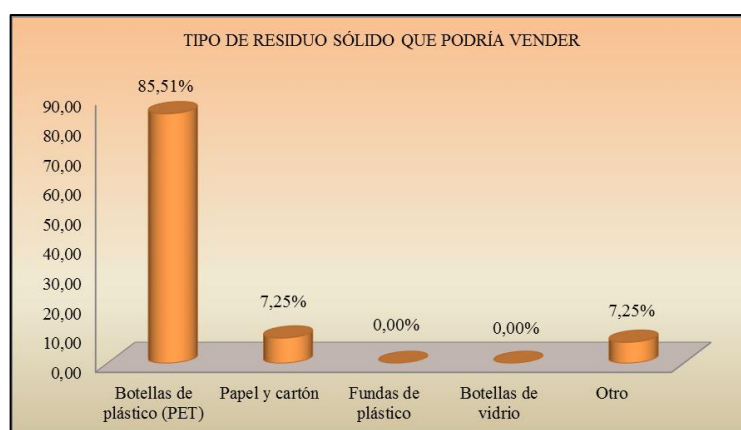


Figura 16-4. Tipo de residuos sólidos que podría vender en la COCIHC

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de las respuestas de la población consultada, el 87,51% interesa por vender las botellas plásticas (PET); 7,25% papel y cartón; 7,25% otro tipo de residuos sólidos, ningunos se interesa por vender fundas plásticas y botellas plásticas; en relación al otro tipo de residuos sólidos, los encuestados mencionan como los materiales de caucho, latas, ropa vieja y metales. Es decir la mayoría de la población manifiesta el interés de vender las botellas plásticas (PET).

Pregunta 10. ¿Dónde desearía vender la basura recogida y clasificada?

Tabla 23-4. Lugar donde podría vender los residuos sólidos en la COCIHC

LUGAR DONDE PODRÍA VENDER		
VARIABLES	FRECUENCIA	%
En la casa	15	21,43
Cerca de la casa	13	18,57
En cualquier lugar	42	60,00
SUMATORIA	70	100,00

FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

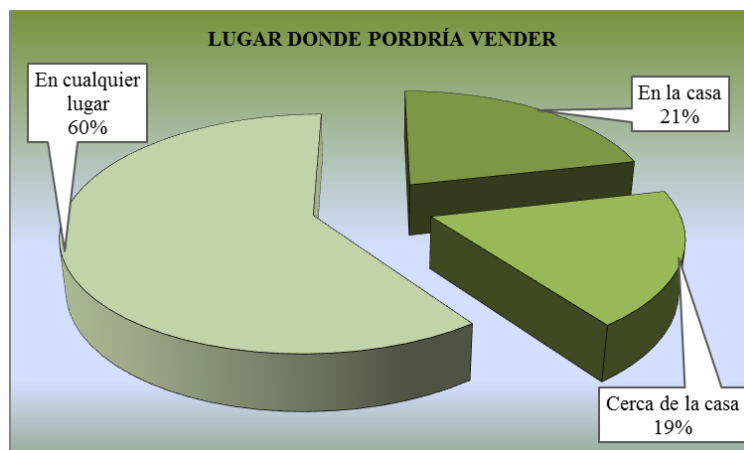


Figura 17-4. Lugar donde podría vender los residuos sólidos en la COCIHC
 FUENTE: encuesta en la COCIHC, febrero de 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de la población consultada, el promedio corresponde: 21% en la casa, 19% cerca de la casa y el 60% en cualquier lugar; la mayoría de la población están dispuestos a vender los residuos sólidos en cualquier lugar. Los motivos de vender en cualquier lugar es porque pagan mejor, compran los recicladores y porque no existe compradores en la comunidad. Mientras los que quieren vender en la casa es por no disponer de tiempo, consideran que es más conveniente, seguro y no hay peligro de dispersar la basura.

4.3. Encuesta a las Empresas Recicladoras y Centros de Acopio

4.3.1. Fundamentación teórica

La presente encuesta se deriva de la pregunta relacionada establecida en el proyecto de investigación: ¿Qué tipos de residuos sólidos se pueden procesar para el aprovechamiento y valorización en las comunidades de la COCIHC?; también se enfoca en los objetivos de la investigación: establecer la factibilidad técnica, financiera, económica y ambiental para el procesamiento de residuos sólidos; y, proponer un tipo de reciclaje de los residuos sólidos en la COCIHC. Además, la encuesta se realiza para observar y analizar la variable dependiente que es “aprovechamiento y valorización de residuos sólidos”, que tiene sus dimensiones de reciclaje de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; con sus indicadores: lombricultura, biogás, bioenergía, pellet de PET, souvenir y artesanías. La escala de valoración: pertinente, viable, eficaz, eficiente y sostenible; tipo de variable: cuantitativo continuo y cualitativo nominal.

La finalidad de la encuesta consiste en determinar, analizar e interpretar la percepción de los miembros de las empresas recicladoras sobre la comercialización de residuos sólidos procesados y no procesados, a efectos de determinar el porcentaje de demanda de estos productos con la cual planificar el tamaño del proyecto.

Para el diseño de la presente encuesta, se realizó de acuerdo a numeral 3.5.3 del presente estudio; la revisión minuciosa de la información secundarias relacionado al manejo y aprovechamiento de residuos sólidos; también se realizará la prueba piloto en las pequeñas empresas recicladoras, para hacer las rectificaciones necesarias, con la cual rediseñar definitivamente. Esta encuesta se aplicó la segunda semana de marzo de 2016.

El cuestionario constó de doce (12) preguntas, las mismas que estaban relacionadas básicamente a dos aspectos: situación actual y la perspectiva del futuro de los empresarios que se dedican al negocio de residuos sólidos. Sobre la situación actual: personaje y/o empresas que abastecen, frecuencia de compras, lugar donde recibe, tipo de residuos que adquiere y el costo de los residuos sólidos; mientras que la perspectiva del futuro: personaje y/o empresas que abastecería, frecuencia de abastecimiento, lugar de entrega, tipo de residuos sólidos que recibiría y el costo que podría pagar. El tipo de escala de medición que tiene el cuestionario es nominal.

Se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico intencional. La selección de muestra fue 15 empresas especialmente de las ciudades más cercanas a la COCIHC. La aplicación de la encuesta se hizo mediante visitas a algunas empresas, llamadas telefónicas y mediante google drive,

enviando por e-mail de las empresas certificadas. Posterior a la aplicación de la encuesta y la recopilación de la información, se procedió a la codificación, validación, análisis e interpretación de los datos cuantitativos.

4.3.2. *Justificación*

En la actualidad el proyecto constituye una de las herramientas de planificación muy importantes, que sirve para organizar y establecer una inversión productiva en un sector determinado. Existen varias oportunidades de crear emprendimientos enfocados en Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador, en el cambio de la matriz productiva y en la economía social y solidaria.

Existe la oportunidad de aprovechar y valorizar los residuos sólidos reciclables, que en la actualidad tiende a elevar el valor agregado mediante procesamiento en las empresas recicladoras; es decir, con el aprovechamiento y valoración de residuos sólidos, se puede descontaminar el ambiente y producir ingresos para la población con la venta de ciertos residuos sólidos procesados.

4.3.3. *Segmentación inicial de la población*

1ra. Segmentación	2da. Segmentación	FUENTE
Empresas recicladoras y centros de acopio	Empresas recicladoras	SICAR / MIPRO
	Empresas recicladoras de Riobamba, Ambato, Quito y Guayaquil	

4.3.4. *Diseño de objetivos*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN	QUÉ DECISIÓN NECESITO TOMAR	CASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN			FUENTE DE INFORMACIÓN
		PRIMARIA		SECUNDARIA	
		CUALITATIVA	CUANTITATIVA		
Conocer la situación actual de las empresas recicladoras	Identificar el tipo de producción de la empresa		X	X	SIRCAR / MIRPO ENCUESTA
Determinar las expectativas de las empresas	Establecer el tipo de producto		X		ENCUESTA

recicladoras para el futuro	para comercializar				
Determinar el número de recicladores y centros de acopio	Identificar el número de empresas			X	SIRCAR / MIRPO
Conocer los posibles canales de distribución	Determinar la demanda de las empresas		X		ENCUESTA

4.3.5. *Objetivos de la investigación cuantitativa vs preguntas*

Objetivos	Preguntas	Escala de medición
Conocer la situación actual de las empresas recicladoras	¿A quién compra los desechos sólidos?	Recicladores organizados Recicladores organizados Otros (especifique)
	¿Qué tipo de desechos sólidos adquiere?	Desechos en bruto Botellas plásticas Fundas plásticas Papel y cartón Botella de vidrio Envases desechables
		Desechos procesados Pellet Suvenir Artesanías
	¿En qué unidad de medida adquiere los desechos sólidos?	En kilogramos En quintales En toneladas
	¿Con qué frecuencia adquiere los desechos sólidos?	Cada día Cada semana Cada mes
	¿Cuánto paga por cada kg. de desechos sólidos?	Desechos en bruto Botellas plásticas Fundas plásticas Papel y cartón Botella de vidrio Envases desechables
		Desechos procesados Pellet Suvenir Artesanías
¿Dónde recibe los desechos sólidos?	En local de la empresa En la casa	
Determinar las expectativas de las empresas recicladoras para el futuro	¿Desearía adquirir más desechos sólidos?	Si No Por qué?
	¿Qué tipo de desechos sólidos desearía adquirir?	Desechos en bruto Botellas plásticas

		Fundas plásticas Papel y cartón Botella de vidrio Envases desechables
		Desechos procesados Pellet Suvenir Artesanías Otro (especifique)
	¿En qué unidad de medida desearía adquirir los desechos sólidos?	En kilogramos En quintales En toneladas
	¿Con qué frecuencia desearía adquirir los desechos sólidos?	Cada día Cada semana Cada mes
	¿Cuánto desearía pagar por cada Kg de desechos sólidos?	Desechos en bruto Botellas plásticas Fundas plásticas Papel y cartón Botella de vidrio Envases desechables
		Desechos procesados Pellet Suvenir Artesanías
Conocer los posibles canales de distribución	¿Dónde desearía recibir los desechos sólidos?	En local de su empresa En el centro de acopio de la COCIHC En cada casa

4.3.6. Resultado de la encuesta aplicada a las empresas recicladoras y centros de acopio

Pregunta 1. ¿A quién compra los desechos sólidos?

Tabla 24-4. Fuente de adquisición de residuos sólidos

FUENTE DE ADQUISICION DE RESIDUOS SÓLIDOS		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Recicladores organizados	4	17,39
Recicladores informales	4	17,39
Cualquier persona	15	65,22
SUMATORIA	23	100,00

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

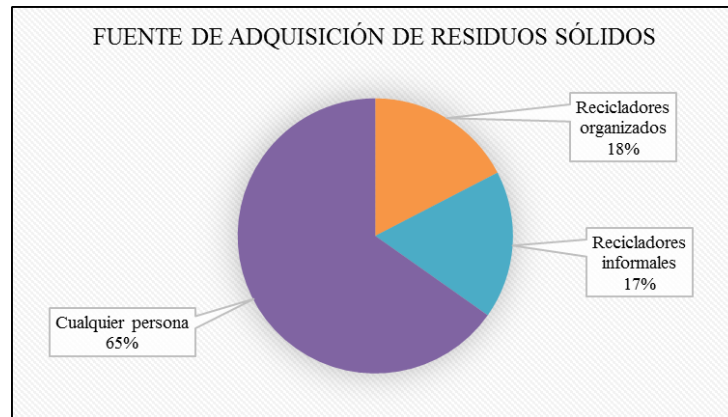


Figura 4.3-4. Fuente de adquisición de residuos sólidos

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Las empresas consultadas el 18% adquieren los residuos sólidos a los recicladores organizados, el 17% a los informales y el 65% adquieren a cualquier persona. La mayoría de los consultados adquieren a cualquier persona.

Pregunta 2. ¿Qué tipo de desechos sólidos adquiere?

Tabla 25-4. Tipo de residuo sólido que adquiere

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE ADQUIERE		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Botellas plásticas	15	32,61
Fundas plásticas	11	23,91
Papel y cartón	12	26,09
Botellas de vidrio	3	6,52
Envases desechables	1	2,17
Pellet	4	8,70
Suvenir	0	0,00
Artesanías	0	0,00
SUMATORIA	46	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

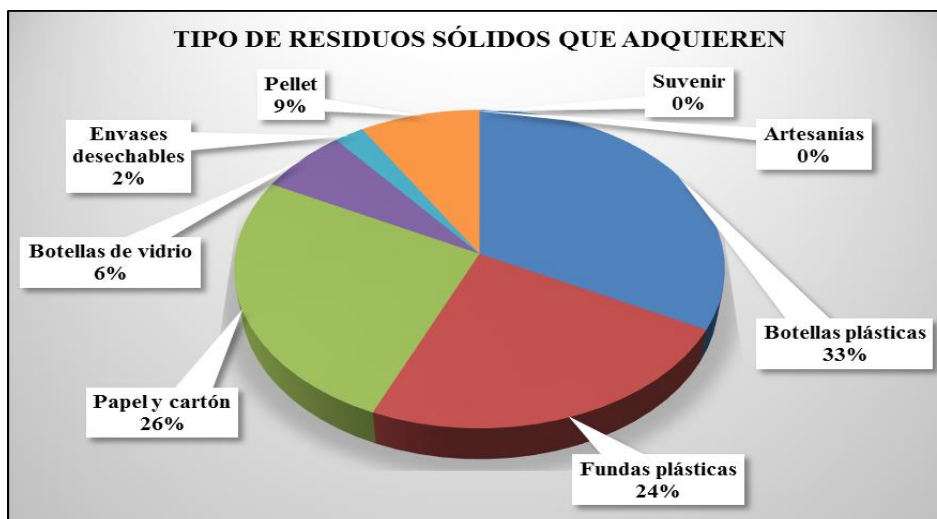


Figura 4.3. Tipo de residuos sólidos que adquieren

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de las empresas consultadas los tipos de residuos sólidos que adquieren son las siguientes: el 33% botellas plásticas, 24% fundas plásticas, 26% papel y cartón, 6% botellas de vidrios, y 2% envases desechables y el 9% pellets. La mayoría de las empresas adquieren botellas plásticas; aclarando que solo las empresas grandes de Quito y Guayaquil son las que adquieren pellets.

Pregunta 3. ¿En qué unidad de medida adquiere los desechos sólidos?

Tabla 26-4. Unidad de medida que adquiere

UNIDAD DE MEDIDA QUE ADQUIERE		
VARIABLES	FRECUENCIA	%
En kilogramos	15	58
En quintales	7	27
En toneladas	4	15
SUMATORIA	26	100,00

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

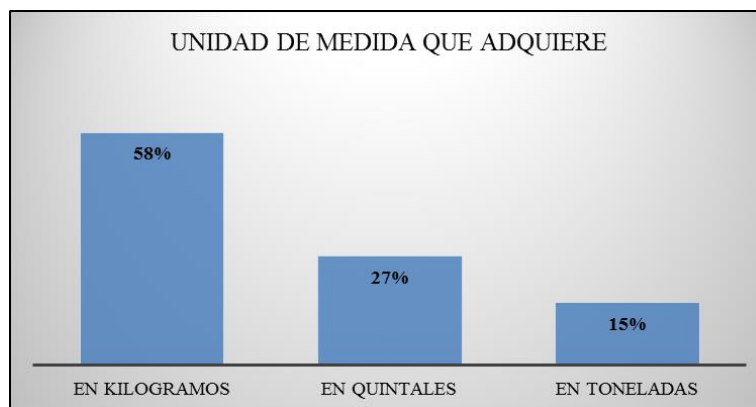


Figura 20-4. Unidad de medida que adquiere

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de las empresas consultadas sobre la unidad de medida que adquiere, el promedio corresponde: 58% en kilogramos, 27% en quintales y 11 15% e toneladas. La mayoría de las empresas adquieren los residuos sólidos en kilogramos.

Pregunta 4. ¿Con qué frecuencia adquiere los desechos sólidos?

Tabla 27-4. Frecuencia de adquisición

FRECUENCIA DE ADQUISICIÓN		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Cada día	15	65
Cada semana	8	35
Cada mes	0	0
SUMATORIA	23	100,00

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

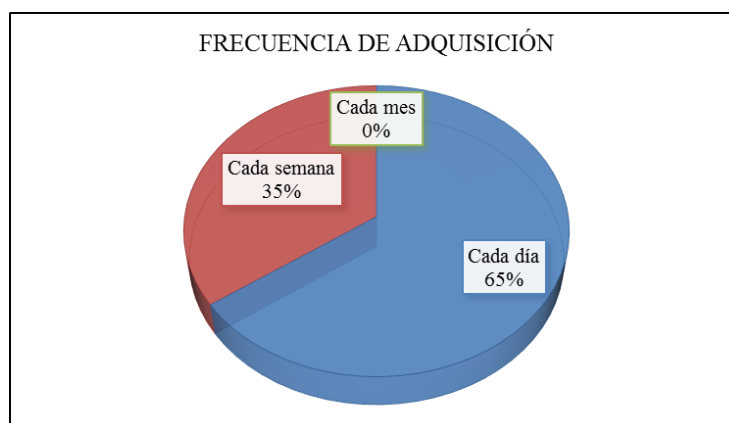


Figura 21-1. Frecuencia de adquisición

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Respecto de la frecuencia de adquisición, las empresas consultadas expresan que el 65% en forma diaria y el 35% cada semana. La mayoría de las empresas adquieren los residuos sólidos cada día.

Pregunta 5. ¿Cuánto paga por cada kg de estos desechos sólidos?

Tabla 28-4. Costo de adquisición de residuos sólidos / kg

COSTO DE ADQUISICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR KG		
RESIDUOS SÓLIDOS	VALOR PROM	%
Botellas plásticas	\$ 0,41	17
Fundas plásticas	\$ 0,13	5
Papel y cartón	\$ 0,14	6
Botellas de vidrio	\$ 0,10	4
Envases desechables	\$ -	0
Pellet	\$ 1,60	67
Suvenir	\$ -	0
Artesanías	\$ -	0
SUMATORIA	2,38	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

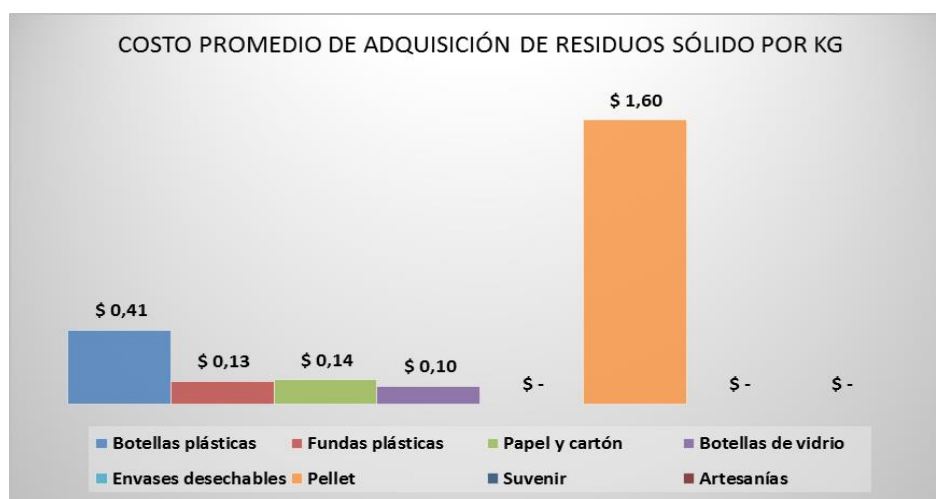


Figura 22-4. Costo promedio de adquisición / kg

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

De total de empresas consultadas sobre costo promedio de residuos sólidos las respuestas son: el \$ 0,41 cada kg de botellas plásticas; \$ 0,13 cada kg de fundas plásticas; \$ 0,14 cada kg de papel y cartón; \$ 0,10 por cada kg de botellas de vidrio; y \$ 1,60 por cada kg de pellets. El costo más alto corresponde a los pellets de botellas plásticas.

Pregunta 6. ¿Dónde recibe los desechos sólidos?

Tabla 29-4. Lugar donde recibe los residuos sólidos

LUGAR DONDE RECIBE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
En local de la empresa	15	94
En la casa del vendedor	1	6
SUMATORIA	16	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

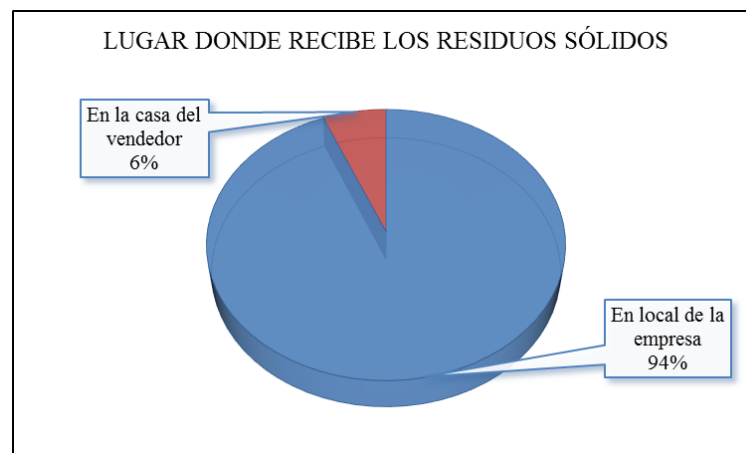


Figura 4.3. Lugar donde recibe los residuos sólidos

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Respecto del lugar donde reciben los residuos sólidos para reciclar, el 94% expresan que reciben en el local de la empresa y el 6% en la casa del vendedor siempre que sea de mayor cantidad. Por tanto las empresas reciben en su propio local los residuos.

Pregunta 7. ¿Desearía adquirir más desechos sólidos?

Tabla 30-4. Interés por adquirir los residuos sólidos

INTERÉS POR ADQUIRIR LOS DESECHOS SÓLIDOS		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
SI	15	100
NO	0	0
SUMA TOTAL	15	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

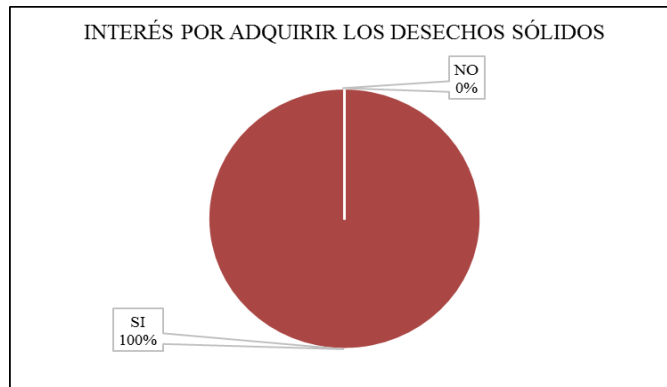


Figura 24-4. Interés por adquirir los residuos sólidos

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La totalidad de las empresas consultadas están interesadas en adquirir los residuos sólidos reciclables, previa una coordinación y negociación de costos y lugares de entrega.

Pregunta 8. ¿Qué tipo de desechos sólidos desearía adquirir?

Tabla 31-4. Tipo de residuos sólidos que podría adquirir

TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE PODRÍA SER ADQUIRIDO		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Botellas plásticas	15	32
Fundas plásticas	10	21
Papel y cartón	12	26
Botellas de vidrio	2	4
Envases desechables	0	0
Pellet	4	9
Suvenir	0	0
Artesanías	0	0
Otro	4	9
SUMA TOTAL	47	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

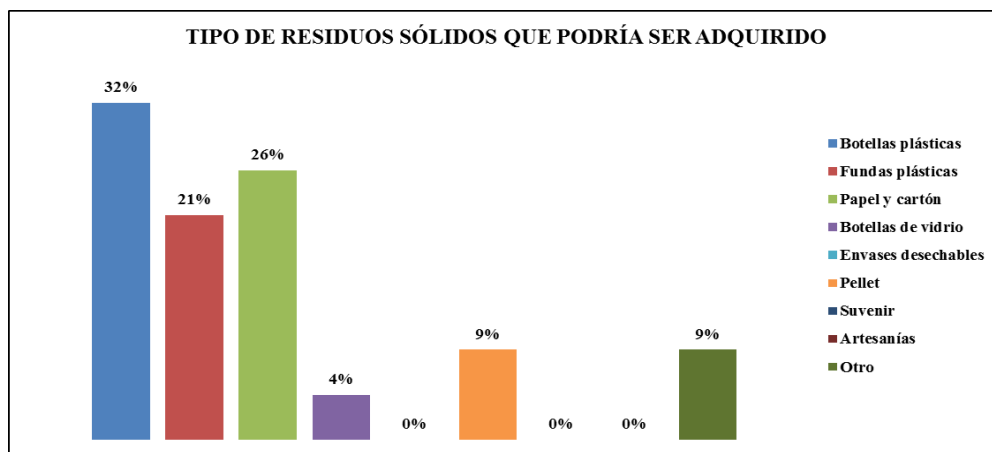


Figura 25-4. Tipo de residuos sólidos que podría ser adquirido

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El interés de las empresas por adquirir los residuos sólidos están enfocadas el 32% botellas plásticas, 21% fundas plásticas, 26% papel y cartón, 4% botellas de vidrio, el 9% pellets; y 9% otros que corresponde a llantas, electrodoméstico y latas ferrosas. La mayoría necesita adquirir las botellas plásticas; las empresas grandes tienen interés por adquirir los pellets de plásticos: Enkador, Reciclar, Reciplast S.A, Intercia S.A.

Pregunta 9. ¿En qué unidad de medida desearía adquirir los desechos sólidos?

Tabla 32-4. Unidad de medida de la demanda

UNIDAD DE MEDIDA DE LA DEMANDA		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
En kilogramos	15	58
En quintales	7	27
En toneladas	4	15
SUMA TOTAL	26	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

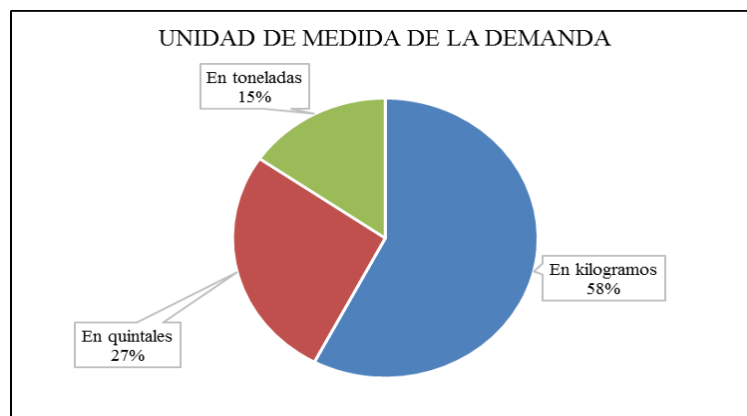


Figura 4.3. Unidad de medida de la demanda

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de empresas consultadas, respecto de la unidad de medida de la demanda, el promedio corresponde: 58% en kilogramos, 27% en quintales y 15% en toneladas. La medida en kilogramos es la que predomina; las grandes empresas está interesados en adquirir en toneladas.

Pregunta 10. ¿Con qué frecuencia desearía adquirir los desechos sólidos?

Tabla 33-4. Frecuencia de la demanda

FRECUENCIA DE LA DEMANDA		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Cada día	15	65
Cada semana	8	35
Cada mes	0	0
SUMA TOTAL	23	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

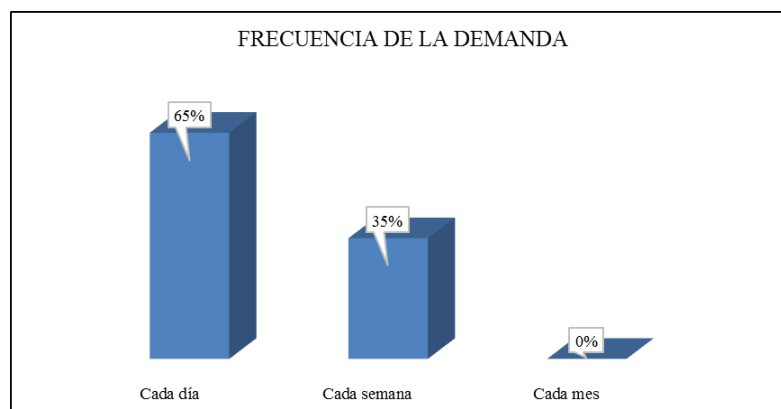


Figura 27-4. Frecuencia de la demanda

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Con relación de frecuencia para la adquisición de residuos sólidos, el 65% cada día y el 35% cada semana. La preferencia de compra es en forma diaria.

Pregunta 11. ¿Cuánto desearía pagar por cada kg de desechos sólidos?

Tabla 34-4. Costo de adquisición de residuos sólidos / kg

COSTO DE ADQUISICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR KG		
RESIDUOS SÓLIDOS	VALOR PROM	%
Botellas plásticas	\$ 0,39	17
Fundas plásticas	\$ 0,12	5
Papel y cartón	\$ 0,16	7
Botellas de vidrio	\$ 0,10	4
Envases desechables	\$ -	0
Pellet	\$ 1,50	66
Suvenir	\$ -	0
Artesanías	\$ -	0
SUMATORIA	2,27	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo



Figura 28-4. Costo de adquisición de residuos sólidos / kg

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de las empresas consultadas respecto del posible costo promedio de los residuos sólidos los resultados corresponde: plásticos \$ 0,39% cada kg; \$ 0,12 cada kg de fundas plásticas; \$ 0,16 cada kg de papel y cartón; \$ 0,10 cada kg de botellas de vidrio; y, \$ 1,50 cada kg de pellet. Es decir, el pellet podría tener el costo más alto entre los residuos sólidos.

Pregunta 12. ¿Dónde desearía recibir los desechos sólidos?

Tabla 35-4. Lugar de entrega de residuos sólidos

LUGAR DE ENTREGA DE RESIDUOS SÓLIDOS		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
En el local de la empresa	15	100
En el centro de acopio del vendedor	0	0
En cada casa del vendedor	0	0
SUMA TOTAL	15	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

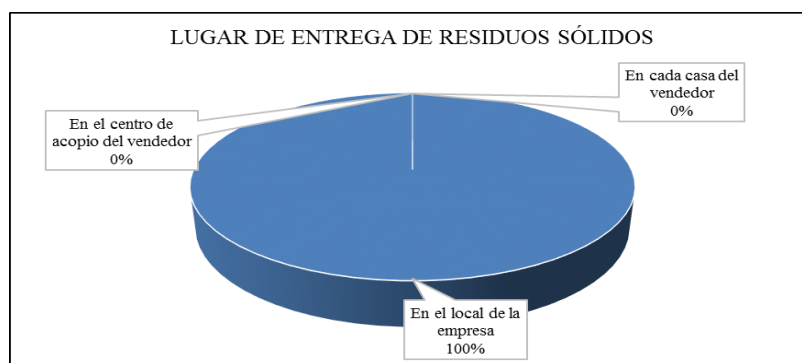


Figura 29-4. Lugar de entrega de residuos sólidos

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La totalidad de las empresas consultadas expresan el interés de recibir los residuos sólidos en el local de cada empresa.

En conclusión, las empresas recicladoras adquieren los residuos sólidos a cualquier persona, especialmente las botellas plásticas; la cantidad puede ser básicamente en kilogramo con frecuencia diaria; estos materiales son recibidos en el local de cada empresa; pese a ser adquiridos por pocas empresas el pellet tiene mayor costo entre los otros residuos sólidos. La totalidad de las empresas está interesadas en continuar adquiriendo los residuos sólidos; solamente las grandes empresas pueden adquirir los pellets el mismo que podría tener el mayor costo entre los residuos sólidos.

4.4. Encuesta a la Población de la COCIHC sobre la Utilización de Tipo de Abonos en la Agricultura

4.4.1. *Fundamentación teórica*

La presente encuesta surge como necesidad de determinar el mercado en la población; también se enfocó en los objetivos de la investigación: determinar la factibilidad para el aprovechamiento y valorización de abonos orgánicos. Además, la encuesta se realizará para observar y analizar la variable dependiente que es “aprovechamiento y valorización”, que tiene sus dimensiones: financiero, económico, técnico y ambiental. La escala de valoración: pertinente, sostenible, factible; tipo de variable: cuantitativo continuo.

La finalidad de la encuesta consistió en determinar, analizar e interpretar la percepción de la población de las comunidades de la COCIHC, a efectos de determinar la situación de la utilización de abonos en la agricultura y las expectativas sobre la comercialización de los mismos, con la cual planificar el tamaño del proyecto.

Para el diseño de la presente encuesta, se realizó en forma minuciosa la revisión bibliográfica relacionado a la utilización de abonos en la agricultura; también se realizó la prueba piloto con los estudiantes de la Unidad Educativa “Jacobo Yépez”, para hacer las rectificaciones necesarias, con la cual rediseñar definitivamente. Esta encuesta fue aplicada en las comunidades de la COCIHC en mes de marzo de 2016.

El cuestionario consistió en diez (10) preguntas, las mismas que estaban relacionadas a la utilización de abonos orgánicos en la agricultura, expectativas de comercialización, tipos de abonos a comercializar, lugar de distribución. El tipo de escala de medición utilizada fue la nominal.

La aplicación de la encuesta se ejecutó en base a las indicaciones de numeral 3.5.2 del presente estudio, en las ocho (8) comunidades de la COCIHC, en base a la muestra establecida en forma aleatoria estratificada. Posterior a la aplicación de la encuesta y la recopilación de la información, se procedió a la codificación, validación, análisis e interpretación de los datos cuantitativos obtenidos, mientras el procesamiento de la información se realizó en forma electrónica, utilizando los programas informáticos Word y Excel.

4.4.2. *Justificación*

En las comunidades de la COCIHC, el manejo de residuos y desechos sólidos es inadecuada, la población no tiene hábitos de clasificar en la fuente, utiliza un solo recipiente para la recolección de residuos, entregan al recolector de la basura en forma mezclada, la disposición final es inadecuada; los cuales tiende a contaminar el ambiente. Existe la oportunidad de aprovechar y valorizar los residuos sólidos reciclables, mediante procesos de reciclaje y reutilización con valor agregado; de esta manera se puede descontaminar el ambiente y producir ingresos económicos que apoye al sustento de las familias que habitan en esta zona.

4.4.3. *Segmentación inicial de la población*

1ra. Segmentación	2da. Segmentación	FUENTE
Población de las comunidades de la COCIHC	Comunidades de la COCIHC	GAD Municipal de Colta
	Ocho comunidades de COCIHC	
Población de cada comunidad	Hombres y mujeres jefes de familia y personas adultas	GAD Municipal de Colta COCIHC

4.4.4. *Diseño de objetivos*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN	QUÉ DECISIÓN NECESITO TOMAR	CASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN			FUENTE DE INFORMACIÓN
		PRIMARIA		SECUNDARIA	
		CUALITATIVA A	CUANTITATIVA A		
Conocer las perspectivas sobre la producción de abonos orgánicos	Cantidad de producción de abonos		X		ENCUESTA
Conocer las perspectivas de la población sobre abonos	Manejo de abonos		X		ENCUESTA
Determinar el tipo de abonos utilizados en la agricultura.	Tipo de abonos		X		ENCUESTA
Conocer las perspectivas de la población sobre costo de los abonos.	Costos de abonos		X		ENCUESTA

Determinar las expectativas de la población sobre la comercialización de abonos	Comercialización de abonos orgánicos		X		ENCUESTA
Determinar el lugar de distribución de abonos orgánicos	Canales de distribución		X		ENCUESTA
Conocer sobre los tipos de abonos que interesa adquirir la población	Tipo de abonos a comercializar		X		ENCUESTA

4.4.5. *Objetivos de la investigación cuantitativa vs preguntas*

Objetivos	Preguntas	Escala de medición
Conocer el tipo de abono que utiliza, el lugar donde adquiere, la cantidad, frecuencia y el costo de la adquisición de los abonos	¿Qué tipo de abono utiliza en la agricultura?	Abono químico Abono orgánico
	¿Dónde compra el abono que utiliza en la agricultura?	En los almacenes agrícolas En la misma comunidad En otra parte
	¿En qué cantidad compra el abono para la agricultura?	En libras En kilogramos En quintales
	¿Con qué frecuencia compra el abono para la agricultura?	Cada semana Cada mes Cada año Otro
	¿Cuánto paga por el abono que compra?	Cada libra a Cada kilogramo a Cada quintales a
Conocer la expectativa para la adquisición de abonos orgánicos	¿Desearía comprar el abono orgánico para la agricultura?	SI NO
Determinar el interés sobre el tipo, la cantidad, frecuencia y el costo para adquirir el abono orgánico	¿Qué tipo de abono orgánico desearía comprar para la agricultura?	Humus de lombriz Biol otro
	¿En qué cantidad desearía comprar?	En libras En kilogramos En quintales

	¿Con qué frecuencia desearía comprar?	Cada semana Cada mes Cada año Otro
	¿Cuánto pagaría por el abono que compra?	Cada libra a Cada kilogramo a Cada quintales a

4.4.6. Universo para la aplicación de la encuesta

El universo para la aplicación de la encuesta está constituido por 1568 habitantes, pertenecientes a las comunidades que conforman la COCIHC, según información obtenida en el GAD Municipal del cantón Colta. El detalle del universo se presenta en el numeral 3.5.1.1 del capítulo 3 de esta investigación.

4.4.7. Muestra para la aplicación de la encuesta

La determinación de la muestra para la aplicación de la encuesta, se realizó en base a la fórmula descrita en el numeral 3.5.1.2 del capítulo 3 de este trabajo investigativo. Por tanto, la encuesta se aplicó a 70 personas de las comunidades afiliadas a la COCIHC, mediante muestreo aleatoria estratificado para población finita.

4.4.8. Estratificación de la muestra para la aplicación de la encuesta

La encuesta fue aplicada en cada comunidad a los jefes de familia y personas adultas, distribuida de manera proporcional en base al porcentaje de la población existente. En el numeral 3.5.1.3 del capítulo 3 de esta investigación se describe el detalle.

4.4.9. Resultados de la encuesta aplicada en las comunidades de la COCIHC

Pregunta 1. ¿Qué tipo de abono utiliza en la agricultura?

Tabla 36-4. Tipo de abonos utilizados en la COCIHC

TIPO DE ABONOS UTILIZADOS		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Abono químico	47	57
Abono orgánico	36	43
SUMA TOTAL	83	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

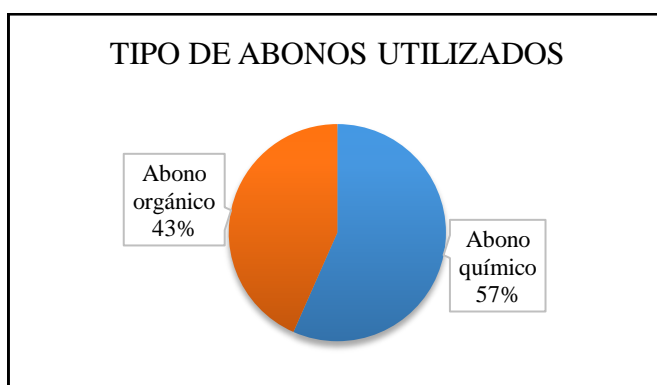


Figura 30-4. Tipo de abonos utilizados en la COCIHC

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La población consultada sobre la utilización de tipo de abonos utilizados en la agricultura expresa que el abono orgánico utiliza 43% y el abono químico utiliza el 57%; es decir que la mayoría de la población utiliza el abono químico para el cultivo en la zona.

Pregunta 2. ¿Dónde compra el abono que utiliza en la agricultura?

Tabla 37-4. Lugar donde adquiere el abono para la agricultura

LUGAR DONDE SE ADQUIERE EL ABONO		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
En los almacenes agrícolas	54	77
En la misma comunidad	13	19
En otra parte	3	4
SUMA TOTAL	70	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

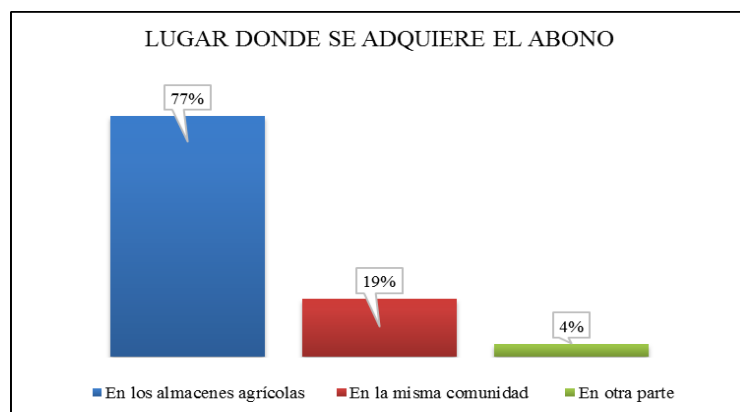


Figura 31-4. Lugar donde se adquiere el abono para la agricultura
 FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de la población encuestada el promedio corresponde: 77% en los almacenes agrícolas, 19% en la misma comunidad y el 4% en otra parte; la mayor cantidad de la población expresa que adquiere en los almacenes agrícolas de las cabeceras cantonales.

Pregunta 3. ¿En qué cantidad compra el abono para la agricultura?

Tabla 38-4. Cantidad de abonos que se adquiere para la agricultura

CANTIDAD DE ABONO QUE SE ADQUIERE		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
En libras	14	20
En kilogramos	3	4
En quintales	53	76
SUMA TOTAL	70	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

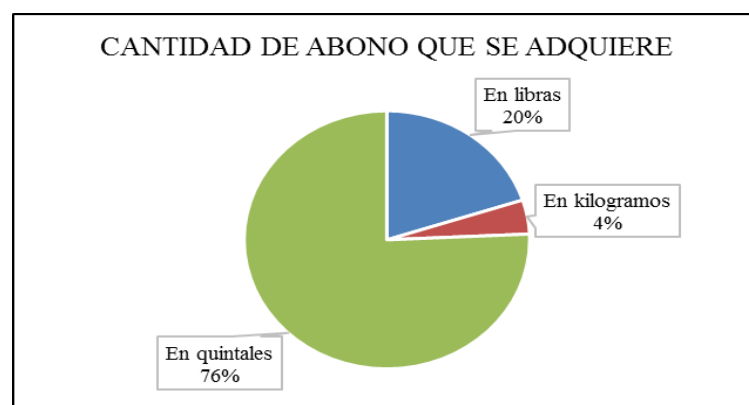


Figura 32-4. Cantidad de abonos que se adquiere para la agricultura
 FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La unidad de medida para adquirir la cantidad de abonos, según la población consultada: en libras el 20%, en kilogramos el 4% y en quintales el 76%; es decir la mayoría de la población adquiere los abonos en quintales.

Pregunta 4. ¿Con qué frecuencia compra el abono para la agricultura?

Tabla 39-4. Frecuencia de adquisición de abonos para la agricultura

FRECUENCIA DE ADQUISICIÓN DE ABONOS		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Cada semana	1	1
Cada mes	34	49
Cada año	16	23
Otro	19	27
SUMA TOTAL	70	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

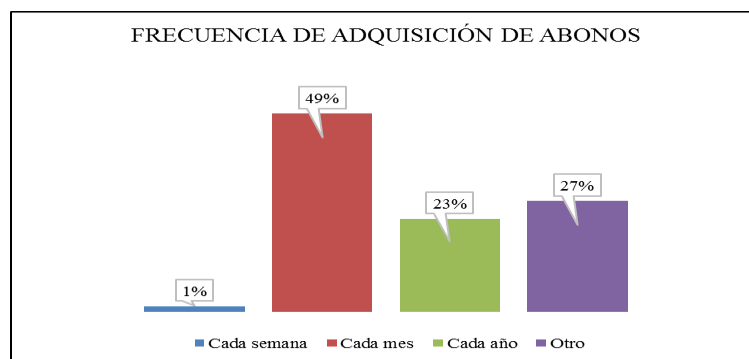


Figura 33-1. Frecuencia de adquisición de abonos para la agricultura

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Las respuestas de la población consultada respecto de la frecuencia de adquisición de abonos para el cultivo agrícola es que el 1% cada semana, el 49% cada mes, el 23% cada año y el 27% otro, que corresponde a cada período agrícola; la mayoría manifiesta que adquieren cada mes para la fertilización del suelo.

Pregunta 5. ¿Cuánto paga por el abono que compra?

Tabla 40-4. Precio promedio que paga por el abono que utiliza para la agricultura

COSTO QUE PAGA POR EL ABONO		
VARIABLE	COSTO PROMEDIO	%
Cada libra a	\$ 0,86	2
Cada kilogramo a	\$ 6,93	18
Cada quintales a	\$ 31,58	80
SUMA TOTAL	\$ 39,37	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

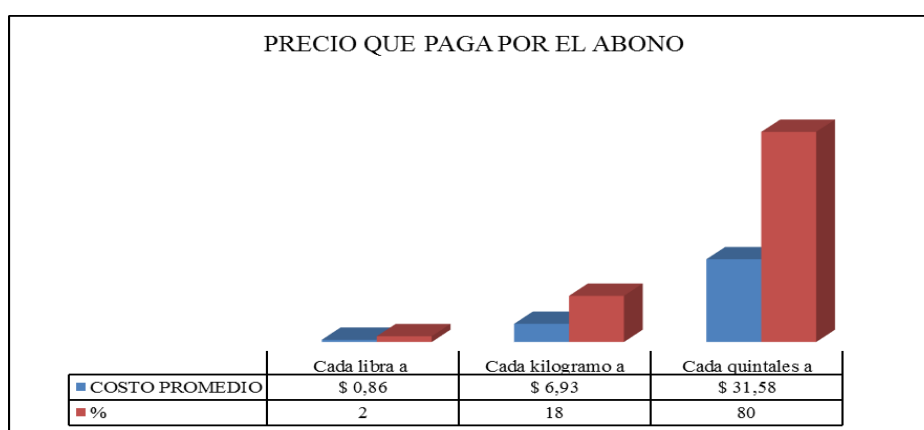


Figura 34-4. Precio que paga por la adquisición de abono para la agricultura

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Del total de la población consultada el promedio corresponde: el 2% paga un promedio de \$ 0,86 por cada libra, el 18% paga un promedio de \$ 6,93 por cada kilogramo y 80% paga un promedio de \$ 31,58 por cada quintal; es decir, la mayoría adquiere en quintales.

Pregunta 6. ¿Desearía comprar el abono orgánico para la agricultura?

Tabla 41-4. Interés por adquirir el abono orgánico para la agricultura

INTERÉS POR ADQUIRIR ABONO ORGÁNICO		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
SI	63	90
NO	7	10
SUMA TOTAL	70	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

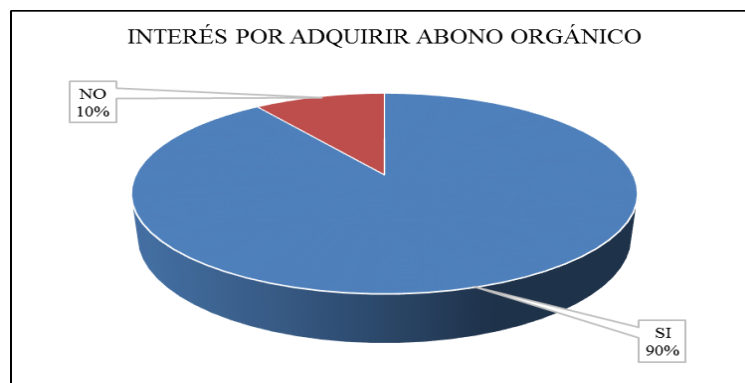


Figura 35-4. Interés de la población por adquirir el abono orgánico para la agricultura

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Respecto del interés de la población para adquirir los abonos orgánicos para la agricultura, el 90% están interesados para adquirir y el 10% no tiene interés en adquirir estos abonos; la mayoría de la población está interesada en adquirir el abono orgánico.

Pregunta 7. ¿Qué tipo de abono orgánico desearía comprar para la agricultura?

Tabla 42-4. Tipo de abono orgánico que se puede adquirir la población

TIPO DE ABONO ORGÁNICO QUE PODRÍA COMPRAR		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Humus de lombriz	56	50
Biol	54	48
otro	2	2
SUMA TOTAL	112	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

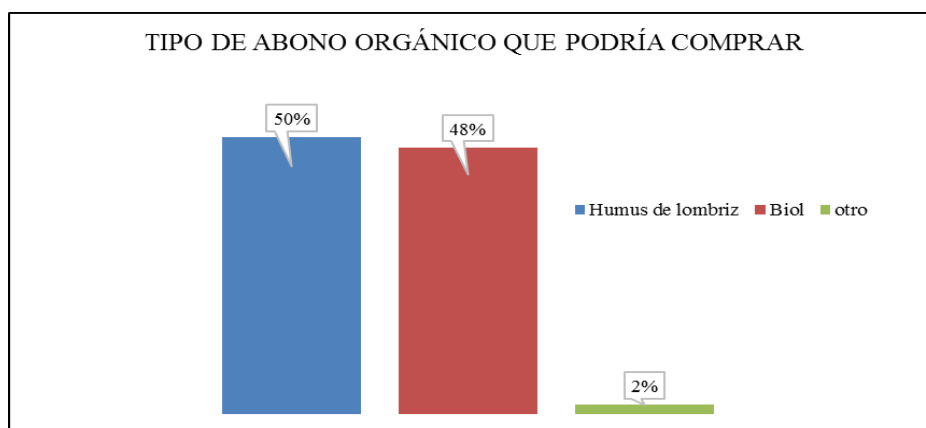


Figura 36-4. Tipo de abono orgánico que podría comprar la población

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

De la totalidad de la población consultada, el 50% tienen interés en adquirir humus de lombriz, el 48% el biol y el 2% otro tipo de abono orgánico; la mayoría de la población podrían comprar tanto el humus como biol orgánico.

Pregunta 8. ¿En qué cantidad desearía comprar?

Tabla 43-4. Cantidad de la demanda de abono orgánico para la agricultura

CANTIDAD DE DEMANDA DE ABONO		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
En libras	12	17
En kilogramos	0	0
En quintales	58	83
SUMA TOTAL	70	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

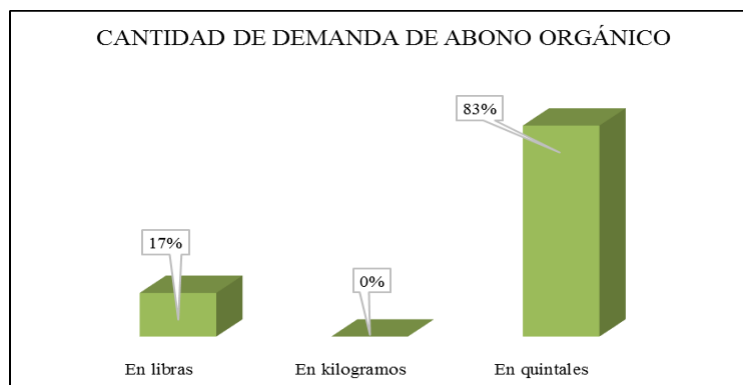


Figura 37-4. Cantidad de la demanda de abono orgánico para la agricultura

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La población expresa que: el 17% interesan adquirir en libras, ninguno en kilogramos y el 83% en quintales; es decir, la mayoría de la población quieren adquirir en quintales el abono orgánico.

Pregunta 9. ¿Con qué frecuencia desearía comprar?

Tabla 44-4. Frecuencia de la adquisición del abono orgánico

FRECUENCIA DE LA DEMANDA		
VARIABLE	FRECUENCIA	%
Cada semana	4	6
Cada mes	40	57
Cada año	12	17
Otro	14	20
SUMA TOTAL	70	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

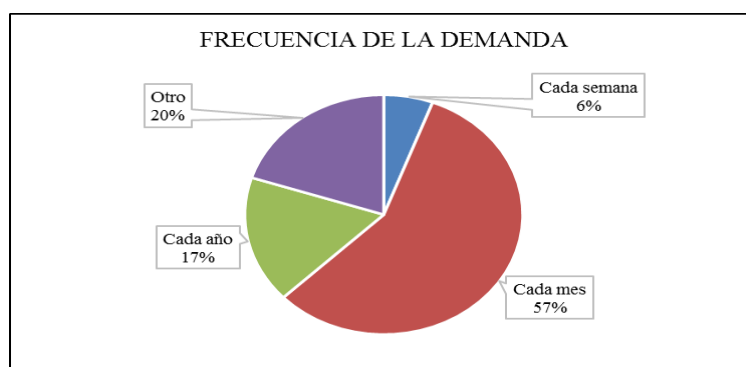


Figura 38-4. Frecuencia de la demanda de abono orgánico para la agricultura

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Respecto de la frecuencia de la compra de abono orgánico el promedio corresponde: 6% cada semana, 57% cada mes, 17% cada año y 20% otro que corresponde solo en periodos de la fertilización agrícola. La mayoría de la población podría comprar en forma mensual.

Pregunta 10. ¿Cuánto pagaría por el abono que compra?

Tabla 45-4. Interés de la población para pagar de abono orgánico

INTERÉS POR PAGAR DEL ABONO		
VARIABLE	PRECIO PROMEDIO	%
Cada libra a	\$ 1,31	7
Cada kilogramo a	\$ -	0
Cada quintales a	\$ 17,49	93
SUMA TOTAL	\$ 18,81	100

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

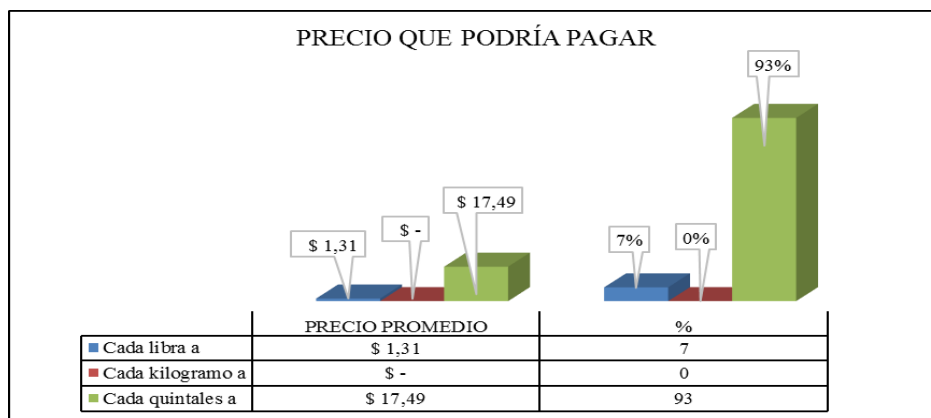


Figura 39-4. Precio que la población podría pagar por el abono orgánico

FUENTE: encuesta en las comunidades de la COCIHC, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Las respuestas de la población consultada respecto de precio que podrían pagar por la adquisición del abono orgánico, el 7% pagaría un promedio de \$ 1,31 por cada libra; el 93% un promedio de \$ 17,49 por cada quintal. La mayoría de la población tiene interés por adquirir el abono en quintales.

En conclusión, la mayoría de la población utiliza abono químico para la producción agrícola, adquiridas en los almacenes agrícolas de las cabeceras cantonales, generalmente en quintal con frecuencia mensual, pagando un promedio de \$ 30 cada quintal. Mientras la expectativa para adquirir en la población es en adquirir el abono orgánico: humus de lombriz y biol en quintal, con frecuencia mensual pagando un promedio de \$ 17 por cada quintal. Por tanto existe la factibilidad de producir los abonos orgánicos para la comercialización.

CAPITULO V

5. PROPUESTA

5.1. Identificación y selección del proyecto

Para la identificación y selección del proyecto, se aplica la metodología ZOPP, el mismo que tiene el siguiente procedimiento “[...] 1. Análisis de la participación o Análisis de involucrados; 2. Análisis de problemas; 3. Análisis de objetivos; 4. Análisis de alternativas o de estrategias; y 5. Matriz de planificación del proyecto o Marco Lógico” (Acción Social, 2006). En este sentido se describe a continuación cada uno de los pasos establecidos para determinar el tema de un proyecto.

5.1.1. Análisis de involucrados

El problema central que se determina es el manejo inadecuado de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC. En el contexto de esta problemática, se involucran varios actores sociales, quienes tienen influencias o son influenciados por la problemática citada. En la figura N° 1-5 se detalla los actores involucrados.



Figura 1-5.1. Actores involucrados

FUENTE: Diagnóstico en la COCIHC, 2015

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Cada uno de los actores involucrados tienen sus competencias y actividades particulares, fortalezas, intereses, debilidades. En la interacción contextual entre los actores, pueden generar conflictos frente al proyecto para mejorar la problemática determinada. En el cuadro N° 1-5 se describe estas particularidades.

Cuadro 1-5. Matriz de actores involucrados

MATRIZ ACTORES INVOLUCRADOS					
ACTORES INVOLUCRADOS	QUEHACER INSTITUCIONAL	INTERESES SOBRE EL PROYECTO	FORTALEZAS	LIMITACIONES	POSIBLES CONFLICTOS FRENTE AL PROYECTO
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	*Encargada de elaborar las políticas nacionales y ejerce rectoría en el ámbito de la educación	* Establecimiento de las escuelas de buen vivir * Certificar como escuela de Buen Vivir	*Talento humano. *Poder de decisión.	*Proceso de transición. *Inestabilidad de las autoridades. *Tendencia de homogeneización del sistema educativo	*Incompetencia para la ejecución del proyecto ambiental
MINISTERIO DEL AMBIENTE	*Encargada de ejercer la rectoría de la gestión ambiental	*Mejorar el manejo de desechos sólidos en las comunidades	*Disponibilidad de recursos. *Personal técnico	*Descordinación con los actores de las comunidades	*Duplicar actividades con el GAD Municipal de Colta
MINISTERIO DE SALUD	*Encargada de ejercer la rectoría en el ámbito de la salud	*Mejorar la situación de salubridad de la población	*Personal especializados en salud *Control sanitario	*No tiene poder de decisión *descoordinación con los dirigentes de las comunidades	*Incompetencia para la ejecución del proyecto ambiental
GADM DE COLTA	*Asigna recursos a los centros educativos, en coordinación con los Distritos Educativos	*Mejorar la situación ambiental de las comunidades.	*Disponibilidad de recursos. *Personal técnico.	*Restricciones en la asignación de recursos económicos a los centros educativos.	*Duplicación de competencia en el manejo de desechos sólidos.
DISTRITO EDUCATIVO COLTA - GUAMOTE	*Encargada de facilitar y asegurar la implementación adecuada de la gestión educativa	* Impulsar el establecimiento de las escuelas de buen vivir	*Talento humano. *Atención de la gestión educativa descentralizada *Seguimiento a las instituciones educativas.	*Talento humano con limitada experiencia. *Limitado recurso para movilización. *Limitado poder de decisión.	*Incompetencia para la ejecución del proyecto ambiental
CENTRO ANIDADO DE SALUD DE CANTÓN COLTA	*Planifica y ejecuta las actividades de salubridad en las comunidades del Cantón	*Mantener descontaminado el ambiente de las comunidades	*Cuenta con personal especializado	*Incompetencia en el aspecto ambiental	*Duplicación de competencia en el manejo de desechos sólidos.
PDA COLTA	Encargada de facilitar y apoyar las actividades educativas dentro de su área de influencia.	*Apoyar el establecimiento de la escuela de Buen Vivir *Mejorar la situación ambiental de las comunidades.	*Talento humano especializado. *Disponibilidad de recursos financieros. *Vinculación con los actores sociales de las comunidades	*Limitado poder de decisión. *Escaso recursos económico para esta actividad.	Comunidades que no están dentro de su área de influencia
ORGANIZACIÓN COCIHC	Formula y ejecuta proyectos en beneficio de las comunidades afiliadas	*Descontaminación ambiental *mejoramiento de las condiciones de vida de la población	*Vinculación directa con la población de las comunidades	*Carencia de recursos económicos *Carencia de personal técnico	*Disputa por el manejo del proyecto
UNIDAD EDUCATIVA "JACOBO YÉPEZ"	Operativiza los planes y programas educativos en el territorio	*Mejorar el manejo de desechos sólidos en el establecimiento y en las comunidades aledañas. *Lograr la certificación como escuela de Buen Vivir	*Vinculación directa con los actores educativos del sector. *Talento humano	*Falta de recursos económicos *Limitado infraestructura educativa *Carencia de talento humano con especialización ambiental.	Duplicar actividades con el GAD Municipal de Colta
COMUNIDADES DEL SECTOR	*Interactuar y ejecutar actividades comunitarias y familiares	*Aplicar el manejo adecuado y reciclaje de los residuos sólidos	*Organización comunitaria. *Participación directa	*Migración permanente. *Falta de recursos económicos *desconocimiento sobre manejo de desechos sólidos.	Incumplimiento de compromisos establecidos
RECICLADORES	Clasifica, recicla y comercializa desechos sólidos	Conformar red de recicladores para comercializar desechos sólidos	Trabaja tiempo completo en esta actividad	No cuenta con recursos necesarios para la movilización	Intermediación en la comercialización de desechos sólidos

FUENTE: Diagnóstico en la COCIHC, 2015
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.1.2. *Análisis del problema*

El problema central es el manejo inadecuado de residuos sólidos que se genera en las comunidades de la COCIHC. Las causas directas son: hábitos inadecuados para la disposición final, desvalorización de residuos sólidos, desinformación sobre el manejo; las causas indirectas son: el desconocimiento sobre la disposición final y aprovechamiento, carencia de planificación para el manejo; mientras las causas estructurales son el cambio de patrones de consumo y la falta de acciones concretas por parte de las instituciones públicas y privadas.

Los efectos directos son: residuos esparcidos por todo lado, desaprovechamiento de residuos, desinterés de la población para el manejo adecuado; los efectos indirectos: exhibición negativa de residuos en el paisaje, acumulación inadecuada de residuos y la desorganización de la población en el manejo de residuos sólidos; el efecto estructural es la contaminación ambiental en las comunidades de la COCIHC. En la figura N° 2-5 se detalla la problemática indicada.

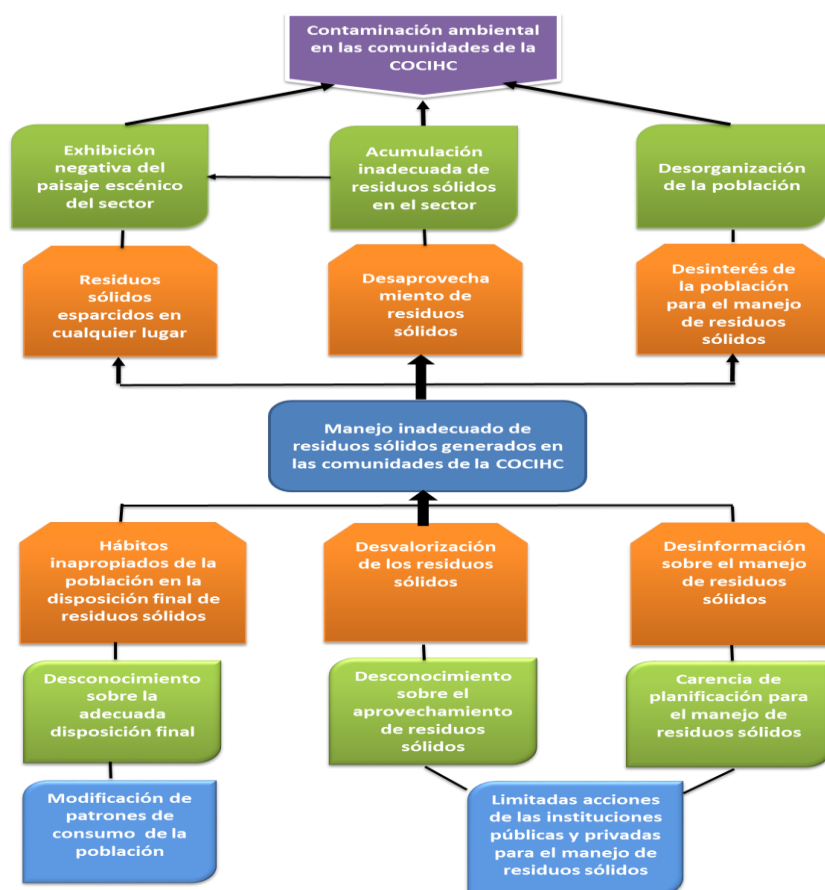


Figura 2-5.1. Árbol de problemas
 FUENTE: Diagnóstico en la COCIHC, 2015
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.1.3. Análisis de objetivos

Frente a la problemática detectada se propone los objetivos, fines y estrategias para mejorar. El objetivo central es el manejo adecuado de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC. Entre los principales fines son: clasificar y acopiar los residuos sólidos, apoyar a la generación de sustento económico, despertar el interés de la población para el manejo adecuado, exhibición agradable de paisaje, mejoramiento de condiciones de vida y disponer de un ambiente saludable y descontaminada en las comunidades.

Para cumplir con el objetivo central, se plantea tres (3) medio-estrategias: fomentar hábitos apropiados para la disposición fina, impulsar el aprovechamiento y valorización, proporcionar información adecuada sobre el manejo de residuos sólidos. En la figura N° 3-5 se detalla lo descrito.

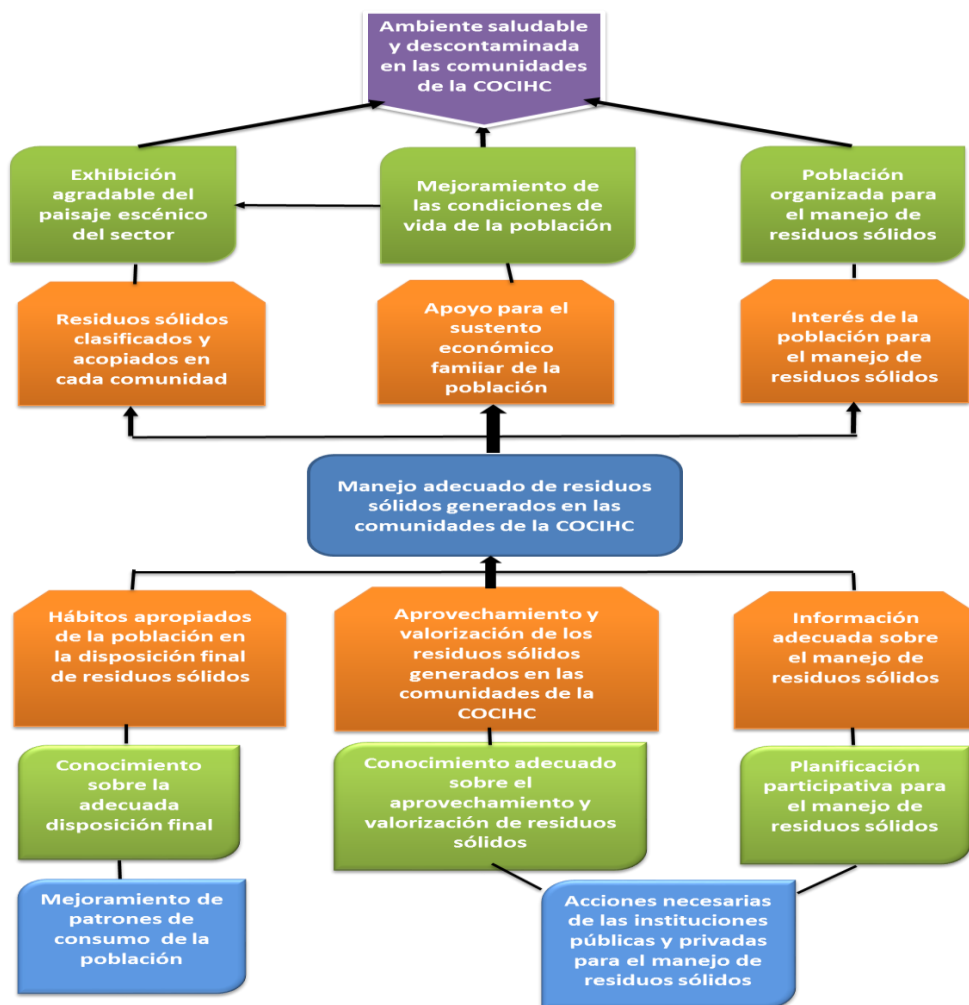


Figura 3-5. Árbol de objetivos

FUENTE: Árbol de problemas

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.1.4. Acciones y alternativas para los medios – estrategias

En la figura N° 5-4 se detalla las principales acciones y alternativas que se propone para ejecutar las estrategias. Para cada estrategia se propone ejecutar dos (2) acciones; para establecer hábitos de disposición final: campañas educativas y talleres permanentes sobre la disposición final y clasificación de residuos sólidos; para el aprovechamiento y valorización: estudio de caracterización y estudios de factibilidad; mientras que para el manejo adecuado: organizar a la población y talleres permanentes. Analizadas las acciones, surgen tres (3) alternativas que confluyen entre varias acciones y estrategias: la primera, campañas educativas, talleres y estudio de factibilidad; la segunda, estudio de caracterización, estudios de factibilidad y organizar a la población; la tercera, estudio de caracterización, organizar a la población y talleres.

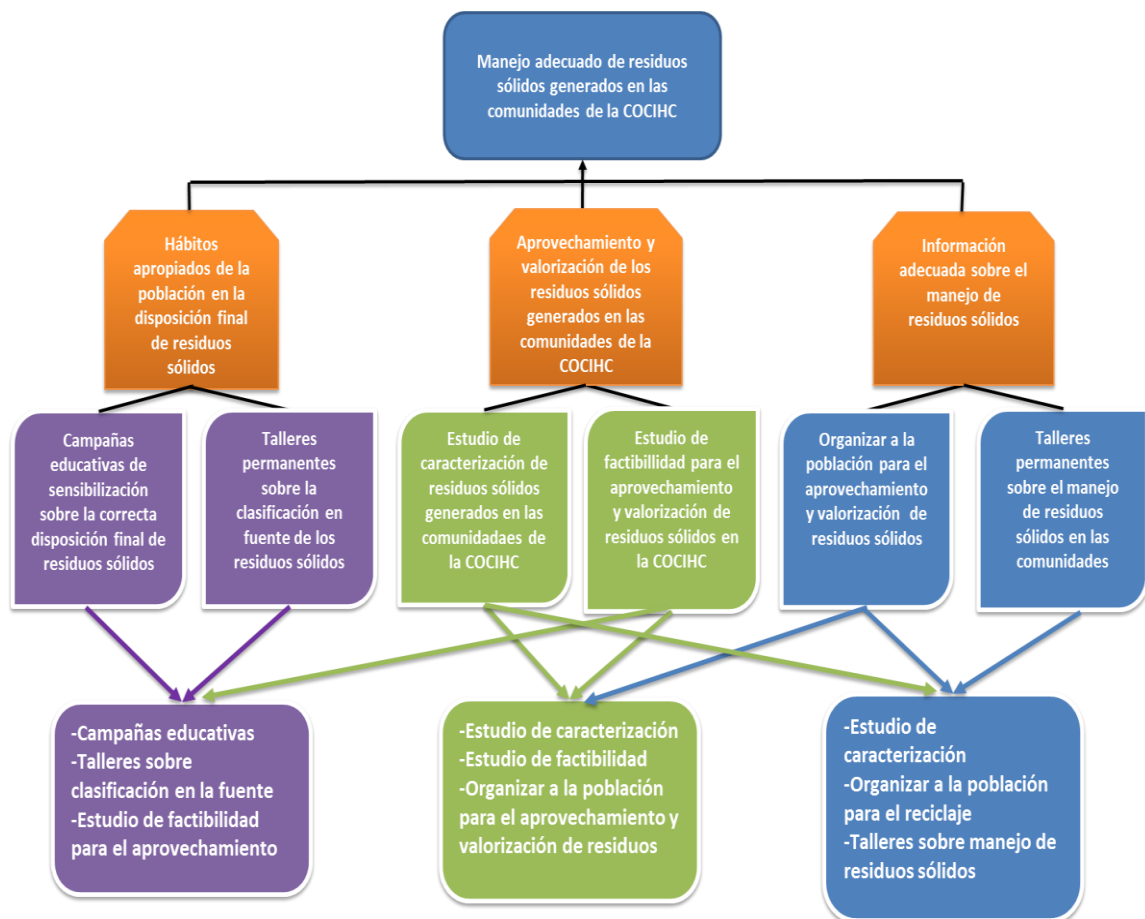


Figura 4-5. Acciones para cumplir los objetivos

FUENTE: Árbol de objetivos

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

De entre las tres alternativas se selecciona una que abarque la mayor cantidad de acciones que permita cumplir el objetivo central del proyecto. Para esto se establece una matriz que permite analizar mediante valoración de algunos elementos que permite determinar las acciones concretas. En la tabla N° 1-5 se detalla el análisis y valoración.

Tabla 1-5. Matriz para valoración de alternativas

MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS COMUNIDADES DE LA COCIHC				
ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS				
VARIABLES	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	SUMA TOTAL
	Campanas educativas + Talleres sobre clasificación en la fuente + Estudio de factibilidad para aprovechamiento	Estudio de caracterización + Estudio de factibilidad + organizar a la población para el aprovechamiento y valorización de residuos	Estudio de caracterización + Organizar a la población para el reciclaje + Talleres sobre manejo de residuos sólidos	
PROBABILIDAD DE ÉXITO	1	3	1	5
COSTO	2	2	2	6
RECURSOS DISPONIBLES	1	3	1	5
TIEMPO	2	2	2	6
COSTO/BENEFICIO	1	3	1	5
RIESGO SOCIAL	0	0	0	0
INTERÉS DE LA POBLACIÓN	2	2	1	5
SUMA TOTAL	9	15	8	32
CATEGORÍAS	MEDIO	ALTO	BAJO	
ESCALA DE VALORES: 0 = NULO, 1 = BAJA, 2 = MEDIA, 3 = ALTA				

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo.

Realizada el análisis valorado de las variables se determina que la alternativa 2, estudio de caracterización más estudio de factibilidad y organizar a la población para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos, tiene 15 puntos que es el valor más alto. Por tanto, esta alternativa es seleccionada para cumplir el objetivo central y formular el proyecto en base a esta alternativa.

5.1.5. *Plan de ejecución*

Para ejecutar las alternativas seleccionadas, se establece dos (2) tareas para cada acción: inventario, determinación de la generación per cápita y composición de residuos sólidos para el estudio de caracterización; estudio de factibilidad y propuesta para el aprovechamiento y valorización; y, organizar a las comunidades y conformar una empresa para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos. En la figura N° 5-5 se exhibe el proceso.

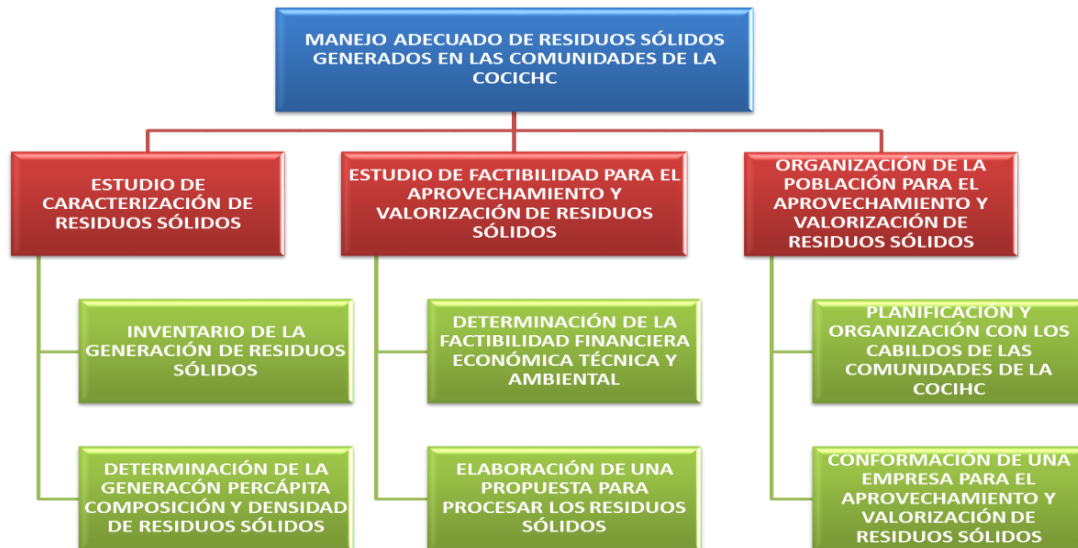


Figura 5.1-1. Plan de ejecución de la alternativa seleccionada
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.1.6. Marco lógico

PROYECTO DE APROVECHAMIENTO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS COMUNIDADES DE LA COCIHC			
LÓGICA DE INTERVENCIÓN (Resumen narrativo)	LÓGICA DE MEDICIÓN		
	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN Contribuir al establecimiento del ambiente saludable y descontaminada en las comunidades de la COCIHC	Al finalizar el proyecto, al menos el 50% de las comunidades han logrado descontaminar el ambiente contextual.	Informe de seguimiento	La mayoría de los directivos de la COCIHC y cabildos de las comunidades apoyan el proceso.
PROPÓSITO Mejores prácticas de manejo de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC	Al menos el 60% de la población manejan adecuadamente los residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC.	Encuesta a la población Informe del seguimiento del proyecto	La mayoría de la población de las comunidades de la COCIHC participa en el proceso.
COMPONENTES / RESULTADOS			
1. Inventariada la caracterización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC	- El fina del estudio, el 98% de las muestras son determinadas la generación per cápita, composición y la densidad	- Informe	- Los recolectores de la información cumplen con la recolección total de las muestras en las viviendas asignadas.
2. Determinado la factibilidad técnica, financiera, económica y ambiental para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos en la COCIHC	- El final del estudio, el 90% de variables analizado determinan la factibilidad para el aprovechamiento y valorización.	- Informe de factibilidad. Propuesta.	- Existe la factibilidad para ejecutar el proyecto de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC.

3.	Elaborada la propuesta de una empresa recicladora para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC.	- Al final de la propuesta, el 95% de los componentes analizados y estructurados adecuadamente.	- Propuesta	- La mayoría de la población de las comunidades de la COCIHC demuestra interés por el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos.
ACTIVIDADES		INSUMOS	PRESUPUESTO	SUPUESTOS
1.1.	Planificación y organización del estudio de caracterización.	- Hojas de impresión, movilización, laptop.	- \$ 10,00	La totalidad de las actividades planificadas - ejecutadas.
1.2.	Capacitación a los recolectores de la información en las viviendas.	- Proyector, copias, laptop, movilización.	- \$ 10,00	Los recolectores aplican correctamente las - estrategias de recolección de datos.
1.3.	Socialización a los jefes de familias de las viviendas seleccionadas.	- Movilización, fundas.	- \$ 30,00	Los jefes de familias colaboran - adecuadamente
1.4.	Recolección y pesaje de las muestras en las viviendas seleccionadas en cada comunidad.	- Movilización, fundas, balanza de 5 kg, matriz, cámara.	- \$ 20,00	Los recolectores recogen y ejecutan los - cálculos con veracidad.
1.5.	Determinación de la generación per cápita en las viviendas.	- Balanza de 5 kg, cámara, matriz.	- \$ 10,00	Los recolectores hacen los cálculos con - veracidad.
1.6.	Determinación de la composición de residuos sólidos en cada comunidad.	- Balanza de 5 kg, fundas, cámara, matriz.	- \$ 5,00	Se dispone de todos los materiales y espacio - necesario.
1.7.	Determinación de la densidad de la generación de residuos sólidos en cada comunidad.	- Tanque cilíndrico, balanza romana, matriz, cámara.	- \$ 15,00	Dispone de todos los materiales -
1.8.	Sistematización de la información de todas las comunidades.	- Laptop, hojas de impresión.	- \$ 2,00	Se dispone de la toda la información - necesaria.
1.9.	Elaboración del informe sobre la caracterización de residuos sólidos.	- Hojas de impresión, laptop.	- \$ 5,00	Informe validado y aprobado -
2.1.	Aplicación de la encuesta a la población de las comunidades de la COCIHC.	- Movilización, pago a encuestadores, copias, esferográficos.	- \$ 50,00	La población encuestada facilita la - información requerida.

2.2.	Aplicación de la encuesta a las empresas recicladoras.	- Movilización, alimentación, copias, cámara y hospedaje.	- \$	100,00	Las empresas recicladoras facilitan la información requerida.
2.3.	Sistematización de la encuestas aplicada.	- Laptop, hojas de impresión.	- \$	5,00	Resultados validados y aprobados.
2.4.	Diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos en las comunidades de la COCIHC.	- Movilización, copias, internet, laptop.	- \$	20,00	Las personas responsables facilitan la información requerida
2.5.	Análisis de la factibilidad técnica para la implementación del procesamiento de plásticos PET.	- Especialista, internet, movilización, encuestas, laptop y copias.	- \$	50,00	Análisis validado y aprobado
2.6.	Análisis de factibilidad económica para implementación del proyecto de procesamiento de plásticos PET.	- Especialista, internet, movilización, encuestas, laptop.	- \$	50,00	Análisis validado y aprobado
2.7.	Análisis de la factibilidad ambiental para la implementación del proyecto de procesamiento de plásticos PET.	- Especialista, internet, movilización, encuestas, laptop.	- \$	50,00	Análisis validado y aprobado
2.8.	Análisis de la factibilidad financiera para la implementación del proyecto de procesamiento de plásticos PET.	- Especialista, internet, movilización, encuestas, laptop.	- \$	50,00	Análisis validado y aprobado
2.9.	Elaboración de la propuesta para el procesamiento de los plásticos PET en la COCIHC.	- Hojas de impresión, impresión, empastado.	- \$	20,00	Propuesta validado y aprobado
3.1.	Reunión de planificación y organización con la Directiva de la COCIHC.	- Movilización.	- \$	5,00	La mayoría de la directiva de la COCIHC apoya el proceso para el manejo adecuado de residuos sólidos.
3.2.	Socialización a los cabildos y directiva de la COCIHC sobre los resultados de estudio de caracterización de residuos sólidos.	- Movilización, proyector, laptop.	- \$	10,00	Participan la mayoría de directivas y caldos de las comunidades.

3.3.	Socialización a los cabildos y directiva de la COCIHC sobre el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos.	-	Movilización, proyector, laptop.	-	\$	10,00	La mayoría de directivas y caldos de las comunidades demuestran interés por el aprovechamiento y valorización.
3.4.	Elaboración de la propuesta de creación de una empresa recicladora.	-	Copias e impresiones	-	\$	20,00	La mayoría de las comunidades apoyan la conformación de la empresa.
SUMA TOTAL DE PRESUPUESTO					\$	547,00	

5.2. Estudio de factibilidad para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC

5.2.1. Identificación de productos

Para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos en la Corporación de Organizaciones Campesina e Indígenas de Huaconas y Colluctus se propone la creación de una empresa recicladora, para el procesamiento de botellas plásticas y producción de Biol orgánico para la agricultura.

5.2.1.1. Producto 1. Procesamiento de botellas plásticas

Cuadro 2-5. Características de pellets

CARACTERÍSTICA TANGIBLES	CARACTERÍSTICAS INTANGIBLES
Los pellets son productos de proceso de reciclaje mecánico de botellas plásticas; tiene forma de gránulos cilíndrica, cuando se agrega aditivos puede producir pellets de diferentes colores. Se puede empacar en sacos de 50kg, identificada con el logotipo de la empresa.	Los pellets, son utilizados como materia prima para elaborar varios productos: vestimenta, envases, fibra y film, etc.

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

NOMBRE DEL PRODUCTO: PELLETS - COCIHC

PRESENTACIÓN

El producto final del procesamiento de botellas plásticas, son gránulos cilíndricos conocido como pellets, los mismos que se presenta en saco de 50 kg, identificada con nombre del producto, logotipo y slogan de la empresa. Este producto será comercializado a las empresas recicladoras del país.



Figura 6-5. Diseño de recipiente de pellets

5.2.1.2. *Producto 2. Elaboración de biol orgánico*

CARACTERÍSTICAS TANGIBLES

Tabla 2-5. Características tangibles de biol

N°	NUTRIENTES	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD
1	Nitrógeno	Porcentaje	0,12
2	Fósforo	Ppm	8,6
3	Potasio	Ppm	112
4	Calcio	Porcentaje	0,51
5	Magnesio	Porcentaje	1,17
6	Boro	Ppm	0,12
7	PH		3.51

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

CARACTERÍSTICAS INTANGIBLES

Mejora la floración y activa el vigor y el poder germinativo de las semillas; rico en nitrógeno amoniacal en hormonas, vitaminas y aminoácidos; mejora el vigor del cultivo, y le permite soportar con mayor eficiencia los ataques de Plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima; es bio estimulante, y de fácil asimilación para las plantas. Es absorbido por las plantas tanto por la raíz como por sus hojas; inducen a la floración y fructificación; son de muy fácil y económica elaboración.

NOMBRE DEL PRODUCTO: BIOL COCIHC

PRESENTACIÓN

El Biol orgánico se presenta en recipiente de cuatro (4) litros en la que se ubica el logotipo de la empresa y el nombre del producto. Se envasa en este tipo de recipientes para facilitar la transportación y porque aproximadamente el Biol es consumido 4 (cuatro) litros cada semana.



Figura 7-5. Diseño de recipiente para biol

5.2.2. *Estudio de mercado*

5.2.2.1. *Producto 1. Pellets de botellas plásticas*

5.2.2.1.1. Análisis de la demanda de pellets de botellas plásticas

Como se indica en la tabla N° 3-5 el cálculo de la demanda de pellets de botellas plásticas se realiza para 10 años, a partir del 2015 hasta el año 2025; son consideradas como población las empresas recicladoras reconocidas por Ministerio del Ambiente, las mismas que hasta el año 2016 son 20. De las empresas consultadas el 27% requieren adquirir el pellet de botellas plásticas; mientras tanto el consumo diario de pellet por estas empresas es de 1 tonelada; y, la demanda anual al año 2016 es de 1971 Tn/día.

Tabla 3-5. Demanda de pellets

DEMANDA DE PELLET				
PERÍODO EN AÑOS	POBLACIÓN (empresas recicladoras)	DEMANDA (empresas recicladoras)	CONSUMO APARENTE DIARIA (en Tn)	DEMANDA ANUAL (en Tn)
2015	19	5,13	1	1.872
2016	20	5,40	1	1.971
2017	21	5,67	1	2.070
2018	22	5,94	1	2.168
2019	23	6,21	1	2.267
2020	24	6,48	1	2.365
2021	25	6,75	1	2.464
2022	26	7,02	1	2.562
2023	27	7,29	1	2.661
2024	28	7,56	1	2.759
2025	29	7,83	1	2.858

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo de 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.1.2. Análisis de la oferta de los pellets de botellas plásticas

La oferta de pellet de botellas de plásticas en el sector es nula; mientras tanto a nivel de la provincia, existe una empresa en la ciudad de Riobamba conocida como “Infoplast”, quien produce escamas y pellets de restos de tubería de riegos y de botellas plásticas en un 25% de la demanda. Sin embargo, se considera que a partir de los años subsiguientes podría incrementar las empresas relacionadas, cubriendo paulatinamente la cantidad de la demanda, pese a eso se cubre el porcentaje mínimo de la necesidad determinada. En la tabla N° 4-5 se presenta el análisis de la oferta.

Tabla 4-5. Oferta de pellet

OFERTA DE PELLET				
PERÍODO EN AÑOS	# EMPRESAS PRODUCTORAS DE PELLETS (competencia)	PRODUCCIÓN APARENTE DIARIA (en Tn)	OFERTA ANUAL (en Tn)	%
2015	1	0,25	91	4,87
2016	1	0,25	91	4,63
2017	2	0,25	183	8,82
2018	2	0,25	183	8,42
2019	3	0,25	274	12,08
2020	3	0,25	274	11,57
2021	4	0,25	365	14,81
2022	4	0,25	365	14,25
2023	5	0,25	456	17,15
2024	5	0,25	456	16,53
2025	6	0,25	548	19,16

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.1.3. Demanda insatisfecha de pellets de botellas plásticas

La demanda insatisfecha hasta el año 2016 es de 1880 Tn al año, equivalente al 95,37%, el mismo que seguirá reduciendo conforme a la implementación de nuevas empresas e incremento de producción es este material. En la tabla N° 5-5 se detalla la demanda insatisfecha anual.

Tabla 5-5. Demanda insatisfecha de pellet

DEMANDA INSATISFECHA DE PELLETT		
PERÍODO EN AÑOS	DEMANDA INSATISFECHA ANUAL (en Tn)	%
2015	1.781	95,13
2016	1.880	95,37
2017	1.887	91,18
2018	1.986	91,58
2019	1.993	87,92
2020	2.091	88,43
2021	2.099	85,19
2022	2.197	85,75
2023	2.205	82,85
2024	2.303	83,47
2025	2.310	80,84

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.1.4. Demanda objetiva de la pellets de botellas plásticas

Como se detalla en la tabla N° 6-5 la capacidad de producción diaria de pellets en la COCIHC es de 0,20 Tn/día (200 kg/día), de la que se puede producir 73 Tn/ año, el 3,88% de la demanda insatisfecha.

Tabla 6-5. Demanda objetiva de pellet

DEMANDA OBJETIVA						
PERIODO EN AÑOS	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DIARIA (Tn)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ANUAL (Tn)	%	DEMANDA OBJETIVA ANUAL (Tn)	DEMANDA OBJETIVA ANUAL (kg)	DEMANDA OBJETIVA DIARIA (kg)
2015	-	-	-	-	-	-
2016	0,20	73,00	3,88	73,00	73.000,00	200,00
2017	0,20	73,00	3,87	73,28	73.283,50	200,78
2018	0,20	73,00	3,68	77,11	77.110,68	211,26
2019	0,20	73,00	3,66	77,39	77.394,17	212,04
2020	0,20	73,00	3,49	81,22	81.221,36	222,52
2021	0,20	73,00	3,48	81,50	81.504,85	223,30
2022	0,20	73,00	3,32	85,33	85.332,04	233,79
2023	0,20	73,00	3,31	85,62	85.615,53	234,56
2024	0,20	73,00	3,17	89,44	89.442,72	245,05
2025	0,20	73,00	3,16	89,73	89.726,21	245,83

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La materia prima para el procesamiento de plásticos será tomada de dos fuentes: la primera, de la generación en las comunidades de la COCIHC, el mismo que según el estudio de caracterización es de 0,17 toneladas al día; mientras que la segunda, será tomada de la generación en la cabecera cantonal de Colta, el mismo que es de 0,03 toneladas al día; sumada las dos cantidades es 0,20 Tn/día.

5.2.2.1.5. Perfil del cliente del pellets de botellas plásticas

El perfil de los clientes para vender los pellets de botellas plásticas, son las empresas recicladoras en el país: productoras envases, fibras (hilos), films, los que producen packaging (envases para empacar objetos) y las empresas que exportan al extranjero los pellets.

5.2.2.1.6. Canales de comercialización de pellets de botellas plásticas

Para determinar los canales de comercialización de pellets, se basa en el resultado de la encuesta a las empresas recicladoras, quienes expresan el interés de recibir la materia prima en el local de su empresa. En la figura N° 8-5 se evidencia lo dicho.

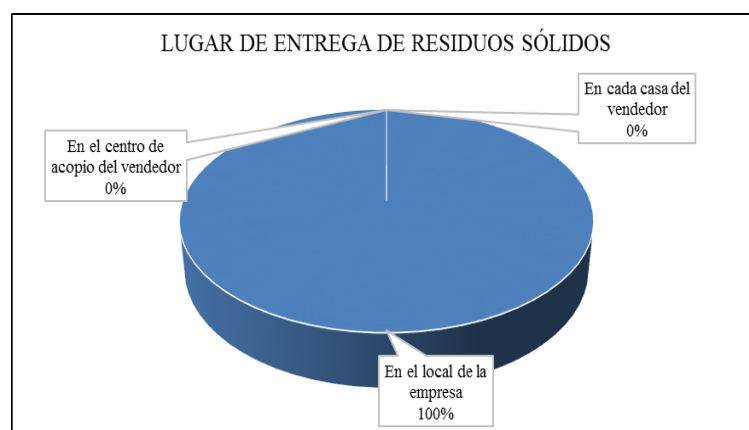


Figura 8-5. Canales de comercialización

FUENTE: Encuesta a las empresas recicladora, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Asimismo, la mayoría de las empresas recicladoras consultadas expresan la necesidad de adquirir los residuos sólidos en bruto, mientras el 9% demuestran interés por comprar los pellets; pese a ello se considera importante la comercialización de pellet, porque es necesario impulsar la producción de materia prima con valor agregado, con la cual poder incrementar la rentabilidad de la empresa. En la figura N° 9-5 se detalla los tipos de residuos que podrían ser adquiridos.

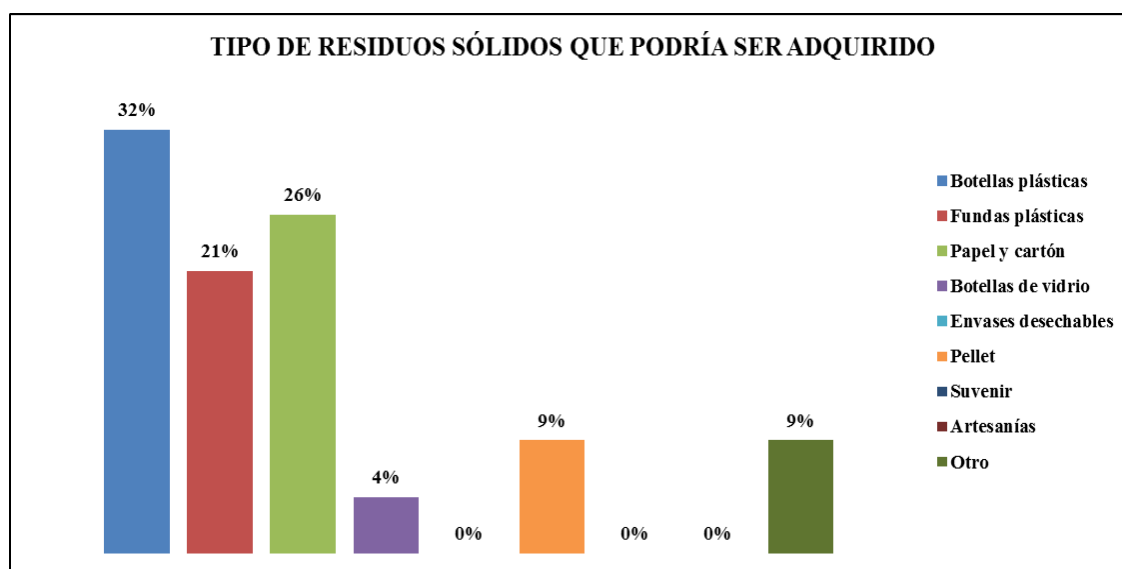


Figura 9-5. Tipos de residuos que podrían ser adquiridos

FUENTE: Encuesta a las empresas recicladora, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La comercialización de los pellet de botellas plásticas, será en forma directa mediante la entrega de los pellets de botellas plásticas a las empresas recicladoras identificadas a nivel nacional: Reciclar, Reciplast S.A, Intercia S.A y Enkador; las mismas que son certificadas por el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

5.2.2.2. Producto 2. Biol orgánico

5.2.2.2.1. Análisis de la demanda de biol

La demanda de Biol orgánico es requerida por los agricultores que en su mayoría constituyen familias en las comunidades de la COCIHC; el promedio de familias se obtiene dividiendo la población total por 5 (promedio de personas cada familia), los mismos que para el año 2016 es de 321. De total de la población consultada, el 48% expresan el deseo de adquirir; por lo que existe una demanda de 2.465 litros cada mes. En la tabla N° 7-5 se describo la demanda existente.

Tabla 7-5. Demanda de biol

DEMANDA DE BIOL					
PERÍODO EN AÑOS	POBLACIÓN DE COCIHC (familias)	DEMANDA POBLACIÓN COCIHC (familias)	CONSUMO APARENTE MENSUAL (en L)	DEMANDA MENSUAL (en L)	DEMANDA ANUAL (en L)
2015	318	153	16	2.446	29.348
2016	321	154	16	2.465	29.574
2017	323	155	16	2.483	29.802
2018	326	156	16	2.503	30.031
2019	328	158	16	2.522	30.263
2020	331	159	16	2.541	30.496
2021	333	160	16	2.561	30.730
2022	336	161	16	2.581	30.967
2023	339	163	16	2.600	31.205
2024	341	164	16	2.620	31.446
2025	344	165	16	2.641	31.688

FUENTE: Encuesta en la comunidades de la COCIHC
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.2.2. Análisis de la oferta de biol

En la tabla N° 8-5 se puede observar que al año 2016 existen 3 empresas que comercializan el Biol, los mismos que tiene una producción aparente de 200 L cada mes, sumando de las 3 empresas se hace 600 L mensuales, equivalente a 24,35% de la demanda.

Tabla 8-5. Oferta de biol

OFERTA DE BIOL					
PERÍODO EN AÑOS	# EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIOL (competencia)	PRODUCCIÓN APARENTE MENSUAL (en L)	OFERTA MENSUAL (en L)	OFERTA ANUAL (en L)	%
2015	3	200	600	7.200	24,53
2016	3	200	600	7.200	24,35
2017	3	200	600	7.200	24,16
2018	4	200	800	9.600	31,97
2019	4	200	800	9.600	31,72
2020	4	200	800	9.600	31,48
2021	4	200	800	9.600	31,24
2022	5	200	1.000	12.000	38,75
2023	5	200	1.000	12.000	38,45
2024	5	200	1.000	12.000	38,16
2025	5	200	1.000	12.000	37,87

FUENTE: Encuesta en los almacenes productoras, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.2.3. Demanda insatisfecha de biol

La demanda insatisfecha mensual al año 2016 es de 1865 L, equivalente a 75,65% de total de la demanda mensual, el cual facilita cubrir el requerimiento de este fertilizante por las familias agricultores de este sector. En la tabla N° 9-5 se presenta lo se ha descrito.

Tabla 9-5. Demanda insatisfecha de biol

DEMANDA INSATISFECHA DE BIOL			
PERÍODO EN AÑOS	DEMANDA INSATISFECHA MENSUAL (en L)	DEMANDA INSATISFECHA ANUAL (en L)	%
2015	1.846	22.148	75,47
2016	1.865	22.374	75,65
2017	1.883	22.602	75,84
2018	1.703	20.431	68,03
2019	1.722	20.663	68,28
2020	1.741	20.896	68,52
2021	1.761	21.130	68,76
2022	1.581	18.967	61,25
2023	1.600	19.205	61,55
2024	1.620	19.446	61,84
2025	1.641	19.688	62,13

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.2.4. Demanda objetiva de biol

La capacidad de producción mensual de la COCIHC es de 400 L, el cual cubre 21,45% de la demanda mensual insatisfecha; es decir que la demanda objetiva es de 400 L/mes. Se detalla en la tabla N° 10-5

Tabla 10-5. Demanda objetiva

DEMANDA OBJETIVA DE BIOL					
PERÍODO EN AÑOS	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MENSUAL (en L)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ANUAL (en L)	%	DEMANDA OBJETIVA MENSUAL (en L)	DEMANDA OBJETIVA ANUAL (en L)
2015	-	-	-	-	-
2016	400	4800	21,45	400	4.800
2017	400	4800	21,24	404	4.849
2018	400	4800	23,49	365	4.383
2019	400	4800	23,23	369	4.433
2020	400	4800	22,97	374	4.483
2021	400	4800	22,72	378	4.533
2022	400	4800	25,31	339	4.069
2023	400	4800	24,99	343	4.120
2024	400	4800	24,68	348	4.172
2025	400	4800	24,38	352	4.224

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.2.5. Comercialización de biol

Se realizará la comercialización directa a los agricultores de las comunidades afiliadas a la COCIHC; también se expenderá en el local de la empresa a la población en general.

5.2.2.2.6. Perfil del cliente de biol

Los clientes del fertilizante biol, básicamente son los agricultores de las comunidades afiliadas a la COCIHC, quienes adquieren este producto para fertilizantes los cultivos agrícolas.

5.2.2.2.7. Canales de comercialización de biol

El 90% de la población consultada requieren adquirir el abono orgánico, como se observa en la figura N° 10-5 este interés de la población facilita la producción de biol orgánico.

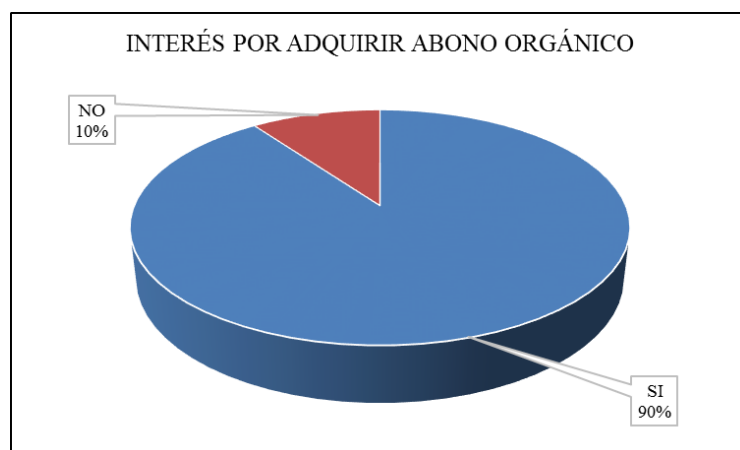


Figura 10-1. Canales de comercialización de abono orgánico
 FUENTE: Encuesta a la población, marzo de 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Además, la mayoría de la población consultada expresan el interés de adquirir humus de lombriz; sin embargo, el proceso de producción de este abono requiere mayor tiempo y más materias primas. Por tanto, pese haber interés menor de la población por fertilizante líquido, se decide elaborar biol por tiempo corto, espacio limitado y materia prima disponible en el sector. La figura N° 11-5 sustenta lo descrito anteriormente.

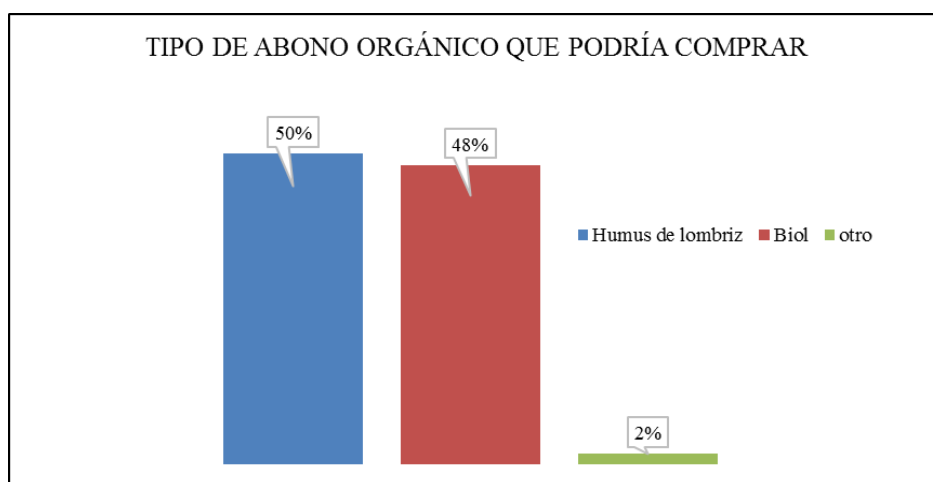


Figura 11-5. Tipo de abonos orgánicos que podrían comprar
 FUENTE: Encuesta a la población, marzo de 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En este contexto, los canales de comercialización básicamente son los agricultores de la COCIHC; también se expenderá en el local de la empresa, además se entregará a los almacenes agrícolas del Cantón Colta. En la figura N° 12-5 se presenta los canales de comercialización expuesta.

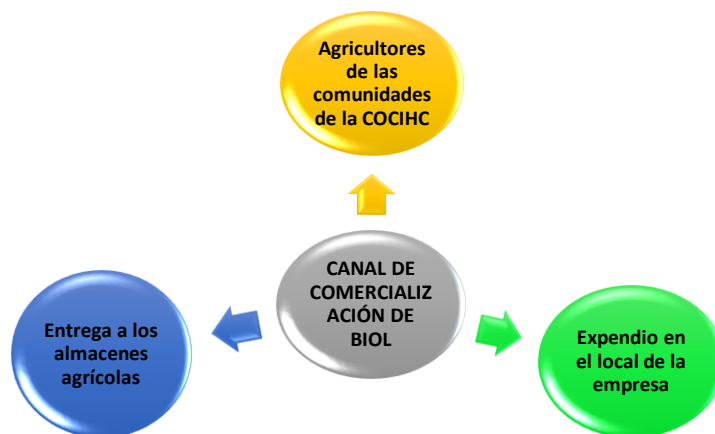


Figura 12-5. Canales de comercialización

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.3. *Publicidad de productos*

5.2.2.3.1. Imagen corporativa

NOMBRE DE LA EMPRESA: RECICLA - COCIHC



LOGOTIPO: Representa el simbolismo Andino de retorno (reciclaje)

NOMBRE: Término imperativo-descriptivo para inducir hacia el reciclaje y las siglas de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus

SLOGAN: Motivación para mantener limpio el ambiente

COLORES: Amarillo: representa al campo y la producción; verde: representa a la esperanza y al ambiente.

5.2.2.3.2. Producto 1. Pellets de botellas plásticas



5.2.2.3.3. Estrategias de promoción de productos

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	MEDIO/ RECURSO
Visitar a las empresas recicladoras para promocionar el producto	Elaborar trípticos para promocionar en las empresas recicladoras	Trípticos
Participar en ferias de exposiciones	Exposición de producto en las ferias	Videos Trípticos
Promocionar en internet el producto	Diseñar la página web	Internet

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.3.4. Costo de publicidad de producto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Trípticos	unidad	50	\$ 0,20	\$ 10
Video promocional	unidad	1	\$ 100	\$ 100
Movilización	viajes	2	\$ 50	\$ 100
Diseño de página web	planilla	1	\$ 100	\$ 100
SUMA TOTAL				\$ 310

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.3.5. Producto 2. Biol orgánico



5.2.2.3.6. I

ESTRATEGIA	ACTIVIDAD	MEDIO/ RECURSO
Publicitar por las radios	Producir spot publicitaria Participar en noticieros	Radio tricolor ERPE
Participar en ferias de exposiciones	Exposición de producto en las ferias	Videos Trípticos
Promocionar en internet el producto	Diseñar la página web	Internet

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.3.7. Costo de publicidad de producto

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Trípticos	unidad	50	\$ 0,20	\$ 10
Elaboración de cuña radial	unidad	1	\$ 50	\$ 50
Promocionar en la radio	cuña	20	\$ 5	\$100
SUMA TOTAL				\$ 160

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.4. Precio de productos

5.2.2.4.1. Producto 1. Pellets de botellas plásticas

Análisis de los competidores

En el Cantón Colta, no existen empresas recicladoras ni centros de acopio de los residuos sólidos; en tanto que en la ciudad de Riobamba existen algunos centros de acopio, de las cuales se detalla en la tabla N° 11-5; estos centros de acopio se podrían considerar como competidores.

Tabla 11-5. Análisis de competidores

EMPRESAS RECICLADORES Y CENTROS DE ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS				
NOMBRE DE LA EMPRESA	MATERIAL QUE COMPRA	LUGAR DE COMPRA	PRECIO POR KG	LUGAR DE VENTA
4 R	botellas, chatarras, plásticos, llantas, electrodomésticos, sillas, metal	En el local de la empresa	\$ 0,08	Riobamba
Megametal	botellas, chatarras, plásticos, llantas, electrodomésticos, sillas, metal	En el local de la empresa	\$ 0,08	Riobamba
Virgen de Guadalupe	botellas, chatarras, plásticos, llantas, electrodomésticos, sillas, metal	En el local de la empresa	\$ 0,08	Riobamba
Maxmetal	chatarras de bronce, cobre, aluminio y baterías,	En el local de la empresa	\$ 0,07	Novacero, Adelca, Reciplast

FUENTE: encuesta en las empresas, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Por su parte, la empresa “Infloplast” de la ciudad de Riobamba es la única que vende los pellets de botellas plásticas y de los residuos de tuberías de riego. El precio de venta de estos pellets es de un promedio de \$ 1,10 por cada kg.

Disponibilidad al pago del cliente

Se ha hecho las encuestas a las empresas recicladoras, particularmente a las que podrían adquirir los pellets de botellas; entre las cuales el 66% de las empresas consultadas está dispuestos a pagar \$ 1,50 por cada kg de pellet de botellas plásticas. Como se detalla en la tabla N° 12-5.

Tabla 12-5. Disponibilidad de pago por kg

COSTO DE ADQUISICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR KG		
RESIDUOS SÓLIDOS	VALOR PROM	%
Botellas plásticas	\$ 0,39	17
Fundas plásticas	\$ 0,12	5
Papel y cartón	\$ 0,16	7
Botellas de vidrio	\$ 0,10	4
Envases desechables	\$ -	0
Pellet	\$ 1,50	66
Suvenir	\$ -	0
Artesanías	\$ -	0
SUMATORIA	2,27	100

FUENTE: Encuesta en las empresas recicladoras, marzo 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Precio venta al público

Para el precio de los pellets de plásticos, se realiza el análisis de costos de materia prima y de producción, además se analiza el precio de la competencia. Como se indica en la tabla N° 13-5 entre el costo de materia prima y de producción es de \$ 0,75 kg; mientras el precio de venta al pública es de \$ 1,50 kg, de la cual se obtiene el 50% de utilidad.

Tabla 13-5. Precio de venta al público

Costo de materia prima por kg	Costo de producción por kg	Precio venta al público por kg	Utilidad de la venta por kg	% de utilidad por cada kg
\$ 0,50	\$ 0,25	\$ 1,50	\$ 0,75	50%

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.2.4.2. Producto 2. Biol orgánico

Análisis de la competencia

En cantón Colta y en el sector de la COCIHC no existen empresas comercializadoras de Biol; mientras en la ciudad de Riobamba existen tres (3) empresas comercializadoras y una (1) productora de Biol. Las tres (3) empresas comercializadoras expenden desde medio litro hasta 1 litro; mientras la empresa productora solo vende en canecas de 20 L. Entre las cuales se presenta en la tabla N° 14-5.

Tabla 14-5. Análisis de competencia

NOMBRE DE LA EMPRESA	PRODUCTO	PERCIO POR C/L	LUGAR	TIPO DE EMPRESA
El sembrador	Biolplus	\$ 9	Riobamba	Comercializadora
El agro	Biolplus	\$ 9	Riobamba	Comercializadora
Sumak Organic	Biol	\$ 1	Riobamba	Productora y comercializadora
Agro productor	Biolplus	\$ 10	Riobamba	Comercializadora

FUENTE: Consulta en las empresas, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Disponibilidad del cliente para el pago

Según la figura N° 13-5 la mayoría de la población consultada está dispuestos a pagar un promedio de \$ 17,49 por cada quintal de fertilizante; sin embargo, no se produce fertilizante sólido por la complejidad del proceso; por lo que se ha decidido elaborar fertilizante líquido por las facilidades que presenta este proceso.

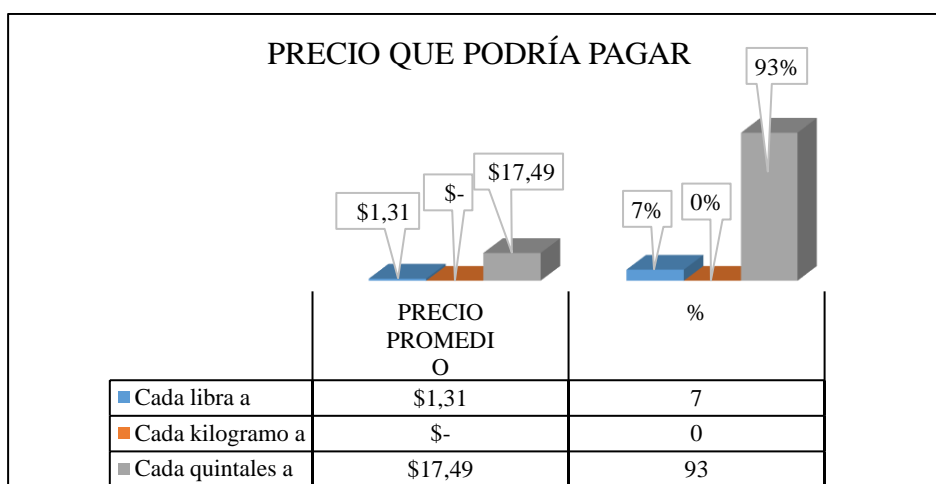


Figura 13-5. Disponibilidad de pago del cliente

FUENTE: Encuesta en la población, marzo 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Precio venta al público

El costo de materia prima es \$ 0,13 cada litro; mientras el costo de producción es \$ 0,25 c/L. El precio venta al público es de \$ 5; de la cual se obtiene una utilidad de 92,4% de la inversión. En la tabla N° 15-5 se expone el precio indicado.

Tabla 15-5. Precio venta al público de biol

Costo promedio de materia prima por L	Costo de producción por L	Precio venta al público por L	Utilidad de la venta por L	% de utilidad por cada L
\$ 0,13	\$ 0,25	\$ 5	\$ 4,62	92,4%

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3. Estudio técnico**5.2.3.1. Tamaño del proyecto****Tabla 16-5. Tamaño del proyecto**

PRODUCCIÓN DE PELLETS	
DEMANDA INSATISFECHA	1880 Tn/ año
DEMANDA OBJETIVA	73 Tn/año; 6 Tn/mes y 0,20 Tn/día
CANTIDAD QUE DESEA PRODUCIR	0,20 Tn/ día (3,88%) de la demanda insatisfecha
EQUIPOS Y MAQUINARIA	Máquina pelletizadora con capacidad de producir 25 kg de pellets cada hora
PRODUCCIÓN DE BIOL ORGÁNICO	
DEMANDA INSATISFECHA	22374 L/ año; 1865 L/ mes
DEMANDA OBJETIVA	400 L/ mes; 21,45% de la demanda insatisfecha
CANTIDAD QUE DESEA PRODUCIR	400 L mensual
EQUIPOS Y MAQUINARIAS	2 Tanques de 200 L
VARIOS	
CANTIDAD DE PERSONAL	2 trabajadores, 1 chofer, 1 conserje, 1 técnico de producción, un contador y el gerente de producción.
INSTALACIONES	Se implementa las instalaciones en un terreno de 300 m ²

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3.2. Localización del proyecto**5.2.3.2.1. Macrolocalización**

La empresa RECICLA – COCIHC estará ubicada en zona de las comunidades de Guaconas, perteneciente a la parroquia Sicalpa, cantón Colta, Provincia de Chimborazo, donde se realizará el proceso de reciclaje de botellas plásticas y la elaboración de biol con residuos sólidos orgánicos, generados en las comunidades de la afiliadas a esta organización. En las figuras N° 14-5 se presenta la macro localización.

CANTÓN COLTA – MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

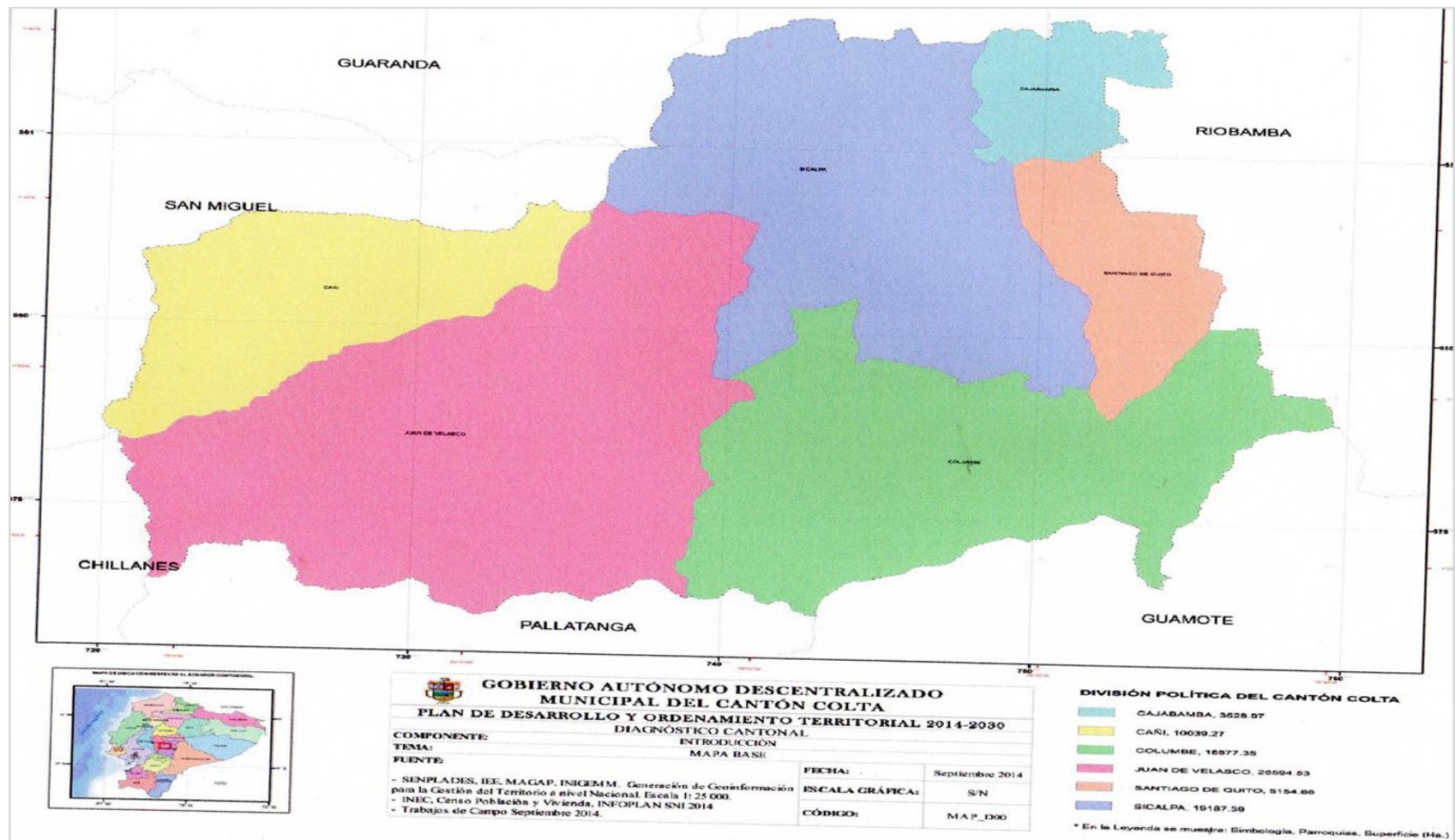


Figura 14-5. Mapa del Cantón Colta

FUENTE: PDyOT Colta, 2030, pág. 140

ELABORADO POR: PDyOT Colta

La empresa tendrá su área de influencia básicamente en las ocho (8) comunidades afiliadas a la COCIHC; estas comunidades están ubicadas a 1°43'35,71'' Latitud Sur; 78°48'42'' Latitud Oeste; a una altura de 3459 msnm. En la figura N° 15-5 se presenta la zona descrita.

COMUNIDADES AFILIADAS A LA COCIHC

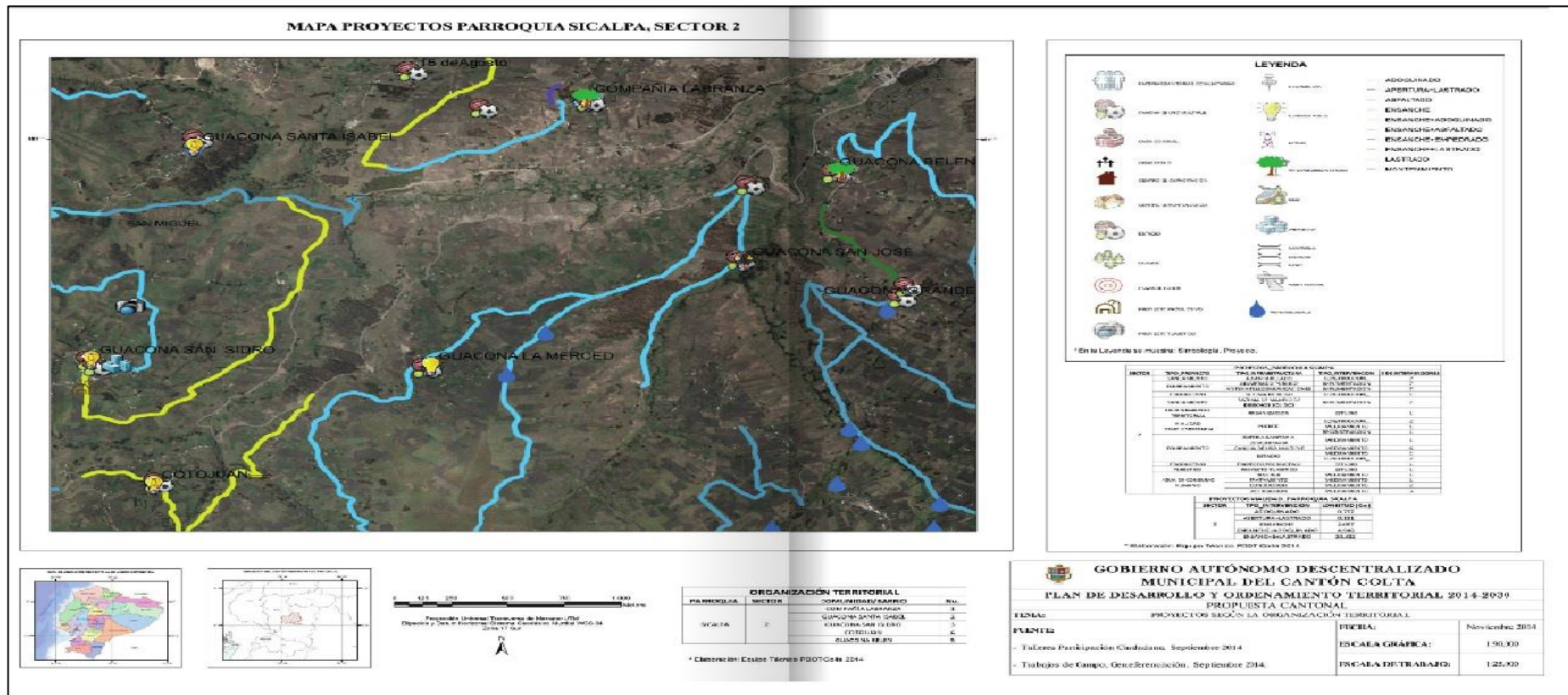


Figura 15-5. Comunidades afiliadas a la COCIHC
 FUENTE: PDyOT Colta, 2030, pág. 226
 ELABORADO POR: PDyOT Colta

5.2.3.2.2. Micro localización

Para ubicar las instalaciones del proyecto RECICLA – COCIHC, se realizó el análisis de algunas variables, luego de la misma se determinó la ciudad de Cajabamba como sitio para implementar el proyecto en mención. En la tabla N° 17-5 se detalla el análisis.

Tabla 17-5. Matriz para análisis de microlocalización

DETERMINACIÓN DEL LUGAR PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO RECICLA - COCIHC						
N°	VARIABLES	OBSERVACIONES	Cajabamba	Guacona	Guacona	SUMA
				San José	San Isidro	
1	Acceso a las vías de transporte	Vías de primer orden.	5	3	2	10
2	Disponibilidad de mano de obra (M.O)	Población dispuesta a trabajar.	3	4	4	11
3	Costo total de M.O	Mano de obra de las mismas comunidades.	3	2	2	7
4	Disponibilidad de materia prima (M.P)	Generación de plásticos PET en las comunidades.	1	5	5	11
5	Costo de transporte de M.P	Cercana a las comunidades generadoras de plásticos PET.	1	5	3	9
6	Disponibilidad de instalaciones	Existencia de instalaciones para la implementación.	3	5	5	13
7	Costo de terreno	Que no supere los 5 mil USD.	3	5	5	13
8	Características del terreno	Terreno plano, con vías de acceso y servicios básicos.	5	2	2	9
9	Existencia de servicios básicos	Agua, luz, teléfono, alcantarillado, internet.	5	2	2	9
10	Energía eléctrica adecuada	Que tenga tri fásica	5	1	1	7
11	Cercanía a los consumidores	Con vías de acceso y parqueadero.	5	1	1	7
12	Disponibilidad de servicios a la comunidad	Apoyar a la comunidad en las capacitaciones.	2	5	5	12
13	Ambiente laboral adecuado	Trabajadores con tratamiento digno.	3	3	3	9
14	Producción ecológica y limpia	Disposición final de residuos generados del procesamiento.	5	4	4	13
15	Aprovechamiento de estímulos fiscales	Donde no haya alta tasa de impuesto.	3	5	5	13
16	Deseo de grupo de inversión	La mayoría de directivos y cabildos estén de acuerdo.	5	2	2	9
SUMA			57	54	51	162

ESCALA DE VALORACIÓN: 5 = MUY ALTO 4 = ALTO 3 = MEDIO 2 = BAJO 1 = MUY BAJO

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo, febrero 2016

RECICLA – COCIHC estará ubicado específicamente en Cajabamba (Villa la Unión), a 1°42'27,92" Latitud Sur, 78°46'22,99" Latitud Oeste; a una altura de 3208 msnm. En la figura N° 16-5 se indica el micro localización.

CAJABAMBA (VILLA LA UNIÓN) MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



Figura 16-5. Ubicación de la empresa RECICLA - COCIHC

FUENTE: PDyOT Colta, 2030, pág. 169

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3.3. Ingeniería del proyecto

5.2.3.3.1. Proceso de pelletización de botellas plásticas

El proceso de pelletización se inicia con el proceso de reciclaje mecánico; al final del proceso “...el plástico granulado debe fundirse y pasarse a través de un tubo delgado para tomar la forma de spaghetti al enfriarse en un baño de agua. Una vez frío es cortado en pedacitos llamados pellets”. (Albuja & Vera Rios , 2011, pág. 20). Además, el Ministerio del Ambiente del Ecuador establece el proceso de reciclaje mecánico para la obtención del pellets de plásticos. La figura N° 17-5 describe lo establecido.

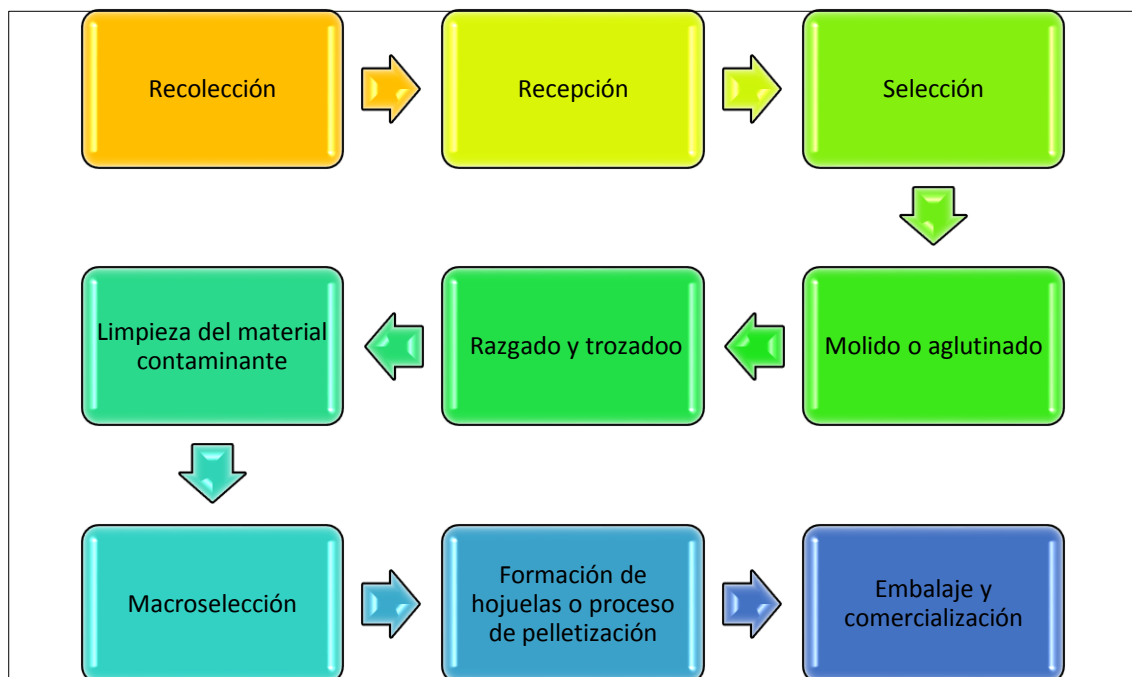


Figura 17-5. Proceso de pelletización según normas ecuatorianas

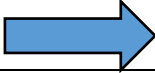







FUENTE: Acuerdo Ministerial 0,19 de Ministerio del Ambiente, 2014, Art. 25

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3.3.2. Definición de proceso de producción de pellets de botellas plásticas

En el cuadro N° 3-5 se describe las simbologías que se utiliza para el proceso de producción de pellets; el proceso concreto tiene una duración aproximada de 60 minutos (1 hora).

Cuadro 3-5. Simbología para el proceso de producción de pellets

SIMBOLOGÍAS	ACTIVIDADES	TIEMPO
	Ingreso de materia prima	15 minutos
	Selección y acopio de materia prima	30 minutos
	Limpieza de material contaminante	10 minutos
	Trituración	15 minutos
	Lavado y secado	20 minutos
	Pelletización	15 minutos
	Embalaje y almacenamiento	1 hora
	Comercialización de pellet	2 días

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

FLUJOGRAMA DE LA PRODUCCIÓN DE PELLETS

El proceso de producción de pellets de botellas plásticas, inicia con el ingreso de materia prima, a la que se realiza la selección y acopio en el local de la empresa; seguidamente se continúa con el proceso concreto. Empieza con la limpieza de materia contaminante, trituración, lavado y secado, finalmente pelletizado; el producto obtenido es empacado, almacenado y comercializado a las empresas recicladoras del país. En la figura N° 18-5 se puede observar lo descrito.

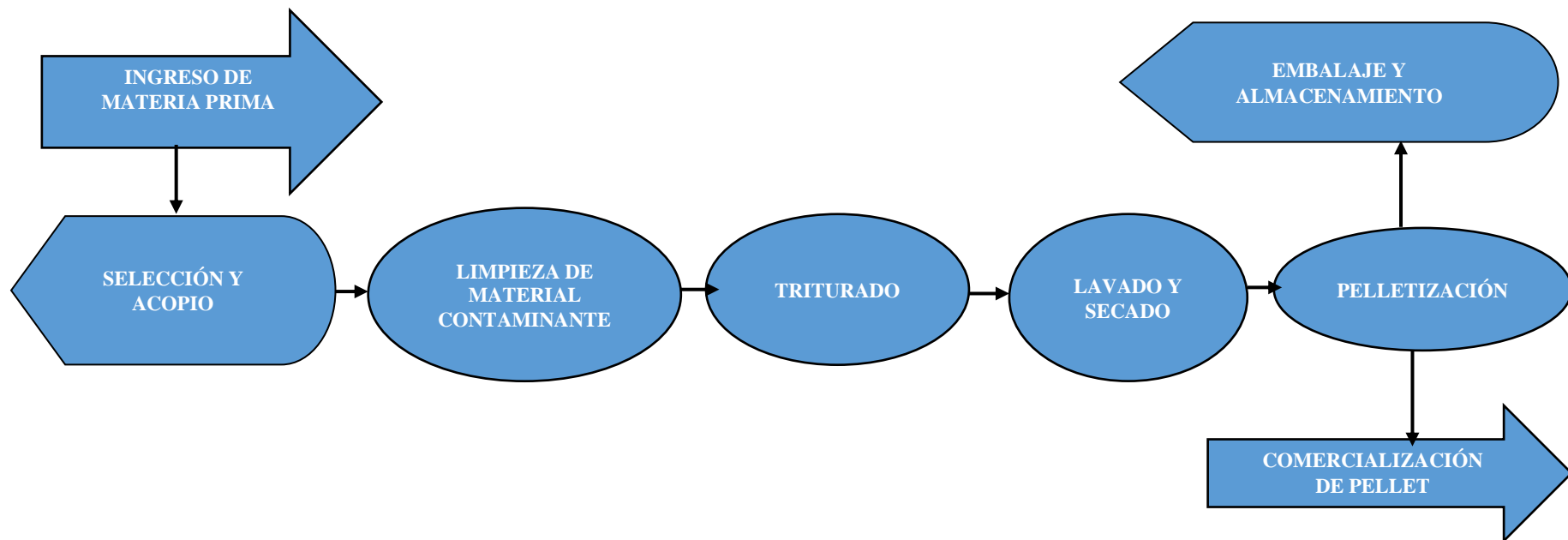


Figura 18-5. Flujograma para la producción de pellets
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3.3.3. Proceso de elaboración de biol para un recipiente de 100 litros

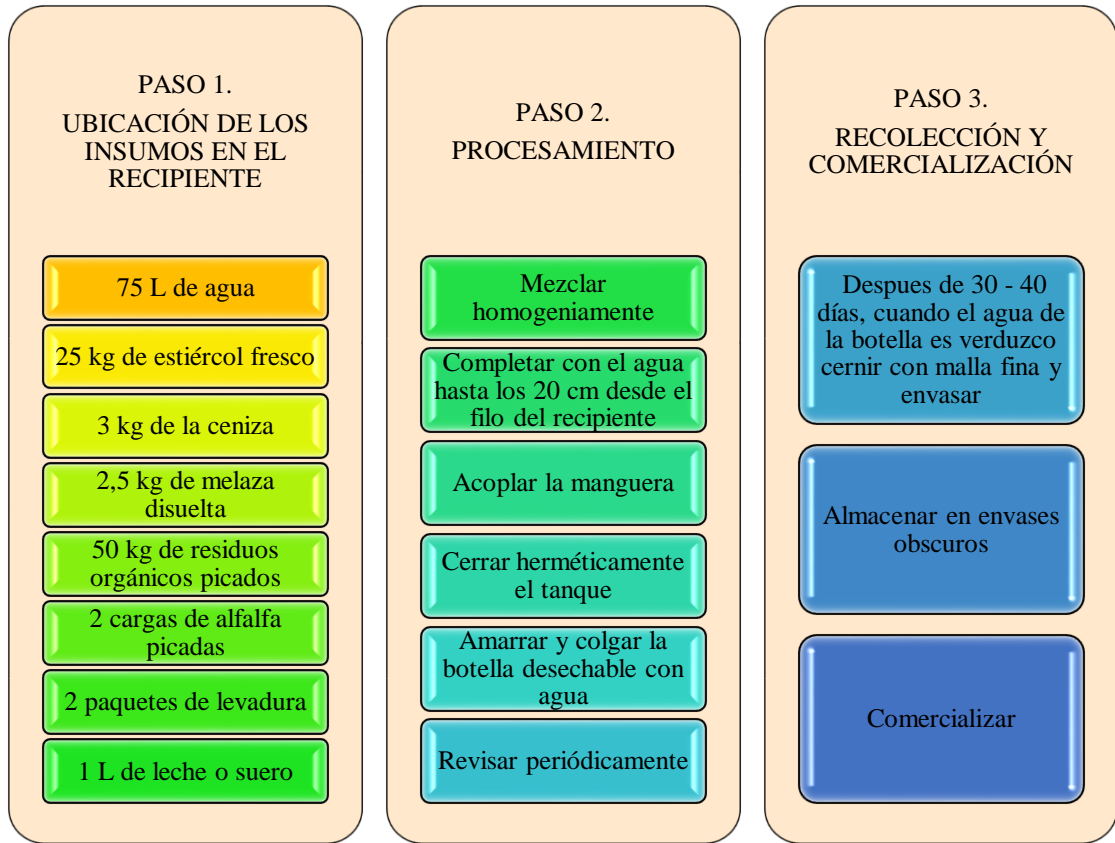


Figura 19-5. Proceso de elaboración de biol
 FUENTE: (Mamani, 2012, pág. 5). (Agricultura Orgánica Nacional, págs. 42 - 43).
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los mismos pasos indicados se debe seguir para la preparación del segundo recipiente de cien (100) litros. Luego se ubica en un recipiente de cien (100) L, en un lugar que disponga de sombra para evitar la pérdida de nutrientes por calor. En la figura N° 20-5 se ilustra sobre la forma de ubicación del recipiente con sus respectivos accesorios.

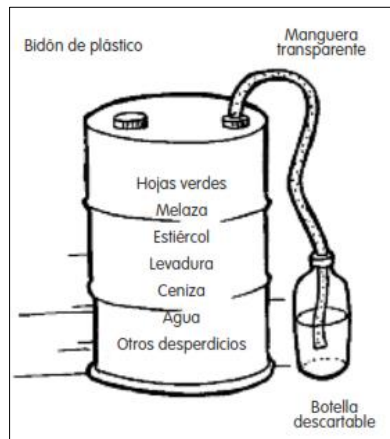


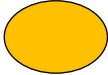
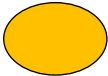
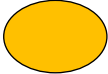
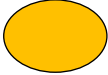




Figura 20-5. Recipiente para la elaboración de biol
 FUENTE: Abonos orgánico, USAID 2010, pág. 16

5.2.3.3.4. Definición del proceso de elaboración de biol orgánico

En el cuadro N° 4-5 se evidencia las simbologías para el proceso de elaboración de biol orgánico, con los residuos sólidos orgánicos generados en las comunidades de la COCIHC.

Cuadro 4-5. Simbología de proceso de producción de biol

SIMBOLOGÍAS	ACTIVIDADES	TIEMPO
	Ingreso de materia prima	15 minutos
	Acopio de materia prima	15 minutos
	Preparación de materia prima	1 hora
	Ubicación de la materia prima preparada en el tanque	30 hora
	Revisión periódica del proceso	5 minutos
	Recolección de biol	2 horas
	Envasado y almacenamiento	1 hora
	Comercialización de biol	8 horas

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

FLUJOGRAMA DE LA PRODUCCIÓN DE BIOL ORGÁNICO

El flujograma inicia con el ingreso de la materia prima, continúa con el acopio de materia prima, seguidamente con la preparación, ubicación de material preparado en los tanques seleccionados para el efecto; durante el tiempo de fermentación se realiza la revisión periódica, para garantizar la formación adecuada de biol; culminada el tiempo, se hace la recolección de biol, envasando en recipientes establecidos; finalmente se almacena y comercializa en el mercado determinado. En la figura N° 21-5 se ilustra el proceso.

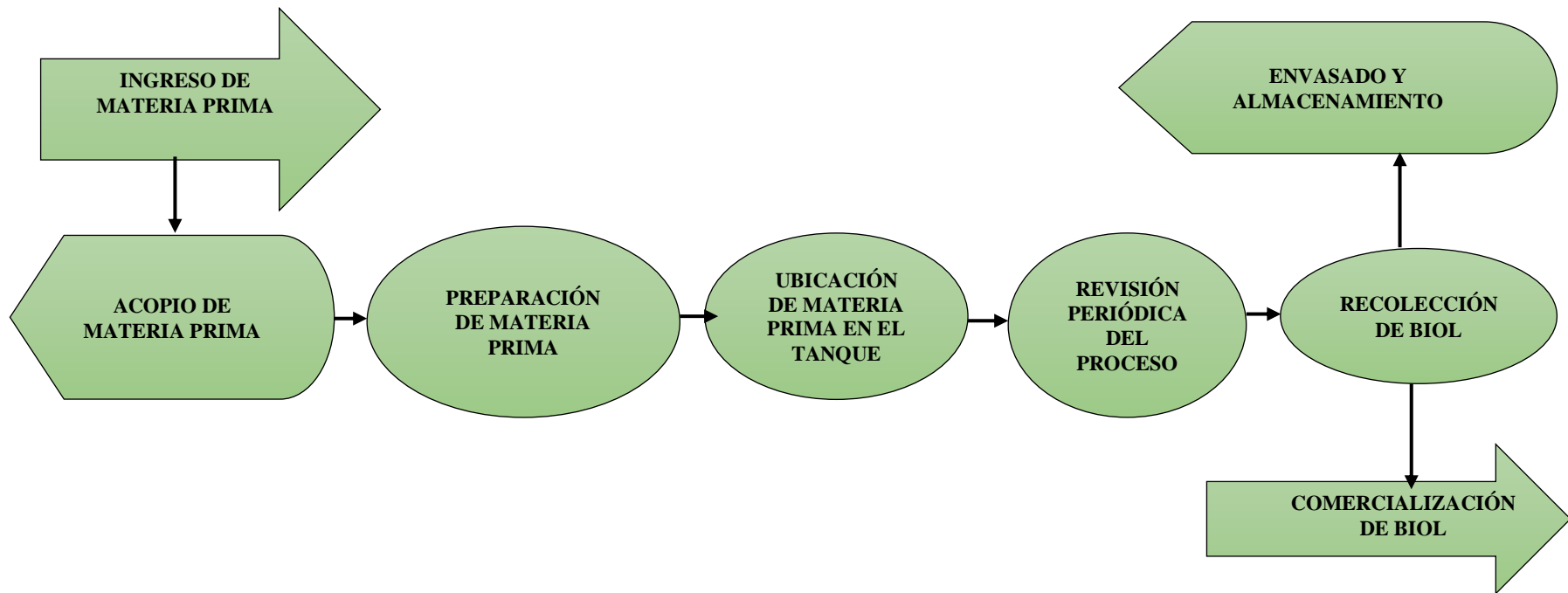


Figura 21-5. Flujograma de producción de biol

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3.4. *Diseño de la infraestructura de la empresa*

Distribución del espacio

La empresa RECICLA – COCIHC, se implementará en espacio de 300m². En este espacio se establece un área de producción de biol orgánico; también el área de producción de pellet de botellas de plásticos; de igual manera una área para las oficinas administrativas; finalmente, se establece espacios para carga y descarga de materia prima y productos elaborados. En la figura N° 22-5 se presenta el espacio para la empresa.

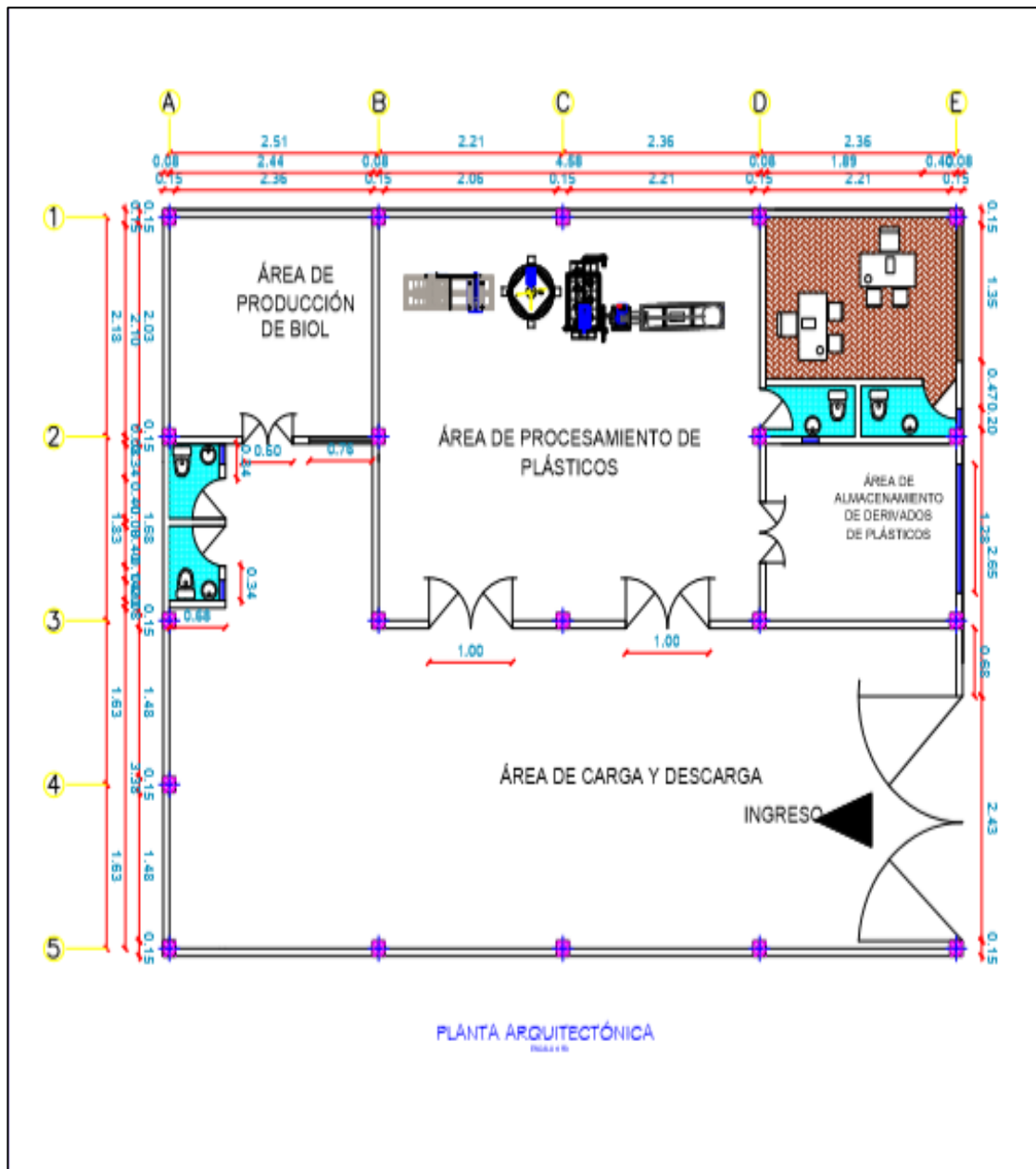


Figura 22-5. Plano arquitectónico del espacio
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3.5. Perfil de la infraestructura de la empresa

En la figura N° 23-5 se presenta el perfil de los cortes arquitectónicos de la infraestructura de la empresa RECICLA – COCIHC, donde se implementará el proyecto de reciclaje de residuos sólidos producidos en las comunidades de esta Organización.

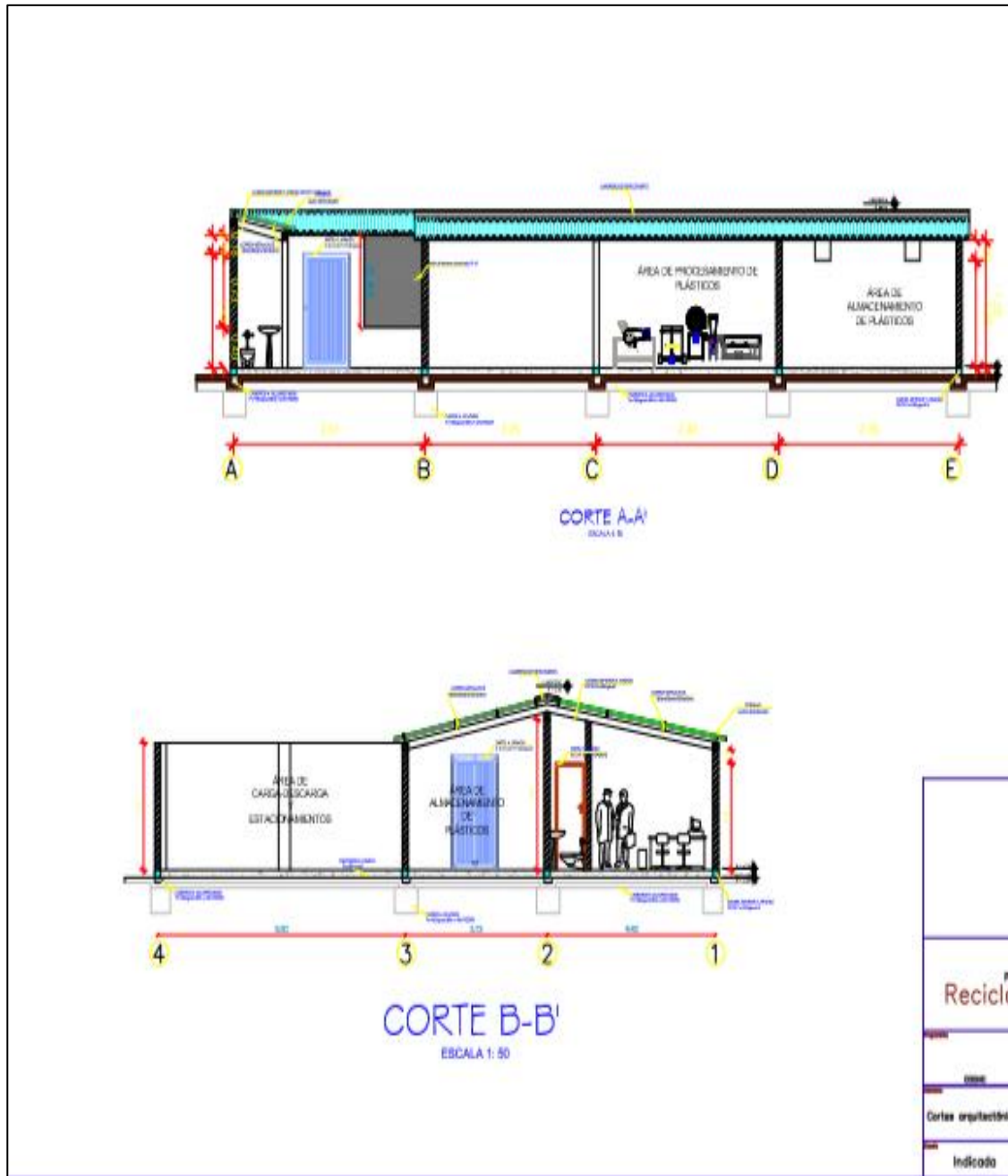


Figura 23-5. Corte arquitectónico de la infraestructura
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.3.6. Descripción de las características de la máquina pelletizadora

Equipo triturador de botellas plásticas

Es el primer equipo con el cual se inicia el proceso, se realiza la molienda del Polietileno de Tereftalato (PET) dentro de un molino de cuchillas giratorias, las cuales tienen como función

triturar las botellas hasta convertirlas en hojuelas con dimensiones específicas. En la figura N° 24-5 se presenta el equipo

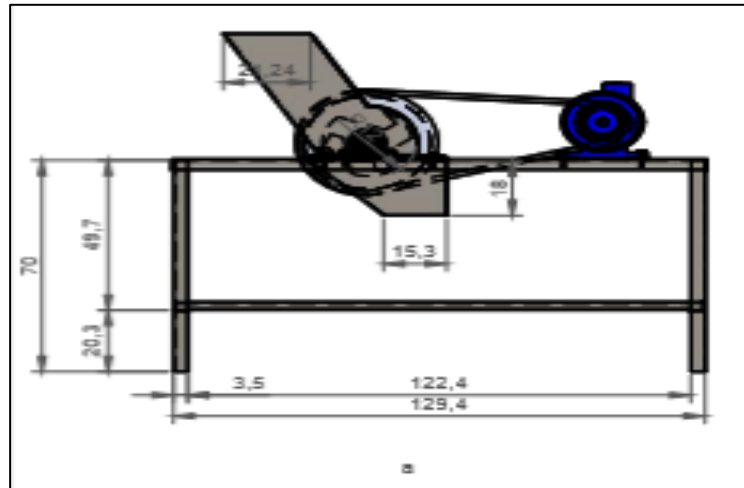


Figura 24-5. Equipo triturador de botellas

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Descripción	Variable	Indicador
Volumen de la tolva de alimentación	0,0264	m ³
Velocidad angular de las cuchillas	869,17	rad/s
Velocidad lineal de las cuchillas	80	m/s
Potencia del motor	2	hp

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Equipo para el lavado ácido o básico de botellas trituradas

Es el segundo equipo en el proceso, consta de un tanque de lavado, en el cual está instalado un sistema de agitación (motor impulsor, eje de transmisión de potencia, turbinas). El lavado realiza el proceso de eliminar polvo, fino del triturado, cuerpos extraños, así como la desinfección de las escamas de PET. En la figura N° 25-5 se presenta la máquina de lavado ácido.

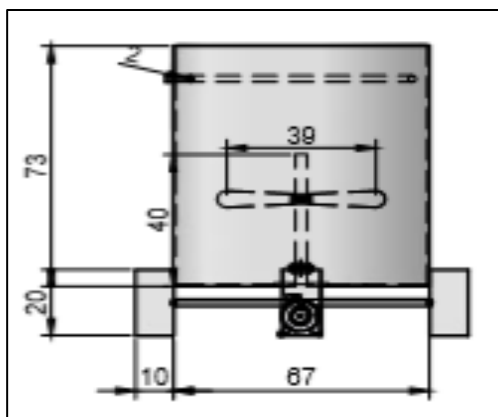


Figura 25-5. Equipo lavado ácido de plásticos

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Descripción	Variable	Indicador
Volumen	238918,12	cm ³
Altura	72	cm
Diámetro	65	cm
Distancia entre el fondo y el rodete	21,66	cm
Diámetro del rodete	21,66	cm
Alto de la paleta	4,33	cm
Ancho de la paleta	5,51	cm
Potencia del motor	1	hp

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Equipo secador rotatorio para la obtención de gránulos

En la figura N° 26-5 se encuentra el tercer equipo conocido como secador rotatorio consta de un pequeño cilindro que gira sobre su eje con una pequeña inclinación. El calentamiento se lleva a cabo por contacto directo de gas caliente mediante un flujo a contracorriente. Los sólidos granulares húmedos se alimentan por el segmento superior y se desplazan por el cilindro a medida que éste gira. Es adecuado para manejar materiales granulares de flujo libre que pueden arrojarse sin temor de romperlos.

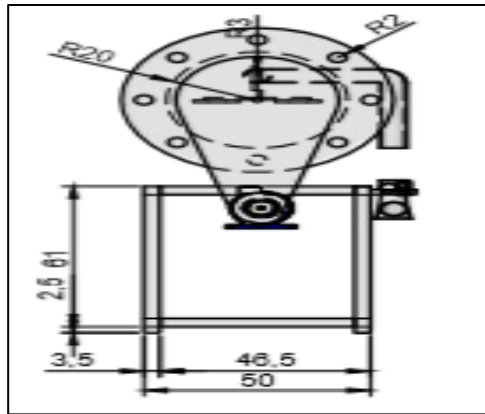


Figura 26-5. Equipo secador de hojuelas

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Descripción		Variable	Indicador
Cilindro	Longitud	80	cm
	Diámetro	40	cm
	Volumen	90	l
Motor	Potencia	1/2	hp
	Voltaje	110	V
Ventilador	Velocidad	3600	RV
Fuente de calor	Temperatura	115	C
	GLP		

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Equipo extrusor de tornillo para la obtención de pellets

Cuarto equipo que hace el trabajo de extrusor. Cuando el material triturado, lavado y secado llega a esta máquina, se procesa y produce como especie de hilos a los que se corta en pedacitos, estos pedacitos son los pellets listos para la comercialización.

La máquina de extrusión de tornillo sencillo necesita un sistema motriz para funcionar: consiste en un motor de velocidad variable, un mecanismo de transmisión de engranes que permite girar al husillo en un rango adecuado de velocidad, un conjunto de cojinetes de aguante para absorber el impacto de empuje hacia atrás del husillo. Algunos de los componentes mecánicos importantes de la extrusora son el sistema y los cojinetes de apoyo que soportan el empuje axial del husillo hacia atrás, y el sistema motriz, constituido por el motor, la transmisión y el reductor de velocidad. En la figura N° 27-5 se expone el equipo mencionado.

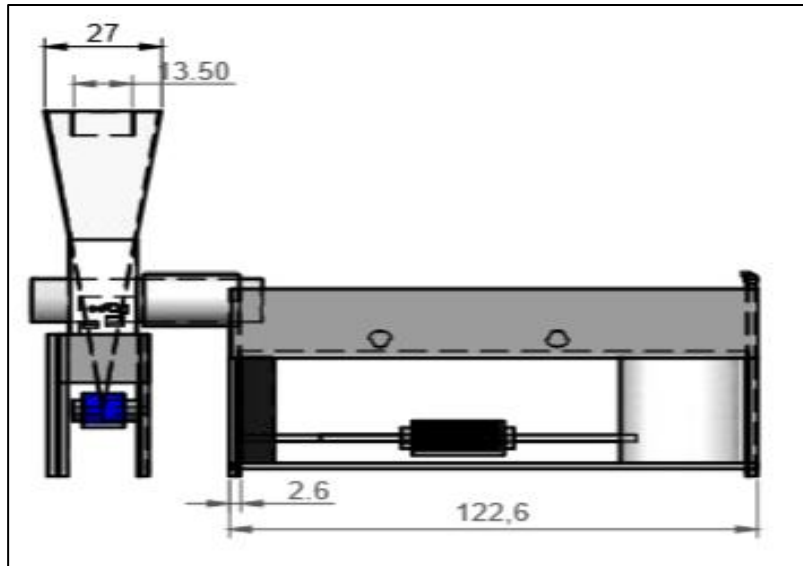


Figura 27-5. Equipo extrusor

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Descripción	Variable	Indicador
Tornillo o husillo		
Longitud	0,5	m
Diámetro	0,0508	m
# de filetes	10	-
Altura en la zona de alimentación	0,008	m
Altura en la zona de compresión	0,006	m
Altura en la zona de dosificación	0,001	m
Paso	0,036	m
Ancho de la cresta	0,009	m
Camisa o barril		
Longitud	0,5	m
Diámetro	0,0513	m
Motor – reductor		
Potencia requerida	2	hp
Revoluciones	75	rpm
Tina de enfriamiento		
Largo	0,3	m
Ancho	1,22	m
Altura	0,2	m
Volumen	73,2	L
Olla de recirculación		
Diámetro	0,47	m
Radio	0,265	m
Altura	0,4	m
Volumen	69,39	L

Hilo extruido		
Área	5,027x10 ⁻⁵	m ²
Velocidad	0,049	m/s

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Diseño para ubicación e instalación de equipos para el proceso de pelletización

En la figura N° 28-5 se presenta el plano con el conjunto de máquinas: trituradora, lavadora, secadora y extrusora, instaladas para el proceso de pelletización de botellas plásticas. De acuerdo a este plano se ubicará en el espacio determinado, para ejecutar el proceso de producción diseñado en el proyecto.

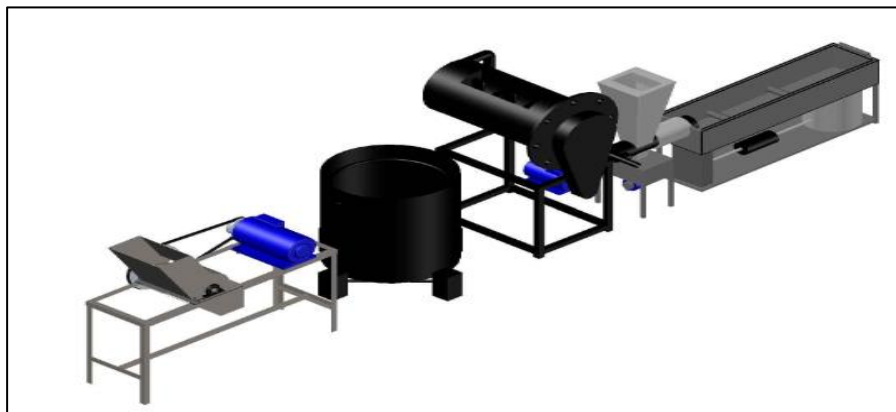


Figura 28-5. Plano de proceso de producción

FUENTE: Brito Hanibal, Laboratorios de operaciones unitarias ESPOCH, 2016
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.4. Estudio administrativo jurídico

5.2.4.1. Tipo de empresa

RECICLA – COCIHC es una empresa de Economía Popular y Solidaria, porque fomenta el incremento de las fuentes de trabajo y contribuye al desarrollo económico; se orienta al Buen Vivir, impulsa la autogestión democrática y participativa de la población perteneciente a esta Organización. Con la creación de esta empresa se pretende impulsar el cambio de la matriz productiva y cuidado del ambiente, mediante reciclaje de residuos sólidos con valor agregado: pellets y biol; generando ingresos para la subsistencia y distribuyendo entre sus asociados las utilidades obtenidas de esta actividad económica.

VISIÓN

RECICLA-COCIHC en el año 2021 es una empresa líder a nivel de la Provincia de Chimborazo, en el proceso de reciclaje de residuos plásticos y la producción de biol a partir de los residuos orgánicos e inorgánicos.

MISIÓN

Es una empresa recicladora de la COCIHC, ubicada en la Parroquia Sicalpa, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo que busca descontaminar el ambiente, fomentar el cambio de la matriz productiva y la economía popular y solidaria, para mejorar las condiciones de vida de la población que habita dentro del área de influencia, mediante reciclaje de plásticos y producción de biol orgánico para la agricultura.

VALORES

Solidaridad, trabajo en equipo, respeto, puntualidad, tolerancia, inclusión, interculturalidad, honestidad y eficiencia.

5.2.4.2. *Proceso de constitución*

Para la constitución de la empresa RECICLA COCIHC, se organizará y planificará con los miembros de las comunidades afiliadas, los mismos que serán considerados como socios-accionistas. Los cabildos de cada comunidad serán representantes de la población, quienes se reunirán en la Junta General de Socios para normar el funcionamiento de la empresa. De entre los cabildos se conformará la junta ejecutiva para liderar las acciones de la empresa; esta junta ejecutiva asesorará y controlará las acciones del personal administrativo y servicio de la empresa.

La constitución de la empresa se realizará cumpliendo toda la documentación y tiempos requeridos conforme a las normas ecuatorianas establecidas. Conformada la junta ejecutiva se organizará la implementación de la empresa, selección y contratación del personal, diseño y construcción de infraestructura, ejecución del proyecto establecido.

5.2.4.3. *Estatuto del proyecto*

ESTATUTO PARA LA EMPRESA “RECICLA - COCIHC”

TÍTULO I. DENOMINACIÓN, DOMICILIO, DURACIÓN Y OBJETIVO

Art. 1. “RECICLA - COCIHC” es una empresa de economía popular y solidaria, constituida por las comunidades perteneciente a la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus. Domiciliada en la Provincia de Chimborazo, Cantón Colta, Villa La Unión (Cajabamba), calles: 2 de agosto y Magdalena Dávalos.

Art. 2. La empresa “RECICLA – COCIHC” tendrá una duración de 5 años, iniciando su actividad a partir del registro en el Instituto de Economía Popular y Solidaria, pudiendo ser renovado, dependiendo de las circunstancias sociales y económicas del momento.

Art. 3. El objetivo de la empresa “RECICLA - COCIHC” es procesar los residuos sólidos generados en las comunidades afiliadas y en la cabecera Cantonal Villa la Unión (Cajabamba), mediante la producción de pellet de botellas plásticas y biol de residuos orgánicos, para comercializar en las empresas recicladoras y en las comunidades afiliadas respectivamente.

TÍTULO II. SOCIOS DE LA EMPRESA

Art. 4. Los socios de la empresa “RECICLA – COCIHC”, son las ocho (8) comunidades afiliadas a la Organización: Guacona Grande, Guacona Belén, Guacona San José, Guacona La Merced, Cotojuan, Guacona San Isidro, Guacona Santa Isabel y Compañía Labranza; representados por el Presidente de cada Comunidad.

Art. 5. Son obligaciones fundamentales de los socios de la empresa: cumplir con los aportes consensuados; asistir puntualmente a las asambleas convocadas por los directivos de la empresa; participar responsablemente en las comisiones encomendadas.

Art. 6. Son derechos fundamentales de los socios de la empresa: participar equitativamente en la distribución de las utilidades de la empresa y otros beneficios sociales establecidos por la empresa; integrar los organismos directivos, administrativos, servicios y de trabajadores; recibir las informaciones actualizadas sobre la situación de la empresa.

TÍTULO III. CAPITAL DE LA EMPRESA Y DISTRIBUCIÓN DE UTILIDADES

Art. 7. La capitalización de la empresa “RECICLA - COCIHC” será con el aporte económico proporcional de los socios (comunidades), de acuerdo a lo establecido en el Proyecto de factibilidad financiera de la empresa; el aporte de los socios puede ser de forma directa o mediante autorización para realizar créditos en las entidades financieras.

Art. 8. La distribución de las utilidades de la empresa será de manera proporcional, de acuerdo a los aportes entregados a la empresa; estos recursos recibidos serán invertidos en las necesidades básicas determinados en cada Comunidad.

TÍTULO IV. ORGANISMOS DIRECTIVOS DE LA EMPRESA

Art. 9. Los organismos directivos de la empresa “RECICLA - COCIH” son: Junta general de socios representados por los presidentes de las ocho (8) comunidades afiliadas; y, la Junta Ejecutiva de la empresa representada por la Directiva de la COCIH.

Art. 10. JUNTA GENERAL DE SOCIOS DE LA EMPRESA. Es la máxima autoridad que ejerce la rectoría, mediante el establecimiento de Acuerdos, Resoluciones y Normas para la interacción adecuada de la empresa.

Art. 11. La Junta General de socios se conformará con los presidentes de las comunidades afiliadas; los mismos que se reunirán semestralmente o cuando la necesidad amerite, para tratar sobre problemas, necesidades y oportunidades que se presentan en la empresa.

Art. 12. La Junta General de socios estará presidida por la Junta Ejecutiva de la empresa.

Art. 13. Son derechos de la Junta General de socios: conocer la información actualizada sobre las cuentas y balances económicos anuales de la empresa; integrar los organismos y comisiones de la empresa.

Art. 14. Son atribuciones de la Junta General de socios: aprobar o modificar el Estatuto de la empresa; aprobar el incremento o disminución del capital de la empresa; aprobar la transformación, fusión o disolución de la empresa; nombrar y remover a los miembros de los organismos y comisiones de la empresa; y, resolver sobre de la distribución de las utilidades y los beneficios sociales a los socios.

Art. 15. Las resoluciones en la Junta General de socios serán tomadas por mayoría de votos; los votos en blanco y las abstenciones se sumarán a la mayoría numérica.

Art. 16. LA JUNTA EJECUTIVA. Es el organismo encargado de dirigir y hacer seguimiento de las actividades del personal administrativo, servicios y trabajadores de la empresa.

Art. 17. La Junta Ejecutiva será conformada por la Junta Directiva de la COCIHC, elegida en el proceso democrático propio de la Organización.

Art. 18. Son atribuciones de la Junta Ejecutiva de la empresa: seleccionar mediante concurso de méritos y oposición al Gerente, remover si el caso le amerite; establecer obligaciones para el personal administrativos, servicios y trabajadores; aprobar la gestión, las cuentas, el balance general y planes de desarrollo de la empresa.

Art. 19. La Junta Ejecutiva de la empresa se reunirá mensualmente en forma ordinaria y en forma extraordinaria cuando la necesidad le amerite.

Art. 20. Las resoluciones de la Junta Ejecutiva será mediante mayoría de votos, los votos en blanco y las abstenciones se sumarán a la mayoría numérica de votos.

TÍTULO V. PERSONAL ADMINISTRATIVO, SERVICIOS Y TRABAJADORES

Art. 21. La administración de la empresa está conformado por la gerencia y contabilidad, quienes son responsables de la ejecución de las actividades establecidas.

Art. 22. GERENCIA. Es ejercido por un profesional con título de tercero o cuarto nivel, en la especialidad de Administración de empresas o gerencia de proyectos. El Gerente es responsable de la dirección y ejecución de los proyectos de la empresa; elegido mediante concurso de méritos y oposición, con experiencia necesaria en el cargo.

Art. 23. El Gerente de la empresa tiene las siguientes atribuciones: Representar legalmente a la empresa en todo momento y en toda circunstancia; realizar la gestión y administración necesaria para la empresa; ejecutar todo tipo de operaciones bancarias, firmar contratos y autorizar adquisiciones necesarias para la empresa; rendir cuenta de sus actos y gestiones a la Junta Ejecutiva y a la Junta General de socios; presentar el balance general, el estado de cuenta de las pérdidas, ganancias y la propuesta de distribución de las utilidades a la Junta Ejecutiva; y, ejercer las demás facultades establecidas por los organismos de la empresa.

Art. 24. El Gerente de la empresa tiene los siguientes derechos fundamentales: permanencia en el puesto de trabajo, remuneración con sus beneficios respectivos de acuerdo a las normas establecidas; facilidades tecnológicas, materiales, espaciales y administrativas en su labor diaria.

Art. 25. CONTABILIDAD. Es ejercida por un profesional de tercero o cuarto nivel, con especialidad de Contador Público Asociado; seleccionado mediante concurso de méritos y oposición. Responsable del aspecto financiero de la empresa

Art. 26. Son derechos fundamentales del Contador de la empresa: permanencia en el puesto de trabajo, firmar contrato de acuerdo a las normas laborales establecidos, disponer de facilidades laborales en su trabajo.

Art. 27. Son obligaciones del Contador de la empresa: realizar el estudio de mercado para las adquisiciones de materiales y ventas de productos, presentar los balances financieros mensualmente, efectuar el control y seguimiento del presupuesto económico de la empresa, registrar los ingresos y egresos de las adquisiciones y ventas de productos

Art. 28. TÉCNICO DE PRODUCCIÓN. Es el responsable de garantizar el proceso de producción, el cuidado y mantenimiento de las maquinarias y equipos de la empresa. Es ejercida por un profesional con título de tercero o cuarto nivel en la especialidad de Educación Ambiental.

Art. 29. Son derechos del Técnico de Producción: Firmar contrato de acuerdo a las normas laborales establecidas; disponer de las facilidades laborales en la empresa.

Art. 30. Son obligaciones de Técnico de Producción: garantizar la producción de calidad y eficiente de productos; tener cuidado y mantenimiento adecuado de las maquinarias y equipos de producción; orientar a los trabajadores para el proceso adecuado de producción; registrar el ingreso y egreso de producción diariamente, informar diariamente sobre las dificultades presentadas.

Art. 31. PERSONAL DE SERVICIOS. Son los responsables de la parte logística de la empresa.

Art. 32. CHOFER. Es el responsable de la movilización y transporte del personal, materiales y productos de la empresa; ejercida por un profesional con licencia de tipo C.

Art. 33. Son derechos del chofer de la empresa: firmar contrato de acuerdo a las normas laborales establecidas; disponer del ambiente laboral adecuado.

Art. 34. Son obligaciones del chofer de la empresa: movilizar al personal, transportar los materiales y productos; cuidado y mantenimiento del vehículo que está bajo su responsabilidad.

Art. 35. CONSERJE. Responsable de la custodia de bienes muebles e inmuebles de la empresa.

Art. 36. Son derechos del Conserje: firmar contrato de acuerdo a las normas laborales establecidas y disponer de las facilidades laborales.

Art. 37. Son obligaciones del Conserje: vigilar los bienes muebles e inmuebles de la empresa, mantener limpio el local de la empresa e informar permanente las novedades ocurridas en la infraestructura de la empresa.

Art. 38. TRABAJADORES. Son los responsables operativos de proceso de producción de la empresa.

Art. 39. Son derechos de los trabajadores: firmar contrato de acuerdo a las normas laborales establecidas; disponer de las facilidades laborales; contar con el ambiente laboral saludable; contar con los instrumentos y dotación necesaria para evitar accidente laborales.

Art. 40. Son obligaciones de los trabajadores: procesar cuidadosa y responsablemente los productos establecidos por la empresa; coordinar permanentemente con el técnico de producción; responsabilizarse del cuidado y mantenimiento de los equipos y máquinas; reportar inmediatamente los inconvenientes y averías de los equipos y maquinarias.

TÍTULO VI. DISOLUCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LA EMPRESA

Art. 41. La empresa “RECICLA - COCIHC” se disolverá en los casos y con los requisitos establecidos en la Ley de Compañías, Código de Producción y la Ley de Economía Popular y Solidaria.

TÍTULO VII. RÉGIMEN SUPLETORIO

Art. 42. En los aspectos no previstos en los artículos del presente Estatuto, se aplicarán las normas de la Ley de Compañías, Código de Producción y la Ley de Economía Popular y Solidaria.

5.2.4.4. Estructura organizativa

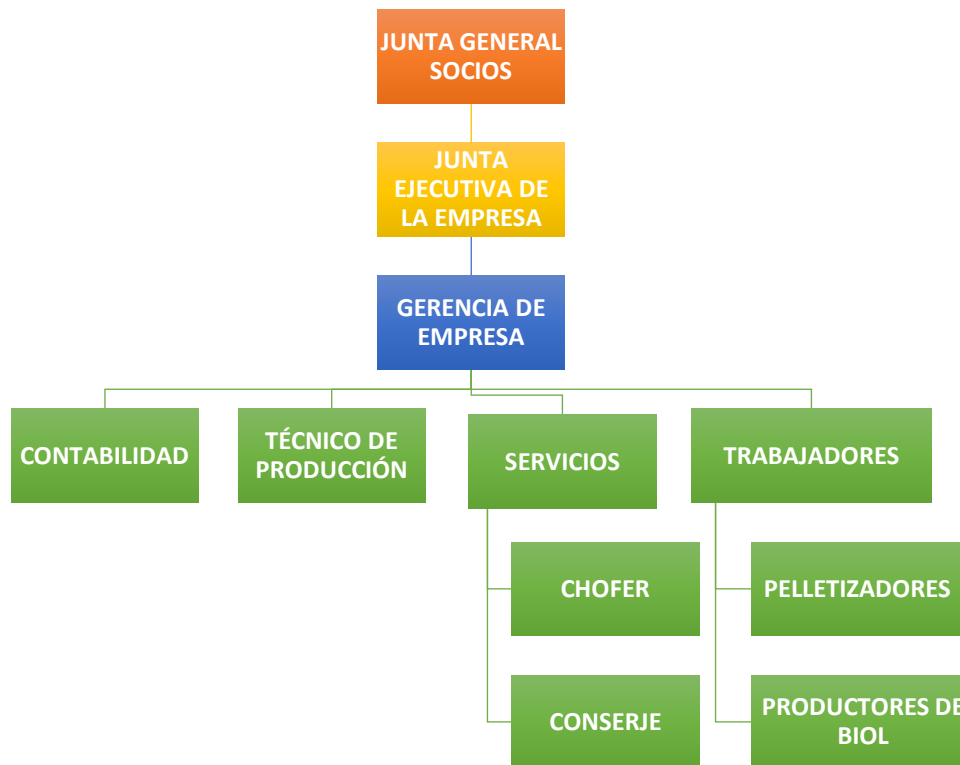


Figura 29-5. Organigrama administrativo
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Como se indica en la figura N° 29-5 la empresa RECICLA - COCIHC se organiza dentro de la Corporación de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Huaconas y Colluctus. Está presidida por la asamblea de cabildos de las comunidades afiliadas; para la administración se establece un Gerente de Producción, quien será responsable de la administración de la empresa; dependiente del Gerente de producción estarán la contabilidad, técnico de producción, personal de servicio y los trabajadores de los procesos productivos. En los servicios se encuentra el chofer y el conserje; mientras que dentro de los trabajadores se encuentran para el proceso de pelletización y para la elaboración de biol orgánico.

5.2.4.5. Profesiograma del proyecto

PUESTO	Gerente de producción
FUNCIONES BÁSICA	Administrar, dirigir, organizar y coordinar la empresa
RESPONSABILIDADES BÁSICAS	Administración de presupuesto, coordinación del personal y representación legal
FORMACIÓN REGLADA REQUERIDA	Título de tercer nivel: Administración de empresas, ingeniero comercial.

FORMACIÓN OCUPACIONAL REQUERIDA	Formulación, evaluación y gestión de proyectos de inversión	
OTROS CONOCIMIENTOS		
CONOCIMIENTO	NIVEL	ESPECIALIDAD
Microsoft Office	Avanzado	Excel, Word, Project
EXPERIENCIA LABORAL		
EN EL SECTOR	Experiencia mínima de cinco años	
EN EL PUESTO	Experiencia mínima de dos años	

PUESTO	Contabilidad	
FUNCIONES BÁSICA	Llevar el control presupuestario de la empresa, Preparación de reportes financieros, elaboración de balances	
RESPONSABILIDADES BÁSICAS	Garantizar el manejo adecuado de recursos económicos.	
FORMACIÓN REGLADA REQUERIDA	Título de tercer nivel: Contador Público Autorizado	
FORMACIÓN OCUPACIONAL REQUERIDA	Manejo financiero y presupuestaria de una empresa	
OTROS CONOCIMIENTOS		
CONOCIMIENTO	NIVEL	ESPECIALIDAD
Microsoft Office	Avanzado	Paquetes contables
EXPERIENCIA LABORAL		
EN EL SECTOR	Experiencia mínima de cinco años	
EN EL PUESTO	Experiencia mínima de 2 años	

PUESTO	Técnico de producción de pellet y biol	
FUNCIONES BÁSICA	Controlar y supervisar la producción, Verificar la calidad de producción, Diseñar e implementar estrategias de producción.	
RESPONSABILIDADES BÁSICAS	Registro de ingreso y egreso de la producción, Garantizar la calidad y cantidad de producción, Adquisición insumos, accesorios y repuestos.	
FORMACIÓN REGLADA REQUERIDA	Título de tercer nivel: Ingeniero ambiental.	
FORMACIÓN OCUPACIONAL REQUERIDA	Dominio de reciclaje mecánico de botellas plásticas y dominio de proceso de producción de Biol.	
OTROS CONOCIMIENTOS		
CONOCIMIENTO	NIVEL	ESPECIALIDAD
Microsoft Office	Avanzado	Word, Excel
EXPERIENCIA LABORAL		
EN EL SECTOR	Experiencia mínima de cinco años	
EN EL PUESTO	Experiencia mínima de dos años	

PUESTO	Chofer	
FUNCIONES BÁSICA	Transportar y movilizar de materiales	
RESPONSABILIDADES BÁSICAS	Transportar la materia prima y productos derivados del proceso de reciclaje.	
FORMACIÓN REGLADA REQUERIDA	Título de chofer profesional con licencia de tipo C.	
FORMACIÓN OCUPACIONAL REQUERIDA	Dominio de conducción, conocimiento de mecánica básica y dominio de Leyes de Tránsito	
OTROS CONOCIMIENTOS		
CONOCIMIENTO	NIVEL	ESPECIALIDAD
Microsoft Office	Avanzado	Word, Excel
EXPERIENCIA LABORAL		
EN EL SECTOR	Experiencia mínima de cinco años	
EN EL PUESTO	Experiencia mínima de dos años	

PUESTO	Conserje	
FUNCIONES BÁSICA	Custodia de la infraestructura, maquinaria, equipos y materiales	
RESPONSABILIDADES BÁSICAS	Cuidado, limpieza y mantenimiento del local, equipos y maquinaria.	
FORMACIÓN REGLADA REQUERIDA	No aplica	
FORMACIÓN OCUPACIONAL REQUERIDA	No aplica	
OTROS CONOCIMIENTOS		
CONOCIMIENTO	NIVEL	ESPECIALIDAD
Microsoft Office	Avanzado	Word, Excel
EXPERIENCIA LABORAL		
EN EL SECTOR	Experiencia mínima de cinco años	
EN EL PUESTO	Experiencia mínima de dos años	

PUESTO	Trabajadores	
FUNCIONES BÁSICA	Relaciones humana, trabajo responsable	
RESPONSABILIDADES BÁSICAS	Cumplir las tareas asignadas en la producción de pellet y biol	
FORMACIÓN REGLADA REQUERIDA	Capacitación de producción de pellet y biol	
FORMACIÓN OCUPACIONAL REQUERIDA	Capacitación	
OTROS CONOCIMIENTOS		
CONOCIMIENTO	NIVEL	ESPECIALIDAD
Microsoft Office	Avanzado	Word, Excel
EXPERIENCIA LABORAL		
EN EL SECTOR	Experiencia mínima dos años	
EN EL PUESTO	Experiencia mínima de un año	

5.2.4.6. Cronograma de ejecución

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	CRONOGRAMA											
		AÑO 0		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
		Q 1	Q 2	Q 1	Q 2	Q 1	Q 2	Q 1	Q 2	Q 1	Q 2	Q 1	Q 2
Planificación y organización para la ejecución	Junta general de socios												
Gestionar el crédito en la CFN	Junta ejecutiva de la empresa												
Recolección de los aportes de las comunidades	Junta ejecutiva de la empresa												
Adquisición de materiales para la construcción de infraestructura	Junta ejecutiva de la empresa												
Contratación de mano de obra para la construcción de infraestructura	Junta ejecutiva de la empresa												
Construcción de la infraestructura	Junta ejecutiva de la empresa												
Contratación de técnico de producción	Junta ejecutiva de la empresa												
Adquisición de maquinaria, equipos y materiales para la implementación	Técnico de producción												
Instalación de maquinaria, equipos y maquinaria en la empresa	Técnico de producción												
Contratación del personal administrativo para la empresa	Junta ejecutiva de la empresa												
Contratación de personal operativo y de servicios para la empresa	Gerente de la empresa												
Recolección de materia prima	Técnico y trabajadores												
Procesamiento de residuos sólidos	Técnico y trabajadores												
Distribución y venta de productos elaborados	Técnico y trabajadores												
Seguimiento y monitoreo del proceso	Gerente y junta ejecutiva de la empresa												
Evaluación de proceso de producción	Gerente y junta ejecutiva de la empresa												

5.2.5. Estudio Económico financiero

5.2.5.1. Inversiones

5.2.5.1.1. Remuneración de mano de obra

La remuneración de mano de obra es en base al salario básico unificado (SBU) que en el país es de \$ 366 (trescientos sesenta y seis); al SBU se agrega todos los beneficios de ley: aporte al seguro, los décimos, vacaciones y fondo de reserva; el incremento es de 6% anual para cada trabajador. Para los trabajadores y conserje es de \$ 366, por su parte para el técnico de producción y contador es de \$ 400; mientras que para el Gerente de la empresa es de \$ 500. Se inicia con un presupuesto de \$ 43723,91 anual; mientras que al finalizar el quinto años, se culmina con un presupuesto de \$ 59809,97. En la tabla N° 18-5 se presenta el detalle.

Tabla 18-5. Costo individual de la remuneración

COSTO INDIVIDUAL DE MANO DE OBRA												
TIPO DE MANO DE OBRA	COSTO MENSUAL		AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	CANT	C. UNIT	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
TRABAJADORES	2	\$ 484,55	\$ 969,10	\$ 11.629,26	\$ 1.120,84	\$ 13.450,09	\$ 1.184,69	\$ 14.216,30	\$ 1.252,37	\$ 15.028,47	\$ 1.324,12	\$ 15.889,38
TÉCNICO DE PRODUCCIÓN	1	\$ 526,93	\$ 526,93	\$ 6.323,20	\$ 609,85	\$ 7.318,19	\$ 644,74	\$ 7.736,88	\$ 681,72	\$ 8.180,70	\$ 720,93	\$ 8.651,14
GERENTE DE PRODUCCIÓN	1	\$ 651,58	\$ 651,58	\$ 7.819,00	\$ 755,23	\$ 9.062,74	\$ 798,84	\$ 9.586,10	\$ 845,07	\$ 10.140,87	\$ 894,08	\$ 10.728,92
CONTADOR	1	\$ 526,93	\$ 526,93	\$ 6.323,20	\$ 609,85	\$ 7.318,19	\$ 644,74	\$ 7.736,88	\$ 681,72	\$ 8.180,70	\$ 720,93	\$ 8.651,14
CHOFER	1	\$ 484,55	\$ 484,55	\$ 5.814,63	\$ 560,42	\$ 6.725,05	\$ 592,35	\$ 7.108,15	\$ 626,19	\$ 7.514,24	\$ 662,06	\$ 7.944,69
CONSERJE	1	\$ 484,55	\$ 484,55	\$ 5.814,63	\$ 560,42	\$ 6.725,05	\$ 592,35	\$ 7.108,15	\$ 626,19	\$ 7.514,24	\$ 662,06	\$ 7.944,69
TOTAL	7	\$ 3.159,11	\$ 3.643,66	\$ 43.723,91	\$ 4.216,61	\$ 50.599,31	\$ 4.457,71	\$ 53.492,47	\$ 4.713,27	\$ 56.559,21	\$ 4.984,16	\$ 59.809,97

FUENTE: Ministerio de trabajo
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.1.2. Presupuesto de inversión

Como se detalla en la tabla N° 19-5 el presupuesto del proyecto se inicia con la determinación de la inversión fija, que consta de maquinaria, equipos, muebles y materiales necesarios para el proceso de producción y la labor administrativa; el valor de esta inversión asciende a \$ 69890,04.

Tabla 19-5. Presupuesto de inversión

INVERSIONES FIJAS				
Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Costo Unitario	Costo total
Máquina peletizadora de botellas plásticas	1	Unidad	\$ 8.940,90	\$ 8.940,90
Tanque de 200 L	2	Unidad	\$ 50,00	\$ 100,00
Malla tamizadora de 50cm	2	cm	\$ 1,00	\$ 2,00
Acoples de conexiones para tanques	2	Unidad	\$ 3,50	\$ 7,00
Manguera transparente 1/4, 1 m largo	2	m	\$ 0,30	\$ 0,60
Alambre de amarre 1 m	1	lb	\$ 0,85	\$ 0,85
Balde de 10 L	2	Unidad	\$ 2,00	\$ 4,00
Machete	2	Unidad	\$ 6,00	\$ 12,00
Lampa	1	Unidad	\$ 12,00	\$ 12,00
Camión marca HINO a diesel	1	Unidad	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Computadora de mesa	1	Unidad	\$ 550,00	\$ 550,00
Impresora	1	Unidad	\$ 150,00	\$ 150,00
Sillas apilables	6	Unidad	\$ 20,00	\$ 120,00
Silla ejecutiva	1	Unidad	\$ 90,00	\$ 90,00
Archivador de documentos	1	Unidad	\$ 170,00	\$ 170,00
Mesa de trabajo en ele (L)	1	Unidad	\$ 190,00	\$ 190,00
Teléfono convencional	1	Unidad	\$ 55,00	\$ 55,00
Adquisición de terreno	300	m2	\$ 30,00	\$ 9.000,00
Construcción de infraestructura	1	Unidad	\$ 20.485,69	\$ 20.485,69
TOTAL INVERSIÓN FIJA			\$ 60.757	\$ 69.890,04

FUENTE: estudio de mercado, abril 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Las inversiones diferidas que corresponde a los gastos de constitución, patente municipal y la capacitación del personal, es de \$ 750. El detalle se presenta en la tabla N° 20-5

Tabla 20-5. Inversiones diferidas

INVERSIONES DIFERIDAS				
Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Costo Unitario	Costo total
Gastos de constitución	1	unidad	\$ 50,00	\$ 50,00
Patente municipal y marca	1	unidad	\$ 200,00	\$ 200,00
Capacitación personal	5	talleres	\$ 100,00	\$ 500,00
TOTAL INVERSIÓN DIFERIDA			\$ 350,00	\$ 750,00

FUENTE: Estudio de mercado, abril 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El capital de trabajo del proyecto se compone de la materia prima directa (costos directos), costos indirectos, mano de obra directa, costos de venta y costos administrativo. El costo de la materia prima directa para la producción de pellets de botellas plásticas es de \$ 3042 mensual y \$ 36504 anual; mientras que para la producción de biol orgánicos es de \$ 348,30 mensual y \$ 4169,60 anual. En las tablas N° 21-5 y 22-5 se presenta los datos indicados.

Tabla 21-5. Materia prima directa de pellets

INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO					
MATERIA PRIMA DIRECTA (producción de pellets)					
Descripción	Cantidad mensual	Unidad Medida	Costo Unitario	Costo Total mensual	Costo Total anual
Botellas plásticas	6.000	kg	\$ 0,50	\$ 3.000,00	\$ 36.000,00
Sacos de lona de 50 kg	120	Unidad	\$ 0,25	\$ 30,00	\$ 360,00
Etiquetas	120	Unidad	\$ 0,10	\$ 12,00	\$ 144,00
TOTAL MATERIA PRIMA DIRECTA			\$ 0,85	\$ 3.042,00	\$ 36.504,00

FUENTE: Estudio de mercado, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Tabla 22-5. Materia prima directa producción de biol

MATERIA PRIMA DIRECTA (producción de biol)					
Descripción	Cantidad mensual	Unidad Medida	Costo Unitario	Costo Total mensual	Costo Total anual
Residuos sólidos orgánicos	50	kg	\$ 0,05	\$ 2,50	\$ 30,00
Estiércol	50	kg	\$ 0,04	\$ 2,00	\$ 24,00
Alfalfa	4	carga	\$ 4,00	\$ 16,00	\$ 192,00
Melaza	5	L	\$ 1,00	\$ 5,00	\$ 60,00
Ceniza	6	kg	\$ 0,10	\$ 0,60	\$ 7,20
Levadura	4	paquetes	\$ 2,75	\$ 11,00	\$ 132,00
Suero de leche	2	L	\$ 0,10	\$ 0,20	\$ 2,40
Sacos de lona de 50 kg	4	Unidad	\$ 0,25	\$ 1,00	\$ 12,00
Recipientes de 4 litros para envases	100	Unidad	\$ 3,00	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Etiquetas	100	Unidad	\$ 0,10	\$ 10,00	\$ 120,00
TOTAL MATERIA PRIMA DIRECTA			\$ 11,39	\$ 348,30	\$ 4.179,60

FUENTE: Estudio de mercado, marzo de 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los costos indirectos para la producción de pellets y biol, que básicamente son los servicios básicos y mantenimiento de equipos y maquinaria es de \$ 105 cada mes y \$ 1260 cada año. En la tabla N° 23-5 se puede evidencia estos valores.

Tabla 23-5. Costos indirectos

COSTOS INDIRECTOS (producción de pellet y biol)						
Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Costo	Costo	Costo	
			Unitario	Total Mensual	Total anual	
Luz	1	planilla	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 600,00	
Agua	1	planilla	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 60,00	
Teléfono e internet	1	planilla	\$ 40,00	\$ 40,00	\$ 480,00	
Mantenimiento de equipos	1	actividad	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 120,00	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			\$ 105,00	\$ 105,00	\$ 1.260,00	

FUENTE: Estudio de mercado, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Para la producción de pellets y biol se necesita un trabajador para cada actividad; mientras que el Técnico de producción se coordinará en las dos actividades. Por tanto se necesitan 2 trabajadores y un Técnico de producción. Como se observa en la tabla N° 24-5 los costos de mano de obra es de \$ 1496,04 por cada mes y \$ 17952,46 cada año.

Tabla 24-5. Mano de obra directa

MANO DE OBRA DIRECTA					
Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Costo	Costo	Costo
			Unitario	Total mensual	Total anual
Trabajadores	2	persona	\$ 484,55	\$ 969,10	\$ 11.629,26
Técnico de producción	1	persona	\$ 526,93	\$ 526,93	\$ 6.323,20
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			\$ 1.011,49	\$ 1.496,04	\$ 17.952,46

FUENTE: Estudio de mercado, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los gastos de recolección de materia prima y venta de productos elaborados son de \$ 240 mensuales y \$ 2880 anuales. Estos costos se refieren básicamente a los viajes, estibador y los pagos de los peajes. En la tabla N° 25-5 se puede evidenciar aquello.

Tabla 25-5. Gastos de recolección y ventas

GASTOS DE RECOLECCIÓN DE MATERIA PRIMA Y VENTA DE PRODUCTOS ELABORADOS					
Descripción	Cantidad al mes	Unidad Medida	Costo	Costo	Costo
			Unitario	Total al mes	Total anual
Recolección de materia prima	5	viaje	\$ 5,00	\$ 25,00	\$ 300,00
Entrega de pellets	4	viaje	\$ 25,00	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Entrega de biol	1	viaje	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 60,00
Estibador	4	semanas	\$ 25,00	\$ 100,00	\$ 1.200,00
Peajes en la entrega de pellets	10	peaje	\$ 1,00	\$ 10,00	\$ 120,00
TOTAL GASTOS DE RECOLECCIÓN Y VENTA			\$ 61,00	\$ 240,00	\$ 2.880,00

FUENTE: Estudio de mercado, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Respecto de los gastos administrativos que se puede observar en la tabla N° 26-5 que se relaciona a las remuneraciones del personal administrativo y servicios, además de los suministros de oficina, los valores ascienden a \$ 2197,62 mensual y \$ 26371,46 anual.

Tabla 26-5. Gastos administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Costo Unitario	Costo Total mensual	Costo Total anual
Gerente de producción	1	persona	\$ 651,58	\$ 651,58	\$ 7.819,00
Contador del proyecto	1	persona	\$ 526,93	\$ 526,93	\$ 6.323,20
Chofer	1	persona	\$ 484,55	\$ 484,55	\$ 5.814,63
Conserje	1	persona	\$ 484,55	\$ 484,55	\$ 5.814,63
Suministros de oficina	1	kit	\$ 50,00	\$ 50,00	\$ 600,00
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS			\$ 2.197,62	\$ 2.197,62	\$ 26.371,46

FUENTE: Estudio de mercado, marzo de 2016
ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los costos totales de capital de trabajo es de: \$ 3387,35 costo unitario; \$ 7428,96 costo mensual y \$ 89147,51 costo anual.

TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	Costo unitario	Costo mensual	Costo anual
	\$ 3.387,35	\$ 7.428,96	\$ 89.147,51

El presupuesto general para la inversión de la empresa RECICLA-COCIHC es de \$ 78069,00 que se deriva de: \$ 69890,04 de inversión fija, \$ 750 de inversión diferida y \$ 7428,96 de capital de trabajo. El 70% (\$ 54688,96) del presupuesto será financiado por crédito de la Corporación Financiera Nacional (CFN); mientras que el 30% (\$ 23380,04) por el aporte de los socios-accionistas de la empresa. En la tabla N° 27-5 se detalla los valores.

Tabla 27-5. Resumen de inversiones del proyecto

RESUMEN DE INVERSIONES DEL PROYECTO				
RUBRO	COSTO TOTAL	COSTO ANUAL	FINANCIAMIENTO	
			RECURSO PROPIO	CRÉDITO CFN
INVERSIONES FIJAS DEL PROYECTO	69.890,04	-	15.201,08	54.688,96
INVERSIONES DIFERIDAS DEL PROYECTO	750,00	-	750,00	-
CAPITAL DE TRABAJO DEL PROYECTO	7.428,96	89.147,51	7.428,96	-
INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	78.069,00	89.147,51	23.380,04	54.688,96

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.1.3. Depreciación

Tabla 28-5. Depreciación

DEPRECIACIONES DE ACTIVOS											
N°	Activo	Valor del activo	Vida útil (años)	% depreciación anual	Valor residual	DEPRECIACIÓN ANUAL					Valor neto en libros
						AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
1	Máquina peletizadora de botellas plásticas	\$ 8.940,90	10	10	\$ 894,09	\$ 804,68	\$ 1.609,36	\$ 2.414,04	\$ 3.218,72	\$ 4.023,41	\$ 4.917,50
2	Tanque de 200 L	\$ 100,00	10	33	\$ 33,00	\$ 6,70	\$ 13,40	\$ 20,10	\$ 26,80	\$ 33,50	\$ 66,50
3	Balde de 10 L	\$ 4,00	1	33	\$ 1,32	\$ 2,68	\$ 5,36	\$ 8,04	\$ 10,72	\$ 13,40	\$ (9,40)
4	Machete	\$ 12,00	1	10	\$ 1,20	\$ 10,80	\$ 21,60	\$ 32,40	\$ 43,20	\$ 54,00	\$ (42,00)
5	Lampa	\$ 12,00	1	10	\$ 1,20	\$ 10,80	\$ 21,60	\$ 32,40	\$ 43,20	\$ 54,00	\$ (42,00)
6	Camión marca HINO a diesel	\$ 30.000,00	5	20	\$ 6.000,00	\$ 4.800,00	\$ 9.600,00	\$ 14.400,00	\$ 19.200,00	\$ 24.000,00	\$ 6.000,00
7	Computadora de mesa	\$ 550,00	3	33	\$ 181,50	\$ 122,83	\$ 245,67	\$ 368,50	\$ 491,33	\$ 614,17	\$ (64,17)
8	Impresora	\$ 150,00	3	33	\$ 49,50	\$ 33,50	\$ 67,00	\$ 100,50	\$ 134,00	\$ 167,50	\$ (17,50)
9	Sillas apilables	\$ 120,00	10	10	\$ 12,00	\$ 10,80	\$ 21,60	\$ 32,40	\$ 43,20	\$ 54,00	\$ 66,00
10	Silla ejecutiva	\$ 90,00	10	10	\$ 9,00	\$ 8,10	\$ 16,20	\$ 24,30	\$ 32,40	\$ 40,50	\$ 49,50
11	Archivador de documentos	\$ 170,00	10	10	\$ 17,00	\$ 15,30	\$ 30,60	\$ 45,90	\$ 61,20	\$ 76,50	\$ 93,50
12	Mesa de trabajo en ele (L)	\$ 190,00	10	10	\$ 19,00	\$ 17,10	\$ 34,20	\$ 51,30	\$ 68,40	\$ 85,50	\$ 104,50
13	Teléfono convencional	\$ 55,00	10	10	\$ 5,50	\$ 4,95	\$ 9,90	\$ 14,85	\$ 19,80	\$ 24,75	\$ 30,25
14	Construcción de infraestructura	\$ 20.485,69	20	5	\$ 1.024,28	\$ 973,07	\$ 1.946,14	\$ 2.919,21	\$ 3.892,28	\$ 4.865,35	\$ 15.620,34
COSTO TOTAL DE DEPRECIACIÓN		\$ 60.879,59			\$ 8.248,59	\$ 6.821,31	\$ 13.642,63	\$ 20.463,94	\$ 27.285,26	\$ 34.106,57	\$ 26.773,02

FUENTE: Servicios de Rentas Internas SRI

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La depreciación de activos fijos se realiza utilizando las siguientes fórmulas. Para el valor residual: valor del activo * % de depreciación; para la depreciación anual: (valor activo – valor residual) / vida útil; mientras que para el valor en libros: valor activo – depreciación del último año. Los resultados de los cálculos, como se observa en la tabla N° 5-28 son de \$ 8248,59 valor residual, \$ 6821,31 depreciación mensual; y \$ 26773,02 valor en libros.

Tabla 29-5. Amortización de gastos diferidos

AMORTIZACIÓN DE GASTOS DIFERIDOS								
Activo	Valor Activo	Vida Útil (años)	AMORTIZACIÓN ANUAL					Valor residual
			1	2	3	4	5	
Gastos diferidos	\$ 750,00	5	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ -
SUMA TOTAL			\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ 150,00	\$ -

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Mientras tanto, la tabla N° 29-5 representa la amortización de gastos diferidos, que corresponde a \$ 150 al año, el mismo que se deriva del cálculo de valor de gastos diferidos dividido para la vida útil del proyecto que son 5 años.

5.2.5.1.4. Amortización del crédito

Tabla 30-5. Descripción del financiamiento del proyecto

INVERSIÓN DEL PROYECTO		
RUBRO	CANT	%
TOTAL	\$ 78.069,00	100,00
Capital Propio	\$ 23.380,04	29,95
Crédito	\$ 54.688,96	70,05

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la tabla N° 30-5 se describe el financiamiento de la inversión el proyecto, el 70% de presupuesto será financiado con el crédito en la Corporación Financiera Nacional (CFN). Esta institución financiera concede crédito hasta 5 años con un interés anual de 6,50%, de la que se describe en la tabla N° 5-31.

Tabla 31-5. Tabla de amortización de crédito

TABLA DE AMORTIZACIÓN MENSUAL DEL CRÉDITO			
Capital/crédito	\$	54.308,90	
Tasa (interés)	6,50%	Anual (nominal)	mensual (real)
Tiempo	5	Años	rentas/cuotas
Período de Capitalización	1	Año	meses

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Para calcular la renta-anualidad-cuota, se aplica la fórmula establecida, con la que se determina la cantidad de pago anual.

$$R = C * i / (1 - (1 + i)^{-n})$$

En la tabla N° 32-5 se describe y se determina la amortización del crédito que se podría hacer en la CFN; este crédito será para 5 años. La renta anual es de \$ 13068,60, mientras que el interés asciende a \$ 11034,09 en los cinco años del crédito.

Tabla 32-5. Amortización de crédito

Períodos / cuotas	Capital anual	Interés anual	Renta o cuotas de pago	Saldo Insoluto
	1=3-2	2	3	4 = 4-1
-	-	-	-	\$ 54.688,96
Cuota 1	9.605,27	\$ 3.554,78	13.160,05	\$ 45.083,69
Cuota 2	10.229,61	\$ 2.930,44	13.160,05	\$ 34.854,07
Cuota 3	10.894,54	\$ 2.265,51	13.160,05	\$ 23.959,54
Cuota 4	11.602,68	\$ 1.557,37	13.160,05	\$ 12.356,86
Cuota 5	12.356,86	\$ 803,20	13.160,05	\$ (0,00)
	54.688,96	\$ 11.111,30	65.800,26	

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.2. *Costos y gastos del proyecto*

Los costos y gastos de producción están divididas en costos variables y costos fijos; los costos variables se componen de costos de producción y costos de venta; dentro de costo de producción se encuentra el costo directo, costo indirecto y costo de fabricación; mientras tanto en costo fijo se encuentra los gastos de administración. El cálculo de los costos se realiza por cada producto: producto 1 pellets de botellas plásticas y producto 2 biol orgánico.

En la tabla N° 33-5 se analiza el costo de producción de pellets de plástico (producto 1). Se establece la producción diaria en 200 kg, en base esa cantidad se calcula la producción semanal, mensual y anual; se hace el cálculo semanal porque se comercializa cada semana. El costo de producción de cada kilogramo es de \$ 0,64; mientras que el costo diario es de \$ 128,37; el costo mensual es de \$ 898,57; por su parte el costo anual es de \$ 46853,83.

Tabla 33-5. Costo de producción de pellets

COSTO DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTO 1 PELLETS (COSTO VARIABLE)												
PRODUCCIÓN ESPERADA		200 kg/día		1400 kg/semana			6000 kg/mes		73000 kg/año			
COSTO POR CADA KILOGRAMO							COSTO DIARIO	COSTO SEMANAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL		
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANT	C. UNITARIO	C. TOTAL	C. C/KG	C. TOTAL	C. TOTAL	C. VARIABLE	C. VARIABLE	C. VARIABLE	
COSTO DIRECTO							\$ 3.366,00	\$ 0,561	\$ 112,20	\$ 785,40	\$ 3.366,00	\$ 40.953,00
Mano de obra	Trabajadores	persona	1	366,00	\$ 366,00	\$ 0,061	\$ 12,20	\$ 85,40	\$ 366,00	\$ 4.453,00		
Materia prima	Botella plástica	kg	6000	0,50	\$ 3.000,00	\$ 0,500	\$ 100,00	\$ 700,00	\$ 3.000,00	\$ 36.500,00		
COSTO INDIRECTO							\$ 442,00	\$ 0,074	\$ 14,73	\$ 103,13	\$ 442,00	\$ 5.377,67
Mano de obra	Técnico de producción	persona	1	400,00	\$ 400,00	\$ 0,067	\$ 13,33	\$ 93,33	\$ 400,00	\$ 4.866,67		
Materiales	Sacos	unidad	120,000	0,25	\$ 30,00	\$ 0,005	\$ 1,00	\$ 7,00	\$ 30,00	\$ 365,00		
	Etiqueta	unidad	120,000	0,10	\$ 12,00	\$ 0,002	\$ 0,40	\$ 2,80	\$ 12,00	\$ 146,00		
COSTO DE FABRICACIÓN							\$ 43,00	\$ 0,007	\$ 1,43	\$ 10,03	\$ 43,00	\$ 523,17
Servicios básicos	Luz	planilla	1	40,00	\$ 40,00	\$ 0,007	\$ 1,33	\$ 9,33	\$ 40,00	\$ 486,67		
	Agua	planilla	1	3,00	\$ 3,00	\$ 0,001	\$ 0,10	\$ 0,70	\$ 3,00	\$ 36,50		
SUBTOTAL							\$ 3.851,00	\$ 0,64	\$ 128,37	\$ 898,57	\$ 3.851,00	\$ 46.853,83

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El costo de venta del producto 1 (pellets) por cada kilogramo es de \$ 0,04; el costo semanal es de \$ 55,00; el costo mensual \$ 235,71; y el costo anual de \$ 2867,86. En la tabla N° 34-5 se presenta el detalle.

Tabla 34-5. Costo de venta de pellets

COSTO DE VENTA DEL PRODUCTO 1 PELLETS (COSTO VARIABLE)											
COSTO POR CADA KILOGRAMO							COSTO DIARIO	COSTO SEMANAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANT	C. UNITARIO	C. TOTAL	C. C/KG	C. TOTAL	C. TOTAL	C. VARIABLE	C. VARIABLE	
Materia prima	Recolección	viaje	1	5,00	\$ 5,000	\$ 0,004	\$ -	\$ 5,00	\$ 21,43	\$ 260,71	
	Distribución	viaje	1	25,00	\$ 25,00	\$ 0,018	\$ -	\$ 25,00	\$ 107,14	\$ 1.303,57	
Movilización	Peajes	unidad	10	1,00	\$ 10,000	\$ 0,007	\$ -	\$ 10,00	\$ 42,86	\$ 521,43	
Mano de obra	Estibador	persona	1	15,00	\$ 15,000	\$ 0,011	\$ -	\$ 15,00	\$ 64,29	\$ 782,14	
SUBTOTAL					\$ 55,00	\$ 0,04	\$ -	\$ 55,00	\$ 235,71	\$ 2.867,86	

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La sumatoria de costo variable de la producción de pellets es de \$ 0,68 por cada kilogramo; \$ 128,37 costo por día \$ 953,57 semanal; \$ 4086,71 por cada mes; y, \$ 49721,69 en cada año.

SUMA TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN DE PELLETS (COSTO VARIABLE)	\$ 0,68	\$ 128,37	\$ 953,57	\$ 4.086,71	\$ 49.721,69
-------------------------------------------------------------------	----------------	------------------	------------------	--------------------	---------------------

El costo de administración, que corresponde a costo fijo, básicamente se refiere a la remuneración del personal de administración y de servicio, pago de servicios básicos y los útiles de oficina. Estos costos son: \$ 0,23 por cada kilogramo; \$ 45,53 en cada día; \$ 318,73 semanal; \$ 1366,00 mensual; y \$ 16619,67 al año. Compilada la suma de costo variable y costo total corresponde a \$ 0,91 cada kilogramo; \$ 173,90 por día; \$ 1272,30 cada semana; \$ 5472,71 mensual; y \$ 66341,36 por cada año. En la tabla N° 35-5 se describe estos costos.

Tabla 35-5. Costo de administración

COSTO DE ADMINISTRACIÓN (COSTO FIJO)											
COSTO POR CADA KILOGRAMO							COSTO DIARIO	COSTO SEMANAL	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANT	C. UNITARIO	C. TOTAL	C. C/KG	C. TOTAL	C. TOTAL	C FIJO	C FIJO	
Gerente	Administra el proyecto	persona	1	\$ 500	\$ 500	\$ 0,08	\$ 16,67	\$ 116,67	\$ 500,00	\$ 6.083,33	
Contador	Control financiero del proyecto	persona	1	\$ 400	\$ 400	\$ 0,07	\$ 13,33	\$ 93,33	\$ 400,00	\$ 4.866,67	
Conserge	Custodia de bienes del proyecto	persona	1	\$ 366	\$ 366	\$ 0,06	\$ 12,20	\$ 85,40	\$ 366,00	\$ 4.453,00	
Internet	Consumo mensual	planilla	1	\$ 50	\$ 50	\$ 0,01	\$ 1,67	\$ 11,67	\$ 50,00	\$ 608,33	
Útiles de oficina	Consumo mensual	varios	1	\$ 50	\$ 50	\$ 0,01	\$ 1,67	\$ 11,67	\$ 50,00	\$ 608,33	
TOTAL COSTO DE ADMINISTRACIÓN (COSTO FIJO)				\$ 1.366	\$ 1.366	\$ 0,23	\$ 45,53	\$ 318,73	\$ 1.366,00	\$ 16.619,67	
SUMA TOTAL COSTO VARIABLE Y COSTO FIJO ANUAL							\$ 0,91	\$ 173,90	\$ 1.272,30	\$ 5.452,71	\$ 66.341,36

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El costo unitario (costo total) de la producción de pellets de botellas plásticas es de \$ 0,91 por cada kilogramo, el mismo que surge del cálculo de costo variable, costo fijo y la cantidad de producción esperada en cada mes. En la tabla N° 36-5 se presenta el detalle.

Tabla 36-5. Costo unitario de pellets

COSTO UNITARIO (c/kg)		
Costo variable (CV)	\$	0,68
Costo fijo (CF)	\$	1.366,00
Producción esperada (Pe)	\$	6.000,00
CT = CV+(CF/Pe)		
CT = \$		0,91

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Mientras tanto, como se indica en la tabla N° 37-5 el precio de venta de cada kilogramo es de \$ 1,50, que surge del cálculo de precio de venta, sumado el costo total por el porcentaje de la ganancia que se desea obtener.

Tabla 37-5. Precio de venta de pellets kg

PRECIO DE VENTA (c/kg)		
% de ganancia		65%
PV=CT+(CT*%GANANCIA)		
Precio de venta (PV) = \$		1,50

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Por su parte, el punto de equilibrio de la producción de pellets es 1669,16 kilogramos (33,38 quintales); lo que significa que se debe producir esa cantidad para cubrir el costo de producción. Este resultado surge del cálculo de costo fijo dividido para la resta de precio de venta y costo variable. En la tabla N° 38-5 se describe el detalle del cálculo.

Tabla 38-5. Punto de equilibrio venta de pellets

PUNTO DE EQUILIBRIO	
PE=CF/(PV-CV)	
Punto de equilibrio (PE) =	1.669,16
1.669,16	Kilogramos (33,38 qq) se debe producir para cubrir el costo de producción.
33,38	

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El costo de producción (costo variable) del producto 2: biol orgánico, se distribuye en 400 litros al mes, porque el proceso de descomposición de biol dura aproximadamente 30 días; mientras que la producción anual es de 4800 litros. El costo de cada litro corresponde a \$ 1,80; el costo mensual es de \$ 725,30; mientras que el costo anual es de \$ 8703,60. Estos valores surgen de la suma de costos directos, costo indirecto y costo de fabricación. En la tabla N° 39-5 se presenta estos cálculos.

Tabla 39-5. Costo de producción de biol

COSTO DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTO 2 BIOL (COSTO VARIABLE)									
PRODUCCIÓN MENSUAL ESPERADA				400 litros / mensual			4800 litros / anual		
COSTO POR CADA LITRO							COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANT	C. UNITARIO	C. TOTAL	C. LITRO	C. VARIABLE	C. VARIABLE	
COSTOS DIRECTOS						\$ 403,300	\$ 1,01	\$ 403,30	\$ 4.839,60
Mano de obra	Trabajador	persona	1,00	\$ 366,00	\$ 366,000	\$ 0,915	\$ 366,00	\$ 4.392,00	
Materia prima	Residuos sólidos orgánicos	kg	50,00	\$ 0,05	\$ 2,500	\$ 0,006	\$ 2,50	\$ 30,00	
	Estiércol	kg	50,00	\$ 0,04	\$ 2,000	\$ 0,005	\$ 2,00	\$ 24,00	
	Alfalfa	carga	4,00	\$ 4,00	\$ 16,000	\$ 0,040	\$ 16,00	\$ 192,00	
	Melaza	L	5,00	\$ 1,00	\$ 5,000	\$ 0,013	\$ 5,00	\$ 60,00	
	Ceniza	kg	6,00	\$ 0,10	\$ 0,600	\$ 0,002	\$ 0,60	\$ 7,20	
	Levadura	paquete	4,00	\$ 2,75	\$ 11,000	\$ 0,028	\$ 11,00	\$ 132,00	
	Suero de leche	L	2,00	\$ 0,10	\$ 0,200	\$ 0,001	\$ 0,20	\$ 2,40	
COSTOS INDIRECTOS						\$ 310,000	\$ 0,78	\$ 310,00	\$ 3.720,00
Materiales	Recipientes de 4 litros	unidad	100,00	\$ 3,00	\$ 300,000	\$ 0,750	\$ 300,00	\$ 3.600,00	
	Etiquetas	unidad	100,00	\$ 0,10	\$ 10,000	\$ 0,025	\$ 10,00	\$ 120,00	
COSTOS DE FABRICACIÓN						\$ 12,000	\$ 0,03	\$ 12,00	\$ 144,00
Servicios básicos	Luz	planilla	1,00	\$ 10,00	\$ 10,000	\$ 0,025	\$ 10,00	\$ 120,00	
	Agua	planilla	1,00	\$ 2,00	\$ 2,000	\$ 0,005	\$ 2,00	\$ 24,00	
SUBTOTAL					\$ 725,30	\$ 1,81	\$ 725,30	\$ 8.703,60	

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El costo de venta del producto 2, como parte de costo variable, se refiere básicamente a la recolección – compra de materia prima y distribución de biol en las comunidades de la COCIHC; este costos según la tabla N° 40-5 es de \$ 0,03 cada litro de biol; \$ 10,00 cada mes y \$ 120,00 cada año. Mientras tanto el costo fijo se considera solamente al Técnico de producción: \$ 400,00 mensual y \$ 4.800 anual, porque todo el gasto administrativo (costo fijo) se agrega a la producción de pellets, a efectos de evitar la duplicación de valores de este costo. Por tanto, elaborar biol orgánico para la agricultura, 400 litros cada mes, tiene costo de \$ 1,84 cada litro; \$ 1135,30 mensual y \$ 13623,60 anualmente.

Tabla 40-5. Costo de venta de biol

COSTO DE VENTA PRODUCTO 2 BIOL (COSTO VARIABLE)									
COSTO POR CADA LITRO							COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL	
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANT	C.UNIT	C.TOTAL	C. LITRO	C. VARIABLE	C. VARIABLE	
Materia prima	Recolección de materia prima	viaje	1	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 0,01	\$ 5,00	\$ 60,00	
Movilización	Distribución de biol	viaje	1	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 0,01	\$ 5,00	\$ 60,00	
SUBTOTAL					\$ 10,00	\$ 0,03	\$ 10,00	\$ 120,00	
SUMA TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN DE BIOL (COSTO VARIABLE)							\$ 1,84	\$ 735,30	\$ 8.823,60
COSTO FIJO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOL				TÉCNICO DE PRODUCCIÓN			\$ 400,00	\$ 4.800,00	
SUMA TOTAL COSTO VARIABLE Y COSTO FIJO DE PRODUCCIÓN DE BIOL							\$ 1,84	\$ 1.135,30	\$ 13.623,60

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El cálculo de costo unitario (costo total) se realiza en base al cálculo de costo variable de cada litro más la división entre el costo fijo y la producción esperada. El resultado de este cálculo, como se puede observar en la tabla N° 5-41 es de \$ 2,84 por cada litro.

Tabla 41-5. Costo unitario de biol por litro

COSTO UNITARIO (c/L)		
Costo variable (CV)	\$	1,84
Costo fijo (CF)	\$	400,00
Producción esperada (Pe)	\$	400,00
CT = CV+(CF/Pe)		
CT = \$		2,84

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Mientras tanto el costo de venta se realiza mediante el cálculo de costo total (unitario) más el producto de costo total (unitario) y el porcentaje de ganancia que se espera obtener. El resultado de este cálculo es de \$ 5,00 por cada litro; se establece este porcentaje de ganancia a fin de equiparar el valor de venta en el mercado. La tabla N° 42-5 indica el este resultado.

Tabla 42-5. Precio de venta de biol por litro

PRECIO DE VENTA (c/L)		
% de ganancia		76%
PV=CT+(CT*%GANANCIA)		
Precio de venta (PV) = \$		5,00

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Por su parte, el punto de equilibrio de la producción de biol, según la tabla N° 43-5 surge del cálculo de costo fijo dividido para la resta de precio de venta y costos variables. De este cálculo el resultado es de 126,70 litros (31,67 galones) que se debe producir para cubrir el costo de producción de biol orgánico.

Tabla 43-5. Punto de equilibrio de la venta de biol

PUNTO DE EQUILIBRIO	
PE=CF/(PV-CV)	
Punto de equilibrio (PE) = 126,70	
126,70	Litros (31, 67 galones) de biol producir para cubrir el costo de producción
31,67	

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En conclusión, el costo de producción para implementar el proyecto de producción de pellets y biol orgánico en la empresa RECICLA-COCIHC es de: \$ 2,75 por cada unidad de producción; \$ 6588,01 mensual y de \$ 79964,96 anual. En la tabla N° 44-5 se detalla el resultado.

Tabla 44-5. Resumen de costos de producción del proyecto

COSTOS VARIABLES Y FIJOS PARA LA PRODUCCIÓN DE PELLETS Y BIOL EN LA MICROEMPRESA RECICLA COCICHHC	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
	\$ 2,75	\$ 6.588,01	\$ 79.964,96

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.3. Ingresos del proyecto

Los ingresos del proyecto son básicamente de la venta de pellets de botellas plásticas y biol orgánico. Los ingresos de pellets son: \$ 2100,00 semanal; \$ 9000,00 mensual y \$ 109500,00 anual. Mientras los ingresos de biol son: \$ 2000,00 al mes y \$ 24000,00 al año. La suma de los dos productos es de \$ 2100,00 a la semana; \$11000,00 al mes y \$ 133500,00 al año. En la tabla N° 45-5 se presenta este cálculo.

Tabla 45-5. Presupuesto de ingreso del proyecto

PRESUPUESTO DE INGRESOS DE PROYECTO									
PRODUCTOS	SEMANAL			MENSUAL			ANUAL		
	CANT	P.U	P.T	CANT	P.U	P.T	CANT	P.U	P.T
PELLET DE PLÁSTICOS (kg)	1.400	\$ 1,50	\$ 2.100	6.000,00	\$ 1,50	\$ 9.000,00	73.000,00	\$ 1,50	\$ 109.500,00
BIOL ORGÁNICO (L)	-	-	-	400,00	\$ 5,00	\$ 2.000,00	4.800,00	\$ 5,00	\$ 24.000,00
SUMA TOTAL	\$ -	\$ 1,50	\$ 2.100,00	\$ -	\$ 6,50	\$ 11.000,00	\$ -	\$ 6,50	\$ 133.500,00

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.4. Costos, gastos e ingresos proyectados

Para establecer la proyección, se determina el histórico del porcentaje de inflación durante 5 años, con los se establece el promedio de inflación del histórico. El resultado de este cálculo es de 3,11% de inflación anual. En la tabla N° 46-5 se indica el procedimiento.

Tabla 46-5. Porcentaje de inflación anual

% DE INFLACIÓN ANUAL ECUADOR					
2012	2013	2014	2015	2016	PROMEDIO
4,16%	2,70%	3,67%	3,38%	1,63%	3,11%

FUENTE: INEC

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Con el promedio del porcentaje de la inflación, se calcula la proyección de los costos, aplicando la siguiente fórmula: costo del año 1 * (1+% de inflación); este cálculo se debe hacer a partir del año 2 de la proyección. En la tabla N° 47-5 se puede observar los costos proyectados de la producción de pellets de botellas plásticas; el valor del año 1 es de \$ 46853,83; mientras que el año cinco es de \$ 52955,93.

Tabla 47-5. Costo de producción proyectado

COSTO DE PRODUCCIÓN PROYECTADO					
PRODUCTO 1 PELLETS					
RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DIRECTO	40.953,00	42.225,82	43.538,20	44.891,36	46.286,59
Trabajadores	4.453,00	4.591,40	4.734,10	4.881,24	5.032,94
Botella plástica	36.500,00	37.634,42	38.804,10	40.010,13	41.253,64
COSTO INDIRECTO	5.377,67	5.544,80	5.717,14	5.894,83	6.078,04
Técnico de producción	4.866,67	5.017,92	5.173,88	5.334,68	5.500,49
Sacos	365,00	376,34	388,04	400,10	412,54
Etiqueta	146,00	150,54	155,22	160,04	165,01
COSTO DE FABRICACIÓN	523,17	539,43	556,19	573,48	591,30
Luz	486,67	501,79	517,39	533,47	550,05
Agua	36,50	37,63	38,80	40,01	41,25
SUBTOTAL	46.853,83	48.310,05	49.811,53	51.359,67	52.955,93

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Mientras tanto en la tabla N° 48-5 se describe los costos de producción proyectado de biol orgánico. En el año 1 (uno) \$ 8703,60; y en el año 5 (cinco) \$ 9837,13; en esos valores se integran los costos directos, costos indirectos y costos de fabricación.

Tabla 48-5. Costo de producción proyectado de biol

PRODUCTO 2 BIOL					
RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DIRECTO	4.839,60	4.990,01	5.145,10	5.305,01	5.469,89
Trabajador	4.392,00	4.528,50	4.669,25	4.814,37	4.964,00
Residuos sólidos orgánicos	30,00	30,93	31,89	32,89	33,91
Estiércol	24,00	24,75	25,52	26,31	27,13
Alfalfa	192,00	197,97	204,12	210,46	217,01
Melaza	60,00	61,86	63,79	65,77	67,81
Ceniza	7,20	7,42	7,65	7,89	8,14
Levadura	132,00	136,10	140,33	144,69	149,19
Suero de leche	2,40	2,47	2,55	2,63	2,71
COSTO INDIRECTO	3.720,00	3.835,62	3.954,83	4.077,74	4.204,48
Recipientes de 4 litros	3.600,00	3.711,89	3.827,25	3.946,20	4.068,85
Etiquetas	120,00	123,73	127,58	131,54	135,63
COSTO DE FABRICACIÓN	144,00	148,48	153,09	157,85	162,75
Luz	120,00	123,73	127,58	131,54	135,63
Agua	24,00	24,75	25,52	26,31	27,13
SUBTOTAL	8.703,60	8.974,11	9.253,02	9.540,61	9.837,13

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los costos de producción proyectados de pellets y biol orgánico en el año 1 es de \$ 55557,43; mientras que en el año 5 es de \$ 62.793,06.

SUMA TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
---------------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

En la tabla N° 49-5 se describe los costos de venta de pellets y biol. El costo de pellets es de \$ 2867,86 en el año 1; mientras que en el años 5 es de \$ 3241,36. Por su parte el costo de venta de biol, en el año 1 es de \$ 120,00; en el año 5 es de \$ 135,63. La suma total de costo de venta proyectado es de \$ 2987,86 para el primer año; mientras que en el año 5 el valor es de \$ 3376,99.

Tabla 49-5. Costo de venta proyectado

COSTO DE VENTA PROYECTADO					
PRODUCTO 1 PELLETS					
RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Recolección	260,71	268,82	277,17	285,79	294,67
Distribución	1.303,57	1.344,09	1.385,86	1.428,93	1.473,34
Peajes	521,43	537,63	554,34	571,57	589,34
Estibador	782,14	806,45	831,52	857,36	884,01
SUBTOTAL	2.867,86	2.956,99	3.048,89	3.143,65	3.241,36
PRODUCTO 2 BIOL					
RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Recolección de materia prima	60,00	61,86	63,79	65,77	67,81
Distribución de biol	60,00	61,86	63,79	65,77	67,81
SUBTOTAL	120,00	123,73	127,58	131,54	135,63
SUMA TOTAL	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los gastos administrativos proyectados se contabilizan para los 2 productos: pellets y biol \$ 23590,98 en el año 1; y en el año 5 es de \$ 51065,31. En la tabla N° 50-5 se presenta los resultados.

Tabla 50-5. Gastos administrativos proyectados

GASTOS ADMINISTRATIVOS PROYECTADO					
RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gerente	6.083,33	6.272,40	6.272,40	6.272,40	6.272,40
Contador	4.866,67	4.866,67	4.866,67	4.866,67	4.866,67
Conserge	4.453,00	4.453,00	4.453,00	4.453,00	4.453,00
Internet	608,33	608,33	608,33	608,33	608,33
Útiles de oficina	608,33	608,33	608,33	608,33	608,33
Depreciación de activos fijos	6.821,31	13.642,63	20.463,94	27.285,26	34.106,57
Amortización de gastos diferidos	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
SUMA TOTAL	23.590,98	30.601,37	37.422,68	44.244,00	51.065,31

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los gastos financieros corresponden al crédito que se realizará en CFN; del mismo que los intereses y la renta, según se describe en la tabla N° 51-5, en el año 1 es de \$ 16714,83; mientras que \$ 13963,25 corresponde al año 5.

Tabla 51-5. Gastos financieros proyectados

GASTOS FINANCIEROS PROYECTADO					
RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Intereses del préstamo	\$ 3.554,78	\$ 2.930,44	\$ 2.265,51	\$ 1.557,37	\$ 803,20
Renta o cuotas de pago	\$ 13.160,05	\$ 13.160,05	\$ 13.160,05	\$ 13.160,05	\$ 13.160,05
SUMA TOTAL	\$ 16.714,83	\$ 16.090,49	\$ 15.425,57	\$ 14.717,42	\$ 13.963,25

FUENTE: amortización

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la tabla N° 52-5 se describe sobre los ingresos proyectados; la cantidad de producción se toma los datos de la demanda objetiva anual en kilogramos de la producción de pellets y en litros de la producción de biol orgánico. Los precios de los productos son constante durante la vida útil del proyecto. Mayor porcentaje de ingreso corresponde a la producción de pellets de botellas plásticas. El ingreso anual de los 2 productos es de \$ 133500,00 en el año 1; mientras que en el año 5 es de \$ 144246,06.

Tabla 52-5. Ingresos anuales proyectados

INGRESOS ANUALES PROYECTADO						
PRODUCTO	RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PRODUCTO 1 Pellets de botellas plásticas	Precio Unitario	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50	\$ 1,50
	Demanda objetiva anual (kg/año)	73.000,00	73.283,50	77.110,68	77.394,17	81.221,36
	Ingreso Anual	\$ 109.500,00	\$ 109.925,24	\$ 115.666,02	\$ 116.091,26	\$ 121.832,04
PRODUCTO 2 Biol orgánico	Precio Unitario	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00	\$ 5,00
	Demanda objetiva anual (L/año)	4.800,00	4.848,85	4.383,20	4.432,81	4.482,80
	Ingreso Anual	\$ 24.000,00	\$ 24.244,27	\$ 21.916,02	\$ 22.164,06	\$ 22.414,02
SUMA TOTAL		\$ 133.500,00	\$ 134.169,51	\$ 137.582,04	\$ 138.255,33	\$ 144.246,06

FUENTE: estudio de mercado

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.5. *Estudio de rentabilidad*

5.2.5.5.1. Estado de resultados

El estado de resultados del proyecto corresponde a los cálculos de Ingresos, Costos, Gastos, obligaciones tributarias y distribución de utilidades, de este cálculo se deriva la utilidad neta proyectada para los 5 años de vida establecida. Como se describe en la tabla N° 53-5 luego de los cálculos realizados, la utilidad neta del año 1 es de \$ 31697,33; mientras que en el año 5 es de \$ 17375,58.

Tabla 53-5. Estado de resultados proyectado

EMPRESA "RECICLA - COCIHC"						
ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO						
DE 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE						
RUBRO	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
INGRESOS POR VENTAS	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	144.246,06	
- COSTOS DE PRODUCCIÓN	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06	
= UTILIDAD BRUTA	77.942,57	76.885,35	78.517,49	77.355,05	81.453,00	
- GASTOS ADMINISTRATIVOS	23.590,98	30.601,37	37.422,68	44.244,00	51.065,31	
- GASTOS DE VENTA	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99	
= UTILIDAD OPERATIVA	51.363,73	43.203,27	37.918,34	29.835,86	27.010,70	
- GASTOS FINANCIEROS	3.554,78	2.930,44	2.265,51	1.557,37	803,20	
= UTILIDAD ANTES DE LA PARTICIPACIÓN	47.808,95	40.272,83	35.652,82	28.278,49	26.207,51	
- 15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13	
= UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO A LA RENTA	40.637,60	34.231,90	30.304,90	24.036,72	22.276,38	
- 22% IMPUESTO A LA RENTA	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80	
= UTILIDAD NETA	31.697,33	26.700,88	23.637,82	18.748,64	17.375,58	

FUENTE: análisis económico

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Como se evidencia en la figura N° 30-5 el de producción y gasto administrativo influye en la disminución de la utilidad neta del proyecto.

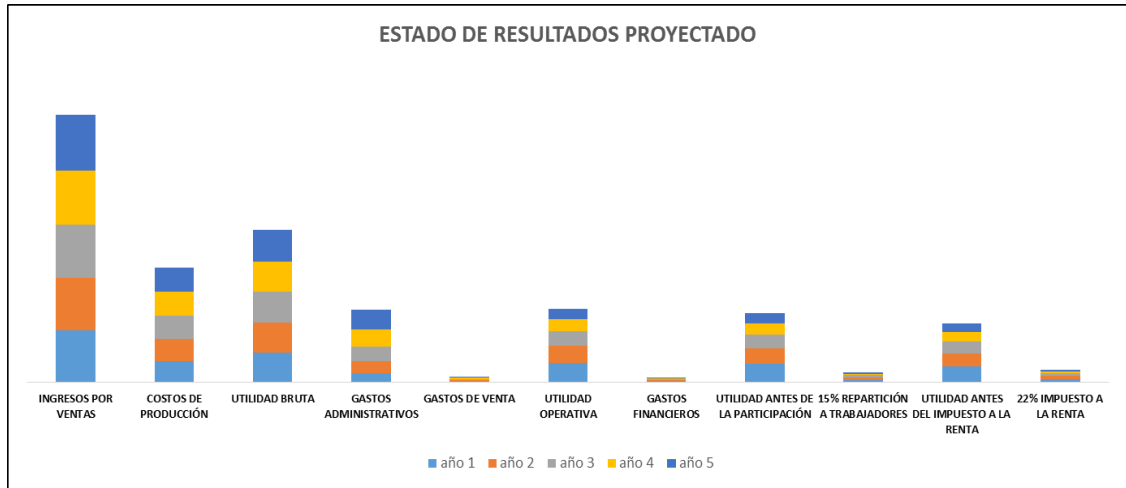


Figura 30-5. Estado de resultados proyectados

FUENTE: estado de resultados

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Mientras tanto en la figura N° 31-5 se puede observar la tendencia de la utilidad neta durante la vida útil del proyecto, la misma que es a la baja.

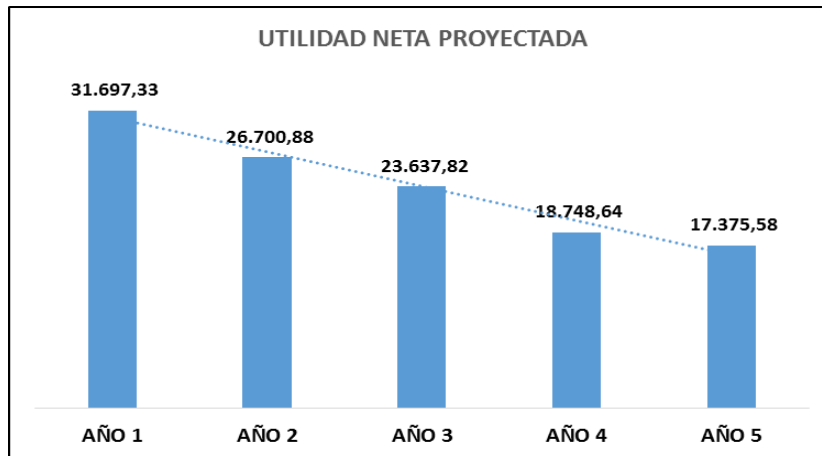


Figura 31-5. Utilidad neta proyectada

FUENTE: estado de resultados

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.5.2. Flujo neto de caja

Tabla 54-5. Flujo neto de caja

EMPRESA "RECICLA - COCIHC"						
FLUJO NETO DE CAJA						
FLUJO DE INGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	144.246,06
VALOR RESIDUAL	-	-	-	-	-	8.248,59
CAPITAL DE TRABAJO	-	-	-	-	-	-
SUMA TOTAL DE INGRESOS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	152.494,65
FLUJO DE EGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-	16.769,67	16.958,74	16.958,74	16.958,74	16.958,74
GASTOS DE VENTA	-	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99
15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	-	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13
22% IMPUESTO A LA RENTA	-	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80
SUMA TOTAL DE EGRESOS	(78.069,00)	91.426,57	90.895,56	91.214,76	90.664,06	91.960,71
FLUJO NETO DE CAJA	(78.069,00)	42.073,43	43.273,95	46.367,28	47.591,27	60.533,94

FUENTE: Análisis financiero

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la tabla N° 54-5 se describe el flujo de caja de la empresa RECICLA – COCIHC. Se realiza la inversión de \$ 78069,00; de la que se obtiene el flujo neto de caja \$ 42073,43 en el año 1(uno); y en el año 5 (cinco) \$ 60533,94.

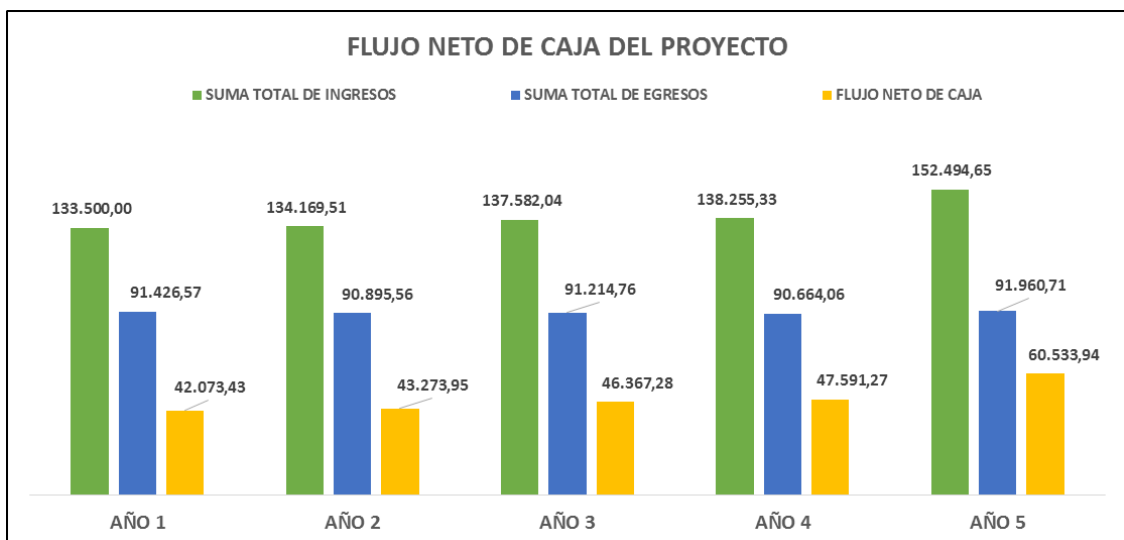


Figura 32-5. Flujo de caja del proyecto

FUENTE: Flujo de caja

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la figura N° 32-5 se presenta los flujos de ingresos, egresos y el flujo efectivo de caja. Los ingresos tienen una tendencia de alza sostenida, mientras que los egresos se elevan en menor

porcentaje. Por su parte el flujo neto de caja, según la figura N° 33-5 tienen una elevación muy sostenida; al finalizar el año 5 el porcentaje es mayor que el primer año de proyecto, existiendo liquidez adecuada en la empresa.

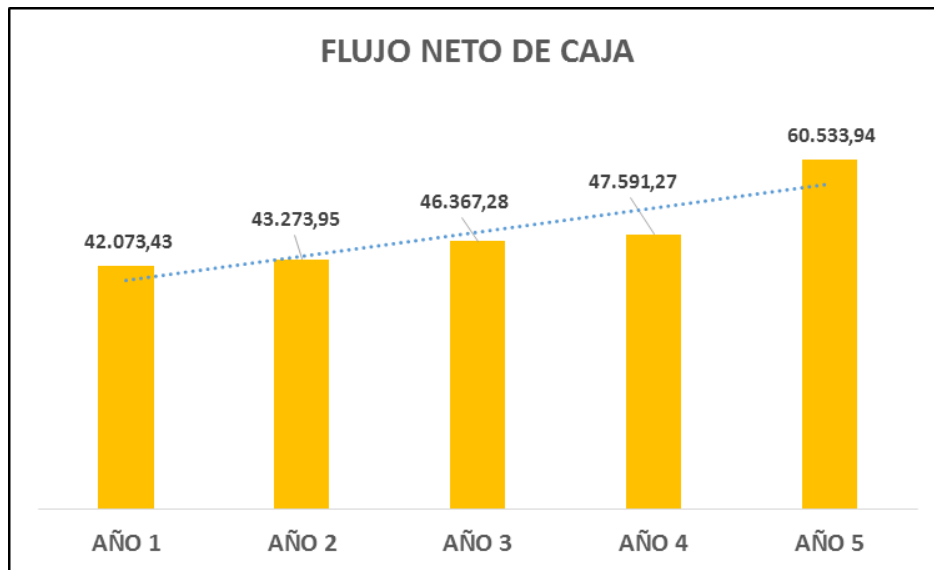


Figura 33-5. Flujo neto de caja
 FUENTE: Flujo de caja
 ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.5.5.3. Indicadores de rentabilidad del proyecto

La producción de pellet y biol en la empresa RECICLA – COCIHC, luego de los cálculos respectivos, tiene el siguiente resultado:

Tabla 55-5. Indicadores de rentabilidad

TASA DE ACTUALIZACIÓN	13%
TIR	50% recomendable
VAN	87.232,84 recomendable
R C/B	1,53 recomendable
DECISIÓN	Se recomienda aceptar el proyecto

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El porcentaje de la tasa de actualización surge de la sumatoria de los rangos de % de inflación, tasa pasiva bancaria y riesgos de inversión.

Inflación	=	3 - 5 %
Pasivo bancario	=	6 - 8 %
Riesgo de inversión	=	<u>4 - 6 %</u>
SUMA	=	13 -19 %
Tasa de actualización =		13 %

Con este porcentaje se calcula la Tasa Interna de Retorno (TIR), el mismo que es 50%; este es mayor que 19%, lo que significa que es recomendable implementar el proyecto. El Valor Actual Neto (VAN) es positivo, arroja una ganancia de \$ 87232, 84; la cual es aceptable y se sugiere emprender el proyecto. La Relación Costo Beneficio (R C/B) es mayor que 1; significa que los ingresos son mayores que egresos y el proyecto es recomendable, porque por cada dólar invertido se logra una utilidad de \$ 0,53 centavos. Por tanto se recomienda aceptar la implementación del proyecto.

5.2.5.5.4. Período de recuperación de la inversión (Pay-back)

Tabla 56-5. Periodo de recuperación de la inversión

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PAY BAK)						
PROYECTO	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	78.069,00	42.073,43	43.273,95	46.367,28	47.591,27	60.533,94
DESCRIPCIÓN		Tiempo en que recupera				
Valor de capital recuperado		42.073,43				1 año
Valor de capital restante		35.995,57				
Cálculo del valor restante		Determinación de meses y días				
		43.273,95		12 meses		
		35.995,57		X		
		X =		9,98 meses		
		100		30 días		
		98		X		
		X =		29 días		

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la producción de pellet y biol, de la empresa RECICLA – COCIHC, la inversión se recupera en 1 año, 9 meses y 29 días. Por tanto, la inversión es buena, porque se recupera la inversión en menos de la mitad del tiempo de ejecución del proyecto.

En conclusión, la rentabilidad de la producción de pellets y biol orgánico es positiva; además el pay-bak de la misma también es adecuado; significa que es recomendable implementar este proyecto.

5.2.5.5.5. Análisis de sensibilidad

En primer caso, se realiza con el incremento de 5% de producción consecuentemente de ventas. Se incrementa el 65% del TIR, \$ 130339, 82 de VAN, 1,66 de R C/B; respecto del pay-back, se recupera la inversión en: 1 año, 6 meses y 5 días, la inversión es muy buena porque se recupera el capital en menos de la mitad del tiempo de ejecución del proyecto establecido. Por tanto, este caso no afecta en absoluto a la sensibilidad del proyecto. En la tabla N° 57-5 se presenta el detalle.

Tabla 57-5. Sensibilización con 5% de incremento de producción

ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN 1. INCREMENTO DE 5% PRODUCCIÓN (VENTAS)						
FLUJO DE INGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	-	133.500,00	140.877,99	144.461,14	145.168,09	151.458,36
5% DE INCREMENTO DE VENTAS	-	6.675,00	7.043,90	7.223,06	7.258,40	7.572,92
VALOR RESIDUAL	-	-	-	-	-	8.248,59
SUMA TOTAL DE INGRESOS	-	140.175,00	147.921,89	151.684,20	152.426,50	167.279,87
FLUJO DE EGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-	16.769,67	16.958,74	16.958,74	16.958,74	16.958,74
GASTOS DE VENTA	-	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99
15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	-	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13
22% IMPUESTO A LA RENTA	-	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80
SUMA TOTAL DE EGRESOS	(78.069,00)	91.426,57	90.895,56	91.214,76	90.664,06	91.960,71
FLUJO NETO DE CAJA	(78.069,00)	48.748,43	57.026,33	60.469,44	61.762,44	75.319,16

TASA DE ACTUALIZACIÓN	13%	
TIR	65%	recomendable
VAN	130.399,82	recomendable
R C/B	1,66	recomendable
DECISIÓN	Se recomienda aceptar el proyecto	

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PAY BAK)						
PROYECTO	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	78.069,00	48.748,43	57.026,33	60.469,44	61.762,44	75.319,16
DESCRIPCIÓN		Tiempo en que recupera				
Valor de capital recuperado	48.748,43	1 año				
Valor de capital restante	29.320,57					
Cálculo del valor restante		Determinación de meses y días				
	57.026,33	12 meses				
	29.320,57	X				
	X =	6,17 meses				
	100	30 días				
	17	X				
	X =	5 días				

En segundo caso, se realiza con la disminución de 5% de producción consecuentemente de ventas. Se reduce al 46% del TIR, \$ 80416,98 de VAN, se reduce en 1,51 de R C/B; el pay-back, se recupera la inversión en: 1 año, 11 meses y 28 días, la inversión es bueno porque se recupera el

capital invertido en menos de la mitad de años de ejecución del proyecto. No afecta a la sensibilidad del proyecto. En la tabla N° 58-5 se observa el detalle.

Tabla 58-5. Sensibilización con 5% disminución de producción

ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN 2. DISMINUCIÓN DE 5% PRODUCCIÓN (VENTAS)						
FLUJO DE INGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	-	133.500,00	140.877,99	144.461,14	145.168,09	151.458,36
5% DISMINUCIÓN DE VENTAS	-	6.675,00	7.043,90	7.223,06	7.258,40	7.572,92
VALOR RESIDUAL	-	-	-	-	-	8.248,59
SUMA TOTAL DE INGRESOS	-	126.825,00	133.834,09	137.238,08	137.909,69	152.134,04
FLUJO DE EGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-	16.769,67	16.958,74	16.958,74	16.958,74	16.958,74
GASTOS DE VENTA	-	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99
15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	-	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13
22% IMPUESTO A LA RENTA	-	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80
SUMA TOTAL DE EGRESOS	(78.069,00)	91.426,57	90.895,56	91.214,76	90.664,06	91.960,71
FLUJO NETO DE CAJA	(78.069,00)	35.398,43	42.938,53	46.023,33	47.245,63	60.173,33

TASA DE ACTUALIZACIÓN	13%	
TIR	46%	recomendable
VAN	80.416,98	recomendable
R C/B	1,51	recomendable
DECISIÓN	Se recomienda aceptar el proyecto	

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PAYBAK)						
PROYECTO	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	78.069,00	35.398,43	42.938,53	46.023,33	47.245,63	60.173,33
DESCRIPCIÓN		Tiempo en que recupera				
Valor de capital recuperado		35.398,43	1 año			
Valor de capital restante		42.670,57				
Cálculo del valor restante		Determinación de meses y días				
		42.938,53	12 meses			
		42.670,57	X			
		X =	11,93 meses			
		100	30 días			
		93	X			
		X =	28 días			

En la tabla N° 59-5 se presenta el detalle del tercer caso que se refiere al incremento de 5% de costos; en la que se puede observar que el TIR disminuye al 46%, VAN 76913,08; R C/B 1,48; se recupera la inversión en: 1 año, 11 meses y 15 días; el pay-back es bueno porque se recupera el dinero en menos de la mitad del tiempo.

Tabla 59-5. Sensibilización con 5% de incremento de costos

ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN 3. INCREMENTO DE 5% COSTOS						
FLUJO DE INGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	144.246,06
VALOR RESIDUAL	-	-	-	-	-	8.248,59
SUMA TOTAL DE INGRESOS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	152.494,65
FLUJO DE EGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
5% INCREMENTO DE COSTOS		2.777,87	2.864,21	2.953,23	3.045,01	3.139,65
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-	16.769,67	16.958,74	16.958,74	16.958,74	16.958,74
GASTOS DE VENTA	-	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99
15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	-	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13
22% IMPUESTO A LA RENTA	-	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80
SUMA TOTAL DE EGRESOS	(78.069,00)	94.204,44	93.759,77	94.167,98	93.709,07	95.100,36
FLUJO NETO DE CAJA	(78.069,00)	39.295,56	40.409,75	43.414,05	44.546,25	57.394,29

TASA DE ACTUALIZACIÓN	13%	
TIR	46%	recomendable
VAN	76.913,08	recomendable
R C/B	1,48	recomendable
DECISIÓN		Se recomienda aceptar el proyecto

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PAYBAK)						
PROYECTO	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	78.069,00	39.295,56	40.409,75	43.414,05	44.546,25	57.394,29
DESCRIPCIÓN		Tiempo en que recupera				
Valor de capital recuperado	39.295,56	1 año				
Valor de capital restante	38.773,44					
Cálculo del valor restante	40.409,75	Determinación de meses y días				
	38.773,44	12 meses				
	X =	X				
	100	11,51 meses				
	51	30 días				
	X =	X				
		15 días				

En la tabla N° 60-5 se analiza el cuarto caso de sensibilización, relacionado a la disminución de 5% de costos de producción. Allí se observa que existe 54% de TIR, 97552,61 de VAN; 1,58 de R C/B; se recupera la inversión en: 1 año, 8 meses y 19 días; es decir que el pay-back es bueno porque se recupera el capital invertido en menos de la mitad del tiempo de ejecución del proyecto establecido. Este caso tampoco afecta la sensibilidad.

Tabla 60-5. Sensibilización con 5% disminución de costos

ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN 4. DISMINUCIÓN DE 5% COSTOS						
FLUJO DE INGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	144.246,06
VALOR RESIDUAL	-	-	-	-	-	8.248,59
SUMA TOTAL DE INGRESOS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	152.494,65
FLUJO DE EGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
5% DISMINUCIÓN DE COSTOS		2.777,87	2.864,21	2.953,23	3.045,01	3.139,65
		52.779,56	54.419,95	56.111,32	57.855,26	59.653,40
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-	16.769,67	16.958,74	16.958,74	16.958,74	16.958,74
GASTOS DE VENTA	-	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99
15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	-	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13
22% IMPUESTO A LA RENTA	-	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80
SUMA TOTAL DE EGRESOS	(78.069,00)	88.648,70	88.031,35	88.261,53	87.619,04	88.821,06
FLUJO NETO DE CAJA	(78.069,00)	44.851,30	46.138,16	49.320,51	50.636,28	63.673,59

TASA DE ACTUALIZACIÓN	13%	
TIR	54%	recomendable
VAN	97.552,61	recomendable
R C/B	1,58	recomendable
DECISIÓN		Se recomienda aceptar el proyecto

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PAYBAK)						
PROYECTO	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	78.069,00	44.851,30	46.138,16	49.320,51	50.636,28	63.673,59
DESCRIPCIÓN		Tiempo en que recupera				
Valor de capital recuperado	44.851,30	1 año				
Valor de capital restante	33.217,70					
Cálculo del valor restante		Determinación de meses y días				
	46.138,16	12 meses				
	33.217,70	X				
	X =	8,64 meses				
	100	30 días				
	64	X				
	X =	19 días				

En el quinto caso, se trata de incrementar el 5% de gastos administrativos. En la tabla N° 61-5 se observa que el TIR es de 49%, el VAN \$ 84258,82; la R C/B 1,51; y el pay-back, se recupera la inversión en: 1 año, 10 meses y 13 días, es decir la inversión es buena porque se recupera en menos de la mitad del tiempo del proyecto. Por tanto, la sensibilidad no es afectada.

Tabla 61-5. Sensibilización con 5% de incremento de gastos administrativos

ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN 5. INCREMENTO DE 5% DE GASTOS ADMINISTRATIVOS						
FLUJO DE INGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	144.246,06
VALOR RESIDUAL	-	-	-	-	-	8.248,59
SUMA TOTAL DE INGRESOS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	152.494,65
FLUJO DE EGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-	16.769,67	16.958,74	16.958,74	16.958,74	16.958,74
5% DE INCREMENTO	-	838,48	847,94	847,94	847,94	847,94
GASTOS DE VENTA	-	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99
15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	-	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13
22% IMPUESTO A LA RENTA	-	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80
SUMA TOTAL DE EGRESOS	(78.069,00)	92.265,06	91.743,49	92.062,69	91.511,99	92.808,65
FLUJO NETO DE CAJA	(78.069,00)	41.234,94	42.426,02	45.519,34	46.743,33	59.686,00

TASA DE ACTUALIZACIÓN	13%	
TIR	49%	recomendable
VAN	84.258,82	recomendable
R C/B	1,51	recomendable
DECISIÓN		Se recomienda aceptar el proyecto

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PAYBAK)						
PROYECTO	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	78.069,00	41.234,94	42.426,02	45.519,34	46.743,33	59.686,00
DESCRIPCIÓN		Tiempo en que recupera				
Valor de capital recuperado	41.234,94	1 año				
Valor de capital restante	36.834,05					
Cálculo del valor restante		Determinación de meses y días				
	42.426,02	12 meses				
	36.834,05	X				
	X =	10,42 meses				
	100	30 días				
	42	X				
	X =	13 días				

El sexto caso corresponde a la disminución de 5% de gastos administrativos. En la tabla N° 62-5 se observa los indicadores que surge de la aplicación de este caso; el TIR 51%, VAN 90206,87; la R C/B 1,54; mientras en pay-back, se recupera la inversión en: 1 año, 9 meses y 17 días; esto significa que la inversión es bueno porque se recupera el capital invertido en menos de la mitad del tiempo de ejecución del proyecto. No afecta la sensibilidad.

Tabla 62-5. Sensibilización con 5% de disminución de gastos administrativos

ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIÓN 6. DISMINUCIÓN DE 5% DE GASTOS ADMINISTRATIVOS						
FLUJO DE INGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	144.246,06
VALOR RESIDUAL	-	-	-	-	-	8.248,59
SUMA TOTAL DE INGRESOS	-	133.500,00	134.169,51	137.582,04	138.255,33	152.494,65
FLUJO DE EGRESOS						
RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE PRODUCCIÓN	-	55.557,43	57.284,16	59.064,55	60.900,28	62.793,06
GASTOS ADMINISTRATIVOS	-	16.769,67	16.958,74	16.958,74	16.958,74	16.958,74
5% DISMINUCIÓN		838,48	847,94	847,94	847,94	847,94
		15.931,18	16.110,80	16.110,80	16.110,80	16.110,80
GASTOS DE VENTA	-	2.987,86	3.080,72	3.176,47	3.275,19	3.376,99
15% REPARTICIÓN A TRABAJADORES	-	7.171,34	6.040,92	5.347,92	4.241,77	3.931,13
22% IMPUESTO A LA RENTA	-	8.940,27	7.531,02	6.667,08	5.288,08	4.900,80
SUMA TOTAL DE EGRESOS	(78.069,00)	90.588,09	90.047,62	90.366,82	89.816,12	91.112,77
FLUJO NETO DE CAJA	(78.069,00)	42.911,91	44.121,89	47.215,22	48.439,20	61.381,88

TASA DE ACTUALIZACIÓN	13%	
TIR	51%	recomendable
VAN	90.206,87	recomendable
R C/B	1,54	recomendable
DECISIÓN		Se recomienda aceptar el proyecto

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PAYBAK)						
PROYECTO	INVERSIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	78.069,00	42.911,91	44.121,89	47.215,22	48.439,20	61.381,88
DESCRIPCIÓN		Tiempo en que recupera				
Valor de capital recuperado		42.911,91	1	año		
Valor de capital restante		35.157,09				
Cálculo del valor restante		Determinación de meses y días				
		44.121,89		12	meses	
		35.157,09		X		
		X =	9,56	meses		
		100	30	días		
		56	X			
		X =	17	días		

En conclusión, analizados los seis casos de sensibilidad: incrementando y disminuyendo el 5% en producción, costos y gastos administrativos; se mantiene la rentabilidad del proyecto; consecuentemente es muy recomendable la implementación del proyecto de reciclaje en la empresa RECICLA – COCIHC.

5.2.6. Estudio ambiental

La evaluación de impacto ambiental de proyectos constituye el instrumento más adecuado para preservar los recursos naturales y defender el ambiente. Esta técnica introduce la variable ambiental en la toma de decisiones sobre los proyectos con una incidencia importante en el ambiente y se ha manifestado como la forma más eficaz para evitar las agresiones contra la naturaleza.

5.2.6.1. *Identificación de acciones que pueden causar impactos negativos*

Tomando en cuenta cada uno de los procesos que se realizaran en el proyecto y que de alguna manera pudieran generar impactos sobre los factores socio-ambientales, se clasificaron las actividades en dos fases:

5.2.6.1.1. Fase de construcción

Nivelación y Movimiento de tierras. Consiste en realizar excavaciones para la cimentación de la estructura con su respectivo desalojo y nivelación del terreno.

Construcción de estructuras. Consiste en la construcción de la infraestructura de la empresa.

Acabados. Consiste en la colocación de pisos y la realización de enlucidos.

5.2.6.1.2. Fase de operación y mantenimiento

- **Clasificación del plástico.** Consiste en la clasificación de la materia prima.
- **Lavado del plástico.** Para este proceso se hará uso de sosa cáustica.
- **Picado del plástico.** Consiste en el picado o granulado del plástico.
- **Elaboración de Biol.** En este proceso debido a la utilización de materia orgánica se generara olores
- **Mantenimiento de las máquinas.** Se hará uso de aceites y grasas.
- **Limpieza de la empresa.** Se utilizará detergentes y cloro principalmente.

5.2.6.2. *Identificación de impactos*

La determinación de los impactos ambientales se realizó mediante la utilización de una Matriz de Leopold de doble entrada en la cual se considera las actividades en las dos fases mencionadas anteriormente y los factores ambientales.

5.2.6.2.1. Impactos sobre el medio físico

Paisaje. Debido a la construcción de la empresa existe un cambio en el paisaje del lugar, así como en la morfología del terreno.

Calidad del aire. La emisión de CO₂ debido a la utilización de maquinaria pesada en la primera fase, además de la producción de polvo y olores.

Nivel de ruido. Generado por el uso de maquinaria y picadora de plástico

Agua. En el proceso de lavado de plástico, mantenimiento y limpieza de la empresa, se contamina el agua y se desecha por el sistema de alcantarillado.

Suelo. Por la generación de desechos sólidos y de efluentes en los diferentes procesos, además de la remoción de suelo.

5.2.6.2.2. Impactos sobre el medio biótico

Flora. En este lugar existe bosque de eucaliptos y pastizales, y algunas especies endémicas las mismas que se ven afectadas por la remoción de material para la construcción además del ruido.

Fauna. En este lugar no existen especies en peligro de extinción, las afectaciones se realizan por la remoción de material, el ruido.

5.2.6.2.3. Impactos sobre el medio socio-económico y cultural

Salud. Debido al incremento de ruido y la emisión de polvo.

Servicios y desarrollo socio-económico. Con la construcción de la empresa se realiza cambio en la economía local además de generación de plazas de trabajo.

Cuadro 5-1. Matriz de Leopold para determinar los impactos ambientales

FASES	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	COMPONENTE						
			FISICO			BIOLÓ GICO		SOCIOECONÓ MICA Y CULTURA	
			PAISAJE	SUELO	AIRE	AGUA	FLORA	FAUNA	SALUD
CONSTRUCCIÓN	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y NIVELACION	Generación de ruido		X	X	X			
		Generación de polvo		X	X	X	X		
	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS	Generación de polvo		X				X	
		Generación de residuos sólidos		X					
	ACABADOS	Mejoramiento de las características visuales del entorno	X						X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CLASIFICACION DE PLASTICOS	Generación de polvo			X			X	
	LAVADO DE PLASTICOS	Generación de residuos líquidos peligrosos: detergentes			X				
		Generación de sólidos en suspensión		X					
	PICADO DE PLASTICOS	Generación de polvo			X			X	
		Generación de residuos sólidos		X					
	ELABORACION DE BIOL	Generación de olores			X			X	
	MANTENIMIENTO	Generación de residuos líquidos peligrosos: grasas y aceites				X			
		Generación de efluentes líquidos peligrosos: detergente y cloro		X					
LIMPIEZA	Generación de residuos sólidos no peligrosos: papel, plástico, etc.		X						
	Mejoramiento de las características del entorno	X							

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.6.3. *Calificación y valoración de impactos ambiental*

Para la elaboración de la matriz de Importancia Ambiental, se utilizó la siguiente formula:

$$I = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+PR+AC+EF+RC)$$

Naturaleza (signo): los impactos pueden ser perjudiciales (-) o beneficiosos (+).

Intensidad (IN): representa la incidencia del aspecto sobre el factor impactado.

Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Destrucción total	12

Extensión (EX): el impacto puede ser localizado o puede extenderse en todo el entorno del proyecto.

Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítico	12

Momento (MO): representa el tiempo desde que se inicia la acción hasta el inicio del efecto sobre el factor considerado.

Largo plazo	1
Mediano plazo	2
Corto plazo	4
Inmediato	8

Persistencia (PE): se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición.

Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Reversibilidad (RV): hace referencia a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez terminada la acción sobre el medio.

Corto plazo	1
Largo plazo	2
Irreversible	4

Sinergia (SI): se refiere al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción.

Sin sinergismo	1
Sinergismo moderado	2
Altamente sinérgico	4

Periodicidad (PR): es la regularidad de manifestación del efecto.

Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

Acumulación (AC): hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto.

Simple	1
Acumulativo	4

Efecto (EF): es la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

Indirecto	1
Directo	4

Recuperabilidad (RC): se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado por la por intervención humana.

Inmediato	1
Medio plazo	2
Mitigable	4
Efecto irrecuperable	8

Una vez aplicada la fórmula de cálculo de la Importancia Ambiental, se definen 4 categorías para categorizarlos.

CATEGORÍA	RANGO DEL IMPACTO AMBIENTAL
IRRELEVANTE	≤ 25
MODERADO	26 - 50
SEVERO	51 - 75
CRÍTICO	>75
POSITIVO	

En este proyecto la mayor parte de los impactos tanto en la fase de construcción, como en la fase de operación son irrelevantes, por lo cual se puede decir que la afectación es mínima al ambiente.

En la fase de construcción se identifica un impacto moderado en cuanto se refiere al cambio del paisaje que existirá con la presencia de la planta, pero su impacto al entorno no es severo. De la misma forma en cuanto se refiere a la segunda etapa de operación y mantenimiento se identifica un impacto moderado, debido a que se generaran residuos líquidos contaminantes, como resultado del proceso de limpieza de plásticos y del mantenimiento de la planta.

En esta fase también se identifica impactos positivos relacionados con los procesos económicos como la generación de fuentes de empleos.

Tabla 63-5. Calificación y valoración de impactos ambientales en la etapa de construcción

VALORACIÓN DEL IMPACTO			CONSTRUCCION													CALIFICACION	IMPORTANCIA
			CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES														
DIMENSION	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	N	IN	EX	MO	PE	SI	PR	AC	EF	RV	RC				
FISICO	PAISAJE	Modificación paisajística	-	2	4	8	4	1	4	1	1	4	1	38	MODERADO		
	SUELO	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo	-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	IRRELEVANTE		
		Cambio de uso del suelo	-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	17	IRRELEVANTE		
	AIRE	Deterioro de la calidad del aire	-	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	20	IRRELEVANTE		
		Aumento en decibeles de ruido	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	IRRELEVANTE		
BIOLOGICO	FLORA	Disminución de cobertura vegetal	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	IRRELEVANTE		
		Cambio en la estructura y composición florística	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	IRRELEVANTE		
	FAUNA	Cambio en la riqueza y abundancia (diversidad) en las comunidades de fauna silvestre	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	21	IRRELEVANTE		
SOCIOECONOMICA Y CULTURAL	PROCESOS ECONÓMICOS	Cambio en la dinámica de empleo	+	2	4	1	4	1	4	1	1	4	1	31	POSITIVO		
	SALUD	Alteracion de la salud	-	2	2	8	1	1	1	1	1	1	1	25	IRRELEVANTE		

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Tabla 64-5. Calificación y valoración de impactos ambientales en la etapa de operación

VALORACIÓN DEL IMPACTO			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													CALIFICACION	IMPORTANCIA
			CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES														
Dimensión	Componente	Impacto Ambiental	N	IN	EX	MO	PE	SI	PR	AC	EF	RV	RC				
FISICO	SUELO	Cambio en las condiciones físico químicas del suelo	-	2	2	1	4	1	1	1	1	1	1	21	IRRELEVANTE		
	AIRE	Deterioro de la calidad del aire	-	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	20	IRRELEVANTE		
	AGUA	Alteración de la calidad del agua	-	2	4	8	1	1	1	1	1	1	1	29	MODERADO		
SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	PROCESOS ECONÓMICOS	Cambio en la dinámica de empleo	+	2	4	1	4	1	4	1	1	4	1	31	POSITIVO		
		Cambio en los ingresos de la población	+	2	4	1	4	1	4	1	1	4	1	31	POSITIVO		
	SALUD	Alteración de la salud	-	2	2	8	1	1	1	1	1	1	1	25	IRRELEVANTE		

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

5.2.6.4. Medidas correctoras

Se establece a continuación una serie de medidas correctoras, con el fin de minimizar el impacto que causaran dichas acciones sobre el ambiente.

Tabla 65-5. Medidas correctivas del impacto ambiental

FASES	FACTOR	IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	MITIGACION
CONSTRUCCIÓN	Paisaje	Modificacion Paisajistica	se debera evitar la perdida del valor paisajistico del terreno y de su naturalidad con un plan de manejo adecuado de la construccion de la planta
	Aire	Aumento en decibeles de ruido	Para evitar los efectos del ruido, el personal deberá estar protegido con protectores auditivos para minimizar el impacto.
	Aire	Alteracion de la calidad del aire	Para evitar los efectos del polvo, las volquetas deberan contar con cobertores de lona para realizar transporte de material, asi como en la frase de desbroce el personal debe contar con mascarillas, guantes y gafas.
	Suelo	Contaminacion por residuos solidos	Para la disposicion de los desechos solidos se debera contar con un lugar especifico, para que despues estos sean transportados al sitio designado por el municipio.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Aire	Alteracion de la calidad del aire	Se debera contar con una malla atrapa polvo en la zona en la que se efectuara el picado del plastico, ademas de instalar un extractor de polvo para evitar que el polvo contamine el aire
	Agua	Alteracion de la calidad del agua	Se debe realizar un adecuado uso de la sosacaustica en el momento de utilizar para el lavado de plasticos, procurando que exista una adecuada disolucion, asi como los detergentes en la fase de mantenimiento de la planta
	Salud	Alteracion de la salud	los trabajadores de la planta deberan contar con el equipo adecuado como es guantes anti cortes, mascarillas, botas con el fin de evitar afectaciones en su salud

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

CONCLUSIONES

- Se comprobó que en las comunidades de COCIHC existe alta cantidad de generación de residuos sólidos per cápita y a nivel de toda la población, siendo de mayor porcentaje los residuos orgánicos, seguido por las botellas plásticas PET; esto significa que existe la materia prima para implementar el proyecto de reciclaje.
- Se apreció el interés de la población de la COCIHC para vender las botellas plásticas, residuos orgánicos y adquirir biol para fertilización agrícola, facilitando la producción y comercialización de este producto en las comunidades.
- Se verificó que ciertas empresas recicladoras adquieren los pellets a mayor costo que el resto de residuos sólidos, esto incentiva la producción de esta materia prima para el proceso de reciclaje.
- El estudio técnico determinó la existencia de procesos, infraestructura, espacio, equipos y maquinarias adecuadas; además, una Organización Empresarial administrativa y jurídicamente estructurada.
- Se evidenció mediante el análisis financiero – económico que los indicadores de rentabilidad son muy positivas, convirtiendo muy atractivo el proyecto de reciclaje.
- El estudio ambiental, determinó que la afectación al ambiente es moderada, al mismo que se puede mejorar con un plan de mitigación adecuada.
- En este contexto, se propone el reciclaje mecánico de botellas plásticas PET, para producir pellet, que será comercializado en las empresas recicladoras; asimismo el reciclaje de residuos orgánicos, para producir biol que servirá como fertilizante agrícola que será comercializado en las comunidades de la COCIHC.
- Por tanto, a la luz de los resultados, existe la factibilidad técnica, financiera, económica y ambiental, para la implementación del proyecto de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos generados en las comunidades de la COCIHC.
- Con este proyecto se pretende fomentar el cambio de la matriz productiva y fortalecimiento de la Economía Popular y Solidaria, descontaminando el ambiente y generando empleo local.

RECOMENDACIONES

- Aprovechar y valorizar la generación de 0,17 Tn/día de botellas plásticas para procesar y producir pellets, complementando con el 0,03 Tn/día de botellas plástica generados en la cabecera cantonal de Colta.
- Valorizar y aprovechar la generación de 0,36 Tn/día de materia orgánica para producir biol como fertilizante para la producción agrícola.
- Producir 200 kg diarios de pellets de botellas plásticas para comercializar a las empresas recicladoras
- Elaborar 400 L mensual de biol con materia orgánica generados en las comunidades, para estimular el cambio de fertilizante en la producción agrícola.
- Financiar el 70% de presupuesto del proyecto, con crédito de la Corporación Financiera Nacional y el 30% con el aporte de los socios de la empresa.
- Implementar una empresa recicladora con el nombre de RECICLA - COCIHC, para producir pellets de botellas plásticas y biol de materia orgánica, en base a las especificaciones establecidas en este proyecto, para generar el empleo local, el cambio de la matriz productiva, el fortalecimiento de la economía popular y solidaria.

BIBLIOGRAFÍA:

Acción Social. (2006). *Manual de Formulación de Proyectos de Cooperación Internacional*. Colombia.

Acuerdo Ministerial No. 061, Ministerio de Ambiente. Ecuador (2015). *Acuerdo Ministerial No. 061, REFORMA DEL LIBRO VI*. Quito: CEP.

Agricultura Orgánica Nacional. (s.f.). Chile: Servicio agrícola ganadero.

Albuja, X. d., & Vera Rios, E. G. (2011). *Estudio de mercado para la implementación de un proyecto de reciclaje de plástico en el Distrito Metropolitano de Quito*. San Golquí: ESPE.

Aliaga, N. (s.f.). *Producción de Biol Supermagro*. Cedepas.

Ecuador. Asamblea Nacional. (2015). *Código Orgánico de organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Quito: Asamblea Nacional.

B2Bportales. (2011). Reclaje PET: de tendencia a negocio. *Tecnología del plástico*.

CEPIS/OPS. (2009). Recuperado el 11 de 01 de 2016, de METODO SENCILLO DEL ANALISIS DE RESIDUOS SOLIDOS:
<http://www.bvsde.paho.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>

Claros Raynaga, J., Zeballos Flores, G., & Chungara Atalaya, A. (2010). *Manual de Elaboración de productos naturales para la fertilidad de suelos y control de plagas y enfermedades*. Cochabamba: Agruco.

FONCODES. (2014). *Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus*. Lima.

Fundación Origen. (2011). *LOMBRICULTURA Y COMPOSTAJE*.

GAD Municipal de Colta. (2015). *PDyOT de Cantón Colta 2014 - 2030*. Colta: Fresval.

GAD Municipal de Colta. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2015 - 2030*. Colta: Fresval.

Gómez Arias, R. D. (2009). *Manual de gestión de proyectos* (1ro Edición ed.). Medellín: L. Vieco e Hijos Ltda. .

- Hachi Quintana, J. G., & Rodríguez Mejía, J. D.** (2010). *Estudio de factibilidad para reciclar PET*. Guayaquil: UPS.
- Ibarra Burbano, Y. C.** (2011). *Lección 10. Método para la Caracterización*. (UNAD, Productor) Recuperado el 11 de 01 de 2016, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin_10_mtodo_para_la_caracterizacin.html
- IEE - SENPLADES.** (2013). *Memoria Técnica de Cantón Colta*.
- Jaramillo Henao, G., & Zapata Márquez, L. M.** (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. Universidad de Antioquia.
- López, J. L.** (2009). *Estudio de caracterización de los residuos sólidos*. Piura: Municipalidad Distrital de las Lomas.
- Ecuador. Ministerio de Ambiente, Acuerdo Ministerial 019.** (2014). *Políticas generales para la gestión integral de plásticos en el Ecuador*. Quito.
- Mamani, P.** (2012). *El Biol*. PROINPA.
- Mansilla Pérez, L., & Ruiz Ruiz, M.** (2009). *Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster*. Lima: Universidad Lima.
- Ecuador. Ministerio de Ambiente.** (2015). *Acuerdo Ministerial No. 061, REFORMA DEL LIBRO VI*. Quito: CEP.
- Colombia. Ministerio de Ambiente.** (2008). *Construcción de criterios técnicos para el aprovechamiento y valorización de residuos sólidos orgánicos con alta tasa de biodegradación, plásticos, vidrio, papel y cartón*. Bogotá: epam s.a. e.s.p.
- Ecuador. Ministerio del Ambiente.** (2013). *Acuerdo Ministerial 052*. Quito.
- Ecuador. Ministerio del Ambiente.** (2014). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR*. Ministerio del Ambiente. Recuperado el 14 de 11 de 2015, de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Miranda, J. J.** (2012). *Gestión de Proyectos* (4ta. ed.). Antioquía.
- Mosquera, B.** (2010). *Abonos orgánicos*. FONAG.

- Moya Alvarez, G. A.** (2012). *Proyecto de Inversión para el manejo de desechos sólidos en el cantón Pillaro*. Quito: Universidad Central.
- NAPCOR.** (s.f.). *Lo básico del PET*. Obtenido de <http://www.napcor.com>:
<http://www.napcor.com/PET/whatispet.html>
- Nomas INEN 2841.** (2014). *GESTIÓN AMBIENTAL. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA RECIPIENTES DE DEPÓSITO Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. REQUISITOS*. Obtenido de URL:www.inen.gob.ec
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN.** (2014). *Código de colores, almacenamiento, residuos sólidos*. Quito.
- Olivares, A. A.** (s.f.). *www.eumed.net*. Obtenido de http://www.eumed.net/coursecon/dic/glos-plasticos.htm#_ftnref1
- Organización de Naciones Unidas.** (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York: ONU.
- OTWC S.A.** (s.f.). *Estudios y diseño definitivo para gestión de desechos de la mancomunidad*.
- OTWC S.A, MAE.** (2013). *Estudios y Diseños Definitivos Gestión Integral de Desechos Sólidos de la Mancomunidad, memoria Fase II*.
- OTWC S.A, PNGIDS.** (2013). *Estudio para gestión de desechos sólidos de la mancomunidad Alausí, Guamote y Colta 2014 - 2030*.
- Pataki, G. E.** (2011). *¡Reciclar plásticos es tan fácil como decir ... 1, 2, 3 (4, 5, 6, 7)!* Recuperado el 05 de 01 de 2016, de Departamento de Conservación Ambiental del Estado de Nueva York: http://www.dec.ny.gov/docs/materials_minerals_pdf/plasticspan.pdf
- Pérez, N.** (2015). *Gerencia de Proyecto UMA*. Obtenido de Factibilidad técnica y operacional: <https://sites.google.com/site/gerenciadeprojectouma/semestre-i/factibilidad-tecnica-y-operacional>
- Ramírez, D. e.** (2009). *Etapas del análisis de factibilidad*. Compendio bibliográfico. *Contribuciones a la Economía*. Recuperado el 06 de 12 de 2015, de <http://www.eumed.net/ce/2009a/amr.htm>
- REPACAR.** (2012). *Guías de Buenas Prácticas para reciclar cartón y papel*. Catluña: ARC.

- Röben, E.** (2003). *Reciclaje*. Loja.
- Santillán, E.** (2014). Módulo Formulación y Evaluación de Proyectos de Investigación .
- SEGEPLAN.** (2013). *II. Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos*. SEGEPLAN.
- SENPLADES.** (2012). *Transformación de la Matriz Productiva*. Quito: Ediecuatorial.
- SENPLADES.** (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017*. Quito.
- SENPLADES.** (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017* . Quito.
- Silis, F. A.** (2012). *Generación eléctrica a partir de Biomasa*. Ciudad: Instituto Politécnica Nacional.
- Tecnología de los Plásticos.** (30 de 05 de 2011). Obtenido de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/05/pet.html>
- Terraza, H.** (2009). *Manejo de Residuos Sólidos* . New York : BID.
- Ucañán, R.** (18 de 02 de 2015). *gestiópolis.com*. Obtenido de Calculo-del-periodo-de-recuperacion-de-la-inversion-o-payback: <http://www.gestiopolis.com/calculo-del-periodo-de-recuperacion-de-la-inversion-o-payback>
- Urquizo, Á.** (2005). *Cómo realizar tesis o un investigación*. Riobamba: Gráficas Riobamba.
- Varnero Moreno, M. T.** (2011). *Manuel Biogas*. Santiago de Chile: FAO.
- Villarreal, J.** (2008). *Administración Financiera II*. México: ITES Monterrey. Obtenido de Costos de oportunidad.

ANEXOS

ANEXO A. Cuestionario para la encuesta sobre residuos sólidos en las comunidades de la COCICHC

ENCUESTA A LA POBLACIÓN

Fecha:

Nombre de la Comunidad:

Edad del encuestado:

Sexo del encuestado: hombre mujer

Ocupación del encuestado:

Estimada(o) amiga(o)

Esta encuesta tiene como finalidad conocer la posibilidad de implementar un proyecto de manejo adecuado de desechos sólidos, para prevenir la contaminación ambiental. Esta información será de uso exclusivo del proyecto, guardando la reserva que amerita.

CUESTIONARIOS

1. ¿Con qué frecuencia se producen en su hogar estos desechos sólidos?

TIPO DE DESECHOS	CANTIDAD / FRECUENCIA		
	Día (1)	Semana (2)	Mes (3)
a) Resto de comidas y alimentos			
b) Hojas de papel (impresión, cuaderno, libros, periódicos)			
c) Cartón			
d) Botellas plásticas (PET)			
e) Botellas de vidrio			
f) Fundas plásticas			
g) Envases de cartón			
h) Envases de lata			
i) Tarrinas y platos desechables			
j) Pañales y toallas sanitarias			
k) Papel higiénico			
l) Envases de aceites y condimentos			
m) Fundas y envases de productos agrícolas			

2. ¿Qué hace con estos desechos sólidos?

TIPO DE BASURA	Alimenta animales (1)	Bota en terreno como abono (2)	Bota en quebrada (3)	Bota en río (4)	Hace quemar (5)	Entrega al basurero (6)
a) Resto de comidas y alimentos						
b) Hojas de papel (impresión, cuaderno, libros, periódicos)						
c) Cartón						
d) Botellas plásticas (PET)						
e) Botellas de vidrio						
f) Fundas plásticas						
g) Envases de cartón						
h) Envases de lata						
i) Tarrinas y platos desechables						
j) Pañales y toallas sanitarias						
k) Papel higiénico						
l) Envases de aceites y condimentos						
m) Fundas y envases de productos agrícolas						

3. ¿En qué recoge la basura?

- a. En tachos
- b. En fundas plásticas
- c. En sacos
- d. En cartón

4. ¿Qué hace la basura recogida?

- a. Clasifica y vende a los recicladores
- b. Entrega al basurero del Municipio
- c. Bota en cualquier lugar

5. ¿Todos los desechos y la basura pones en un solo basurero?

- a. Si
- b. No

¿Por qué?

6. ¿Qué debe hacer para que la basura no contamine el ambiente?

- a. Recoger, clasificar, reciclar y vender

- b. Quemar al aire libre
- c. Enterrar en la tierra
- d. Entregar al basurero del municipio

7. ¿Será posible recoger, clasificar y vender la basura?

- a. Si
- b. No

¿Por qué?

8. ¿Usted estaría dispuesto a recoger, clasificar y vender la basura a los recicladores?

- a. Si
- b. No

¿Por qué?

9. ¿Qué tipo de basura estaría dispuesto a recoger, clasificar y vender a los recicladores?

- a. Botellas de plástico
- b. Papel y cartón
- c. Fundas de plástico
- d. Botellas de vidrio
- e. Otro (especifique).....

10. ¿Dónde desearía vender la basura recogida y clasificada?

- a. En la casa
- b. Cerca de la casa
- c. En cualquier lugar

¿Por qué?

¡Gracias por su colaboración!

NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

ANEXO B. Cuestionario para la encuesta a las empresas recicladoras de residuos sólidos.

ENCUESTA A LAS EMPRESAS RECICLADORAS

Lugar:

Fecha.

Nombre de la empresa:

Estimada(o) amiga(o)

Esta encuesta tiene como finalidad conocer la posibilidad de comercializar los residuos sólidos generados en las comunidades de Guaconas, Parroquia Sicalpa, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo; a fin de prevenir la contaminación ambiental y mejorar las condiciones de vida de la población. Por lo que comedidamente se solicita revisar las indicaciones de cada pregunta y responder adecuadamente. ¡Gracias por su colaboración!

Cuestionario

1. ¿A quién compra los desechos sólidos?

- a. Recicladores organizados
- b. Recicladores informales
- c. Cualquier persona

2. ¿Qué tipo de desechos sólidos adquiere?

a) Desechos en bruto	1.	Botellas plásticas	<input type="checkbox"/>
	2.	Fundas plásticas	<input type="checkbox"/>
	3.	Papel y cartón	<input type="checkbox"/>
	4.	Botellas de vidrio	<input type="checkbox"/>
	5.	Envases desechables	<input type="checkbox"/>
b) Procesados	1.	Pellet	<input type="checkbox"/>
	2.	Suvenir	<input type="checkbox"/>
	3.	Artesanías	<input type="checkbox"/>

3. ¿En qué unidad de medida adquiere los desechos sólidos?

- a. En kilogramos
- b. En quintales
- c. En toneladas

4. ¿Con qué frecuencia adquiere los desechos sólidos?

- a. Cada día
- b. Cada semana
- c. Cada mes

5. ¿Cuánto paga por cada kg de estos desechos sólidos?

a) Desechos en bruto	1. Botellas plásticas	<input type="text"/>
	2. Fundas plásticas	<input type="text"/>
	3. Papel y cartón	<input type="text"/>
	4. Botellas de vidrio	<input type="text"/>
	5. Envases desechables	<input type="text"/>
b) Procesados	1. Pellet	<input type="text"/>
	2. Suvenir	<input type="text"/>
	3. Artesanías	<input type="text"/>

6. ¿Dónde recibe los desechos sólidos?

- a. En local de la empresa
- b. En la casa del vendedor

7. ¿Desearía adquirir más desechos sólidos?

- a. SI
- b. NO

¿Por qué?

8. ¿Qué tipo de desechos sólidos desearía adquirir?

a) Desechos en bruto	1. Botellas plásticas	<input type="text"/>
	2. Fundas plásticas	<input type="text"/>
	3. Papel y cartón	<input type="text"/>
	4. Botellas de vidrio	<input type="text"/>
	5. Envases desechables	<input type="text"/>
b) Procesados	1. Pellet	<input type="text"/>
	2. Suvenir	<input type="text"/>
	3. Artesanías	<input type="text"/>
c) Otro (especifique).....		<input type="text"/>

9. ¿En qué unidad de medida desearía adquirir los desechos sólidos?

- a. En kilogramos
- b. En quintales
- c. En toneladas

10. ¿Con qué frecuencia desearía adquirir los desechos sólidos?

- a. Cada día
- b. Cada semana
- c. Cada mes

11. ¿Cuánto desearía pagar por cada Kg de desechos sólidos?

a) Desechos en bruto	1. Botellas plásticas	<input type="text"/>
	2. Fundas plásticas	<input type="text"/>
	3. Papel y cartón	<input type="text"/>
	4. Botellas de vidrio	<input type="text"/>
	5. Envases desechables	<input type="text"/>
b) Procesados	1. Pellet	<input type="text"/>
	2. Suvenir	<input type="text"/>
	3. Artesanías	<input type="text"/>

12. ¿Dónde desearía recibir los desechos sólidos?

- a. En el local de la empresa
- b. En el centro de acopio del vendedor
- c. En cada casa del vendedor

Gracias por su colaboración

NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

ANEXO C. Cuestionario para la encuesta a la población sobre el uso de fertilizantes en la agricultura.

ENCUESTA A LA POBLACIÓN SOBRE ABONOS ORGÁNICOS

Fecha:

Nombre de la Comunidad:

Edad del encuestado:

Sexo del encuestado: hombre mujer

Ocupación del encuestado:

Estimada(o) amiga(o)

Esta encuesta tiene como finalidad conocer la posibilidad de comercializar los residuos sólidos procesados en las comunidades de Guaconas, perteneciente a la COCIHC, a fin de prevenir la contaminación ambiental y mejorar la producción agrícola. Por lo que comedidamente se solicita revisar las indicaciones de cada pregunta y responder adecuadamente. ¡Gracias por su colaboración!

Cuestionario

1. ¿Qué tipo de abono utiliza en la agricultura?

- a. Abono químico
- b. Abono orgánico

2. ¿Dónde compra el abono que utiliza en la agricultura?

- a. En los almacenes agrícolas
- b. En la misma comunidad
- c. En otra parte

Especifique:

3. ¿En qué cantidad compra el abono para la agricultura?

- a. En libras
- b. En kilogramos
- c. En quintales

4. ¿Con qué frecuencia compra el abono para la agricultura?

- a. Cada semana
- b. Cada mes
- c. Cada año
- d. Otro

Especifique:

5. ¿Cuánto paga por el abono que compra?

- a. Cada libra a
- b. Cada kilogramo a
- c. Cada quintales a

6. ¿Desearía comprar el abono orgánico para la agricultura?

- a. SI
- b. NO

¿Por qué?

7. ¿Qué tipo de abono orgánico desearía comprar para la agricultura?

- a. Humus de lombriz
- b. Biol
- c. Otro

Especifique:

8. ¿En qué cantidad desearía comprar?

- a. En libras
- b. En kilogramos
- c. En quintales

9. ¿Con qué frecuencia desearía comprar?

- a. Cada semana
- b. Cada mes
- c. Cada año
- d. Otro

Especifique:

10. ¿Cuánto pagaría por el abono que compra?

- a. Cada libra a
- b. Cada kilogramo a
- c. Cada quintales a

Gracias por su colaboración

NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

ANAXO D. Resultados del estudio de caracterización de residuos sólidos en la COCIHC por comunidad

Anexo D.1. Comunidad Guacona Grande

Peso de residuos sólidos en la comunidad de Guacona Grande

PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA GRANDE										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	1,50	2,50	1,50	2,50	1,50	2,00	2,50	14,00	2,00
2	5	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	1,50	4,00	17,50	2,50
3	5	3,00	1,80	1,50	1,00	2,00	1,50	3,00	13,80	1,97
4	7	3,50	2,00	3,00	2,80	3,70	2,00	3,92	20,92	2,99
5	6	2,00	3,00	1,20	2,90	3,05	2,50	3,15	17,80	2,54
6	5	1,50	2,00	1,00	2,50	2,00	1,00	2,00	12,00	1,71
7	4	2,50	1,50	2,00	3,00	2,50	1,50	2,00	15,00	2,14
8	4	1,51	1,20	3,00	1,50	1,80	2,00	2,50	13,51	1,93
9	3	2,20	1,80	2,00	1,75	2,00	2,40	1,50	13,65	1,95
10	5	1,00	1,20	2,00	1,50	2,10	1,50	1,80	11,10	1,59
SUMA	49	20,71	20,00	19,20	22,45	22,65	17,90	26,37	149,28	21,33
PROMEDIO POR CASA	5	2,07	2,00	1,92	2,25	2,27	1,79	2,64	14,93	2,13

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Guacona Grande, en las diez (10) casas tomadas como muestra, habitan un promedio de 5 personas por cada familia; produce un promedio de 21,33 kg por cada día y un promedio de 2,13 kg por cada casa en el día de residuos sólidos.

Producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad Guacona Grande

PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA GRANDE										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	0,30	0,50	0,30	0,50	0,30	0,40	0,50	2,80	0,40
2	5	0,40	0,60	0,40	0,60	0,40	0,30	0,80	3,50	0,50
3	5	0,60	0,36	0,30	0,20	0,40	0,30	0,60	2,76	0,39
4	7	0,50	0,29	0,43	0,40	0,53	0,29	0,56	2,99	0,43
5	6	0,33	0,50	0,20	0,48	0,51	0,42	0,53	2,97	0,42
6	5	0,30	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,40	2,40	0,34
7	4	0,63	0,38	0,50	0,75	0,63	0,38	0,50	3,75	0,54
8	4	0,38	0,30	0,75	0,38	0,45	0,50	0,63	3,38	0,48
9	3	0,73	0,60	0,67	0,58	0,67	0,80	0,50	4,55	0,65
10	5	0,20	0,24	0,40	0,30	0,42	0,30	0,36	2,22	0,32
SUMA	49	4,37	4,16	4,15	4,69	4,70	3,88	5,37	31,31	4,47
PROMEDIO POR CASA	5	0,44	0,42	0,41	0,47	0,47	0,39	0,54	3,13	0,45

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad Guacona Grande es de 4,47 kg al día (kg/día); y 0,45 kilogramos cada habitante por día (kg/hab/día).

Producción de tipo de residuos sólidos en la comunidad Guacona Grande

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA GRANDE											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	3,50	3,00	3,50	4,00	4,00	3,50	4,00	25,50	16,80	35,58
	Cáscaras y tallos	4,00	3,50	2,00	5,00	5,00	4,00	5,00	28,50	18,78	
PLÁSTICO	Plásticos PET	2,50	3,00	2,30	3,00	3,00	2,14	3,00	18,94	12,48	23,22
	Plásticos mixto	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,80	1,00	5,80	3,82	
	Fundas de plástico	1,50	1,50	1,10	1,50	1,50	1,00	2,00	10,10	6,65	
	Botellas de aceite	0,05	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,40	0,26	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,10	0,50	1,50	0,99	4,81
	Papel periódico	0,10	0,05	0,20	0,10	0,10	0,10	0,40	1,05	0,69	
	Cartón	0,50	0,60	0,50	0,20	0,20	0,50	0,50	3,00	1,98	
	Tetra pack	0,50	0,10	0,50	-	-	0,15	0,50	1,75	1,15	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	0,50	-	0,50	0,50	-	-	1,50	0,99	1,98
	Vidrio negro	-	-	0,50	-	-	-	-	0,50	0,33	
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	0,50	-	-	-	-	0,50	1,00	0,66	
METAL	Latas ferrosas	0,50	0,20	0,50	-	-	-	0,50	1,70	1,12	4,28
	Aluminio	-	0,30	-	-	-	-	0,50	0,80	0,53	
	Otro tipo de metal	0,50	-	1,00	1,00	1,00	-	0,50	4,00	2,64	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	1,00	0,50	1,00	0,95	0,95	0,50	1,20	6,10	4,02	16,80
	Pañales	1,00	0,60	1,00	1,00	1,00	0,50	1,30	6,40	4,22	
	Papel higiénico	1,50	2,00	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	13,00	8,57	
PELIGROSOS	Pilas	0,05	-	0,10	-	-	-	0,20	0,35	0,23	2,00
	Baterías	-	0,10	-	0,05	0,05	0,10	-	0,30	0,20	
	Restos de pesticidas agrícolas	0,50	0,10	0,05	-	-	0,30	0,50	1,45	0,96	
	Resto de medicinas	0,10	0,05	0,10	0,20	0,20	0,18	0,10	0,93	0,61	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	0,10	-	0,10	-	-	-	0,10	0,30	0,20	11,33
	Alambre	-	0,10	-	0,20	0,20	-	0,10	0,60	0,40	
	Soga/hilo	0,10	0,20	0,10	-	-	0,10	0,10	0,60	0,40	
	Madera	0,50	0,50	-	0,50	0,50	0,50	0,50	3,00	1,98	
	Otros	1,50	1,80	2,00	2,00	2,20	1,50	1,70	12,70	8,37	
SUMA TOTAL		21,10	20,35	19,65	22,85	23,05	18,02	26,75	151,77	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de la composición de residuos sólidos en la comunidad Guacona Grande corresponde: 35,58% de materia orgánica; 23,22% plásticos; 4,81% papel y cartón; 1,98 vidrios y cristales; 4,28% metal; 16,80% restos sanitarios; 2% peligrosos y 11,33% otros residuos. Es decir, el mayor porcentaje produce materia orgánica y plásticos.

Densidad de residuos sólidos en la comunidad Guacona Grande

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA GRANDE								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
146,02	149,62	155,09	153,80	160,27	145,83	158,77	1.069,40	152,77

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de la densidad de residuos sólidos en la comunidad Guacona Grande es de 152,77 kg/m³ por cada día.

Anexo D.2. Comunidad Guacona Belén

Promedio de peso de residuos sólidos en la comunidad Guacona Belén

PROMEDIO DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA BELÉN										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	6	2,98	2,40	2,00	2,20	1,80	2,10	2,00	15,48	2,21
2	6	2,00	2,50	2,00	2,40	2,80	2,00	2,00	15,70	2,24
3	4	1,75	1,90	2,00	1,50	1,70	1,30	1,60	11,75	1,68
4	9	3,00	3,50	3,15	3,00	3,30	2,60	2,00	20,55	2,94
SUMA	25	9,73	10,30	9,15	9,10	9,60	8,00	7,60	63,48	9,07
PROMEDIO POR CASA	6	2,43	2,58	2,29	2,28	2,40	2,00	1,90	15,87	2,27

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Guacona Belén, habitan un promedio de 6 personas por cada familia; produce un promedio de 9,07 kg por día y un promedio de 2,27 kg por cada casa.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad Guacona Belén

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA BELÉN										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	6	0,50	0,40	0,33	0,37	0,30	0,35	0,33	2,58	0,37
2	6	0,33	0,42	0,33	0,40	0,47	0,33	0,33	2,62	0,37
3	4	0,44	0,48	0,50	0,38	0,43	0,33	0,40	2,94	0,42
4	9	0,33	0,39	0,35	0,33	0,37	0,29	0,22	2,28	0,33
SUMA	25	1,60	1,68	1,52	1,48	1,56	1,30	1,29	10,42	1,49
PROMEDIO POR CASA	6	0,40	0,42	0,38	0,37	0,39	0,32	0,32	2,60	0,37

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción per cápita en la comunidad Guacona Belén es de un promedio de 1,49 kg/día y un promedio de 0,37 kg/hab/día por cada día.

Promedio de composición de residuos sólidos en la Comunidad Guacona Belén

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA BELÉN											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	2,50	2,40	2,50	2,00	2,50	2,10	1,80	15,80	25,10	58,46
	Cáscaras y tallos	3,50	3,00	3,20	3,00	3,00	2,80	2,50	21,00	33,36	
PLÁSTICO	Plásticos PET	1,20	1,00	1,20	1,00	1,20	0,80	1,20	7,60	12,07	20,57
	Plásticos mixto	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	-	1,30	2,07	
	Fundas de plástico	0,50	0,90	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,90	6,20	
	Botellas de aceite	0,05	-	0,05	0,05	-	-	-	0,15	0,24	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,10	0,20	0,10	-	0,10	0,10	-	0,60	0,95	2,86
	Papel periódico	-	0,05	-	-	0,10	-	0,20	0,35	0,56	
	Cartón	0,20	0,10	-	0,20	-	-	0,20	0,70	1,11	
	Tetra pack	0,05	-	0,05	-	-	0,05	-	0,15	0,24	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	-	-	0,25	-	-	-	0,25	0,40	0,87
	Vidrio negro	-	-	0,30	-	-	-	-	0,30	0,48	
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
METAL	Latas ferrosas	0,20	0,10	-	0,20	0,20	-	0,20	0,90	1,43	1,91
	Aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de metal	0,10	0,20	-	-	-	-	-	0,30	0,48	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	-	0,40	-	-	1,00	-	-	1,40	2,22	10,96
	Pañales	-	0,10	-	0,30	-	-	-	0,40	0,64	
	Papel higiénico	0,60	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	5,10	8,10	
PELIGROSOS	Pilas	-	-	-	-	-	0,10	-	0,10	0,16	1,67
	Baterías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Restos de pesticidas agrícolas	-	-	-	0,30	-	0,10	-	0,40	0,64	
	Resto de medicinas	-	-	-	0,50	-	-	0,05	0,55	0,87	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	-	-	-	-	-	-	0,30	0,30	0,48	2,70
	Alambre	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,08	
	Soga/hilo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Madera	-	-	-	-	0,20	0,10	-	0,30	0,48	
	Otros	0,45	0,50	-	-	-	0,10	-	1,05	1,67	
SUMA TOTAL		9,65	10,25	9,10	9,00	9,50	7,95	7,50	62,95	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Guacona Belén el promedio de composición de residuos sólidos corresponde: 58,46% de materia orgánica; 20,57% plásticos; 2,86% papel y cartón; 0,87% vidrios y cristales; 1,91% metal; 10,96% restos sanitarios; 1,67% peligrosos; y, 2,70% de otros residuos.

Promedio de densidad de residuos sólidos en la Comunidad Guacona Belén

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA BELÉN									
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM	
93,29	88,54	94,74	98,76	87,66	92,22	95,16	650,36	92,91	

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La densidad de residuos sólidos en la comunidad de Guacona Belén es de un promedio de 92,91 kg/m³ por cada día.

Anexo D.3. Comunidad Guacona San José

Promedio de peso de residuos sólidos en la comunidad Guacona San José

PROMEDIO DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN JOSÉ										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	2,30	2,00	2,20	2,70	2,00	2,80	2,00	16,00	2,29
2	5	1,20	2,00	2,00	1,00	3,00	3,00	2,00	14,20	2,03
3	4	2,60	2,50	1,50	1,00	2,00	1,20	1,50	12,30	1,76
4	6	3,00	2,50	2,00	2,00	1,50	2,80	2,00	15,80	2,26
5	4	1,15	2,50	1,50	2,11	1,40	1,70	1,60	11,96	1,71
SUMA	24	10,25	11,50	9,20	8,81	9,90	11,50	9,10	70,26	10,04
PROMEDIO POR CASA	5	2,05	2,30	1,84	1,76	1,98	2,30	1,82	14,05	2,01

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Guacona San José, produce residuos sólidos en un promedio de 10,04 kg/día y 2,01 kg/ en cada casa.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad de Guacona San José

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN JOSÉ										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	0,46	0,40	0,44	0,54	0,40	0,56	0,40	3,20	0,46
2	5	0,24	0,40	0,40	0,20	0,60	0,60	0,40	2,84	0,41
3	4	0,65	0,63	0,38	0,25	0,50	0,30	0,38	3,08	0,44
4	6	0,50	0,42	0,33	0,33	0,25	0,47	0,33	2,63	0,38
5	4	0,29	0,63	0,38	0,53	0,35	0,43	0,40	2,99	0,43
SUMA	24	2,14	2,47	1,92	1,85	2,10	2,35	1,91	14,74	2,11
PROMEDIO POR CASA	4,8	0,43	0,49	0,38	0,37	0,42	0,47	0,38	2,95	0,42

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Mientras tanto la producción per cápita de residuos sólidos en esta Comunidad es de 2,11 kg/día y 0,42 kg/hab/día.

Producción promedio de tipos de residuos sólidos en la comunidad de Guacona San José

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN JOSÉ												
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL	
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)				
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	2,35	2,30	2,40	2,10	1,90	2,25	2,30	15,60	22,37	53,29	
	Cáscaras y tallos	3,15	3,05	3,10	3,00	2,87	3,30	3,10	21,57	30,92		
PLÁSTICO	Plásticos PET	0,60	1,00	0,40	1,00	1,70	0,60	1,00	6,30	9,03	17,49	
	Plásticos mixto	0,50	0,60	0,40	0,10	0,10	0,20	0,10	2,00	2,87		
	Fundas de plástico	0,50	0,80	0,50	0,40	0,60	0,50	0,30	3,60	5,16		
	Botellas de aceite	0,05	0,10	-	0,05	-	-	0,10	0,30	0,43		
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,25	0,50	0,60	0,30	0,40	0,30	0,40	2,75	3,94	7,10	
	Papel periódico	0,30	-	-	-	-	0,20	-	0,50	0,72		
	Cartón	0,05	-	0,20	0,20	-	-	0,30	0,75	1,08		
	Tetra pack	-	-	0,10	-	0,20	0,60	0,05	0,95	1,36		
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	0,70	-	-	-	-	0,10	0,80	1,15	2,01	
	Vidrio negro	-	-	-	-	0,20	-	-	0,20	0,29		
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	-	0,10	-	0,30	-	-	0,40	0,57		
METAL	Latas ferrosas	0,50	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,80	1,15	1,86	
	Aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Otro tipo de metal	-	-	-	-	0,50	-	-	0,50	0,72		
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	-	-	-	-	-	0,50	-	0,50	0,72	11,68	
	Pañales	0,50	0,60	0,30	0,25	0,60	0,70	0,50	3,45	4,95		
	Papel higiénico	1,00	0,80	0,20	0,60	0,30	1,00	0,30	4,20	6,02		
PELIGROSOS	Pilas	0,05	-	-	0,50	-	-	-	0,55	0,79	2,08	
	Baterías	0,20	-	-	-	-	-	-	0,20	0,29		
	Restos de pesticidas agrícolas	-	0,20	-	-	-	-	0,10	0,30	0,43		
	Resto de medicinas	0,10	-	0,10	-	-	-	0,20	0,40	0,57		
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	-	0,70	-	-	-	-	-	0,70	1,00	4,49	
	Alambre	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Soga/hilo	-	-	-	-	0,18	-	-	0,18	0,26		
	Madera	-	-	-	-	-	0,20	-	0,20	0,29		
	Otros	0,10	-	0,75	-	-	1,00	0,20	2,05	2,94		
SUMA TOTAL		10,20	11,45	9,15	8,60	9,85	11,45	9,05	69,75	100,00	100,00	

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de composición de residuos sólidos en esta comunidad corresponde: 53,29% materia orgánica; 17,49% plástico; 7,10% papel y cartón; 2,01% vidrios y cristales; 1,86% metal; 11,68% restos sanitarios; 2,08 peligrosos; 4,49% Otros residuos. La materia orgánica produce en mayor porcentaje.

Promedio de densidad de residuos sólidos en la comunidad de Guacona San José

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN JOSÉ								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
94,12	98,91	88,45	94,37	99,98	96,85	89,62	662,30	94,61

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de densidad de residuos sólidos en esta comunidad es de 94,61 kg/m³ por cada día.

Anexo D.4. Comunidad Guacona La Merced

Promedio de peso de residuos sólidos en Guacona La Merced

PROMEDIO DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA LA MERCED										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	3,13	4,50	4,83	3,29	1,47	3,51	3,47	24,20	3,46
2	4	2,71	1,22	1,44	2,89	1,34	2,03	2,50	14,13	2,02
3	5	2,79	1,96	2,42	2,10	2,80	2,00	0,95	15,02	2,15
4	4	1,28	1,39	0,63	0,34	0,48	2,62	2,71	9,45	1,35
5	5	2,00	2,50	2,36	3,00	2,50	2,36	2,50	17,22	2,46
6	4	1,00	1,50	1,00	1,00	2,00	1,00	1,50	9,00	1,29
7	3	1,26	1,62	0,97	0,09	0,07	0,45	2,26	6,72	0,96
8	4	1,00	1,00	1,50	2,00	2,00	1,35	1,00	9,85	1,41
9	4	2,00	1,50	2,00	1,00	1,00	1,62	1,19	10,31	1,47
10	6	2,40	3,20	2,70	3,00	3,00	2,50	3,00	19,80	2,83
SUMA	44	19,57	20,39	19,85	18,71	16,66	19,44	21,08	135,70	19,39
PROMEDIO POR CASA	4	1,96	2,04	1,99	1,87	1,67	1,94	2,11	13,57	1,94

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Guacona La Merced, produce un promedio de 19,39 kg por día y 1,94 kg por cada casa/familia.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en Guacona La Merced

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA LA MERCED										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	0,63	0,90	0,97	0,66	0,29	0,70	0,69	4,84	0,69
2	4	0,68	0,31	0,36	0,72	0,34	0,51	0,63	3,53	0,50
3	5	0,56	0,39	0,48	0,42	0,56	0,40	0,19	3,00	0,43
4	4	0,32	0,35	0,16	0,09	0,12	0,66	0,68	0,34	0,34
5	5	0,40	0,50	0,47	0,60	0,50	0,47	0,50	3,44	0,49
6	4	0,25	0,38	0,25	0,25	0,50	0,25	0,38	2,25	0,32
7	3	0,42	0,54	0,32	0,03	0,02	0,15	0,75	2,24	0,32
8	4	0,25	0,25	0,38	0,50	0,50	0,34	0,25	2,46	0,35
9	4	0,50	0,38	0,50	0,25	0,25	0,41	0,30	2,58	0,37
10	6	0,40	0,53	0,45	0,50	0,50	0,42	0,50	3,30	0,47
SUMA	44	4,40	4,52	4,34	4,02	3,58	4,30	4,86	27,99	4,29
PROMEDIO POR CASA	4	0,44	0,45	0,43	0,40	0,36	0,43	0,49	2,80	0,43

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción per cápita de residuos sólidos en esta Comunidad es de 4,29 kg al día y 0,43 kg/hab/día.

Promedio de producción de tipo de residuos sólidos en la comunidad Guacona La Merced

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA LA MERCED											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	3,50	3,90	3,80	3,30	3,15	4,00	3,23	24,88	18,06	40,78
	Cáscaras y tallos	4,35	4,50	4,78	4,67	4,05	4,56	4,40	31,31	22,72	
PLÁSTICO	Plásticos PET	2,00	2,10	2,00	1,50	2,00	2,30	2,00	13,90	10,09	22,30
	Plásticos mixto	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,90	1,00	6,70	4,86	
	Fundas de plástico	1,00	1,90	1,20	1,30	1,00	1,05	1,80	9,25	6,71	
	Botellas de aceite	0,20	0,10	0,10	0,03	0,15	0,10	0,20	0,88	0,64	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,20	0,10	0,15	0,20	0,23	0,20	0,35	1,43	1,04	5,33
	Papel periódico	0,50	0,90	0,60	0,50	0,39	0,50	0,65	4,04	2,93	
	Cartón	0,10	0,30	0,10	0,20	0,05	0,10	0,12	0,97	0,70	
	Tetra pack	0,10	0,10	0,20	0,10	0,18	0,10	0,13	0,91	0,66	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	0,50	-	-	-	0,50	-	1,00	0,73	1,67
	Vidrio negro	-	-	-	0,50	-	-	-	0,50	0,36	
	Otro tipo de vidrio y cristal	0,20	-	0,15	-	0,25	-	0,20	0,80	0,58	
METAL	Latas ferrosas	0,20	0,10	0,26	0,20	-	0,35	0,20	1,31	0,95	2,40
	Aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de metal	0,50	-	-	0,50	-	0,50	0,50	2,00	1,45	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	1,00	0,50	0,10	1,00	0,65	1,00	0,67	4,92	3,57	17,22
	Pañales	1,50	0,50	0,90	1,00	1,50	0,50	1,50	7,40	5,37	
	Papel higiénico	1,50	1,80	1,45	1,50	1,65	1,50	2,00	11,40	8,27	
PELIGROSOS	Pilas	-	0,05	0,10	0,10	-	0,07	-	0,32	0,23	1,61
	Baterías	0,10	-	0,05	0,10	-	-	0,20	0,45	0,33	
	Restos de pesticidas agrícolas	0,50	0,10	-	0,20	-	0,50	-	1,30	0,94	
	Resto de medicinas	0,02	-	0,05	-	0,02	-	0,06	0,15	0,11	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	-	1,00	0,30	-	-	0,50	-	1,80	1,31	8,68
	Akambre	-	0,20	-	0,10	-	-	-	0,30	0,22	
	Soga/hilo	0,45	-	0,50	-	0,10	-	0,20	1,25	0,91	
	Madera	0,10	-	0,10	0,08	0,10	-	0,10	0,48	0,35	
	Otros	1,00	1,15	2,41	1,28	0,63	0,66	1,00	8,13	5,90	
SUMA TOTAL		20,02	20,80	20,30	19,16	17,10	19,89	20,51	137,78	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los tipos de residuos sólidos que produce en esta Comunidad corresponde: 40,78% materia orgánica; 22,30% de plásticos; 5,33% papel y cartón; 1,67% vidrios y cristales; 2,40% metal; 17,22% restos sanitarios; 1,61% peligrosos; y 8,68 otros residuos. La materia orgánica constituye la mayor producción en esta Comunidad.

Promedio de densidad de residuos sólidos en la comunidad Guacona La Merced

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA LA MERCED								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
146,61	144,60	146,16	145,62	137,55	148,46	145,00	1.014,00	144,86

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de la densidad de residuos sólidos en esta comunidad es de 144,86 kg/m³ por cada día.

Anexo D.5. Comunidad Cotojuan

Promedio de peso de residuos sólidos en la Comunidad de Cotojuan

PROMEDIO DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COTOJUAN											
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA	
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)			
1	5	2,50	3,10	2,10	3,60	2,40	3,00	2,75	19,45	2,78	
2	5	2,75	2,75	1,60	2,98	3,03	2,28	2,55	17,94	2,56	
3	7	2,55	3,10	5,95	2,75	3,50	3,55	3,05	24,45	3,49	
SUMA	17	7,80	8,95	9,65	9,33	8,93	8,83	8,35	61,84	8,83	
PROMEDIO POR CASA	5,67	2,60	2,98	3,22	3,11	2,98	2,94	2,78	20,61	2,94	

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Cotojuan, la producción de residuos sólidos es un promedio de 8,83 kg por cada día y 2,94 kg por cada casa/familia.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad de Cotojuan

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COTOJUAN											
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA	
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)			
1	5	0,50	0,62	0,42	0,72	0,48	0,60	0,55	3,89	0,56	
2	5	0,55	0,55	0,32	0,60	0,61	0,46	0,51	3,59	0,51	
3	7	0,36	0,44	0,85	0,39	0,50	0,51	0,44	3,49	0,50	
SUMA	17	1,41	1,61	1,59	1,71	1,59	1,56	1,50	10,97	1,57	
PROMEDIO POR CASA	5,67	0,47	0,54	0,53	0,57	0,53	0,52	0,50	3,66	0,52	

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción per cápita de residuos sólidos en esta comunidad corresponde al 1,57 kg/ día y 0,52 kg/hab/día.

Producción de tipo de residuos sólidos en la comunidad de Cotojuan

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COTOJUAN											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	2,10	2,00	2,50	2,10	1,50	2,00	2,10	14,30	23,25	51,29
	Cáscaras y tallos	2,50	2,25	3,00	2,50	2,00	2,50	2,50	17,25	28,04	
PLÁSTICO	Plásticos PET	0,53	0,80	0,80	0,70	0,50	1,00	0,80	5,13	8,34	17,36
	Plásticos mixto	-	0,10	0,35	0,20	0,10	0,20	0,50	1,45	2,36	
	Fundas de plástico	0,50	0,50	0,40	0,50	0,20	1,00	0,50	3,60	5,85	
	Botellas de aceite	-	0,20	0,05	0,05	-	0,10	0,10	0,50	0,81	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,50	0,20	0,25	0,25	-	0,10	-	1,30	2,11	7,01
	Papel periódico	0,01	0,20	0,60	0,20	0,50	-	-	1,51	2,45	
	Cartón	0,15	-	-	-	0,50	0,40	-	1,05	1,71	
	Tetra pack	-	0,20	0,25	-	-	-	-	0,45	0,73	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	0,40	0,25	-	-	0,10	0,25	-	1,00	1,63	2,11
	Vidrio negro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	-	-	-	-	0,30	-	0,30	0,49	
METAL	Latas ferrosas	0,25	0,10	-	0,50	0,60	-	0,10	1,55	2,52	2,85
	Aluminio	-	-	-	0,10	-	-	-	0,10	0,16	
	Otro tipo de metal	-	-	0,10	-	-	-	-	0,10	0,16	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	-	-	0,50	0,20	0,15	-	-	0,85	1,38	10,86
	Pañales	-	0,40	0,10	-	0,20	0,18	-	0,88	1,43	
	Papel higiénico	0,50	0,80	0,50	1,00	0,90	0,50	0,75	4,95	8,05	
PELIGROSOS	Pilas	-	-	-	0,75	-	-	0,30	1,05	1,71	3,51
	Baterías	-	0,20	-	-	-	-	0,20	0,40	0,65	
	Restos de pesticidas agrícolas	-	-	-	-	0,20	0,10	0,10	0,40	0,65	
	Resto de medicinas	0,01	-	-	0,25	-	0,05	-	0,31	0,50	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	0,10	-	-	-	-	-	0,35	0,45	0,73	5,01
	Alambre	-	-	-	-	0,50	-	-	0,50	0,81	
	Soga/hilo	-	-	0,20	-	-	-	-	0,20	0,33	
	Madera	-	-	-	-	0,68	0,10	-	0,78	1,27	
	Otros	0,20	0,70	-	-	0,25	-	-	1,15	1,87	
SUMA TOTAL		7,75	8,90	9,60	9,30	8,88	8,78	8,30	61,51	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los tipos de residuos producidos en esta comunidad corresponde a: 51,29% materia orgánico; 17,36% plásticos; 7,01% papel y cartón; 2,11% vidrios y cristales; 2,85% metal; 10,86% restos sanitarios; 3,51% peligrosos; y 5,01% otros residuos. La materia orgánica produce en mayor porcentaje.

Promedio de densidad de residuos sólidos en la comunidad de Cotojuan

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COTOJUAN								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
71,51	80,30	82,93	82,08	80,12	81,02	78,37	556,33	79,48

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de densidad de residuos sólidos en la comunidad Cotojuan es de 79,48 kg/m³ por cada día.

Anexo D.6. Comunidad Guacona San Isidro

Promedio de peso de residuos sólidos en la Comunidad de Guacona San Isidro

PROMEDIO DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN ISIDRO										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	2,56	2,21	2,29	2,40	2,74	2,93	2,56	17,69	2,53
2	4	1,80	1,23	1,60	1,65	1,30	1,50	1,30	10,38	1,48
3	5	2,51	1,56	1,57	2,22	1,12	1,16	1,04	11,18	1,60
4	7	3,18	3,75	3,82	3,31	3,19	3,25	3,26	23,76	3,39
5	5	3,50	2,37	3,02	2,19	3,50	2,44	2,15	19,17	2,74
6	4	1,59	1,66	1,85	1,90	1,13	1,34	1,41	10,88	1,55
7	7	3,49	2,30	3,96	2,80	3,42	2,45	3,19	21,61	3,09
SUMA	37	18,63	15,08	18,11	16,47	16,40	15,07	14,91	114,67	16,38
PROMEDIO POR CASA	5	2,66	2,15	2,59	2,35	2,34	2,15	2,13	16,38	2,34

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción de residuos sólidos en la comunidad Guacona San Isidro es de 16,38 kg por cada día, mientras el promedio por cada casa/familia es de 2,34 kg por día.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad Guacona San Isidro

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN ISIDRO										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	5	0,51	0,44	0,46	0,48	0,55	0,59	0,51	3,54	0,51
2	4	0,45	0,31	0,40	0,41	0,33	0,38	0,33	2,60	0,37
3	5	0,50	0,31	0,31	0,44	0,22	0,23	0,21	2,24	0,32
4	7	0,45	0,54	0,55	0,47	0,46	0,46	0,47	3,39	0,48
5	5	0,70	0,47	0,60	0,44	0,70	0,49	0,43	3,83	0,55
6	4	0,40	0,42	0,46	0,48	0,28	0,34	0,35	2,72	0,39
7	7	0,50	0,33	0,57	0,40	0,49	0,35	0,46	3,09	0,44
SUMA	37	3,51	2,81	3,35	3,12	3,02	2,83	2,75	21,40	3,06
PROMEDIO POR CASA	5	0,50	0,40	0,48	0,45	0,43	0,40	0,39	3,06	0,44

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad Guacona San Isidro corresponde a 2,06 kg al día y 0,44 kg/hab/día.

Producción de tipo de residuos sólidos en la comunidad de Guacona San Isidro

PRMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN ISIDRO											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	3,40	3,90	3,40	3,00	3,40	3,35	3,42	23,87	20,26	47,13
	Cáscaras y tallos	4,65	4,50	4,65	4,50	4,65	4,20	4,50	31,65	26,87	
PLÁSTICO	Plásticos PET	2,00	1,50	2,00	1,50	2,00	2,05	1,60	12,65	10,74	23,56
	Plásticos mixto	1,00	0,50	1,00	0,90	1,00	1,00	0,90	6,30	5,35	
	Fundas de plástico	1,20	1,00	1,20	1,05	1,20	1,20	1,00	7,85	6,66	
	Botellas de aceite	0,20	0,10	0,20	0,05	-	0,20	0,20	0,95	0,81	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,40	0,30	0,40	0,30	0,40	0,40	0,40	2,60	2,21	5,86
	Papel periódico	0,50	0,55	0,50	0,10	0,50	0,50	0,50	3,15	2,67	
	Cartón	0,10	0,05	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,70	0,59	
	Tetra pack	0,10	-	0,10	0,05	0,10	-	0,10	0,45	0,38	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	-	-	0,50	-	-	-	0,50	0,42	0,89
	Vidrio negro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	-	0,05	-	-	0,50	-	0,55	0,47	
METAL	Latas ferrosas	0,40	0,35	0,40	0,50	0,40	-	0,40	2,45	2,08	2,67
	Aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de metal	0,10	0,40	0,10	-	0,10	-	-	0,70	0,59	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	0,20	0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	1,30	1,10	10,57
	Pañales	0,30	0,10	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	1,90	1,61	
	Papel higiénico	1,50	1,00	1,50	1,25	1,50	1,50	1,00	9,25	7,85	
PELIGROSOS	Pilas	0,40	-	0,40	-	0,40	-	-	1,20	1,02	2,33
	Baterías	0,25	-	0,25	0,10	0,25	-	0,25	1,10	0,93	
	Restos de pesticidas agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Resto de medicinas	0,10	0,05	0,10	-	0,10	-	0,10	0,45	0,38	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	0,20	-	0,20	0,20	-	-	-	0,60	0,51	6,99
	Alambre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Soga/hilo	-	-	-	0,20	-	-	-	0,20	0,17	
	Madera	0,60	0,10	0,60	0,60	-	-	-	1,90	1,61	
	Otros	1,48	1,00	0,90	1,48	0,25	0,02	0,40	5,53	4,69	
SUMA TOTAL		19,08	15,50	18,55	16,93	16,85	15,52	15,37	117,80	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La composición de residuos sólidos en esta comunidad es de: 47,13% materia orgánica; 23,56% plástico; 5,86% papel y cartón; 0,89% vidrios y cristales; 2,67% metal; 10,57% restos sanitarios; 2,33% peligrosos; y 6,99% otros residuos.

Promedio de densidad de residuos sólidos en Guacona san Isidro

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SAN ISIDRO								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
137,16	124,29	140,93	130,80	130,16	121,96	125,08	910,39	130,06

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de densidad de los residuos sólidos en la comunidad Guacona San Isidro es de 130,06 kg/m³ al día.

Anexo D.7. Comunidad Guacona San Isabel

Promedio de peso de residuos sólidos en la comunidad de Guacona Santa Isabel

PROMEDIO DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SANTA ISABEL										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	7	3,80	3,90	3,20	3,90	3,25	3,80	4,20	26,05	3,72
2	5	2,20	2,40	2,30	2,80	2,70	2,90	2,00	17,30	2,47
3	6	2,80	2,70	3,60	2,50	2,20	3,50	3,00	20,30	2,90
SUMA	18	8,80	9,00	9,10	9,20	8,15	10,20	9,20	63,65	9,09
PROMEDIO POR CASA	6	2,93	3,00	3,03	3,07	2,72	3,40	3,07	21,22	3,03

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Guacona Santa Isabel, los residuos sólidos producen un promedio de 9,09 kg al día y 3,03 kg por cada familia/casa.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en Guacona Santa Isabel

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SANTA ISABEL										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	7	0,54	0,56	0,46	0,56	0,46	0,54	0,60	3,72	0,53
2	5	0,44	0,48	0,46	0,56	0,54	0,58	0,40	3,46	0,49
3	6	0,47	0,45	0,60	0,42	0,37	0,58	0,50	3,38	0,48
SUMA	18	1,45	1,49	1,52	1,53	1,37	1,71	1,50	10,56	1,51
PROMEDIO POR CASA	6	0,48	0,50	0,51	0,51	0,46	0,57	0,50	3,52	0,50

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad Guacona Santa Isabel corresponde al 1,51 kg día y 0,50 kg/hab/día.

Producción de tipo de residuos sólidos en la comunidad de Guacona Santa Isabel

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SANTA ISABEL											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	2,70	2,15	2,50	2,50	2,00	2,80	2,10	16,75	26,46	59,87
	Cáscaras y tallos	3,30	3,10	3,20	3,20	2,15	3,20	3,00	21,15	33,41	
PLÁSTICO	Plásticos PET	0,30	0,50	0,60	0,60	0,80	1,00	0,50	4,30	6,79	14,30
	Plásticos mixto	0,10	0,30	0,10	0,10	0,10	0,45	0,20	1,35	2,13	
	Fundas de plástico	0,50	0,40	0,30	0,30	0,50	0,35	0,30	2,65	4,19	
	Botellas de aceite	-	-	0,05	0,05	-	0,25	0,40	0,75	1,18	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,10	-	-	-	0,20	-	0,10	0,40	0,63	3,79
	Papel periódico	-	0,10	0,15	0,15	0,10	0,15	0,20	0,85	1,34	
	Cartón	0,20	0,30	0,05	0,05	0,10	-	0,10	0,80	1,26	
	Tetra pack	0,10	-	0,10	0,10	-	-	0,05	0,35	0,55	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	-	-	-	-	0,35	0,50	0,85	1,34	3,24
	Vidrio negro	-	-	-	-	-	-	0,20	0,20	0,32	
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	0,50	-	-	0,50	-	-	1,00	1,58	
METAL	Latas ferrosas	0,10	0,05	0,20	0,20	-	0,20	-	0,75	1,18	2,61
	Aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de metal	-	-	-	-	0,50	-	0,40	0,90	1,42	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	-	0,20	0,10	0,10	-	-	-	0,40	0,63	9,16
	Pañales	0,40	0,50	0,05	0,05	0,20	0,20	0,10	1,50	2,37	
	Papel higiénico	0,60	0,30	0,50	0,50	0,20	1,20	0,60	3,90	6,16	
PELIGROSOS	Pilas	-	-	-	0,10	-	-	-	0,10	0,16	1,03
	Baterías	-	0,05	-	-	0,10	-	-	0,15	0,24	
	Restos de pesticidas agrícolas	-	-	0,10	0,10	-	-	-	0,20	0,32	
	Resto de medicinas	-	-	-	-	-	-	0,20	0,20	0,32	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	0,10	-	-	-	0,20	-	-	0,30	0,47	6,00
	Alambre	-	-	0,10	0,10	-	-	-	0,20	0,32	
	Soga/hilo	-	-	0,50	0,50	-	-	-	1,00	1,58	
	Madera	-	-	-	-	0,20	-	-	0,20	0,32	
	Otros	0,25	0,50	0,45	0,45	0,25	-	0,20	2,10	3,32	
SUMA TOTAL		8,75	8,95	9,05	9,15	8,10	10,15	9,15	63,30	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción de tipo de residuos sólidos en la comunidad Guacona Santa Isabel corresponde a: 59,87% de materia orgánica; 14,30% plástico; 3,79% papel y cartón; 3,24% vidrios y cristales; 2,61% metal; 9,16% restos sanitarios; 1,03% desechos peligrosos; y 6% de otros residuos.

Promedio de densidad de residuos sólidos en la comunidad de Guacona Santa Isabel

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN GUACONA SANTA ISABEL									
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM	
86,65	86,52	85,45	84,43	76,48	89,15	84,43	593,10	84,73	

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de densidad de residuos sólidos en la comunidad de Guacona La Santa Isabel es de 84,73 kg/m³ al día.

Anexo D.8. Comunidad Compañía Labranza

Promedio de peso de residuos sólidos en la comunidad Compañía Labranza

PROMEDIO DE PESO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMPAÑÍA LABRANZA										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	4	1,20	1,30	1,40	1,30	1,20	1,30	1,40	9,10	1,30
2	5	2,20	2,30	2,20	2,50	2,40	2,50	2,20	16,30	2,33
3	3	1,10	0,80	1,00	1,01	0,89	1,16	1,25	7,21	1,03
4	5	1,60	1,60	1,40	1,60	1,40	1,30	1,60	10,50	1,50
5	4	1,30	1,40	1,50	1,30	1,60	1,30	1,70	10,10	1,44
SUMA	21	7,40	7,40	7,50	7,71	7,49	7,56	8,15	53,21	7,60
PROMEDIO POR CASA	4	1,48	1,48	1,50	1,54	1,50	1,51	1,63	10,64	1,52

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la comunidad Compañía Labranza existe una producción promedio de residuos sólidos de 7,60 kg por día y 1,52 kg por cada familia/casa.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en la comunidad de Compañía Labranza

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMPAÑÍA LABRANZA										
N. Vivin.	N. Hab	CONTROL DE PESO POR DÍA							SUMA	PROMEDIO POR DÍA
		DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
1	4	0,30	0,33	0,35	0,33	0,30	0,33	0,35	2,28	0,33
2	5	0,44	0,46	0,44	0,50	0,48	0,50	0,44	3,26	0,47
3	3	0,37	0,27	0,33	0,34	0,30	0,39	0,42	2,40	0,34
4	5	0,32	0,32	0,28	0,32	0,28	0,26	0,32	2,10	0,30
5	4	0,33	0,35	0,38	0,33	0,40	0,33	0,43	2,53	0,36
SUMA	21	1,75	1,72	1,78	1,81	1,76	1,80	1,95	12,56	1,79
PROMEDIO POR CASA	4	0,35	0,34	0,36	0,36	0,35	0,36	0,39	2,51	0,36

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

La producción per cápita de los residuos sólidos en la comunidad Compañía Labranza es de 1,79 kg por día y 0,36 kg/hab/día.

Producción de tipo de residuos sólidos en la comunidad de Compañía Labranza

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMPAÑÍA LABRANZA											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	1,55	2,00	2,50	2,00	2,40	2,00	3,00	15,45	29,22	71,80
	Cáscaras y tallos	1,60	3,45	3,60	2,90	3,05	3,93	3,98	22,51	42,58	
PLÁSTICO	Plásticos PET	0,20	0,50	0,30	1,00	1,00	0,50	0,13	3,63	6,87	14,09
	Plásticos mixto	0,05	-	-	0,20	-	-	-	0,25	0,47	
	Fundas de plástico	1,30	0,15	0,10	0,45	0,44	0,24	0,44	3,12	5,90	
	Botellas de aceite	-	0,05	-	0,20	0,10	-	0,10	0,45	0,85	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,10	0,40	-	0,30	-	0,15	0,15	1,10	2,08	3,12
	Papel periódico	0,05	-	-	0,10	-	-	-	0,15	0,28	
	Cartón	-	0,01	-	0,10	0,05	0,23	-	0,39	0,74	
	Tetra pack	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	0,02	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,19
	Vidrio negro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	-	-	-	-	-	0,10	0,10	0,19	
METAL	Latas ferrosas	1,11	-	-	-	0,10	0,15	-	1,36	2,57	2,57
	Aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de metal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	-	-	-	-	0,20	-	-	0,20	0,38	4,44
	Pañales	-	0,15	-	-	-	-	-	0,15	0,28	
	Papel higiénico	0,50	0,50	0,40	0,10	0,10	0,20	0,20	2,00	3,78	
PELIGROSOS	Pilas	-	-	0,20	-	-	-	-	0,20	0,38	0,38
	Baterías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Restos de pesticidas agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Resto de medicinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	-	-	-	-	-	0,10	-	0,10	0,19	3,40
	Alambre	-	-	0,35	-	-	-	-	0,35	0,66	
	Soga/hilo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otros	0,90	0,15	-	0,30	-	-	-	1,35	2,55	
SUMA TOTAL		7,36	7,36	7,45	7,66	7,44	7,50	8,10	52,87	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

Los tipos de residuos sólidos que produce en la comunidad Compañía Labranza es de: 71,80% de materia orgánica; 14,09% de plásticos; 3,12% de papel y cartón; 0,19% de vidrios y cristales; 2,57% de metales; 4,44% de restos sanitarios; 0,38% peligrosos; y, 3,40% de otros residuos.

Densidad de residuos sólidos en la comunidad de Compañía Labranza

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COMPAÑÍA LABRANZA								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
67,91	67,91	67,22	66,17	67,13	66,20	68,51	471,05	67,29

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de densidad de residuos sólidos en la comunidad Compañía Labranza es de 67, 29 kg/m³ al día.

Anexo D.9. Unidad Educativa Jacobo Yépez

Esta Institución Educativa, no estaba considerada dentro de la muestra para el estudio de caracterización; sin embargo, se ha integrado por estar dentro de la zona de influencia de la COCIHC, exclusivamente para conocer la cantidad, tipo y densidad de residuos sólidos que produce; el estudio en esta Institución no se puede hacer con una muestra sino con todo el universo poblacional que son 190 personas entre estudiantes y docentes; además, no se incluye al promedio en los cálculos de la producción per cápita porque la permanencia de la población en esta Institución Educativa es temporal (medio tiempo). Por tanto los resultados obtenidos del estudio de caracterización en esta Institución se suma al promedio general de la producción a nivel de las comunidades.

Promedio de producción per cápita de residuos sólidos en la Unidad Educativa Jacobo Yépez

PROMEDIO DE PRODUCCIÓN PERCÁPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UE JACOBO YÉPEZ									
VARIABLES	PRODUCCIÓN PERCÁPITA DIARIA							SUMA TOTAL	PROMEDIO GENERAL
	DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	DÍA 6 (kg)	DÍA 7 (kg)		
PESO	5,15	5,40	5,10	7,47	6,30	6,65	7,10	43,17	6,17
N° PERSONAS	190	190	190	190	190	190	190	1.330	190
PPC	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,23	0,03

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

El promedio de producción de residuos sólidos en la Unidad Educativa Jacobo Yépez, es de 6,17 kg al día y una producción per cápita promedio de 0,03 kg/hab/día.

Producción de tipo de residuos sólidos en la Unidad Educativa Jacobo Yépez

PROMEDIO DE COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UE JACOBO YÉPEZ											
TIPO DE RESIDUOS SÓLIDO	SUBTIPO DE RESIDUO SÓLIDO	P E S O P O R D Í A							SUMA TOTAL	% PARCIAL	% TOTAL
		DÍA 1 peso (kg)	DÍA 2 peso (kg)	DÍA 3 peso (kg)	DÍA 4 peso (kg)	DÍA 5 peso (kg)	DÍA 6 peso (kg)	DÍA 7 peso (kg)			
MATERIA ORGÁNICA	Resto de comida	0,10	0,15	0,20	0,50	0,60	0,90	1,00	3,45	8,01	22,06
	Cáscaras y tallos	1,00	0,35	0,80	0,60	1,00	1,10	1,20	6,05	14,05	
PLÁSTICO	Plásticos PET	0,45	0,55	0,45	0,85	0,55	0,25	0,60	3,70	8,59	42,26
	Plásticos mixto	0,50	0,60	0,50	1,00	0,60	0,30	0,75	4,25	9,87	
	Fundas de plástico	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	10,00	23,22	
	Botellas de aceite	0,05	-	0,05	-	0,10	-	0,05	0,25	0,58	
PAPEL Y CARTÓN	Papel blanco	0,20	0,10	0,50	0,60	0,50	0,40	0,70	3,00	6,97	18,34
	Papel periódico	0,45	0,30	0,40	0,50	0,20	0,25	0,45	2,55	5,92	
	Cartón	0,40	0,05	0,10	-	0,20	-	0,10	0,85	1,97	
	Tetra pack	0,10	0,20	0,30	0,10	0,30	0,20	0,30	1,50	3,48	
VIDRIOS Y CRISTALES	Vidrio blanco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Vidrio negro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Otro tipo de vidrio y cristal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
METAL	Latas ferrosas	-	-	0,10	-	0,05	-	0,10	0,25	0,58	0,58
	Aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Otro tipo de metal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
RESTOS SANITARIOS	Toallas sanitarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,77
	Pañales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Papel higiénico	0,50	1,00	0,50	1,00	0,60	1,10	0,80	5,50	12,77	
PELIGROSOS	Pilas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46
	Baterías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Restos de pesticidas agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Resto de medicinas	-	-	-	0,10	-	0,10	-	0,20	0,46	
OTROS RESIDUOS	Telas/trapos/ropa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,53
	Alambre	-	-	-	0,10	-	-	-	0,10	0,23	
	Soga/hilo	-	-	0,05	-	0,50	-	-	0,55	1,28	
	Madera	0,05	0,05	0,10	0,07	0,05	0,10	0,05	0,47	1,09	
	Otros	0,40	-	-	-	-	-	-	0,40	0,93	
SUMA TOTAL		5,20	5,35	5,05	7,42	6,25	6,70	7,10	43,07	100,00	100,00

FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

En la Unidad Educativa Jacobo Yépez, la producción de residuos sólidos que clasifica en: 22,06% materia orgánica; 42,26% plástico; 18,34% papel y cartón; 0,58% metal (lastas ferrosas); 0,46% peligrosos; y, 3,53% otros residuos. El mayor porcentaje produce plásticos entre ellos las fundas plásticas y PET.

Densidad de residuos sólidos en la Unidad Educativa Jacobo Yépez

PROMEDIO DE DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UE JACOBO YÉPEZ								
DÍA 1 (kg/m ³)	DÍA 2 (kg/m ³)	DÍA 3 (kg/m ³)	DÍA 4 (kg/m ³)	DÍA 5 (kg/m ³)	DÍA 6 (kg/m ³)	DÍA 7 (kg/m ³)	SUMA	PROM
60,32	62,06	58,58	79,28	74,63	77,72	77,91	490,51	70,07

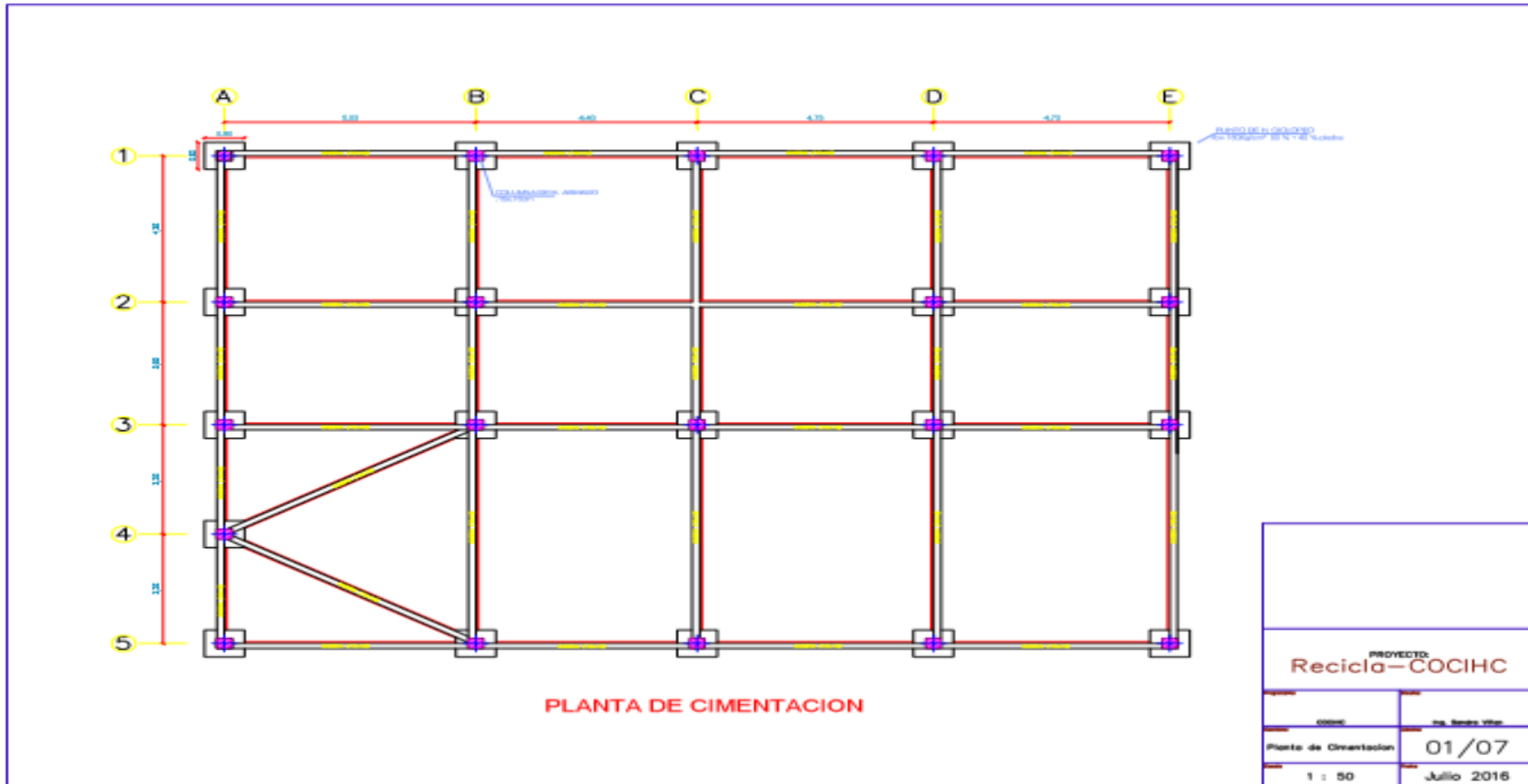
FUENTE: estudio de campo en la COCIHC, febrero 2016

ELABORADO POR: Viñán Lorenzo

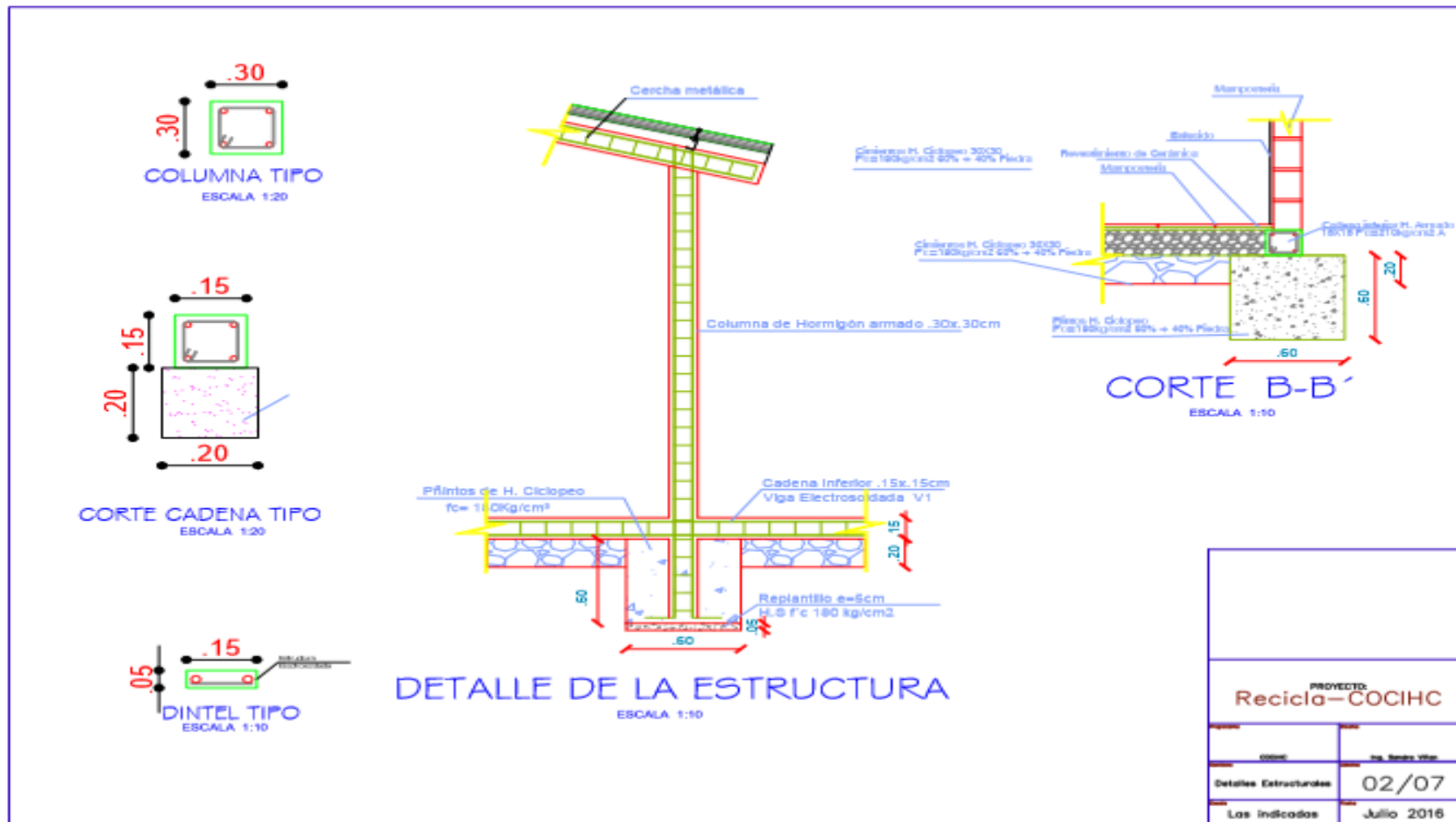
El promedio de densidad de residuos sólidos en la Unidad Educativa Jacobo Yépez es de 70,07 kg/m³ cada día.

ANEXO E. Diseño de la infraestructura de la empresa RECICLA – COCIHC

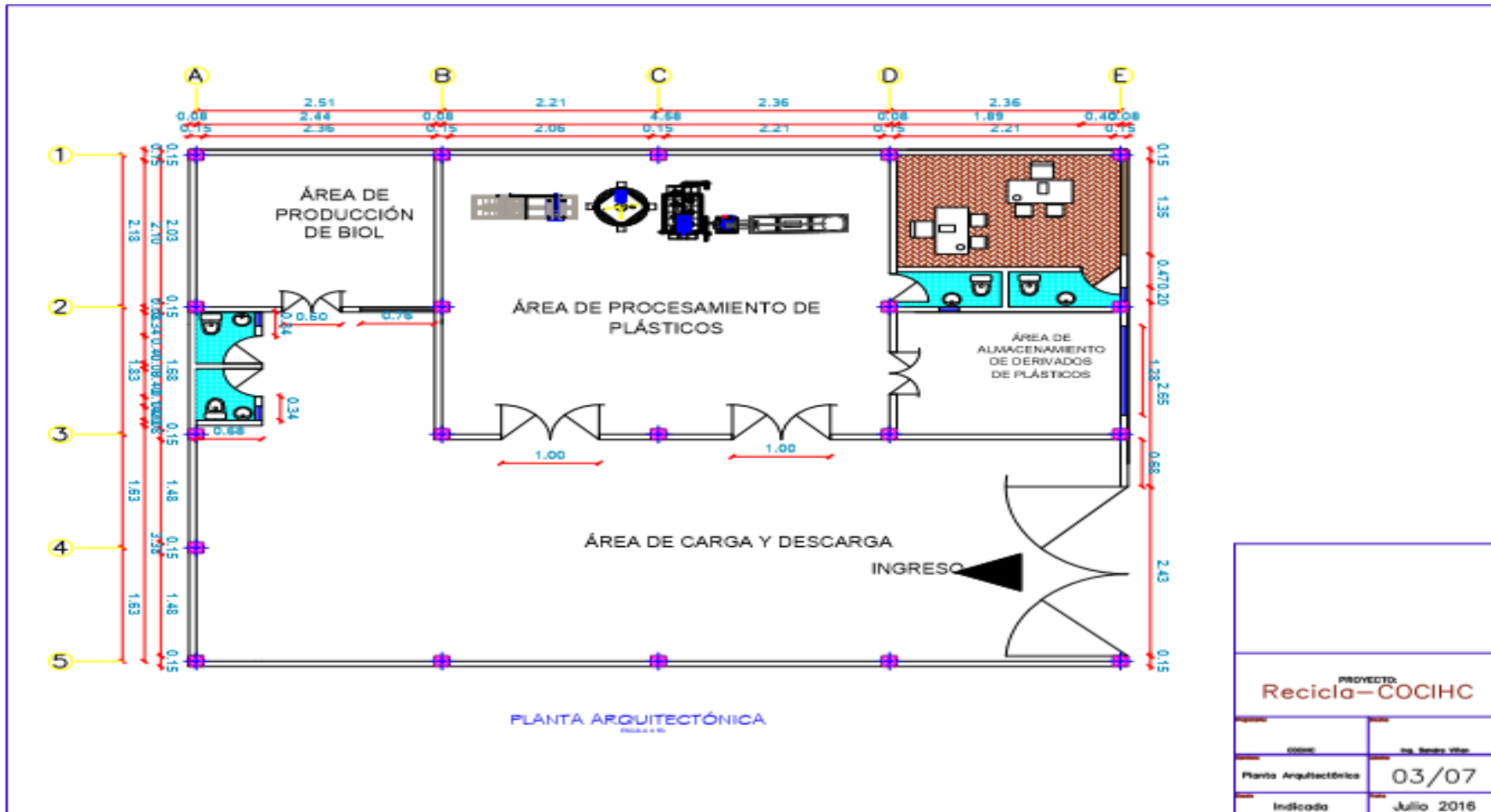
Anexo E.1. Cimentación



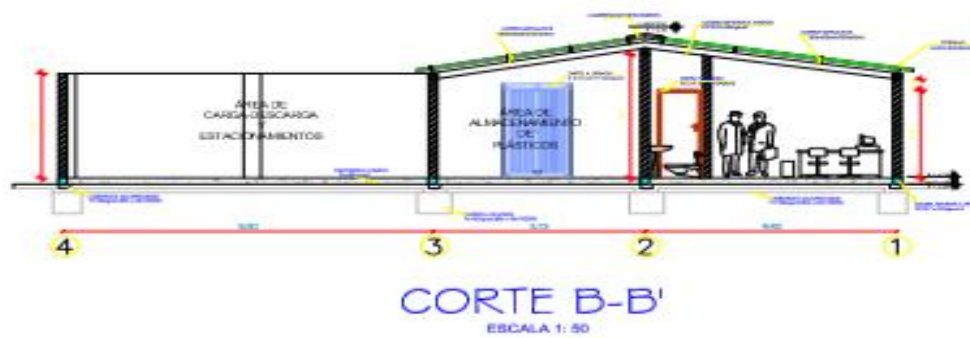
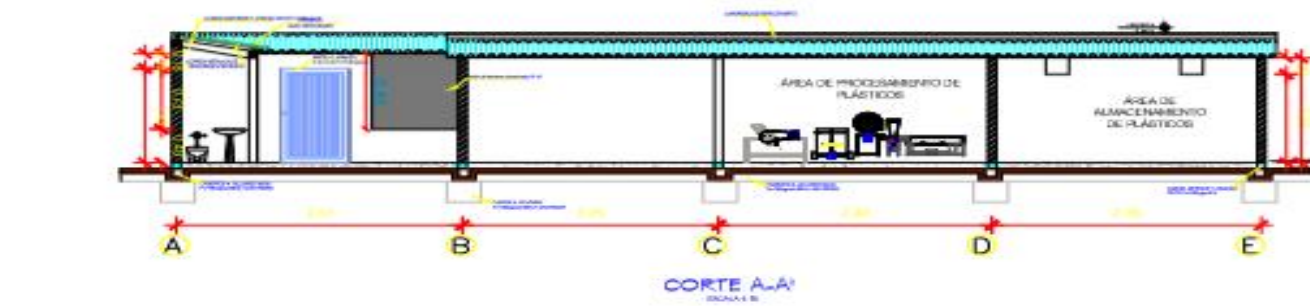
Anexo E.2. Detalles de la estructura



Anexo E.3. Planta arquitectónica

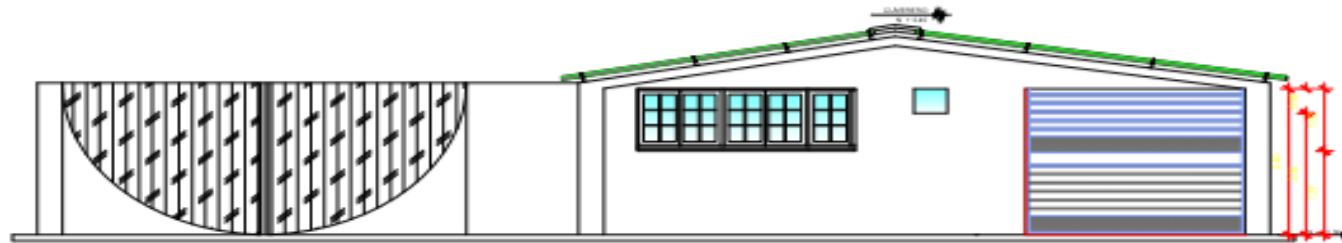


Anexo E.4. Cortes arquitectónicos



PROYECTO: Recicla-COCIHC	
Corte arquitectónico	04/07
Indicada	Julio 2016

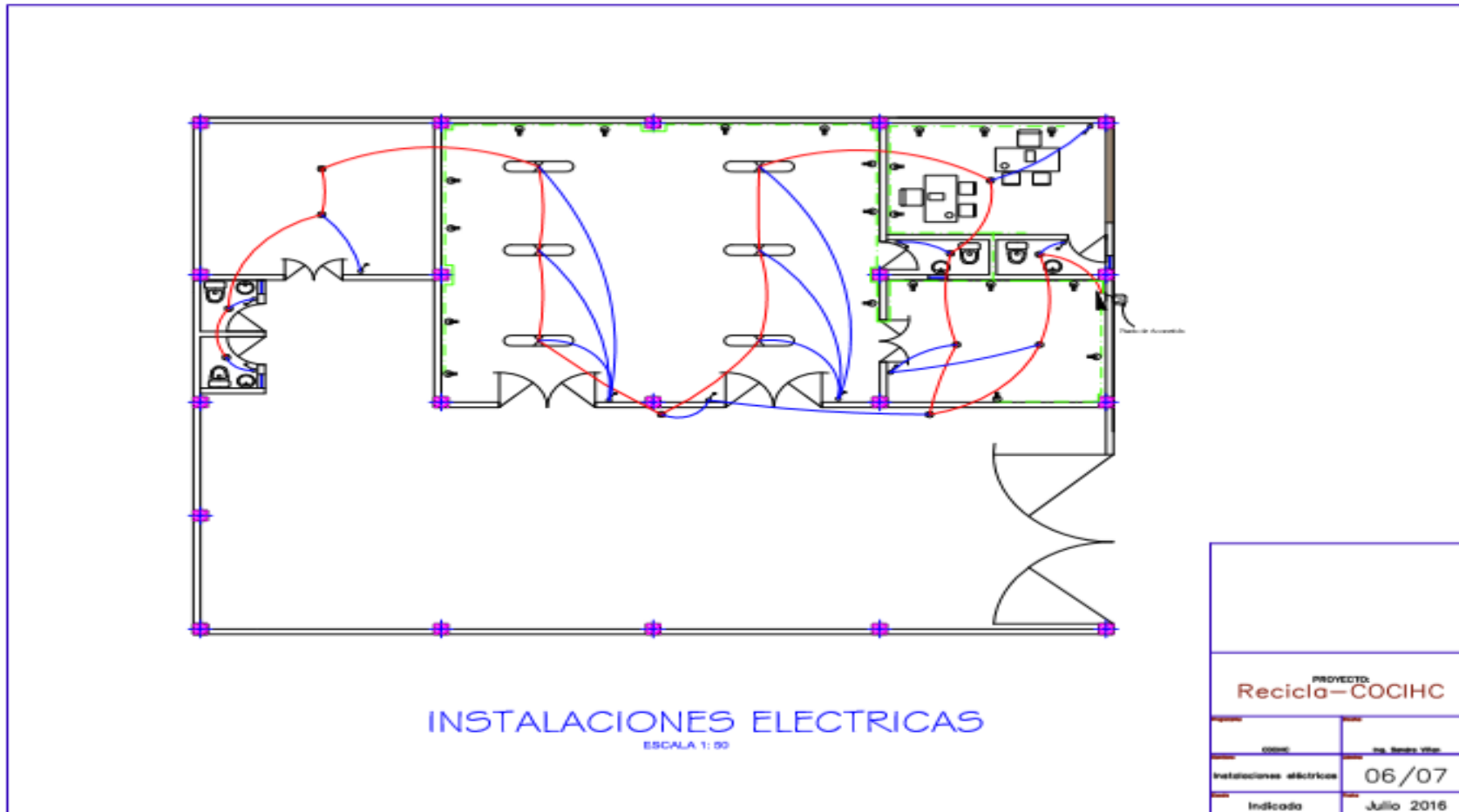
Anexo E.5. Fachada principal



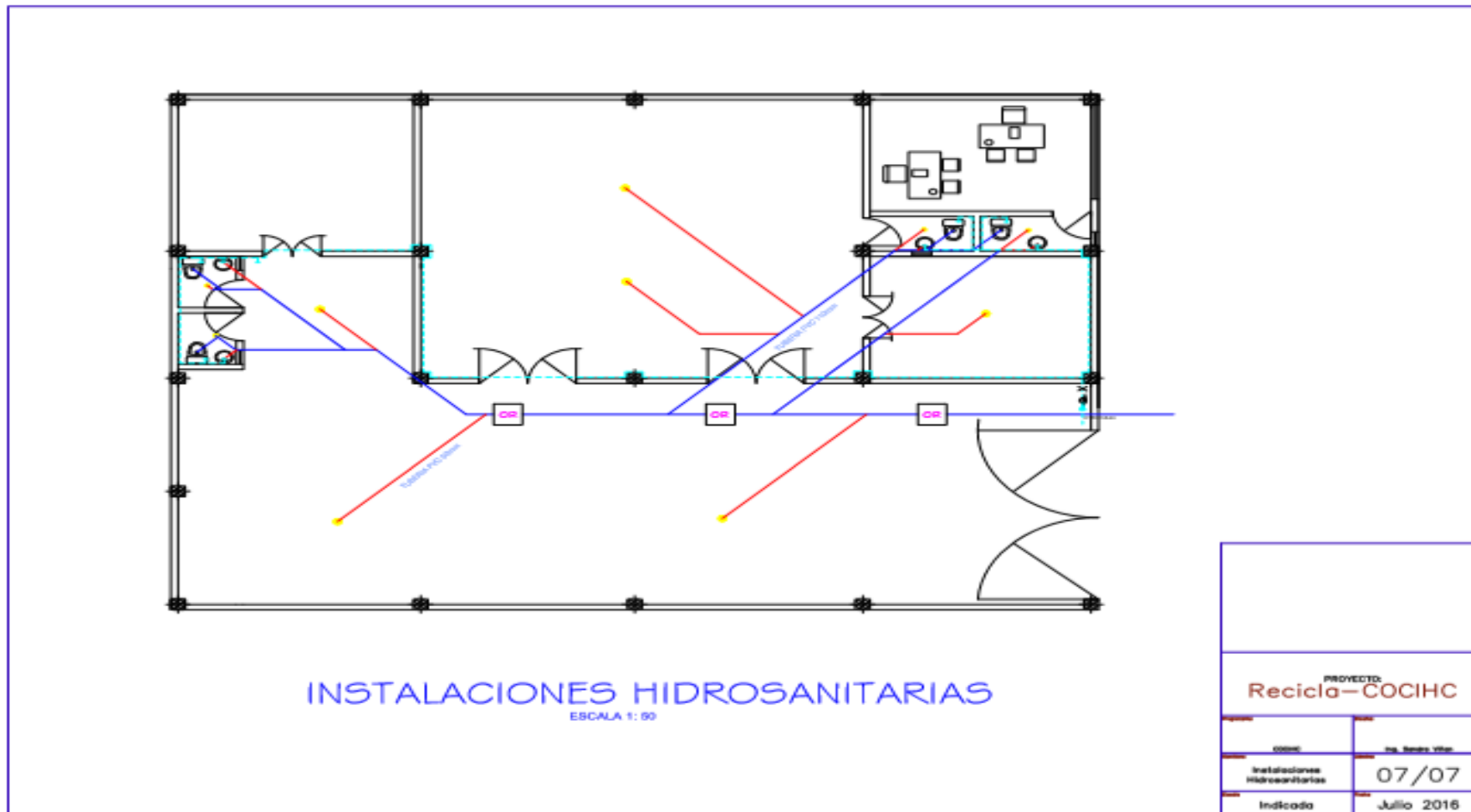
FACHADA PRINCIPAL
ESCALA 1: 25

PROYECTO: Recicla-COCIHC	
CONCI	no. Serie Vta.
Fachada	05/07
Indicada	Julio 2016

Anexo E.6. Instalaciones eléctricas



Anexo E.7. Instalaciones hidrosanitarias



Anexo E.8. Presupuesto de obra

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACION CONTINUA					
Presupuesto de Obras					
PROYECTO: RECICLA - COCIHC					
PARROQUIA: SICALPA			FECHA: Julio 2016		
CANTÓN: Colta					
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
1.0	TRABAJOS PRELIMINARES				
1.1	Replanteo y Nivelacion	m2	284,16	1,05	298,37
1.2	Excavacion de Plintos y Cimientos	m3	11,76	6,50	76,44
2.0	ESTRUCTURA				
2.1	HS en replantillo f'c=180kg/cm2	m3	0,38	124,92	47,47
2.2	Plintos de HC f'c=180 kg/cm2 60% HS 40% Piedra	m3	4,54	118,43	537,67
2.3	Cimientos de HC f'c=180kg/cm2 60%HS 40% Piedra	m3	6,20	118,43	734,27
2.4	HS en cadenas f'c=210 kg/cm2	m3	3,03	169,84	514,62
2.5	HS en columnas f'c=210 kg/cm2 inc. Encofrado y Desencofrado	m3	1,18	168,92	199,33
2.6	HS en vigas superiores f'c=210 kg/cm2 inc. Encofrado y Desencofrado	m3	2,22	187,09	415,34
2.7	HS en dinteles f'c=210 kg/cm2	m3	0,23	155,22	35,70
2.8	Columna Electrosoldada Tipo C1 4Ø7.5 + 1Ø4@10cm	ml	52,40	3,76	197,02
2.9	Viga Electrosoldada tipo V1 4Ø7 10x10cm + 1Ø4@15cm	ml	122,40	3,20	391,68
2.10	Escalerilla Electrosoldada Tipo E1 2Ø7.5 10cm + Ø4@15cm	ml	23,50	0,94	22,09
3.0	MAMPOSTERIA				
3.1	Mamposteria de bloque vibroprensado e=15 cm	m2	133,15	17,49	2.328,79
4.0	ENLUCIDOS				
4.1	Enlucidos Vertical	m2	242,39	6,66	1.614,32
4.2	Enlucidos fillos de ventanas	ml	77,64	3,85	298,91
4.3	Corchada de Ondas de Cubierta	ml	47,69	1,93	92,04
5.0	PISOS				
5.1	Contrapiso HS e= 6cm inc. Empedrado 15 cm y polietileno difuso 6 micras	m2	249,38	14,38	3.586,08
5.2	Revest de ceramica en piso 30x30cm color claro	m2	112,59	16,58	1.866,74
6.0	CARPINTERIA DE HIERRO-MADERA				
6.1	Puerta Principal de tol doblada inc. Colocacion	u	2,00	138,00	276,00
6.2	Puerta de madera dos paneles baño inc. Colocacion y cerradura	u	4,00	124,25	497,00
6.3	Ventanas de hierro con proteccion pintada, inc. Instalacion	m2	5,64	46,70	263,39
6.4	Vidrio Claro de 4 mm	m2	5,64	13,47	75,97
7.0	CUBIERTA				
7.1	Cubierta de Fibrocemento Prepintada	m2	209,28	11,09	2.320,92
7.2	Caballette de fibrocemento prepintado	ML	15,10	14,98	226,20
7.3	Correa metalica pintada	kg	251,87	2,30	579,30
8.0	APARATOS SANITARIOS				
8.1	Lavamanos Blanco inc. Accesorios	u	4,00	54,12	216,48
8.2	Inodoro Blanco inc. Accesorios	u	4,00	87,52	350,08
8.3	Rejilla de piso 2" Aluminio	u	10,00	3,71	37,10
9.0	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
9.1	Instalacion de aguas servidas PVC 50 mm	pto	11,00	16,34	179,74
9.2	Instalacion de aguas servidas PVC 110 mm	pto	8,00	16,73	133,84
9.3	Instalacion de agua potable PVC 1/2"	pto	11,00	20,11	221,21
9.4	Descarga de aguas servidas PVC 110mm	ml	6,00	7,62	45,72
9.5	Caja de lodos de H.S f'c=180 kg/cm2 0.60x0.60x0.60 m inc. Tapa	u	1,00	42,71	42,71
9.6	Caja de revision de H.S f'c=180 kg/cm2 0.60x0.60x0.60 m inc. Tapa	u	3,00	37,52	112,56
10.0	INSTALACIONES ELECTRICAS				
10.1	Iluminacion de 110 V	pto	15,00	22,82	342,30
10.2	Tomacorriente doble de 110 V	pto	10,00	13,87	138,70
10.3	Tomacorriente doble de 220 V	pto	11,00	20,10	221,10
10.4	Caja termica 15 puntos	u	1,00	58,11	58,11
11.0	ACABADOS				
11.1	Pintura interior y exterior inc. Fondeado de pared	m2	228,89	3,89	890,38
				TOTAL:	20.485,69
SON : VEINTE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS					
PLAZO TOTAL: 90 DÍAS					

Anexo E.9. Lista de materiales, equipos y mano de obra

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO				
LISTADO DE MATERIALES, EQUIPO Y MANO DE OBRA				
PROYECTO: RECICLA - COCIHC				
PARROQUIA: SICALPA		FECHA: Julio / 2016		
CANTÓN: Colta				
MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Accesorios PVC sanitario 50mm	u	1,40	33,00	46,20
Accesorios Sanitarios PVC 110mm	u	3,50	9,00	31,51
Accesorios para lavamanos	jgo	10,50	4,00	42,00
Accesorios presion roscables 1	glb	2,60	11,00	28,60
Acero de Refuerzo 6 - 12 mm	kg	1,23	46,10	56,70
Agua	m3	0,50	43,70	21,85
Alambre negro n 18	kg	2,25	4,02	9,05
Alfajias de eucalipto (5x5 L=3	u	2,80	14,52	40,66
Arena	m3	12,00	81,17	974,00
Bloque Vibroprensado e=15 cm	u	0,63	145,65	91,76
Bondex estandar	kg	0,24	16,89	4,05
Boquilla de porcelana	u	0,95	15,00	14,25
Breaker 10-50 amp	u	5,00	3,00	15,00
Caballote de fibrocemento prep	u	10,00	15,10	151,00
Cable TW solido N 10	ml	0,70	102,30	71,61
Cable electrico N 12	ml	0,45	272,00	122,40
Caja termica 4 ptos	u	22,00	1,00	22,00
Cajetin Rectangular	u	0,45	36,00	16,20
Cajetin redondo con tapa	u	0,50	15,00	7,50
Carbonato de Calcio	kg	0,30	18,31	5,49
Cemento Portland	saco	8,25	366,85	3.026,51
Ceramica de piso 30 x30 cm	m2	10,50	118,22	1.241,30
Cerradura Tipo Pomo llave-botom	u	5,80	4,00	23,20
Clavos de 2 1/2"	kg	1,75	4,37	7,65
Columna Electrosoldada Tipo C1 4Ø7 10x10cm + 1Ø4@10cm	kg	1,76	83,32	146,64
Correa metalica tipo G 80x40x15x2mm	kg	1,26	251,87	317,36
Electrodos 6011	kg	4,30	5,04	21,66
Emporador de porcelana	kg	1,75	11,26	19,70
Escalerilla Electrosoldada Tipo E1 2Ø4.5 10cm + Ø3.5@15cm	kg	1,55	7,05	10,93
Estacas de Madera	u	0,50	42,62	21,31
Foco ahorrador 18 W	u	1,90	15,00	28,50
Gancho J 5" incluye capuchon	u	0,20	229,02	45,80
Indoro blanco economico	u	60,00	4,00	240,00

Interruptor simple	u	1,55	15,00	23,25
Lavamanos Blanco	u	25,00	4,00	100,00
Lija	plg	0,75	41,20	30,90
Llave de Paso FV 1/2"	u	7,80	11,00	85,80
Manguera de 1/2"	ml	0,15	181,00	27,15
Masilla para vidrio	kg	1,60	0,17	0,27
Permatex 2.5 onz	u	0,15	1,82	0,27
Piedra Bola	m3	12,50	42,03	525,32
Pingos	u	2,50	4,44	11,10
Pintura Anticorrosiva	gl	13,52	2,52	34,05
Pintura Latex Vinil acrilico	gl	15,00	20,60	309,00
Placa ondulada de fibrocemento	m2	6,30	209,28	1.318,46
Polietileno difuso 6 micras	m2	0,78	249,38	194,52
Polipega	gl	42,75	0,50	21,38
Puerta de madera 2 paneles inc. Marco y Tapamarco	u	80,00	4,00	320,00
Puerta tol galvanizado 1/25" inc. vidrio catedral	u	90,00	2,00	180,00
Rejilla de piso 2" cromada	u	1,80	10,00	18,00
Resanflex	gl	16,20	4,58	74,16
Rieles de eucalipto 10 cm	u	1,20	6,00	7,20

Ripio Triturado	m3	13,50	25,37	342,48
Sellador	gl	6,25	1,00	6,25
Tabla de encofrado 20 cm	u	2,50	55,16	137,89
Tablero Triplex 4x8x 12mm	u	33,34	1,27	42,36
Taipe	u	1,20	3,70	4,44
Teflon	u	0,35	4,15	1,45
Tinner	gl	4,00	0,48	1,92
Tiras de Eucalipto	u	1,64	56,83	92,92
Tiras de eucalipto de 2m x 4 c	ml	0,81	6,06	4,91
Tomacorriente doble 110 V	u	2,28	10,00	22,75
Tomacorriente Simple 220 V	u	2,27	11,00	24,97
Tuberia presion roscable 1/2"	u	8,56	5,50	47,05
Tubo PVC sanitario 110mm L=3.00	u	12,24	6,00	73,42
Tubo PVC sanitario 50mm L=3.00	u	5,08	11,00	55,87
Tubo de Abasto + Llave angular	jgo	7,80	8,00	62,40
Ventana de hierro con proteccion	u	35,00	5,64	197,40
Vidrio catedral 4 mm	m2	10,00	1,44	14,40
Vidrio claro 4mm	m2	8,30	5,64	46,81
Viga Electrosoldad tipo V1	kg	1,58	178,70	282,35

Peon	3,18	526,49	1.674,25
Albañil	3,22	548,88	1.767,41
Carpintero	3,22	8,00	25,76
Electricista	3,22	38,46	123,85
Fierrero	3,22	7,72	24,86
Hojalatero	3,22	13,83	44,53
Instalador de Revestimiento en	3,22	69,38	223,40
Pintor	3,22	52,42	168,78
Plomero	3,22	29,35	94,51
Maestro Mayor	3,57	292,55	1.044,42
Herramienta menor(% total)		259,59	259,59
Andamios	0,13	161,69	21,02
Compresor y pistola para pintu	1,04	7,81	8,12
Concretetera	3,90	31,52	122,94
Soldadora	4,15	13,83	57,39
Vibrador	1,04	5,69	5,92

Anexo E.10. Volumen de obra

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA							
Volumenes de Obra							
PROYECTO: RECICLA-COCIHC				FECHA: Julio 2016			
PARROQUIA: SICALPA							
CANTÓN: COLTA							
TABLA DE VOLUMENES							
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	DIMENSIONES (m)			TOTAL
				a	b	c	
1.0 TRABAJOS PRELIMINARES							
Replanteo y Nivelacion							
1.1	Area total de construccion	m2	1	14,80	19,20	-	284,16
TOTAL (m2)							284,16
Excavacion de Plintos y Cimientos							
1.2	Plintos	m3	21	0,60	0,60	0,65	4,91
	Cimientos Eje1-2	m3	5	0,20	0,20	4,02	0,80
	Cimientos Eje 2-3	m3	5	0,20	0,20	3,35	0,67
	Cimientos Eje 3-4; Eje 4-5	m3	10	0,20	0,20	2,95	1,18
	Cimientos Eje A-B	m3	5	0,20	0,20	4,73	0,95
	Cimientos Eje B-C	m3	5	0,20	0,20	4,13	0,83
	Cimientos Eje C-D; Eje D-E	m3	10	0,20	0,20	4,43	1,77
	Caja de revision	m3	3	0,60	0,60	0,60	0,65
TOTAL (m3)							11,76
2.0 ESTRUCTURA							
HS en replantillo f'c=180kg/cm2							
2.1		m3	21	0,60	0,60	0,05	0,38
TOTAL (m3)							0,38
Plintos de HC f'c=180 kg/cm2 60% HS 40% Piedra							
2.2		m3	21	0,60	0,60	0,60	4,54
TOTAL (m3)							4,54
Cimientos de HC f'c=180kg/cm2 60%HS 40% Piedra							
2.3	Cimientos Eje1-2	m3	5	0,20	0,20	4,02	0,80
	Cimientos Eje 2-3	m3	5	0,20	0,20	3,35	0,67
	Cimientos Eje 3-4; Eje 4-5	m3	10	0,20	0,20	2,95	1,18
	Cimientos Eje A-B	m3	5	0,20	0,20	4,73	0,95
	Cimientos Eje B-C	m3	5	0,20	0,20	4,13	0,83
	Cimientos Eje C-D; Eje D-E	m3	10	0,20	0,20	4,43	1,77
	TOTAL (m3)						
HS en cadenas f'c=210 kg/cm2							
2.4	Eje 2-3	m3	5	0,15	0,15	3,35	0,38
	Eje 3-4; Eje 4-5	m3	10	0,15	0,15	2,95	0,66
	Eje A-B	m3	5	0,15	0,15	4,73	0,53
	Eje B-C	m3	5	0,15	0,15	4,13	0,46
	Eje C-D; Eje D-E	m3	10	0,15	0,15	4,43	1,00
	TOTAL (m3)						
HS en columnas f'c=210 kg/cm2 inc. Encofrado y Desencofrado							
2.5	Eje 1,3, 4, 5	m3	16	0,15	0,15	2,35	0,85
	Eje 2	m3	5	0,15	0,15	2,96	0,33
	TOTAL (m3)						
HS en vigas superiores f'c=210 kg/cm2 inc. Encofrado y Desencofrado							
2.6		m3	4	0,15	0,15	8,13	0,73
		m3	3	0,15	0,15	14,19	0,96
		m3	2	0,15	0,15	5,33	0,24
		m3	2	0,15	0,15	4,65	0,21
		m3	1	0,15	0,15	3,65	0,08
	TOTAL (m3)						
HS en dinteles f'c=210 kg/cm2							
2.7	Ventanas	m3	1	0,12	0,12	1,50	0,02
		m3	1	0,12	0,12	2,55	0,04
	Ventana Baño	m3	4	0,12	0,12	0,40	0,02
	Puertas	m3	4	0,12	0,15	0,80	0,06
		m3	1	0,12	0,15	1,20	0,02
		m3	2	0,12	0,15	2,00	0,07
	TOTAL (m3)						
Columna Electrosoldada Tipo C1 4Ø7.5 10x10cm + 1Ø4@10cm							
2.8	Eje 1,3, 4, 5	m3	16	0,15	0,15	2,35	37,60
	Eje 2	m3	5	0,15	0,15	2,96	14,80
	TOTAL (ml)						
Viga Electrosoldada tipo V1 4Ø7 10x10cm + 1Ø4@15cm							
2.9		ml	4	8,13			32,52
		ml	3	14,19			42,57
		ml	2	5,33			10,66
		ml	2	4,65			9,30
		ml	1	3,65			3,65
		ml	3	7,90			23,70
TOTAL (ml)							122,40
Escalerrilla Electrosoldada Tipo E1 2Ø7.5 10cm + Ø4@15cm							
2.10	Ventanas	ml	1	3,40	-	-	3,40
		ml	1	5,50	-	-	5,50
	Ventana Baño	ml	4	1,20	-	-	4,80
	Puertas	ml	4	1,00	-	-	4,00
		ml	1	1,40	-	-	1,40
		ml	2	2,20	-	-	4,40
TOTAL (ml)							23,50

3.0 MAMPOSTERIA							
Mamposteria de bloque vibropresado e=15 cm							
		m2	2	4,73	2,50	-	23,65
		m2	3	4,13	2,50	-	30,98
		m2	6	4,43	2,50	-	66,45
		m2	4	4,05	2,50	2,96	11,06
		m2	4	3,35	2,96	2,50	9,15
		m2	2	2,96	2,50	-	14,80
		m2	2	2,50	0,70	-	3,50
3.1		m2	1	1,35	2,50	2,96	3,69
		m2	1	1,35	2,50	-	3,38
	Puerta (1,20*2,25)	m2	2	1,20	2,25	-	-5,40
	Puerta (2,00*2,25)	m2	2	2,00	2,25	-	-9,00
	Puerta (0,80*2,10)	m2	4	0,80	2,10	-	-6,72
	Puerta landford (2,7*2,50)	m2	1	2,70	2,50	-	-6,75
	Ventana (0,40*0,40)	m2	4	0,40	0,40	-	-0,64
	Ventana (2,25*1,02)	m2	1	2,25	1,02	-	-2,30
	Ventana (1,50*1.8)	m2	1	1,50	1,80	-	-2,70
	TOTAL (m2)						133,15
4.0 ENLUCIDOS							
Enlucidos Vertical							
		m2	4	4,73	2,50	-	47,30
		m2	6	4,13	2,50	-	61,95
		m2	12	4,43	2,50	-	132,90
		m2	8	4,05	2,50	2,96	11,06
		m2	8	3,35	2,96	2,50	9,15
		m2	4	2,96	2,50	-	29,60
		m2	4	2,50	0,70	-	7,00
4.1		m2	2	1,35	2,50	2,96	3,69
		m2	2	1,35	2,50	-	6,75
	Puerta (1,20*2,25)	m2	4	1,20	2,25	-	-10,80
	Puerta (2,00*2,25)	m2	4	2,00	2,25	-	-18,00
	Puerta (0,80*2,10)	m2	8	0,80	2,10	-	-13,44
	Puerta landford (2,7*2,50)	m2	2	2,70	2,50	-	-13,50
	Ventana (0,40*0,40)	m2	8	0,40	0,40	-	-1,28
	Ventana (2,25*1,02)	m2	2	2,25	1,02	-	-4,59
	Ventana (1,50*1.8)	m2	2	1,50	1,80	-	-5,40
	TOTAL (m2)						242,39
Enlucidos filos							
	Puerta principal	ml	1	5	-	-	5,00
	Puertas	ml	2	7,00	-	-	14,00
		ml	2	5,70	-	-	11,40
4.2		ml	4	5,00	-	-	20,00
		ml	1	7,70	-	-	7,70
	Ventana	ml	1	6,54	-	-	6,54
	Ventana	ml	1	6,60	-	-	6,60
	Ventana Baño	ml	4	1,60	-	-	6,40
	TOTAL (ml)						77,64
4.3	Corchada de Ondas de Cubierta	ml	1	47,69	-	-	47,69
	TOTAL (ml)						47,69
5.0 PISOS							
Contrapiso HS e= 6cm inc. Empedrado 15 cm y polietileno difuso 6 micras							
	Oficina	m2	1	4,43	4,05	-	17,94
5.1	Area de almacenamiento	m2	1	4,43	3,35	-	14,84
	Area de procesamiento	m2	1	8,86	7,71	-	68,31
	Area de procesamiento de bioles	m2	1	4,73	4,05	-	19,16
	Area de carga y descarga/Estacionamientos	m2	1	19,20	5,90	-	113,28
	Baños/Patio	m2	1	4,73	3,35	-	15,85
	TOTAL (m2)						249,38
Revest de ceramica en piso 30x30cm color claro							
	Area de almacenamiento	m2	1	4,43	3,35	-	14,84
5.2	Area de procesamiento	m2	1	8,86	7,71	-	68,31
	Area de procesamiento de bioles	m2	1	4,73	4,05	-	19,16
	Baño	m2	1	1,35	3,35	-	4,52
	Baño	m2	1	1,30	4,43	-	5,76
	TOTAL (m2)						112,59
6.0 CARPINTERIA DE HIERRO-MADERA							
Puerta de tol doblada inc. Colocacion							
6.1		u	1	-	-	-	2,00
	TOTAL (u)						2,00
Puerta de madera dos paneles baño inc. Colocacion y cerradura							
6.2		u	3	-	-	-	3,00
	TOTAL (u)						4,00
Ventanas de hierro con proteccion pintada, inc. Instalacion							
6.3		m2	1	2,25	1,02	-	2,30
		m2	4	0,40	0,40	-	0,64
		m2	1	1,50	1,80	-	2,70
	TOTAL (m2)						5,64
Vidrio Claro de 4 mm							
6.4		m2	1	2,25	1,02	-	2,30
		m2	4	0,40	0,40	-	0,64
		m2	1	1,50	1,80	-	2,70
	TOTAL (m2)						5,64

7.0 CUBIERTA								
Cubierta de Fibrocemento Prepintada								
7.1		m2	1	10,60	15,10	-	160,06	
		m2	1	6,50	6,60	-	42,90	
		m2	1	1,60	3,95	-	6,32	
		TOTAL (m2)					209,28	
Caballete de fibrocemento prepintado								
7.2		ml	1	15,10		-	15,10	
		TOTAL (m2)					15,10	
Correa metalica pintada								
7.3		kg	6	15,10	-	2,78	251,87	
		kg	2	3,95	-	2,78	21,96	
		kg	3	6,50	-	2,78	54,21	
		TOTAL (kg)					251,87	
8.0 APARATOS SANITARIOS								
Lavamanos Blanco inc. Accesorios								
8.1		u	4	-	-	-	4,00	
		TOTAL (u)					4,00	
Inodoro Blanco inc. Accesorios								
8.2		u	4	-	-	-	4,00	
		TOTAL (u)					4,00	
Rejilla de piso 2" Aluminio								
8.3		u	10	-	-	-	10,00	
		TOTAL (u)					10,00	
9.0 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS								
Instalacion de aguas servidas PVC 50 mm								
9.1		pto	11	-	-	-	11,00	
		TOTAL (pto)					11,00	
Instalacion de aguas servidas PVC 110 mm								
9.2		pto	8	-	-	-	8,00	
		TOTAL (pto)					8,00	
Instalacion de agua potable PVC 1/2"								
9.3		pto	11	-	-	-	11,00	
		TOTAL (pto)					11,00	
Descarga de aguas servidas PVC 110mm								
9.4		m	6				6,00	
		TOTAL (m3)					6,00	
Caja de lodos de H.S f'c=180 kg/cm2 0.60x0.60x0.60 m inc. Tapa								
9.5		u	1	-	-	-	1,00	
		TOTAL (u)					1,00	
Caja de revision de H.S f'c=180 kg/cm2 0.60x0.60x0.60 m inc. Tapa								
9.6		u	3	-	-	-	3,00	
		TOTAL (u)					3,00	
10.0 INSTALACIONES ELECTRICAS								
Iluminacion de 110 V								
10.1		pto	15	-	-	-	15,00	
		TOTAL (pto)					15,00	
Tomacorriente doble de 110 V								
10.2		pto	10	-	-	-	10,00	
		TOTAL (pto)					10,00	
Tomacorriente doble de 220 V								
10.3		pto	11	-	-	-	11,00	
		TOTAL (pto)					11,00	
Caja termica 15 puntos								
10.4		u	1	-	-	-	1,00	
		TOTAL (pto)					1,00	
11.0 ACABADOS								
Pintura interior y exterior								
11.1		m2	4	4,73	2,50	-	47,30	
		m2	6	4,13	2,50	-	61,95	
		m2	12	4,43	2,50	-	132,90	
		m2	8	4,05	2,50	2,96	11,06	
		m2	8	3,35	2,96	2,50	9,15	
		m2	4	2,96	2,50	-	29,60	
		m2	4	2,50	0,70	-	7,00	
		m2	2	1,35	2,50	2,96	3,69	
		m2	2	1,35	2,50	-	-6,75	
		Puerta (1,20*2,25)	m2	4	1,20	2,25	-	-10,80
		Puerta (2,00*2,25)	m2	4	2,00	2,25	-	-18,00
		Puerta (0,80*2,10)	m2	8	0,80	2,10	-	-13,44
		Puerta landford (2,7*2,50)	m2	2	2,70	2,50	-	-13,50
		Ventana (0,40*0,40)	m2	8	0,40	0,40	-	-1,28
		Ventana (2,25*1,02)	m2	2	2,25	1,02	-	-4,59
		Ventana (1,50*1,8)	m2	2	1,50	1,80	-	-5,40
		TOTAL (m2)					228,89	
PLAZO TOTAL: 90 DÍAS								

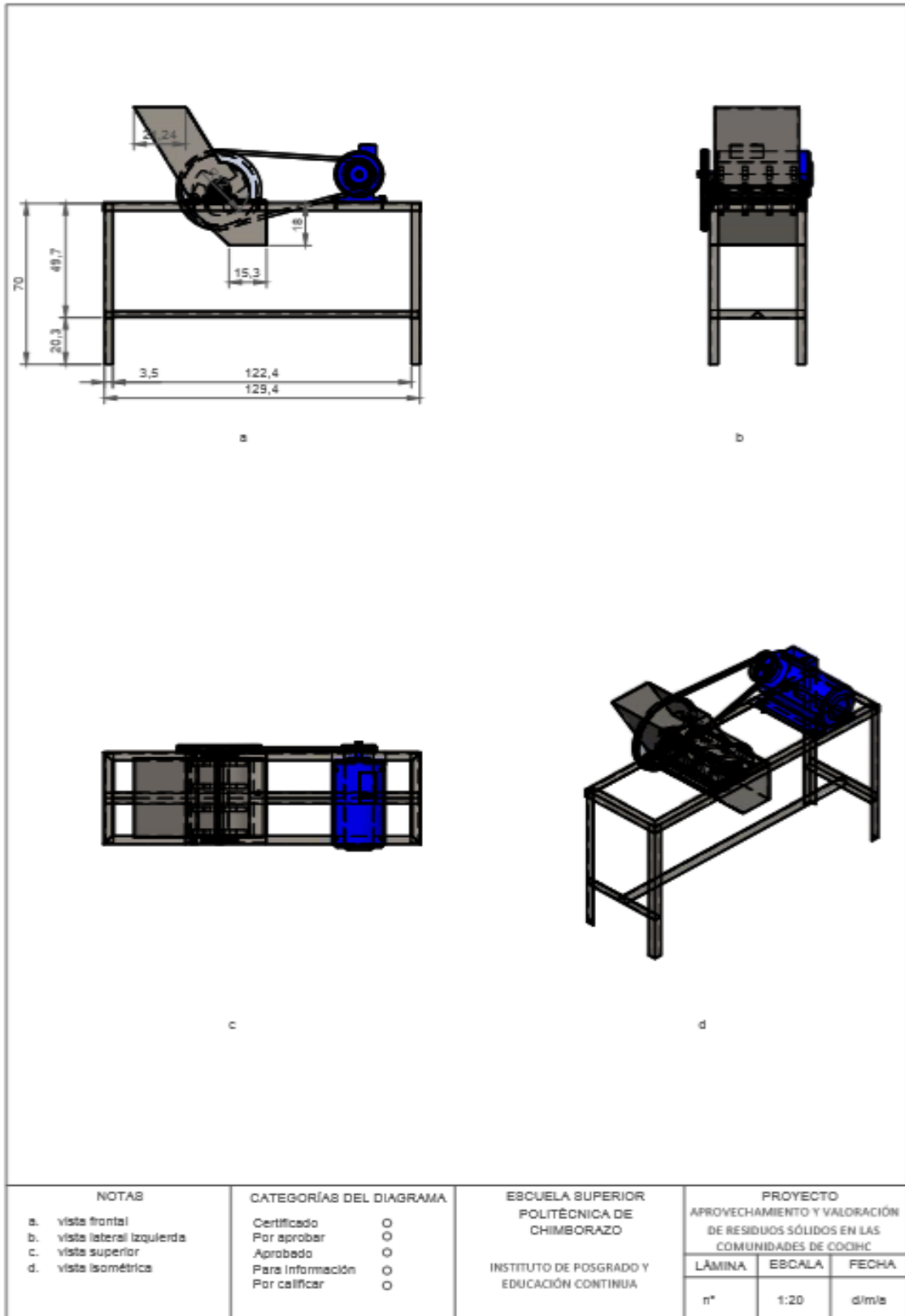
Anexo E.11. Cronograma valorado del trabajo

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO											
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO											
PROYECTO: RECICLA-COCIHC						FECHA: Julio 2016					
PARROQUIA:											
CANTÓN: COLTA											
TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS						QUINCENA 1	QUINCENA 2	QUINCENA 3	QUINCENA 4	QUINCENA 5	QUINCENA 6
RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	P.TOTAL						
1.0	TRABAJOS PRELIMINARES										
1.1	Replanteo y Nivelacion	m2	284,16	1,05	298,37	298,37					
1.2	Excavacion de Plintos y Cimientos	m3	11,76	6,50	76,44	76,44					
2.0	ESTRUCTURA										
2.1	HS en replantillo f'c=180kg/cm2	m3	0,38	124,92	47,47	47,47					
2.2	Plintos de HC f'c=180 kg/cm2 60% HS 40% Piedra	m3	4,54	118,43	537,67	537,67					
2.3	Cimientos de HC f'c=180kg/cm2 60%HS 40% Piedra	m3	6,20	118,43	734,27		734,27				
2.4	HS en cadenas f'c=210 kg/cm2	m3	3,03	169,84	514,62	257,31	257,31				
2.5	HS en columnas f'c=210 kg/cm2 inc. Encofrado y Desencofrado	m3	1,18	168,92	199,33		99,67	99,67			
2.6	HS en vigas superiores f'c=210 kg/cm2 inc. Encofrado y Desencofrado	m3	2,22	187,09	415,34		138,45	138,45	138,45		
2.7	HS en dinteles f'c=210 kg/cm2	m3	0,23	155,22	35,70				35,70		
2.8	Columna Electrosoldada Tipo C1 4Ø7.5 + 1Ø4@10cm	mI	52,40	3,76	197,02		98,51	98,51			
2.9	Viga Electrosoldada tipo V1 4Ø7 10x10cm + 1Ø4@15cm	mI	122,40	3,20	391,68		130,56	130,56	130,56		
2.10	Escalerilla Electrosoldada Tipo E1 2Ø7.5 10cm + Ø4@15cm	mI	23,50	0,94	22,09				11,05	11,05	
3.0	MAMPOSTERIA										
3.1	Mamposteria de bloque vibropresado e=15 cm	m2	133,15	17,49	2.328,79		1.164,40	1.164,40			
4.0	ENLUCIDOS										
4.1	Enlucidos Vertical	m2	242,39	6,66	1.614,32						
4.2	Enlucidos fillos de ventanas	mI	77,64	3,85	298,91				149,46	149,46	
4.3	Corchada de Ondas de Cubierta	mI	47,69	1,93	92,04				30,68	30,68	30,68
5.0	PISOS										
5.1	Contrapiso HS e= 6cm inc. Empedrado 15 cm y polietileno difuso 6 micras	m2	249,38	14,38	3.586,08						
5.2	Revest de ceramica en piso 30x30cm color claro	m2	112,59	16,58	1.866,74	1.866,74					
6.0	CARPINTERIA DE HIERRO-MADERA										
6.1	Puerta Principal de tol doblada inc. Colocacion	u	2,00	138,00	276,00						
6.2	Puerta de madera dos paneles dormit, baño inc. Colocacion y cerradura	u	4,00	124,25	497,00					497,00	
6.3	Ventanas de hierro con proteccion pintada, inc. Instalacion	m2	5,64	46,70	263,39					131,70	131,70
6.4	Vidrio Claro de 4 mm	m2	5,64	13,47	75,97					37,99	37,99
7.0	CUBIERTA										
7.1	Cubierta de Fibrocemento Prepintada	m2	209,28	11,09	2.320,92						
7.2	Caballete de fibrocemento prepintado	ML	15,10	14,98	226,20					226,20	
7.3	Correa metalica pintada	kg	251,87	2,30	579,30			289,65	289,65		
8.0	APARATOS SANITARIOS										
8.1	Lavamanos Blanco inc. Accesorios	u	4,00	54,12	216,48			108,24	108,24		
8.2	Inodoro Blanco inc. Accesorios	u	4,00	87,52	350,08						
8.3	Rejilla de piso 2" Aluminio	u	10,00	3,71	37,10				18,55	18,55	

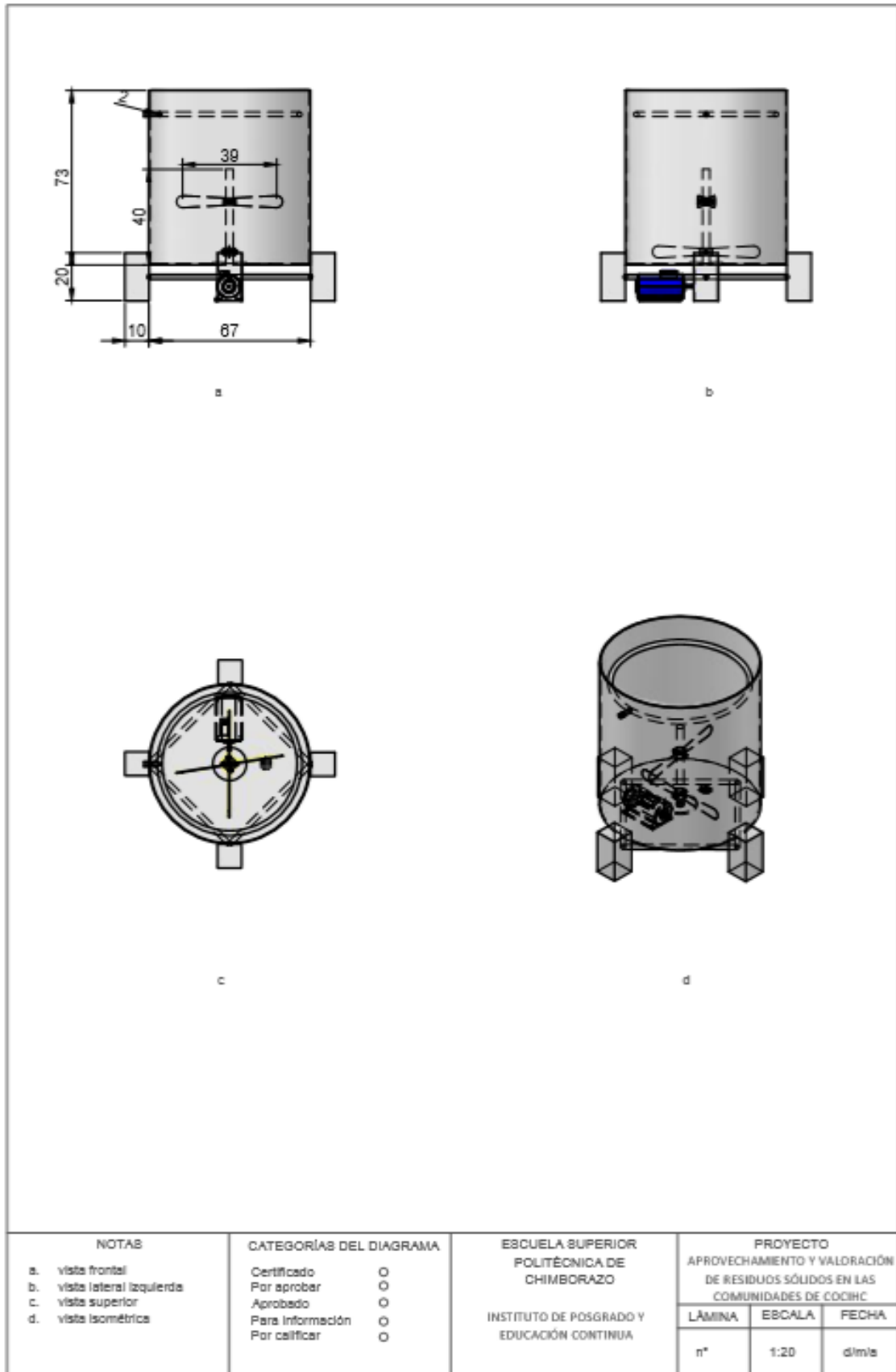
9.0	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS										
9.1	Instalacion de aguas servidas PVC 50 mm	pto	11,00	16,34	179,74				89,87	89,87	
9.2	Instalacion de aguas servidas PVC 110 mm	pto	8,00	16,73	133,84				66,92	66,92	
9.3	Instalacion de agua potable PVC 1/2"	pto	11,00	20,11	221,21				110,61	110,61	
9.4	Descarga de aguas servidas PVC 110mm	ml	6,00	7,62	45,72				45,72		
9.5	Caja de lodos de H.S f'c=180 kg/cm2 0.60x0.60x0.60 m inc. Tapa	u	1,00	42,71	42,71				42,71		
9.6	Caja de revision de H.S f'c=180 kg/cm2 0.60x0.60x0.60 m inc. Tapa	u	3,00	37,52	112,56						
10.0	INSTALACIONES ELECTRICAS										
10.1	Iluminacion de 110 V	pto	15,00	22,82	342,30	114,10	114,10	114,10			
10.2	Tomacorriente doble de 110 V	pto	10,00	13,87	138,70		69,35	69,35			
10.3	Tomacorriente doble de 220 V	pto	11,00	20,10	221,10					110,55	110,55
10.4	Caja termica 15 puntos	u	1,00	58,11	58,11					58,11	
11.0	ACABADOS		0,00	0,00	0,00						
11.1	Pintura interior y exterior inc. Fondeado de pared	m2	228,89	3,89	890,38					890,38	
			Monto del proyecto		20.485,69						
			Inversión mensual			3.198,10	2.806,61	2.223,96	1.268,15	2.418,00	310,91
			% Avance mensual			15,61%	13,70%	10,86%	6,19%	11,80%	1,52%
			Inversión acumulada			3.198,10	6.004,71	8.228,67	9.496,82	11.914,82	12.225,73
			% Avance acumulado			15,61%	29,31%	40,17%	46,36%	58,16%	59,68%

ANEXO F. Máquina pelletizadora

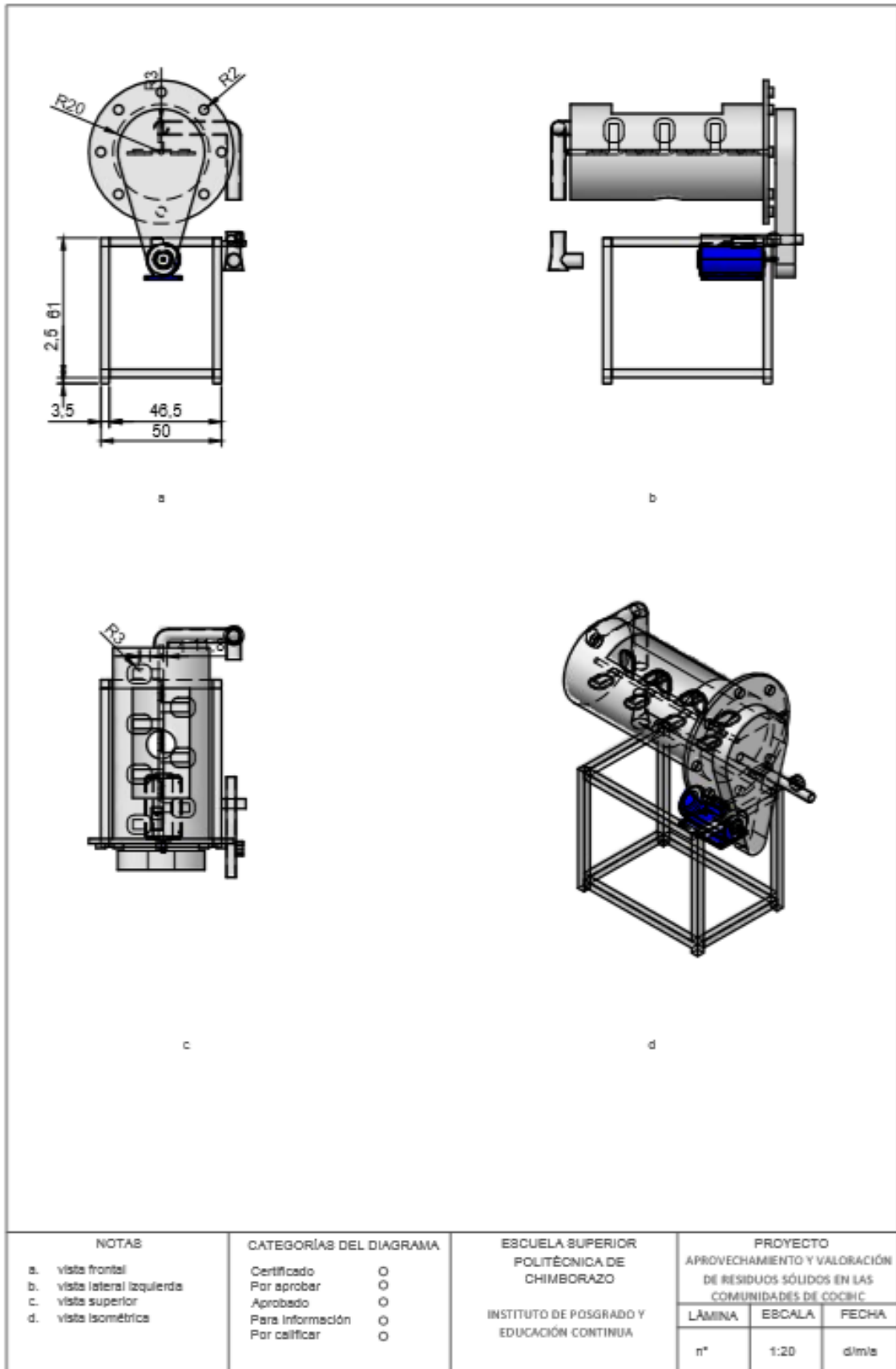
Anexo F.1. Equipo triturador



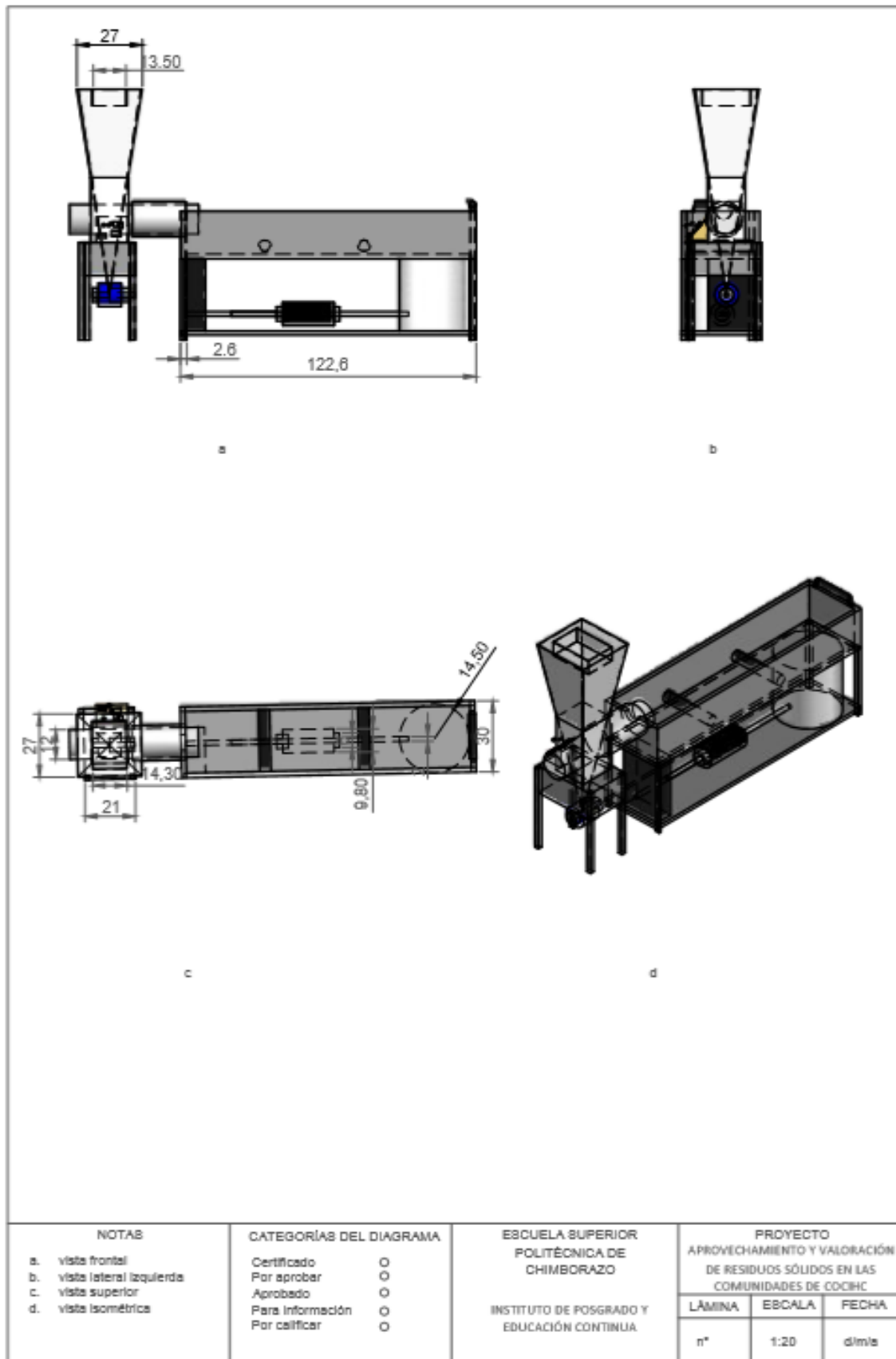
Anexo F.2. Equipo lavadora



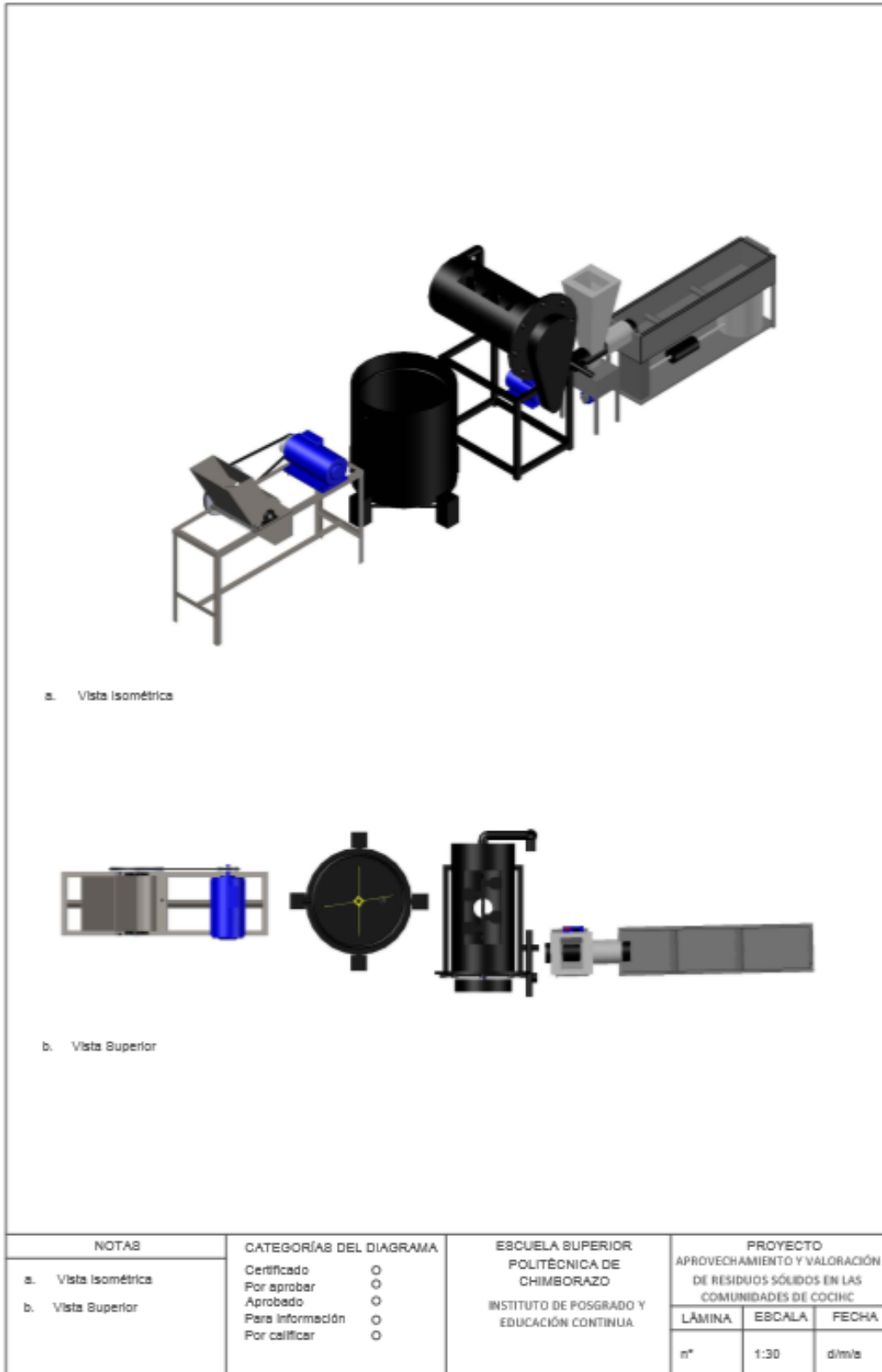
Anexo F.3. Equipo secador



Anexo F.4. Equipo extrusor



Anexo F.5. Plano del proceso de pelletización



Anexo F.6. Costo de elaboración de la máquina pelletizadora

No	Material	Cantidad	Costo unitario	Costo total
TRITURADOR DE BOTELLAS PLASTICAS PET				
1	Tubo de acero inoxidable	3	20	60
2	Plancha de acero inoxidable	2	45	90
3	Motor 2 Hp	1	120	120
4	Chumaceras	2	6,5	13
5	Cierras circulares	9	60	540
6	Pernos y tuercas	1	0,8	0,8
7	Poleas	2	35	70
8	Electrodos	10	0,4	4
9	Disco de corte	1	2,5	2,5
10	Lija	4	0,8	3,2
			Total (USD)	903,5
11	Mano de obra			700
			Total (USD)	1603,5
EQUIPO PARA EL LAVADO ÁCIDO BÁSICO				
1	Plancha de acero inoxidable	3	45	135
2	Motor 1 Hp	1	110	110
3	Pernos y tuercas	4	0,8	3,2
4	Tubo de acero inoxidable	4	50	200
			Total (USD)	448,2
5	Mano de obra			500
			Total (USD)	948,2
SECADOR ROTATORIO				
1	Motor 1/2 Hp	1	70	70
2	Plancha de acero inoxidable	4	200	800
3	Tubo de acero inoxidable	3	50	150
4	Ventilador 3600RV	1	30	30
5	Pernos y tuercas	8	0,5	4
7	Lija	4	0,8	3,2
			total (USD)	1057,2
8	Mano de obra			800
			total (USD)	1857,2
EXTRUSOR DE TORNILLO				
	Motor - reductor	1	480	480
1	Husillo y camisa	1	800	800
2	Plancha de acero inoxidable AISI 340 (1.5mm)	2	250	500
3	Resistencias eléctricas	3	80	240
4	Sistema eléctrico	1	1000	1000

5	Motor 1hp	1	110	110
6	Enchufe (trifásico) + cable	1	37	37
7	Piñones	2	50	100
8	Cadena y candados	1	35	35
9	Cabezal de extrucción	1	30	30
			total (USD)	3332
10	Mano de obra			1200
			total (USD)	4532
	Total de inversión			8940,9

Anexo F.7. Memoria de cálculo de la máquina pelletizadora

Antecedentes

El PET fue sintetizado en 1941 por JR Whinfield y JT Dickinson como un tipo de polímero de fibra. En 1976 se implementó en envases para bebidas. Al Polietilentereftalato se lo conoce como PET y es un polímero termoplástico derivado del petróleo, por tener la capacidad de ser moldeados varias veces después de su primera forma final sin degradarse ni descomponerse.

En nuestra sociedad el uso de botellas PET ha venido creciendo de una manera considerable debido a su utilidad, ya que el PET ha demostrado ser un recipiente confiable para bebidas, se calcula que en 2007 se utilizaron en el mundo 16.8 millones de toneladas de PET como envase para bebidas, con un crecimiento anual de 6%, por lo cual estaríamos considerando 480 mil millones de botellas, una cifra extraordinaria. En países con economía de transición, es común ver residuos sólidos plásticos acumulados en basureros o botaderos a cielo abierto.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), mediante el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS), recepta información expedida por el Servicio de Rentas Internas (SRI) respecto a la cantidad de botellas PET recuperadas. A partir de la instauración del Impuesto Redimible de \$0,02 (centavos) en botellas plásticas, el pasado 9 de enero del 2012, la recolección de botellas ha crecido notablemente. En el 2011 la recolección fue del 30% y en el año pasado incrementó un 80%.

Objetivo general

Diseñar un proceso para la obtención de pellets de botellas plásticas de PET recicladas.

Objetivos específicos

Diseñar un equipo triturador de botellas plásticas tipo PET.

Diseñar un equipo para el lavado ácido o básico de los gránulos de plástico reciclado PET.

Diseñar un secador rotatorio para la obtención de gránulos de PET secos.

Diseñar un extrusor de tornillo para la obtención de pellets de botellas plásticas de PET recicladas.

TRITURADOR DE BOTELLAS PLASTICAS PET

Determinación del volumen de la tolva de alimentación

$$vol_1 = a \times b \times h$$
$$vol_1 = 0,18 \times 0,20 \times 0,60$$

$$vol_1 = 0,0216 \text{ m}^3$$

$$vol_2 = \frac{a \times b \times h}{3}$$

$$vol_2 = \frac{0,18 \times 0,20 \times 0,60}{3}$$

$$vol_2 = 0,0048 \text{ m}^3$$

$$volumen\ total = vol_1 + vol_2$$

$$volumen\ total = 0,0216 + 0,0048$$

$$volumen\ total = 0,0264 \text{ m}^3$$

Determinación de la potencia y torque del motor

$$P = E \times Cp$$

$$P = 100,01 \frac{Hph}{Ton} \times 0,020 \frac{Ton}{h}$$

$$P = 2,002 \text{ Hp}$$

Determinación de E

$$E = 130,9 \left(\frac{1}{1,23} - \frac{1}{20,3} \right)$$

$$E = 130,9(0,813 - 0,049)$$

$$E = 100,01 \frac{Hph}{Ton}$$

Determinación del torque

$$T = \frac{7124 P}{n}$$

$$T = \frac{7124 \times 2Hp}{8300 \text{ rpm}}$$

$$T = 2 \text{ Nm}$$

Determinación de la fuerza de inercia

$$I = \frac{1}{2} mr^2$$

$$I = \frac{1}{2} (20Kg)(0,125 \text{ m})^2$$

$$I = 0,156 \text{ Kgm}^2$$

Cálculo de la velocidad de las cuchillas

Cálculo de la velocidad angular

$$\omega = 8300 \frac{rev}{min} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{2 \pi rad}{rev}$$

$$\omega = 869,17 \frac{rad}{s}$$

Velocidad lineal

$$v = \omega r$$
$$v = 869,17 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \times 0,092\text{m}$$
$$v = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

EQUIPO PARA EL LAVADO ACIDO O BASICO DE LOS GRANULOS DE PLASTICO RECICLADO PET

Cálculo para el volumen del tanque lavador

$$V = \pi \times \left(\frac{Dt}{2}\right)^2 \times h$$
$$V = \pi \times \left(\frac{65 \text{ cm}}{2}\right)^2 \times 54 \text{ cm}$$
$$V = 179188,6 \text{ cm}^3$$

La altura se incrementa 25% alcanzando 72 cm como factor de seguridad.

$$V = \pi \times \left(\frac{65 \text{ cm}}{2}\right)^2 \times 72 \text{ cm}$$
$$V = 238918,12 \text{ cm}^3$$

CÁLCULO PARA EL SISTEMA DE AGITACIÓN

Cálculo del diámetro del rodete

$$\frac{Da}{Dt} = \frac{1}{3}$$
$$Da = \frac{Dt}{3}$$
$$Da = \frac{65 \text{ cm}}{3}$$
$$Da \cong 21,666 \text{ cm}$$

Cálculo de altura entre rodetes

$$\frac{E}{Dt} = \frac{1}{3}$$
$$E = \frac{Dt}{3}$$
$$E = \frac{65 \text{ cm}}{3}$$
$$E \cong 21,666 \text{ cm}$$

Cálculo de la dimensión de las paletas

Cálculo de la altura de las paletas

$$\frac{W}{Da} = \frac{1}{5}$$

$$Da = \frac{Da}{5}$$

$$W = \frac{21,667}{5}$$

$$W \cong 4,33 \text{ cm}$$

Cálculo del ancho de las paletas

$$\frac{L}{Da} = \frac{1}{4}$$

$$L = \frac{Da}{4}$$

$$L = \frac{21,667}{4}$$

$$L \cong 5,41 \text{ cm}$$

Cálculo de la potencia para el accionador

Cálculo del número de Reynolds

$$NRe = \frac{Dt^2 \times N \times \rho}{\mu}$$

$$NRe = \frac{(0,65 \text{ m})^2 \times 0,5 \times 1000 \text{ kg/m}^3}{1,10 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2}$$

$$NRe = 281,17$$

Cálculo de la potencia del Agitador

$$P = Np \times \rho \times N^3 \times Dt^5$$

$$P = 0,068 \times 1000 \text{ kg/m}^3 \times (0,5)^3 \times (0,65 \text{ m})^5$$

$$P \cong 0,88 \text{ HP}$$

Cálculo de la eficiencia del equipo

$$E = \frac{[(m \times w^2 \times r) \times Ax]}{At} \times 100$$

Potencia suministrada

$$E = \frac{[(60,03 \text{ kg} \times (4,084 \text{ m/s})^2 \times 0,65 \text{ m}) \times 2,1 \text{ m}]}{2 \text{ s}} \times 100$$

746 Watts

$$E = 91,6\%$$

Cálculo de la solución de Na (OH)

Solución al 1%

$$\% \frac{P}{V} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de la solución (mL)}} \times 100$$

$$X \text{ g NaOH} = \frac{10 \text{ g NaOH}}{L \text{ agua}} \times 53,36 \text{ L agua}$$

$$X \text{ g NaOH} = 533,6 \text{ g}$$

Cálculo de la solución de NaClO

Solución al 0,1%

$$\% \frac{V_1}{V} = \frac{\text{volumen de solución (mL)}}{\text{volumen de la solución (mL)}} \times 100$$

$$0,1\% = \frac{X \text{ mL NaClO}}{L \text{ agua}} \times 100$$

$$X \text{ mL NaClO} = \frac{20 \text{ mL NaClO}}{L \text{ agua}} \times 53,36 \text{ L agua}$$

$$X \text{ mL NaClO} = 1067,2 \text{ mL}$$

Solución al 0,2%

$$\% \frac{V_1}{V} = \frac{\text{volumen de solución (mL)}}{\text{volumen de la solución (mL)}} \times 100$$

$$0,2\% = \frac{X \text{ mL NaClO}}{L \text{ agua}} \times 100$$

$$X \text{ mL NaClO} = \frac{40 \text{ mL NaClO}}{L \text{ agua}} \times 53,36 \text{ L agua}$$

$$X \text{ mL NaClO} = \frac{40 \text{ mL NaClO}}{L \text{ agua}} \times 53,36 \text{ L agua}$$

$$X \text{ mL NaClO} = 2134,4 \text{ mL}$$

SECADOR ROTATORIO PARA LA OBTENCIÓN DE ESCAMAS PET

Balance de masa

$$C_{PS} = 0,25 \text{ kcal/kgC (capacidad calorífica del PET)}$$

$$C_{Pl} = 1 \text{ kcal/kgC (capacidad calorífica del líquido)}$$

$$X_1 S_1 - G Y_2 = X_2 S_2 - G Y_1$$

$$0,28(10) - (0,009)G = 0,01(10) - G Y_1$$

$$G = \frac{-2,7}{(Y_1 - 0,009)}$$

Balance de energía

Al utilizar la carta psicrométrica teniendo como temperatura ambiente $t_a = 20 \text{ C}$ y temperatura húmeda $t_w = 15 \text{ C}$ se encontró que el aire ingresa al secador con una humedad de $Y_2 = 0.009$.

Cálculos de las entalpías del sólido

$$h_1 = (C_{PS} + C_{PL}X_i)t_{s1}$$

$$h_1 = (0,25 + 1(0,28))12$$

$$h_1 = 6,4 \text{ kcal/kg}$$

Entalpía de salida

$$h_2 = (C_{PS} + C_{PL}X_f)t_{s2}$$

$$h_2 = (C_{PS} + C_{PL}X_f)t_{s2}$$

$$h_2 = (0,25 + 1(0,01))60$$

$$h_2 = 15,6 \text{ kcal/kg}$$

Cálculos de las entalpías del aire

Entalpía a la entrada

$$H_2 = (0,24 + 0,46y_2)t_2 + 597,2y_2$$

$$H_2 = (0,24 + 0,46(0,009))115 + 597,2(0,009)$$

$$H_2 = 33,451 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$$

Entalpía a la salida

$$H_1 = (0,24 + 0,46y_1)t_1 + 597,2y_1$$

$$H_1 = (0,24 + 0,46y_1)45 + 597,2y_1$$

Después de haber hallado $y_1 = 0,045$ se reemplaza este valor y queda:

$$H_1 = 38,61 \text{ kcal/kg}$$

Para el cálculo de ésta entalpía se necesita de la humedad del aire a la salida a continuación, se encontrará tal valor mediante la aplicación de los balances de masa y energía simultáneamente, éstos además indicarán el flujo másico o caudal el aire.

$$h_1S_1 - GH_1 = h_2S_2 - GH_2 + q$$

$$h_1S_1 - GH_1 = h_2S_2 - GH_2 + q$$

Reemplazando H_1 por $10,8 + 617,9y_1$ se tiene:

$$6,4(10) - 33,45G = 15,6(10) - (10,8 + 617,9y_1)G + q$$

Si se estima una pérdida de calor del 10% de la entalpía del aire a la entrada se tendrá $q = 33,45(0,10)G$ y esto se reemplaza en el balance:

$$64 - 33,45G = 156 - (10,8G + 617,9Gy_1) + 3,345G$$

$$G = \frac{92}{(617,9Y_1 - 25,99)}$$

$$\frac{-2,7}{(Y_1 - 0,009)} = \frac{92}{(617,9Y_1 - 25,99)}$$

$$Y_1 = 0,045$$

$$G = \frac{92}{(617,9(0,045) - 25,99)}$$

$$G = 0,8445 \text{ kg aire/minuto}$$

Calculo de la cantidad de calor

Cantidad de calor perdido

$$q = G \times H_2 \times P_e$$
$$q = 50,67 \times 33,451 \times 10$$
$$q = 169,5 \frac{kcal}{h}$$
$$q = 2,83 \frac{kcal}{min}$$

Cantidad de calor necesario para calentar el material

$$Q = mC_{pS} \Delta T$$
$$Q = 1,077 \times 0,25 \times 48$$
$$Q = 3,23 kcal$$

Calculo del aire necesario que debe suministrar el ventilador

A 150 C la densidad es 0,834 y a 100 C es 0,946 para obtener la densidad a 115 C se procede a interpolar:

$$V_{aire} = \frac{m}{\delta}$$
$$V_{aire} = \frac{0,845}{0,91}$$
$$V_{aire} = 0,93 m^3$$

Calculo del caudal del aire

$$Q_{aire} = \frac{V_{aire}}{t}$$
$$Q_{aire} = \frac{0,93}{7,8}$$
$$Q_{aire} = 0,12 m^3/min$$

Calculo del rendimiento del equipo

$$R = \frac{PET_{seco}}{PET_{húmedo}} \times 100$$
$$R = \frac{2}{2,4} \times 100$$
$$R = 83,3\%$$

Calculo de la eficiencia del secador

$$\epsilon = \frac{q}{Q} \times 100$$
$$\epsilon = \frac{2,83}{3,23} \times 100$$
$$\epsilon = 87,6\%$$

EXTRUSOR DE TORNILLO PARA LA OBTENCION DE ESCAMAS PET

Cálculo del volumen de la tina de enfriamiento

$$\begin{aligned}V &= b \times a \times h \\V &= 0,3 \times 1,22 \times 0,15 \\V &= 0,0549 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \\V &= 59,9 \text{ L}\end{aligned}$$

Se incrementa la altura como factor de seguridad del 25%

$$\begin{aligned}V &= 0,3 \times 1,22 \times 0,2 \\V &= 0,0732 \text{ m}^3 \\V &= 73,2 \text{ L}\end{aligned}$$

Cálculo del volumen de la olla de recirculación

$$\begin{aligned}V &= \pi \times \frac{Dt^2}{2} \times h \\V &= \pi \times \frac{47^2}{2} \times 40 \\V &= 69397,944 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ m}^3}{100 \text{ cm}^3} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \\V &= 69,39 \text{ L}\end{aligned}$$

Cálculo del número de filetes del husillo o tornillo

$$\begin{aligned}\# \text{ de filetes} &= \frac{L}{D} \\ \# \text{ de filetes} &= \frac{50}{5,08} \\ \# \text{ de filetes} &= 9,843\end{aligned}$$

Cálculo del flujo volumétrico

Cálculo del ángulo de hélice de canal

$$\begin{aligned}\varphi &= \tan^{-1} \frac{1}{\pi} \\ \varphi &= 17,65^\circ\end{aligned}$$

Cálculo del flujo de arrastre o de fricción (Q_D ó α)

Reemplazando los valores con $m = 1$, $t = 3,6 \text{ cm}$ y $e = 0,9 \text{ cm}$.

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{\pi \times m \times D \times h \times \frac{t}{m} - e \cos^2 \times \varphi}{2} \\ \alpha &= \frac{\pi \times 1 \times 5,08 \times 0,1 \times \frac{3,6}{1} - 0,9 \cos^2 \times 17,65}{2} \\ \alpha &= \frac{\pi \times 1 \times 5,08 \times 0,27 \times 0,9080}{2}\end{aligned}$$

$$\alpha = 1,956 \text{ cm}^3$$

Cálculo del flujo de presión (QP Ó β)

$$\beta = \frac{m \times h^3 \frac{t}{m} - e \operatorname{sen} \varphi \times \cos \varphi}{12 \times L}$$

$$\beta = \frac{1 \times 0,1^3 \frac{3,6}{1} - 0,9 \operatorname{sen}(17,65) \times \cos(17,65)}{12 \times 50}$$

$$\beta = \frac{1 \times 0,001 \times 5,08 \times 0,3032 \times 0,9529}{600}$$

$$\beta = 2,447 \times 10^{-6} \text{ cm}^3$$

Cálculo del flujo de filtración (Q_L o γ)

Cálculo de la holgura del filete (δ)

$$\delta = 0,002 \times D$$

$$\delta = 0,002 \times 5,08$$

$$\delta = 0,01016 \text{ cm}$$

Cálculo del flujo de filtración (Q_L o γ)

$$\gamma = \frac{\pi^2 \times D^2 \times \delta^3 \times \tan \varphi}{10 \times e \times L}$$

$$\gamma = \frac{\pi^2 \times 5,08^2 \times 0,01016^3 \times \tan(17,65)}{10 \times 0,9 \times 50}$$

$$\gamma = 1,888 \times 10^{-7} \text{ cm}^3$$

Cálculo de la constante total de la cabeza (k)

$$k = \frac{\pi \times d^4}{128 \times L}$$

$$k = \frac{\pi \times 5^4}{128 \times 4}$$

$$k = 3,835 \text{ cm}^3$$

Cálculo de las revoluciones del husillo

$$n = \frac{\gamma \times h_2 \times s}{\pi \times D}$$

$$n = \frac{200 \times 1 \times 1s}{\pi \times 50,8}$$

$$n = 1,254 \frac{\text{rev}}{s} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}}$$

$$n = 75,24 \text{ rpm}$$

Cálculo del flujo volumétrico

$$Q = \frac{\alpha \times k}{k + \beta + \gamma} \times n$$

$$Q = \frac{1,956 \times 3,835}{3,835 + 2,447 \times 10^{-6} + 1,888 \times 10^{-7}} \times 75,24$$

$$Q = 147,17 \text{ cm}^3/\text{min}$$

$$1,455 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1,455 \times 10^{-3} \text{ kg/cm}^3$$

$$1,455 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \times 147,17 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 12,85 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Cálculo de la velocidad de producción de hilo extruido

Cálculo del área del agujero

El diámetro del hilo 8 mm

$$A = \pi \times r^2$$

$$A = \pi \times 0,004^2$$

$$A = 5,027 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

Cálculo de la velocidad de producción del hilo extruido

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{2,452 \times 10^{-6}}{5,027 \times 10^{-5}}$$

$$V = 0,049 \text{ m/s}$$

$$V = 4,9 \text{ cm/s}$$

Cálculo de la potencia requerida

$$N = 32 \times E^{-5} \times Q \times C \times T_m - T_0$$

$$N = 32 \times E^{-5} \times 12,85 \times 1350 \times (250 - 20)$$

$$N = 1276,776 \text{ W} \times \frac{0,001 \text{ kW}}{1 \text{ W}} \times \frac{1 \text{ HP}}{0,0757 \text{ kW}} = 1,713 \text{ HP}$$

Cálculo de las presiones en la extrusora

Cálculo de la presión máxima

$$P_{max} = \frac{6 \times \pi \times D \times L \times \eta \times \mu}{h^2 \times \tan \varphi}$$

$$P_{max} = \frac{6 \times \pi \times 0,0508 \times 0,10 \times 1,254 \times 250}{0,001^2 \times \tan(17,65)}$$

$$P_{max} = 94,35 \text{ MN/m}^2$$

Cálculo de la presión de operación

$$P_{op} = \frac{2 \times \pi \times \mu \times D^2 \times \eta \times h \times \text{sen} \varphi \times \text{cos} \varphi}{\left(\frac{R^4}{2 \times L_d}\right) + \left(\frac{D \times h^3 \times \text{sen}^2 \varphi}{3 \times L}\right)}$$

$$P_{op} = \frac{2 \times \pi \times 250 \times 0,0508^2 \times 1,254 \times 0,001 \times \text{sen}(17,65) \times \text{cos}(17,65)}{\left(\frac{0,001^4}{2 \times 0,009}\right) + \left(\frac{0,0508 \times 0,001^3 \times \text{sen}^2(17,65)}{3 \times 0,50}\right)}$$

$$P_{op} = 22,384 \frac{MN}{m^2}$$

Cálculo de la fuerza del usillo

$$Mg = 9550 \times \frac{N}{n}$$

$$Mg = 9550 \times \frac{1,277}{75,24}$$

$$Mg = 162,086 Nm$$

Cálculo del caudal volumétrico de la bomba para el enfriamiento del hilo extruido

Cálculo del flujo másico del PET

$$Q = \frac{m}{\rho}$$

$$m = 2,452 \times 10^{-6} \times 1455$$

$$m = 0,00356 kg/s$$

Cálculo del flujo másico del agua

$$m C_p T_{c2} - T_{c1} \text{ agua} = m C_p T_{H1} - T_{H2} \text{ PET}$$

$$m \times 4,212 \times 21 - 20 \text{ agua} = 0,00356 \times 1,35 \times (170 - 22) \text{ PET}$$

$$m = 0,168 kg/s$$

Cálculo del caudal volumétrico de la bomba

Cálculo del caudal volumétrico de la bomba

$$Q = \frac{m}{\rho}$$

$$Q = \frac{0,168}{998,29}$$

$$Q = 1,682 \times 10^{-4} m^3/s$$

$$Q = 1,682 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s} \times \frac{1000 L}{1 m^3} \times \frac{60 s}{1 min}$$

$$Q = 10,092 L/min$$

Cálculo del balance de masa

$$E = S + A$$

$$12,85 kg = 12,1 kg + 0,75 kg$$

$$12,85 kg = 12,85 kg$$

Cálculo de la potencia o trabajo W

$$2 HP \times \frac{745,7 W}{1 HP} \times \frac{0,001 kW}{1 W} = 1,491 kW$$

Cálculo del calor que se deposita en el sumidero Q_1

$$\frac{Q_1}{1,491 + Q_1} = \frac{T_1}{T_2}$$

$$\frac{Q_1}{1,491 + Q_1} = \frac{25}{250}$$

$$Q_1 = 0,165 \text{ kW}$$

Cálculo del calor generado por las resistencias Q_2

$$Q_2 = 1,491 \text{ kW} + Q_1$$

$$Q_2 = 1,491 + 0,165$$

$$Q_2 = 1,656 \text{ kW}$$

Cálculo de la eficiencia del extrusor

$$\epsilon = \frac{W}{Q_2}$$

$$\epsilon = \frac{1,491}{Q_2}$$

$$\epsilon = 0,90 \times 100$$

$$\epsilon = 90 \%$$

Cálculo del % de rendimiento en todo el proceso de producción de PELLETS

$$eficiencia \text{ total} = \frac{E. \text{ tritador} + E. \text{ lavador} + E. \text{ secador} + E. \text{ Extrusor}}{\text{número total de eficiencias}}$$

$$eficiencia \text{ total} = \frac{85 + 91,6 + 87,6 + 90}{4}$$

$$eficiencia \text{ total} = 88,55 \%$$