



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA LA CREACIÓN DE UNA ESCUELA ECOLÓGICA EN LA PARROQUIA YARUQUÍES. CANTÓN RIOBAMBA. CHIMBORAZO.**

Proyecto de Investigación, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación  
Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:  
**MAGÍSTER EN “FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y GERENCIA  
DE PROYECTOS PARA EL DESARROLLO”.**

**AUTORA: MARTHA CECILIA MEJÍA PAREDES**

**TUTOR: ECON. GERARDO MAURICIO ZURITA VACA**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

Mayo 2016

## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN

El Proyecto de Investigación titulado: “EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, FINANCIERA Y AMBIENTAL PARA LA CREACIÓN DE UNA ESCUELA ECOLÓGICA EN LA PARROQUIA YARUQUÍES. CANTÓN RIOBAMBA. CHIMBORAZO”, de responsabilidad de la Dra. Martha Cecilia Mejía Paredes, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Dr. Galo Patricio Noboa Viñán; PhD.  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Econ. Gerardo Mauricio Zurita Vaca MSc.  
DIRECTOR

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Dra. Silvia Patricia Veloz Miño MSc.  
MIEMBRO

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Dra. María de Lourdes Muquinche Usca MSc.  
MIEMBRO

\_\_\_\_\_  
FIRMA

DOCUMENTALISTA  
SISBIS – ESPOCH

\_\_\_\_\_  
FIRMA

Riobamba, Mayo de 2016

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, MARTHA CECILIA MEJÍA PAREDES, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Martha Cecilia Mejía Paredes

CI: 0602895179

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Martha Cecilia Mejía Paredes, declaro que el presente Proyecto de Investigación, 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 autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

Riobamba, 5 de mayo de 2016

---

Martha Cecilia Mejía Paredes  
No. cédula: 0602895179

## **DEDICATORIA**

A Dios, mi guía y mi luz

A mis padres, Manuel y Raquel por su apoyo incondicional siempre

A mis hermanos, Fabián y Verónica por estar aquí para mí

A Christian, mi amor, mi presente y futuro

Martha

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por ser mi Universidad de siempre. Al Instituto de Posgrado y Educación Continua (IPEC) por permitir formarme en sus aulas y actualizar mis conocimientos.

A mí estimado tutor de tesis Econ. Mauricio Zurita, gracias por todos los conocimientos transmitidos y su don de gente. A mis queridas amigas, María Muquinche y Silvia Veloz, gracias por su apoyo y sobre todo su amistad sincera.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xvi
SUMMARY .....	xvi
CAPÍTULO I.....	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.1.1. Situación problemática.....	2
1.1.2. Formulación del problema .....	5
1.1.3. Preguntas directrices o específicas de la investigación .....	6
1.2. Justificación .....	6
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. General .....	9
1.3.2. Específicos .....	9
1.4. Hipótesis .....	9
CAPÍTULO II .....	
2. MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Antecedentes .....	10
2.2. Bases teóricas.....	11
2.2.1. Ser humano y medio ambiente .....	11
2.2.2. Historia de los problemas ambientales .....	13
2.2.3. Niveles de desarrollo y efectos sobre el ambiente .....	15
2.2.4. La huella ecológica .....	15
2.2.5. Impacto de la problemática ambiental sobre la salud.....	17
2.2.6. Sostenibilidad ambiental.....	19
2.2.7. Escuelas ecológicas para la sostenibilidad ambiental.....	20
2.2.7.1. <i>Características constructivas de las escuelas ecológicas</i> .....	21
2.2.7.2. <i>Indicadores de sostenibilidad de las escuelas ecológicas</i> .....	24
2.2.8. Proyectos de inversión.....	25
2.2.9. Estudio de factibilidad .....	29
2.2.9.1. <i>Estudio de mercado</i> .....	30
2.2.9.2. <i>Estudio técnico</i> :.....	31
2.2.9.3. <i>Estudio financiero</i> :.....	31
2.2.9.4. <i>Estudio administrativo - legal</i> .....	32

2.2.9.5.	<i>Estudio de impacto ambiental</i> .....	33
CAPÍTULO III .....		
3.	<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	35
3.1.	Tipo y diseño de investigación.....	35
3.2.	Localización y duración .....	35
3.3.	Variables de investigación .....	35
3.3.1.	Estudio de Mercado .....	35
3.3.2.	Estudio técnico .....	36
3.3.3.	Estudio financiero .....	37
3.3.4.	Estudio administrativo - legal .....	37
3.3.5.	Estudio de impacto ambiental .....	38
CAPÍTULO IV .....		
4.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	40
4.1.	Estudio de mercado .....	40
4.1.1.	Objetivos del estudio de mercado .....	40
4.1.2.	Metodología .....	41
4.1.2.1.	<i>Definición de la población y muestra</i> .....	41
4.1.3.	Presentación del servicio .....	42
4.1.4.	Descripción del servicio a ofrecer .....	43
4.1.4.1.	<i>Características básicas</i> .....	43
4.1.4.2.	<i>Características diferenciales</i> .....	45
4.1.5.	Análisis de la Oferta.....	50
4.1.5.1.	<i>Proyección de la oferta</i> .....	56
4.1.6.	Demanda .....	56
4.1.6.1.	<i>Segmentación del mercado</i> .....	56
4.1.6.2.	<i>Análisis de la demanda</i> .....	59
4.1.6.3.	<i>Caracterización de la demanda</i> .....	60
4.1.8.	Precio.....	66
4.1.9.	Canales de distribución.....	68
4.1.10.	Promoción y publicidad.....	69
4.1.11.	Imagen corporativa .....	69
4.1.12.	Población Objetivo (Target).....	70
4.1.13.	Medios de promoción.....	70
4.1.14.	Costos de difusión.....	73
4.2.	Estudio técnico .....	75

4.2.1.	Localización .....	75
4.2.1.1.	<i>Macrolocalización</i> .....	75
4.2.1.2.	<i>Microlocalización</i> .....	77
4.2.2.	Tamaño del proyecto.....	79
4.2.3.	Ingeniería del proyecto .....	81
4.2.3.1.	<i>Descripción técnica del servicio</i> .....	82
4.2.3.2.	<i>Construcción ecológica de la escuela “Mundo Verde”</i> .....	83
4.2.3.3.	<i>Distribución de la escuela ecológica</i> .....	90
4.2.3.4.	<i>Dimensiones requeridas</i> .....	94
4.2.3.5.	<i>Diseño arquitectónico de la edificación</i> .....	96
4.2.3.6.	<i>Procesos básicos de gestión educativa</i> .....	97
4.2.3.7.	<i>Organización curricular</i> .....	98
4.2.3.8.	<i>Estándares de aprendizaje</i> .....	101
4.2.3.9.	<i>Proyecto Educativo Institucional (PEI)</i> .....	104
4.2.3.10.	<i>Diagrama del proyecto</i> .....	105
4.2.3.11.	<i>Recurso humano</i> .....	107
4.2.3.12.	<i>Requerimiento de mobiliario y equipos</i> .....	108
4.3.	Estudio administrativo legal.....	112
4.3.1.	Planeación estratégica .....	112
4.3.1.1.	<i>Misión</i> .....	112
4.3.1.2.	<i>Visión</i> .....	112
4.3.1.3.	<i>Principios</i> .....	113
4.3.1.4.	<i>Valores</i> .....	113
4.3.2.	Constitución legal .....	114
4.3.2.1.	<i>Razón social</i> .....	114
4.3.2.2.	<i>Forma de constitución</i> .....	114
4.3.2.3.	<i>Aprobación por parte del Ministerio de Educación del Ecuador</i> .....	114
4.3.3.	Estructura organizacional .....	116
4.3.4.	Manual de funciones y procedimientos.....	117
4.3.4.1.	<i>Descripción de cargos</i> .....	118
4.3.5.	Organismos de la comunidad educativa .....	123
4.3.5.1.	<i>Junta General de Directivos y Docentes</i> .....	124
4.3.5.2.	<i>Consejo Ejecutivo</i> .....	125
4.3.5.3.	<i>Junta de docentes de grado</i> .....	126
4.3.5.4.	<i>Organización estudiantil</i> .....	126
4.3.5.5.	<i>Padres de familia o representantes legales de estudiantes</i> .....	128

4.3.5.6.	<i>Junta Académica</i> .....	128
4.4.	Estudio financiero .....	129
4.4.1.	Inversiones del proyecto.....	129
4.4.1.1.	<i>Inversiones fijas del proyecto</i> .....	129
4.4.1.2.	<i>Inversiones diferidas</i> .....	133
4.4.1.3.	<i>Capital de trabajo</i> .....	133
4.4.1.4.	<i>Inversión total</i> .....	134
4.4.2.	Costos de producción del servicio .....	135
4.4.2.1.	<i>Costos directos</i> .....	135
4.4.2.2.	<i>Costos indirectos</i> .....	136
4.4.2.3.	<i>Gastos de administración</i> .....	139
4.4.2.4.	<i>Gastos financieros</i> .....	142
4.4.3.	Ingresos .....	143
4.4.4.	Determinación del punto de equilibrio.....	144
4.4.5.	Análisis financiero .....	145
4.4.5.1.	<i>Flujo neto de caja</i> .....	145
4.4.5.2.	<i>Estado de resultados</i> .....	148
4.4.5.3.	<i>Balance General</i> .....	148
4.4.6.	Evaluación financiera.....	152
4.4.6.1.	<i>Valor Presente Neto (VPN)</i> .....	152
4.4.6.2.	<i>Tasa interna de retorno (TIR)</i> .....	153
4.4.6.3.	<i>Relación beneficio/costo</i> .....	154
4.5.	Estudio de Impacto Ambiental.....	155
4.5.1.	Matriz de Leopold .....	156
4.5.1.1.	<i>Identificación de impactos o acciones del proyecto</i> .....	157
4.5.2.	Valoración de impactos. Técnica combinada Leopold-Fernández-Vitora .....	159
4.5.3.	Medidas de mitigación: Prevención y corrección de impactos negativos. ....	162
4.5.4.	Beneficios ambientales con la creación de la escuela ecológica “Mundo Verde”....	158
4.5.4.1.	<i>Consumo de energía</i> .....	164
4.5.4.2.	<i>Consumo de agua</i> .....	164
4.5.4.3.	<i>Disminución de contaminación atmosférica</i> .....	165
	CONCLUSIONES .....	166
	RECOMENDACIONES .....	167
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
	ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	<i>Impacto ambiental de los principales materiales de construcción</i>	22
<b>Tabla 2-2:</b>	<i>Tipo de indicadores de sostenibilidad</i>	25
<b>Tabla 3-2:</b>	<i>Etapas de la preinversión</i>	29
<b>Tabla 4-2:</b>	<i>Fases del estudio de mercado</i>	30
<b>Tabla 5-2:</b>	<i>Fases estudio técnico</i>	31
<b>Tabla 6-2:</b>	<i>Estudio financiero</i>	32
<b>Tabla 7-2:</b>	<i>Métodos de evaluación de impactos</i>	34
<b>Tabla 1-4:</b>	<i>Asignaturas básicas</i>	44
<b>Tabla 2-4:</b>	<i>Prácticas ecológicas a evaluar</i>	49
<b>Tabla 3-4:</b>	<i>Tipo de instituciones educativas por parroquias de Riobamba</i>	50
<b>Tabla 4-4:</b>	<i>Número de instituciones educativas. Períodos 2013 a 2015</i>	51
<b>Tabla 5-4:</b>	<i>Número de instituciones educativas según nivel de educación. Períodos 2013 a 2015</i>	52
<b>Tabla 6-4:</b>	<i>Número de estudiantes matriculados en instituciones educativas 2013-2015</i>	53
<b>Tabla 7-4:</b>	<i>Número de estudiantes matriculados por tipo de institución</i>	53
<b>Tabla 8-4:</b>	<i>Proyección de la oferta</i>	56
<b>Tabla 9-4:</b>	<i>Población de Riobamba por área y sexo</i>	57
<b>Tabla 10-4:</b>	<i>Población por grupos de edad</i>	58
<b>Tabla 11-4:</b>	<i>Grado de instrucción por grupos de edad</i>	58
<b>Tabla 12-4:</b>	<i>Ingreso promedio de hogares según deciles.</i>	59
<b>Tabla 13-4:</b>	<i>Población en edad escolar (PEE), con proyección al 2015</i>	59
<b>Tabla 14-4:</b>	<i>Estudiantes matriculados por nivel de educación básica y por parroquia.</i>	60
<b>Tabla 15-4:</b>	<i>Proyección de la demanda</i>	64
<b>Tabla 16-4:</b>	<i>Proyección de la demanda efectiva</i>	65
<b>Tabla 17-4:</b>	<i>Valor promedio de matrícula y pensión mensual de centros educativos</i>	66
<b>Tabla 18-4:</b>	<i>Tipos y costos de publicidad de lanzamiento de escuela ecológica</i>	74
<b>Tabla 19-4:</b>	<i>Tipo y costo de publicidad de mantenimiento de escuela ecológica.</i>	74
<b>Tabla 20-4:</b>	<i>Cantones de la provincia de Chimborazo</i>	76
<b>Tabla 21-4:</b>	<i>Parroquias rurales del Cantón Riobamba</i>	77
<b>Tabla 22-4:</b>	<i>Calificación de alternativas de ubicación</i>	79
<b>Tabla 23-4:</b>	<i>Capacidad diseñada</i>	80
<b>Tabla 24-4:</b>	<i>Área de terreno según número de estudiantes</i>	80
<b>Tabla 25-4:</b>	<i>Área por estudiante para dimensión de aula</i>	94
<b>Tabla 26-4:</b>	<i>Superficie total bruta y útil del aula</i>	94

<b>Tabla 27-4:</b>	<i>Área por alumno para laboratorio y taller</i>	95
<b>Tabla 28-4:</b>	<i>Superficie total para laboratorio y taller</i>	95
<b>Tabla 29-4:</b>	<i>Área baterías sanitarias</i>	95
<b>Tabla 30-4:</b>	<i>Área bar/tienda escolar</i>	95
<b>Tabla 31-4:</b>	<i>Estándares dimensión Planificación Estratégica</i>	97
<b>Tabla 32-4:</b>	<i>Estándares dimensión Pedagogía curricular</i>	98
<b>Tabla 33-4:</b>	<i>Estándares dimensión Convivencia escolar</i>	98
<b>Tabla 34-4:</b>	<i>Asignaturas básicas del currículo de Educación General Básica</i>	99
<b>Tabla 35-4:</b>	<i>Dominios de conocimientos por área básica: Lengua y Literatura y Matemática</i>	102
<b>Tabla 36-4:</b>	<i>Dominios de conocimientos por área básica: Ciencias Naturales</i>	103
<b>Tabla 37-4:</b>	<i>Dominios de conocimientos por área básica: Estudios Sociales</i>	103
<b>Tabla 38-4:</b>	<i>Personal administrativo y operativo para prestación servicio educativo primer año</i>	108
<b>Tabla 39-4:</b>	<i>Requerimiento de mobiliario.</i>	109
<b>Tabla 40-4:</b>	<i>Requerimiento de equipos</i>	110
<b>Tabla 41-4:</b>	<i>Requerimiento de insumos y materiales</i>	111
<b>Tabla 42-4:</b>	<i>Descripción de cargos</i>	118
<b>Tabla 43-4:</b>	<i>Terreno, construcciones y obras de ingeniería civil</i>	130
<b>Tabla 44-4:</b>	<i>Equipamiento.</i>	130
<b>Tabla 45-4:</b>	<i>Mobiliario</i>	131
<b>Tabla 46-4:</b>	<i>Materiales e insumos</i>	132
<b>Tabla 47-4:</b>	<i>Total Inversión Fija</i>	133
<b>Tabla 48-4:</b>	<i>Presupuesto de Inversiones Diferidas</i>	133
<b>Tabla 49-4:</b>	<i>Inversión de capital de trabajo</i>	134
<b>Tabla 50-4:</b>	<i>Total inversión inicial</i>	134
<b>Tabla 51-4:</b>	<i>Proyección de costos mano de obra directa</i>	136
<b>Tabla 52-4:</b>	<i>Proyección de costos materiales indirectos</i>	136
<b>Tabla 53-4:</b>	<i>Depreciación de activos fijos ligados al proceso de producción</i>	137
<b>Tabla 54-4:</b>	<i>Servicios básicos</i>	138
<b>Tabla 55-4:</b>	<i>Mantenimiento</i>	138
<b>Tabla 56-4:</b>	<i>Amortización activos diferidos</i>	139
<b>Tabla 57-4:</b>	<i>Resumen de costos indirectos</i>	139
<b>Tabla 58-4:</b>	<i>Proyección de costos sueldos personal administrativo</i>	140
<b>Tabla 59-4:</b>	<i>Depreciaciones administrativas</i>	140
<b>Tabla 60-4:</b>	<i>Otros gastos administrativos</i>	141
<b>Tabla 61-4:</b>	<i>Resumen gastos administrativos</i>	141

<b>Tabla 62-4:</b>	<i>Fuentes de financiamiento</i>	142
<b>Tabla 63-4:</b>	<i>Fuentes de financiamiento</i>	143
<b>Tabla 64-4:</b>	<i>Proyección de ingresos</i>	144
<b>Tabla 65-4:</b>	<i>Punto de equilibrio</i>	144
<b>Tabla 66-4:</b>	<i>Flujo de caja</i>	146
<b>Tabla 67-4:</b>	<i>Estado de resultados</i>	149
<b>Tabla 68-4:</b>	<i>Balance General</i>	150
<b>Tabla 69-4:</b>	<i>Valor Actual Neto</i>	153
<b>Tabla 70-4:</b>	<i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	154
<b>Tabla 71-4:</b>	<i>Valor Actual Neto de ingresos y egresos</i>	155
<b>Tabla 72-4:</b>	<i>Matriz de Leopold para el proyecto de escuela ecológica</i>	158
<b>Tabla 73-4:</b>	<i>Criterios de valoración para impactos</i>	160
<b>Tabla 74-4:</b>	<i>Valoración de impactos del proyecto</i>	161
<b>Tabla 75-4:</b>	<i>Medidas de mitigación</i>	163

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	<i>Principales enfermedades que contribuyen a la carga de morbilidad relacionada con el medio ambiente entre niños de 0 a 14 años</i>	11
<b>Figura 2-2:</b>	<i>Componentes de la Huella Ecológica. (Global Footprint Network, 2014)</i>	16
<b>Figura 3-2:</b>	<i>Huella Ecológica per cápita por país, 2010.</i>	17
<b>Figura 4-2:</b>	<i>Carga de morbilidad ambiental por subregiones de la OMS. 2002.</i>	18
<b>Figura 5-2:</b>	<i>Ciclo del proyecto</i>	28
<b>Figura 1-3:</b>	<i>Ejemplo de Matriz de Leopold</i>	38
<b>Figura 2-3:</b>	<i>Parámetros de evaluación de impactos</i>	39
<b>Figura 1-4:</b>	<i>Imagen corporativa escuela ecológica</i>	42
<b>Figura 2-4:</b>	<i>Características que debería tener una escuela ecológica.</i>	45
<b>Figura 3-4:</b>	<i>Valores agregados en una escuela según padres de familia</i>	46
<b>Figura 4-4:</b>	<i>Factores que influyen en elección de centro educativo para sus hijos</i>	47
<b>Figura 5-4:</b>	<i>Ubicación de centros de educación básica por parroquias</i>	51
<b>Figura 6-4:</b>	<i>Crecimiento del número de alumnos matriculados del 2013 al 2015</i>	52
<b>Figura 7-4:</b>	<i>Centro de educación básica por tipo de sostenimiento</i>	54
<b>Figura 8-4:</b>	<i>Instituciones educativas según nivel de educación.</i>	54
<b>Figura 9-4:</b>	<i>Porcentaje de estudiantes matriculados por género</i>	55
<b>Figura 10-4:</b>	<i>Porcentaje de estudiantes matriculados por género según nivel de educación</i>	55
<b>Figura 11-4:</b>	<i>Mapa ciudad de Riobamba</i>	57
<b>Figura 12-4:</b>	<i>Número de hijos de padres de familia encuestados</i>	60
<b>Figura 13-4:</b>	<i>Edad de hijos de padres de familia encuestados</i>	61
<b>Figura 14-4:</b>	<i>Nivel de educación de los hijos de padres de familia encuestados</i>	61
<b>Figura 15-4:</b>	<i>Tipo de institución educativa en la que estudian sus hijos.</i>	62
<b>Figura 16-4:</b>	<i>Nivel de ingresos de padres de familia</i>	62
<b>Figura 17-4:</b>	<i>Necesidad de una escuela ecológica en la ciudad</i>	63
<b>Figura 18-4:</b>	<i>Proyección de la demanda</i>	64
<b>Figura 19-4:</b>	<i>Porcentaje de padres de familia que inscribiría a su hijo en escuela ecológica</i>	65
<b>Figura 20-4:</b>	<i>Pago de pensión en centros educativos</i>	67
<b>Figura 21-4:</b>	<i>Predisposición de pago de pensión para una escuela ecológica</i>	67
<b>Figura 22-4:</b>	<i>Logo escuela ecológica</i>	70
<b>Figura 23-4:</b>	<i>Medios de comunicación más utilizados por padres de familia</i>	71
<b>Figura 24-4:</b>	<i>Canal de televisión de mayor sintonía y horario preferido para escucharla</i>	72

<b>Figura 25-4:</b>	<i>Emisora de mayor sintonía y horario preferido para escucharla</i>	72
<b>Figura 26-4:</b>	<i>Diarios de mayor uso</i>	73
<b>Figura 27-4:</b>	<i>Ubicación de Chimborazo y Riobamba. Ecuador</i>	76
<b>Figura 28-4:</b>	<i>Mapa ciudad de Riobamba</i>	77
<b>Figura 29-4:</b>	<i>Parroquias urbanas de Riobamba</i>	78
<b>Figura 30-4:</b>	<i>Preferencia de ubicación según padres de familia</i>	78
<b>Figura 31-4:</b>	<i>Comparación material para construcción</i>	84
<b>Figura 32-4:</b>	<i>Construcción con paneles de ferrocemento</i>	85
<b>Figura 33-4:</b>	<i>Tejas de microconcreto. Ecuador</i>	85
<b>Figura 34-4:</b>	<i>Paneles fotovoltaicos</i>	90
<b>Figura 35-4:</b>	<i>Beneficios de paneles solares fotovoltaicos</i>	90
<b>Figura 36-4:</b>	<i>Diseño arquitectónico escuela ecológica</i>	96
<b>Figura 37-4:</b>	<i>Proceso de construcción e implementación del PEI</i>	105
<b>Figura 38-4:</b>	<i>Diagrama de flujo proceso de matrícula</i>	10606
<b>Figura 39-4:</b>	<i>Diagrama de flujo proceso asistencia a clases</i>	107
<b>Figura 40-4:</b>	<i>Organigrama</i>	11717

## RESUMEN

El proyecto evaluación de la factibilidad técnica, financiera y ambiental para la creación de una escuela ecológica se desarrolló en la parroquia Yaruquíes perteneciente al cantón Riobamba de la provincia de Chimborazo. El tipo de investigación fue descriptivo y transversal. Para el estudio de mercado se aplicó una encuesta a 384 padres de familia en Riobamba los cuales constituyeron la muestra, encontrando que el 86% estaría dispuesto a matricular a sus hijos en la escuela ecológica, demostrando que el proyecto tiene aceptación en el mercado. La evaluación financiera demostró viabilidad, al presentar un VAN positivo de \$18.101 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 16%, la cual es mayor que la tasa de descuento establecida. Finalmente el estudio de impacto ambiental indicó la viabilidad de la escuela ecológica al reportar mayor impacto positivo que negativo. Los beneficios ambientales que se esperan lograr con la creación de la escuela ecológica es un ahorro aproximado del 33% de energía eléctrica con la instalación de paneles solares fotovoltaicos, 32% menos de consumo de agua y reducciones estimadas de emisiones de CO2 entre 13.000 y 20.000 kg al año. Al realizar los estudios de mercado, técnico, financiero ambiental se concluye que el proyecto es factible, por tanto se recomienda la creación de la escuela ecológica en este sector.

**Palabras clave:** <PROYECTOS ECOLÓGICOS> <EDUCACIÓN AMBIENTAL> <ESTUDIO DE MERCADO> <EVALUACIÓN FINANCIERA> <VALOR ACTUAL NETO (VAN)> <TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)> <EVALUACIÓN AMBIENTAL> <ENERGÍAS ALTERNATIVAS>

## ABSTRACT

The Project “Assessment of technical, financial, and environmental feasibility for creating an ecological school” was carried out at Yaruquíes in the city of Riobamba, in the province of Chimborazo. The type of research was descriptive and cross-sectional. A survey was applied to a sample of 384 parents in the city of Riobamba for market study, 86% of them would want to sign up their children in the ecological school, it means this project has market acceptability, Financial assessment showed viability, a positive NPV of \$18.101 and an internal rate of return (IRR) of 16%, which is higher than discount rate established. Finally, impact environmental study showed variability for ecological school because there is higher positive impact than negative one. Some expected environmental benefits are: electric power saving of 33% because of photovoltaics solar panels, 32% of water saving and emissions of CO<sub>2</sub> between 13.000 and 20.000 kg a year. After market, technical, environmental, and financial studies, it is concluded that this project is feasible, so the creation of the ecological school is recommended for this área.

**Key words:** <ECOLOGICAL PROJECTS><ENVIRONMENTAL EDUCATION><MARKET STUDY><FINANCIAL ASSESSMENT><NET PRESENT VALUE (NPV)><INTERNAL RATE OF RETURN (IRR)><ENVIRONMENTAL ASSESSMENT><ALTERNATIVE ENERGIES>

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad es común hablar sobre la necesidad de conservar los recursos de la naturaleza, ya que cumplen una función indispensable en la satisfacción de necesidades básicas de la población. El deterioro ambiental, y especialmente el cambio climático, exige que la sociedad y todos los sectores ya sean productivo, económico e incluso educativo, reorienten profundamente sus acciones de producción y consumo.

En este sentido, es importante la labor que el sector educativo puede realizar en bien del medio ambiente, ya que cobra especial relevancia el ambiente físico, psicológico y educativo que ofrece la escuela en la cual se transmiten valores implícita o explícitamente, además que se brinda a los estudiantes oportunidades para que puedan convertirse en sujetos activos de la sociedad. Una educación con un enfoque ecológico empieza en la escuela básica con planes y modelo de desarrollo reorientados hacia la sostenibilidad y la equidad.

Considerando las posibilidades reales que tiene un centro educativo para introducir y desarrollar una cultura ambiental, se establece la necesidad de plantear la presente propuesta de creación de una escuela ecológica, cuyo objetivo principal es evaluar la factibilidad técnica, financiera y ambiental para su creación en una zona que carece de establecimientos educativos con estas características.

Si bien es cierto que existen experiencias escolares en relación al cuidado del medio ambiente, estas se enmarcan únicamente en ciertas acciones como campañas puntuales de reforestación, limpieza de algún solar, mejora en algunos aspectos del entorno escolar, viveros y huertos, por tanto, estas escuelas desperdician muchas posibilidades de reducir costos y proteger la salud de los/as estudiantes. Al contrario, este proyecto pretende ofrecer una escuela de educación básica con características ecológicas pensadas desde su construcción, buscando su sostenibilidad a través de la utilización de materiales amigables con el medio ambiente, particularmente importante resulta la propuesta de instalación de sistemas más eficientes de ahorro de energía y agua. Esto complementado con acciones constantes de educación ambiental y fortalecimiento de prácticas de cuidado y protección del ambiente, por ejemplo actividades de reciclaje de basura.

El segmento de mercado al cual va dirigido el proyecto es la población en edad escolar, básicamente el grupo comprendido en edades de 5 a 14 años, que habitualmente se encuentra cursando la educación general básica. Para determinar las características básicas de este grupo de población se aplicó una encuesta a padres de familia de Riobamba. Fue importante la información sobre indicadores educativos suministrada por la Dirección Distrital 3 de Riobamba del período 2015 - 2016, para realizar los análisis de oferta y demanda del servicio educativo.

A partir de los resultados obtenidos en el estudio de mercado, se realizó el estudio técnico, administrativo-legal, financiero y ambiental para la creación de la escuela ecológica, y de esta manera determinar la factibilidad del proyecto.

El informe se divide en cinco capítulos: el primero analiza la problemática ambiental que justifica la elaboración del proyecto de escuela ecológica. El segundo capítulo expone el marco teórico donde se hace una revisión bibliográfica de los aspectos fundamentales sobre los cuales se basa el proyecto. En el tercer capítulo se revisa la metodología la cual abarca de una manera sintética las fases que contempla el estudio de factibilidad. En el cuarto capítulo se desarrollan cada uno de los estudios necesarios para evaluar la factibilidad del proyecto: estudio de mercado, técnico, administrativo-legal, financiero y ambiental. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Elaborar el presente proyecto se constituye en una excelente oportunidad para presentar una propuesta que contribuya a fortalecer los conocimientos y desarrollar habilidades necesarias para la implementación de una escuela ecológica, que beneficiará particularmente al grupo poblacional al cual va dirigido, ya que los formará integralmente; y en general, a toda la sociedad puesto que se trata de un proyecto social y ambientalmente responsable.

## **1.1. Planteamiento del problema**

### ***1.1.1. Situación problémica***

Desde mediados del siglo XX la humanidad ha sido testigo del gran avance científico, tecnológico e industrial que se ha sucedido en todo el mundo, esta situación ha significado importantes beneficios para la sociedad, pero también ha conllevado graves consecuencias para nuestro planeta. Desafortunadamente, día a día se produce un consumo excesivo de recursos no

renovables, agotamiento acelerado de materias primas y que rápidamente llega a consumir más de lo que la tierra puede producir.

Las sociedades humanas han sido las responsables de alterar los ecosistemas y su influencia ha alcanzado una escala mundial, resultado del rápido e incontrolable crecimiento poblacional, del consumo desmedido de la energía, uso insostenible de la tierra y de otras actividades humanas, por tanto, la integridad del ambiente se ve amenazada por el deterioro de la capa de ozono y por la concentración de gases productores del efecto invernadero y el consecuente calentamiento de la atmósfera.

Declaraciones de organismos internacionales como la ONU (Organización de las Naciones Unidas), Banco Mundial y WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza) en relación al daño ambiental, advierten que para el año 2050 si continúa la intensidad de consumo actual, millones de personas no tendrán como satisfacer sus necesidades (WWF Global, 2015), “y la humanidad necesitará dos planetas como la Tierra para abastecer sus necesidades básicas” (PNUMA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2015).

“El sistema climático mundial es parte integrante de los complejos procesos que mantienen la vida, el clima y el tiempo siempre han repercutido mucho en la salud y el bienestar de los seres humanos” (OMS, 2003), por tanto los cambios que se produzcan a nivel global en el clima, los sistemas ecológicos, físicos y socioeconómicos pueden repercutir a corto, mediano y largo plazo en la salud de la población.

Como se puede evidenciar, existe una estrecha relación entre el medio ambiente y la salud humana, y es común encontrar una diversidad de riesgos que provocan efectos nocivos sobre las personas, se podría afirmar que la mayoría de enfermedades, son en cierta forma, enfermedades ambientales. (Chelala, 1999: p.11)

Según la Dra. Margaret Chan, Directora General de la OMS, las zonas que disponen de una infraestructura sanitaria débil, en su mayoría situadas en los países en desarrollo, serán las menos aptas para prepararse y dar respuesta a los problemas ambientales si no reciben ayuda. Tales consecuencias se pueden evidenciar en el aumento de la morbilidad y mortalidad por las temperaturas extremadamente elevadas o el cambio de la distribución de enfermedades infecciosas transmitidas por el agua y por vectores como los mosquitos, causantes de millones de muertes en el mundo. (Organización Mundial de la Salud, 2015)

Al igual que muchos países latinoamericanos, en Ecuador la gestión ambiental en la mayor parte de ciudades, especialmente en el sector rural es inadecuada. Una problemática que aqueja al recurso agua es la falta de calidad, debido principalmente a la contaminación de las fuentes hídricas, ya sea por agroquímicos o aguas residuales. Según la OPS sólo el 5% de las aguas servidas son tratadas antes de ser descargadas en el curso de agua natural, por lo que el abastecimiento de agua es uno de los principales agentes de transmisión de enfermedades infecciosas digestivas. (SENPLADES, 2013)

Los desechos sólidos son también un serio problema en el país. Ecuador genera 2 kilos diarios de basura por persona y se conoce que por cada 100 habitantes menos del 60% contribuye al cuidado del ambiente. Según el Ministerio de Ambiente en 2012, solamente el 52% de la población poseía un manejo controlado de residuos. (SENPLADES, 2013)

Por otro lado, en relación a la emisión de los gases de efecto invernadero, se observa que, si bien los países en desarrollo no contribuyen significativamente a las emisiones globales de estos gases, son justamente ellos los que sufren las consecuencias más desastrosas de este fenómeno. Según el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Ecuador emite 30 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) al año y es responsable del 0,10% del total de las emisiones del planeta, que es de 33.535 millones de toneladas, ocupando el puesto 73; y, de acuerdo con el número de habitantes por país, ocupa la posición 99, ya que cada ecuatoriano produce en promedio 2,2 toneladas métricas de CO<sub>2</sub> al año. (Ecolife.co)

De acuerdo a un estudio de Fundación Natura realizado en escuelas de diferentes sectores de la ciudad de Quito, el aire se ha convertido en un foco de enfermedades tanto en sectores urbanos como rurales. El humo que emanan los automotores es una de las principales causas y ha demostrado que los niveles más altos de monóxido en la sangre se encuentran en los niños cuyas escuelas se encuentran en los sectores céntricos de mayor contaminación atmosférica, además de que éstos generan a corto plazo severos índices de contaminación en las ciudades, destrucción de la capa de ozono y el efecto invernadero (cambio climático global). (Fundación Natura, 2015)

Los problemas ambientales de las áreas urbanas y rurales de la provincia de Chimborazo y Riobamba, se enmarcan indudablemente en la crisis de civilización que actualmente afecta al planeta, y reducen las posibilidades para una buena calidad de vida de la población, en especial de los grupos sociales pobres y desprotegidos. (Ecociencia.org, 2009)

Las escuelas tradicionales, por lo general, son ineficientes ecológicamente y presentan problemas de eliminación inadecuada de basura, desperdicio de agua, de electricidad, que ahonda aún más

el deterioro ambiental. Las experiencias escolares se enmarcan únicamente en ciertas acciones como plantaciones festivas, limpieza de algún solar, mejora en algunos aspectos del entorno escolar, viveros y huertos, por tanto, estas escuelas desperdician muchas posibilidades de reducir costos y proteger la salud de los alumnos.

Es imprescindible reconocer los problemas ambientales que nos afectan y valorar nuestro papel en la elección de las mejores estrategias para tomar parte de la solución. La comunidad educativa, se constituye en un sector capaz de incidir sobre y en el entorno, en la búsqueda de una mayor eficacia en el tratamiento de los problemas ambientales que nos acosan.

En este sentido, lo que se busca es desarrollar un concepto de sostenibilidad, es decir, una pauta de crecimiento que satisfaga las necesidades actuales asegurando la permanencia de los recursos necesarios para las necesidades futuras, por lo tanto, no sólo es necesario elaborar proyectos de desarrollo sostenible desde las buenas intenciones de los equipos multidisciplinares, sino que hay que llevarlos al terreno de la práctica y someterlos a las herramientas de la evaluación socioeconómica y ambiental. (Cuello, 2003)

Las escuelas ecológicas hacen más bien haciendo menos mal, ya que los elementos de diseño y construcción verdes de estas escuelas impactan positivamente al ambiente y a la comunidad en general, constituyéndose en una fuente significativa de oportunidades económicas y ambientales, estos beneficios se traducen en la utilización entre un 30 y un 50% menos de energía y un 30% menos de agua que los edificios escolares tradicionales, lo que representa ahorros de dinero por concepto de consumo energético equivalentes al 54.5% (Kats, 2006).

Al igual que otros edificios ecológicos, las escuelas ecológicas disminuyen nuestra dependencia a los combustibles fósiles, reduciendo así las emisiones de dióxido de carbono y otras formas de polución nociva. Las escuelas ecológicas pueden volver atrás los efectos del calentamiento global y mejorar el objetivo medioambiental de los alumnos que el día de mañana enfrentarán el desafío de encontrar soluciones a este problema. (Grainger.com, 2015)

### ***1.1.2. Formulación del problema***

¿Es factible técnica, financiera y ambientalmente la creación de una escuela ecológica en la parroquia Yaruquies?

### **1.1.3. Preguntas directrices o específicas de la investigación**

¿Existe en Riobamba una demanda potencial y las condiciones técnicas que justifiquen la creación de una escuela ecológica?

¿Una escuela ecológica reporta niveles aceptables de rentabilidad financiera y ambiental?

## **1.2. Justificación**

Hoy en día las sociedades son más conscientes de las repercusiones del cambio climático para la salud de la población, y cada vez son más las iniciativas que se desarrollan para conservar y hacer un mejor uso de los recursos del planeta, ya que cumplen un rol esencial en la satisfacción de las necesidades básicas de la población.

El problema ambiental indudablemente es complejo y solucionarlo es una tarea igualmente complicada, se requiere un profundo cambio de mentalidad, de actitudes y patrones conductuales, así como una toma de conciencia a nivel individual, comunitario, institucional, que fomente el respeto hacia la naturaleza, la biodiversidad y las demás especies del planeta.

El VI Programa de la Unión Europea en materia de medio ambiente insta a los diferentes agentes sociales a corresponsabilizarse en la construcción de un desarrollo sostenible. La Organización de Naciones Unidas, por su parte, quiere alentar este compromiso a escala planetaria, y para ello ha declarado el decenio (2005-2015) Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible. La escuela se constituye en uno de esos agentes sociales que puede y debe catalizar este proceso. Para ello tiene que estar abierta a su entorno, dotar al conjunto de la población de conocimientos y capacidades para comprender e intervenir en la comunidad donde se inserta, y promover actitudes y valores de compromiso con la mejora ambiental y social de su medio. (Cantera et al. 2006)

Por su parte, Ecuador, de acuerdo a su Constitución de 2008, asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, y establece en varios de sus artículos responder categóricamente a la situación actual de la misma. Reconociendo, además, el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay* (Art. 14), el Estado establece la promoción tanto en

el sector público como privado, el uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes, de bajo impacto; así como energías renovables, que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua. (Art. 71, 413). (Ministerio del Ambiente, 2015)

El Ministerio del Ambiente (MAE), conjuntamente con la comunidad académica y ambientalista del país, concede de manera anual a las actividades socio-económicas que se desarrollen en el territorio nacional, el “Reconocimiento al Mérito Ambiental” a sus productos, procesos o prácticas. El MAE concederá dicho reconocimiento a las personas naturales o jurídicas, privadas o públicas, o para las comunidades, cuyas prácticas y actividades hayan contribuido significativamente en la prevención y control de la contaminación ambiental. (Ministerio del Ambiente, 2015)

Por todo lo anterior, los programas de escuelas ecológicas se constituyen en una iniciativa innovadora para hacer frente al problema ambiental actual, donde maestros y estudiantes tendrán un rol trascendental en el cuidado del planeta. Promocionar la construcción de escuelas ecológicas puede tener resultados e impacto significativo sobre la salud de estudiantes así como una reducción de los costos operativos de la escuela y el medioambiente.

Muchas escuelas públicas y privadas están reconociendo los enormes beneficios que derivan de volverse ecológicas. Si una escuela ecológica ahorrase \$100,000 por año en costos operativos, eso sería prácticamente suficiente como para contratar dos nuevos maestros, comprar 200 computadoras nuevas o 5,000 libros de texto nuevos. Si todas las construcciones de escuelas nuevas y renovaciones de escuelas fueran ecológicas a partir de hoy, sólo los ahorros en energía alcanzarían un total de \$20 mil millones durante los próximos 10 años, su construcción generalmente cuesta menos de \$3 por pie cuadrado y una inversión que se recupera en pocos años de funcionamiento. Durante la vida útil de una escuela, los ahorros se siguen sumando. (Grainger.com, 2015)

Existen a nivel mundial muchas experiencias de escuelas ecológicas con interesantes resultados en beneficio de la naturaleza, y en muchos países se establecen asociaciones entre diversos sectores que generan y promueven la innovación en la escuela y comunidad.

Un ejemplo de ello lo constituye la Escuela de Tecnología Sándwich (Sandwich Technology School), en el Reino Unido, la misma ha mejorado sus operaciones mediante las Eco-Escuelas. Sandwich Tech ha transformado sus métodos educativos y de operaciones con la instalación de turbinas eólicas y otros sistemas generadores de energía renovable. Esta innovación ha reducido

el efecto del carbono y generado beneficios económicos, sociales y ambientales, hasta convertirse en un modelo de sostenibilidad para la comunidad en general. El proyecto eco-escuela conocido como Tread Lightly, en Halifax, Inglaterra, alienta a los niños y niñas a hacer un uso más eficiente de la energía y reducir sus desechos reciclando en casa y en la escuela. Este proyecto ha recibido el apoyo del Banco de Escocia para las iniciativas de la escuela local en cuestiones de reciclado, energía y sostenibilidad. En Ankara, Turquía la escuela primaria Odtü Gelistirme Vakfi Özel İlköğretim Okulu, con su programa “Yo asumo mi responsabilidad”, pone a los estudiantes a cargo del consumo de electricidad en las aulas. Gracias al proyecto se ha logrado reducir el costo de la electricidad de la escuela y un mejor entorno para todos. (IIP Digital USA Embassy, 2015)

La Escuela Ecológica de Dorado en Puerto Rico logró la certificación LEED por su eficiente uso de la energía, la iluminación, el agua y el uso de materiales, así como la incorporación de una variedad de otras estrategias sostenibles. Al utilizar menos energía y agua, los edificios con esta certificación ahorran dinero para las familias, las empresas y los contribuyentes; reduciendo las emisiones de gases de efecto de invernadero; y contribuyendo a un medio ambiente sano para los residentes, trabajadores y la comunidad en general. (Construccionelnuevodia.com, 2015)

En Latinoamérica las experiencias de escuelas ecológicas han tomado fuerza y se desarrollan en varios países como México, Venezuela, Colombia. Estos proyectos se establecen como una estructura de asociación – innovación con espacios donde la educación principalmente de nivel básico, tiene los mismos programas que otras escuelas, con la diferencia de que en las eco escuelas se enseña a los alumnos a través de la práctica hábitos ecológicos, algunas cuentan con paneles solares, huertos ecológicos y medidas de ahorro energético como la utilización de bombillas de bajo consumo, así como de un racional uso del agua. (Espejel, 2015)

A nivel nacional y local también se desarrollan diversas iniciativas para sensibilizar, concientizar y capacitar a la comunidad educativa, en temas relacionados al reciclaje de residuos, campañas ambientales, implementación de bio-huertos escolares, preparación de material informativo, entre otras relacionadas a la protección y cuidado del medio ambiente, llevados a cabo por el Ministerio de Ambiente de Ecuador, así como de organismos no gubernamentales. Como ejemplos mencionamos los proyectos: “Tradición y conservación van de la mano” en escuela de Chimborazo”, Aula Virtual Itinerante de Educación Ambiental, Proyecto de Educación Ambiental Ciudadana “Somos parte de la Solución” (Ministerio del Ambiente, 2015), programa Eco-escuelas en Bahía de Caráquez, entre otras. (La Hora.com.ec, 2015)

A pesar de todas las experiencias mencionadas en relación a acciones para el cuidado del medio ambiente, no existe aún, en nuestro país y mucho menos en Riobamba, una escuela que sea

construida desde el punto de vista ecológico, por tanto, el presente estudio pretende determinar la factibilidad para la creación de una escuela ecológica en la zona de Yaruquíes, que demuestre que su construcción es sostenible y que reportará mayores beneficios ambientales que una escuela tradicional.

La temática de esta investigación se enmarca en el contexto legal, nacional, las políticas del buen vivir y el plan curricular del Ministerio de Educación.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. General***

Evaluar la factibilidad técnica, financiera y ambiental para la creación de una escuela ecológica en la parroquia Yaruquíes, cantón Riobamba. Chimborazo.

#### ***1.3.2. Específicos***

- Establecer el estudio de mercado y viabilidad técnica para la creación de la escuela ecológica.
- Determinar la factibilidad financiera y ambiental de la escuela ecológica.
- Justificar los beneficios ambientales de la escuela ecológica en términos de consumo de energía, agua y disminución de contaminación atmosférica.

### **1.4. Hipótesis**

La creación de una escuela ecológica en la parroquia Yaruquíes, cantón Riobamba, Chimborazo, es factible desde el punto de vista técnico y financiero; además, podría producir beneficios ambientales y reducción de costos de funcionamiento.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

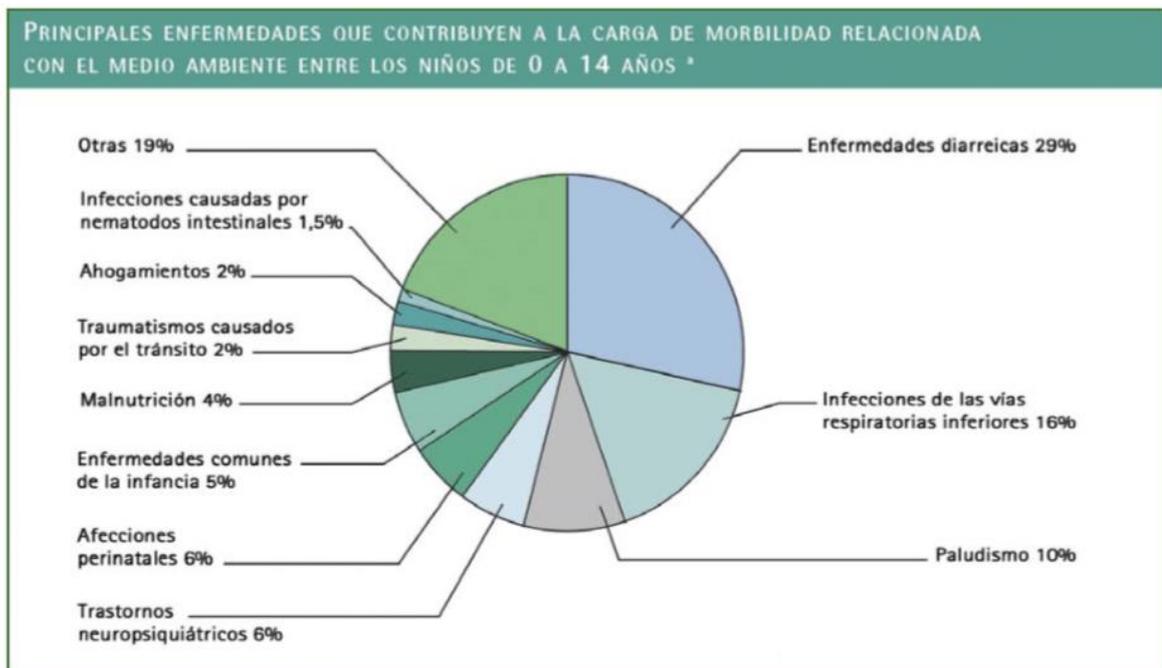
#### 2.1. Antecedentes

El medio ambiente engloba los factores externos a los que está expuesto el individuo, independientemente de sus hábitos, y que pueden afectar positiva o negativamente a su estado de salud. En las últimas décadas han aumentado de forma notable el interés y el grado de conocimiento sobre el medio ambiente y los distintos modos en que éste puede influir sobre la salud. La salud y bienestar de las personas están íntimamente relacionados a las condiciones de los ecosistemas de nuestro planeta, los mismos que han sido aprovechados por las sociedades humanas con graves secuelas para el medio ambiente.

La exposición prolongada a ciertos componentes ambientales, primordialmente de origen antrópico, puede influir en el bienestar de la sociedad, haciendo que éstos se constituyan en importantes agentes en el auge y aparición de enfermedades y malestares. Éstos pueden llegar a ejercer un impacto severo en la salud de las personas, conllevando, por lo general, una afectación en el desarrollo de sus capacidades potenciales, que se traduce en un deterioro de la calidad de vida de los mismos. (WWF Global, 2014)

La Organización Mundial de la Salud en su estudio sobre la estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente realizada en el 2006, menciona que el 24% de la carga de morbilidad (años de vida sana perdidos) y aproximadamente el 23% de todas las defunciones (mortalidad prematura) eran atribuibles a factores ambientales. En los niños de 0 a 14 años, el porcentaje de muertes que podían atribuirse al medio ambiente era de hasta un 36% (Cantú, 2012). (Figura 1-2)

Desde el punto de vista ecológico, la salud se consideraría la perfecta adaptación del hombre a su medio ambiente, por lo que se considera necesario el conocimiento y control de los factores ambientales para la protección de su salud. Esto hace que haya surgido una nueva especialidad: el Saneamiento Ambiental que se dedicaría al estudio de los factores y condiciones del medio ambiente para la prevención de enfermedades ocasionadas por el ambiente y consecuentemente lograr la salud y bienestar de los seres humanos. (Arévalo, 2015)



**Figura 1-2:** Principales enfermedades que contribuyen a la carga de morbilidad relacionada con el medio ambiente entre niños de 0 a 14 años.

*Fuente:* Organización Mundial de la Salud (OMS)

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Ser humano y medio ambiente

El medio ambiente es el conjunto de sistemas naturales (biofísicos) y los creados por el hombre (socioculturales) en los cuales los seres humanos y los demás organismos viven en constante interacción. El medio ambiente natural incluye el ambiente físico y el biológico, el ambiente físico compuesto por la atmósfera, hidrósfera y litósfera, y el medio biológico que incluye todos los organismos vivos dentro de la biósfera. Las plantas, animales y microorganismos junto a los factores físicos (aire, agua, tierra) forman el ecosistema, todos estos seres vivos e inertes mantienen entre sí unas relaciones dinámicas. Estas relaciones se las puede considerar como ciclos naturales que aseguran una circulación continua de la mayoría de los elementos necesarios para la vida. En el medio ambiente natural no contaminado, los ciclos mantienen un estado de quasi-equilibrio en el ecosistema, lo cual asegura la estabilidad del conjunto de la biósfera, indispensable para la presencia y el desarrollo de la vida sobre la tierra. (Sbarato, Sbarato y Ortega, 2007)

La relación hombre – medio ambiente natural se considera una relación inseparable que implica una interacción recíproca entre ambas entidades. No existe medio ambiente natural independiente del hombre: la naturaleza sufre siempre su acción transformadora en un proceso de acciones e interacciones. La historia del hombre ha sido la búsqueda constante de instrumentos y formas de establecer relaciones con la naturaleza, y a través de este proceso histórico lo ha ido utilizando y adaptando a sus necesidades. Dicha modificación permanente de la naturaleza afecta al mismo tiempo al hombre, originando cambios en sus condiciones de vida y en las relaciones con sus semejantes. (Bifani, 1999)

La historia del hombre y el medio ambiente inicia con la aparición del Homo Erectus, 1.9 millones de años antes de nuestra era, punto histórico a partir del cual la tierra cambió su papel activo y predominante por un papel pasivo y observante. El hombre pasó de ser víctima de los fenómenos de la naturaleza a transformador de su entorno para garantizar su permanencia en la tierra. Muchos años después el hombre pasó de ser nómada a sedentario y la naturaleza llegó a ser un recurso controlado a disposición del ingenio humano. Con la revolución industrial sucedida hacia el siglo XIX y que inició en Europa, “máquinas impulsadas mecánicamente remplazaron al obrero como el factor primario de producción y se llevó a los trabajadores para ejecutar tareas en un lugar llamado fábrica”. En esta época el hombre pudo masificar la producción para la satisfacción de sus necesidades en lo relacionado con el confort y bienestar. (Fúquense, 2007)

Los adelantos tecnológicos trajeron consigo un impacto en la forma de vivir de la sociedad. Con el proceso de industrialización del siglo XIX se provocó una creciente migración de la población rural hacia las ciudades, en búsqueda de trabajo en las nuevas fábricas. Las migraciones requirieron modificar la infraestructura existente para la ampliación de los servicios y del transporte público, el número de escuelas y centros médicos. Además aumentó la demanda y consumo de materiales y productos provenientes de las fábricas. También se asumió que la naturaleza podía constituirse en un receptáculo de desechos, vertimientos y emisiones. (Fúquense, 2007)

A lo largo de la historia, la acción del hombre sobre la naturaleza se ha ido materializando en lo que podría considerarse un medio ambiente construido, que se superpone al medio ambiente natural. No cabe duda de que la actividad industrial ha sido la causa del mejoramiento del nivel de vida en la mayor parte de las regiones del mundo, y por consiguiente, los países en vías de desarrollo se esfuerzan para lograr un rápido crecimiento industrial. (Bifani, 1999)

Algunas de las acciones del hombre que han alterado el entorno natural y ha provocado su degradación se puede resumir en lo siguiente (Fúquense, 2007):

- a. Para generar tierras de cultivo, utilizar madera para la construcción y para calentarse, ha limpiado extensas áreas de bosques sin reemplazar los árboles, y sin practicar sistemas de cultivo que mantenga la fertilidad del suelo, provocando la erosión y destruyendo flora y fauna únicas.
- b. Un excesivo pastoreo ha destruido la cubierta vegetal y suelos productivos.
- c. El uso excesivo de pesticidas y abonos químicos ha provocado daños en el suelo y ha provocado contaminación de agua y alimentos.
- d. Las actividades industriales han generado daños irreparables en la naturaleza, con la explotación minera se han dejado paisajes devastados, además, los residuos industriales son liberados a la atmósfera y esparcidos sobre el agua, los ríos, mares, provocando una grave contaminación.
- e. El crecimiento poblacional ha ejercido una gran influencia sobre el ambiente, ya que requiere de éstas grandes cantidades de agua, tanto para consumo doméstico como industrial.
- f. El incremento de diversos medios de transporte que consumen grandes cantidades de recursos energéticos como el carbón y el petróleo, contaminando además el medio ambiente.

De esta revisión realizada del medio ambiente, ya sea natural o creado por el hombre, se concluye que siempre ha existido interacción entre ellos. El ser humano ha creado un entorno socio cultural y económico que no ha dejado de progresar, al igual que sus necesidades y sus medios para aprovechar los recursos de la naturaleza.

### **2.2.2. *Historia de los problemas ambientales***

Está claro que la influencia del ser humano sobre el equilibrio ecológico surge desde la aparición del mismo sobre la Tierra, e indudablemente ha causado una regresión de los sistemas naturales en relación con el estado que se podría suponer si la especie humana no hubiera poblado este planeta. Es así que podríamos diferenciar varios períodos en su relación ser humano – naturaleza. (De la Llata, 2003)

- **Período pre-agrícola (hasta aproximadamente 10.000 años):** en este período el ser humano no causó un impacto ambiental de importancia, cuando los cazadores paleolíticos dispusieron del fuego, posiblemente la primera adquisición tecnológica de la humanidad, para acorralar a sus presas. Como eran grupos nómadas, y carecían de asentamientos fijos, su impacto tendía a diluirse en el medio. (Otero, 2001)
- **Período agrícola (desde 10.000 años hasta mediados del siglo XVIII):** esta etapa finalizó con la Revolución Industrial, iniciada en Gran Bretaña. El hombre al convertirse en sedentario, comenzó a trabajar la tierra, naciendo los primeros poblados y el cultivo. Con la aparición de la agricultura y el sedentarismo, empezó la alteración de la naturaleza, además permitió un importante crecimiento de la población con la aparición de las primeras ciudades. A pesar de que el daño ambiental no era significativo hubo civilizaciones que desaparecieron por mal manejo de sus recursos naturales como es el caso de la Isla de Pascua en el Pacífico Sur. (Otero, 2001)
- **Período industrial:** No es sino hasta esta etapa en que el humano comenzó a provocar un fuerte impacto sobre la naturaleza. Se produjo la mecanización masiva, la producción a gran escala y se generó una nueva manera de producir mercancías. Se observó el fenómeno de la urbanización, la utilización de combustibles fósiles y motores de combustión interna e inició la descarga al ambiente de grandes cantidades de contaminantes y residuos de la producción, contaminando el agua y el aire. En la Segunda Guerra Mundial se produjeron avances en cuanto a la producción de nuevos materiales no reciclables como plásticos y otros productos químicos sintéticos, y nuevas fuentes de energía más peligrosas (atómica), esto ocasionó que el daño ambiental se tornara evidente y preocupante. (Otero, 2001)

En la sociedad primitiva se utilizaba la energía acumulada en los árboles y arbustos, y consumían 10.000 Kcal/persona/día. Para la Edad Media, ya se había duplicado esta cifra, estimándose en unas 22.000 Kcal/persona/día. En estos últimos años se estima el consumo energético, en los países desarrollados, en unas 230.000 Kcal/persona/día, en gran parte obtenidos por la combustión de hidrocarburos fósiles, acumulados durante miles de años. Esto implica un aumento, en relación a nuestros antepasados, de más del 200% por persona. (Otero, 2001)

Como podemos observar, las alteraciones ambientales producidas por el ser humano en sus inicios pasaron de ser poco influyentes en la naturaleza, a convertirse paulatinamente en insostenibles y descontroladas.

### **2.2.3. Niveles de desarrollo y efectos sobre el ambiente**

En esta época de rápidos progresos tecnológicos, el hombre ha comenzado a alterar la biósfera al modificar algunas reglas de la naturaleza. Actualmente hay más personas que utilizan más recursos y con mayor intensidad que en ningún otro momento de la historia humana. Los sistemas de agua dulce, las tierras de cultivo, los bosques y la diversidad biológica muestran signos de alteración a escala local, regional y mundial. La creciente presión sobre el medio ambiente es consecuencia, por una parte, del aumento de la riqueza – es decir, más consumo, más contaminación y más desechos – y por la otra, de la persistente pobreza, esto es falta de recursos y de tecnología para usarlos y falta de poder para cambiar estas circunstancias. (Otero, 2001)

Casi todos los materiales que utilizamos en la actualidad suponen el uso de otros muchos materiales, así como fuentes de energía que permitan su extracción y su subsecuente procesado. Ahora, en el siglo XXI, hemos llegado a reconocer que hay mucho de cierto en el viejo adagio: “nada es gratis”. En las últimas décadas hemos tomado conciencia de los muchos impactos no intencionados y no deseados sobre la calidad del aire, del agua y del espacio vital, que son consecuencia de la extracción y el uso de los recursos. (Fondo de Población de las Naciones Unidas, 2001)

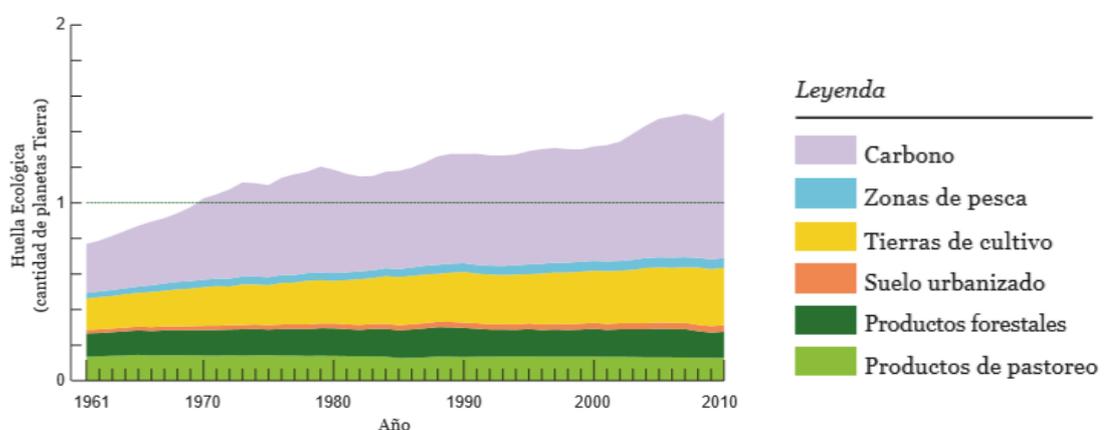
En los últimos 50 años se han producido profundos cambios en nuestra sociedad, la población mundial se ha duplicado, alcanzando los 7 mil millones de habitantes, el consumo de fertilizantes y la producción de energía se ha triplicado, el número de automóviles en el mundo se ha cuadruplicado y la energía nuclear ha crecido, desde ser una parte insignificante del suministro energético del mundo, hasta llegar a ser la segunda mayor fuente de energía eléctrica. Se presentan informes que advierten sobre la sobreexplotación de los recursos de la Tierra, los niveles crecientes de contaminación atmosférica, y sobre el daño ocasionado a la capa de ozono, que nos protege de los rayos ultravioleta, productores del cáncer, así como la desaparición de especies animales y vegetales. (Craig, et al. 2012)

### **2.2.4. La huella ecológica**

En el Informe Planeta Vivo 2014 de la World Wide Fund se realiza un análisis de la huella que la humanidad de muchas sociedades del mundo va dejando en el planeta por el consumo descontrolado de recursos de la naturaleza.

Menciona que durante más de 40 años, la presión de la humanidad sobre la naturaleza ha excedido lo que el Planeta puede reponer. Al ritmo actual de consumo necesitaríamos la capacidad regenerativa de 1,5 planetas Tierra para brindar los servicios ecológicos que usamos cada año. El “exceso ecológico” es posible –por ahora– porque podemos talar árboles a mayor velocidad que el tiempo que requieren para madurar, pescar más peces que los que los océanos pueden reponer, o emitir más carbono a la atmósfera del que los bosques y océanos pueden absorber. (Craig, et al., 2012)

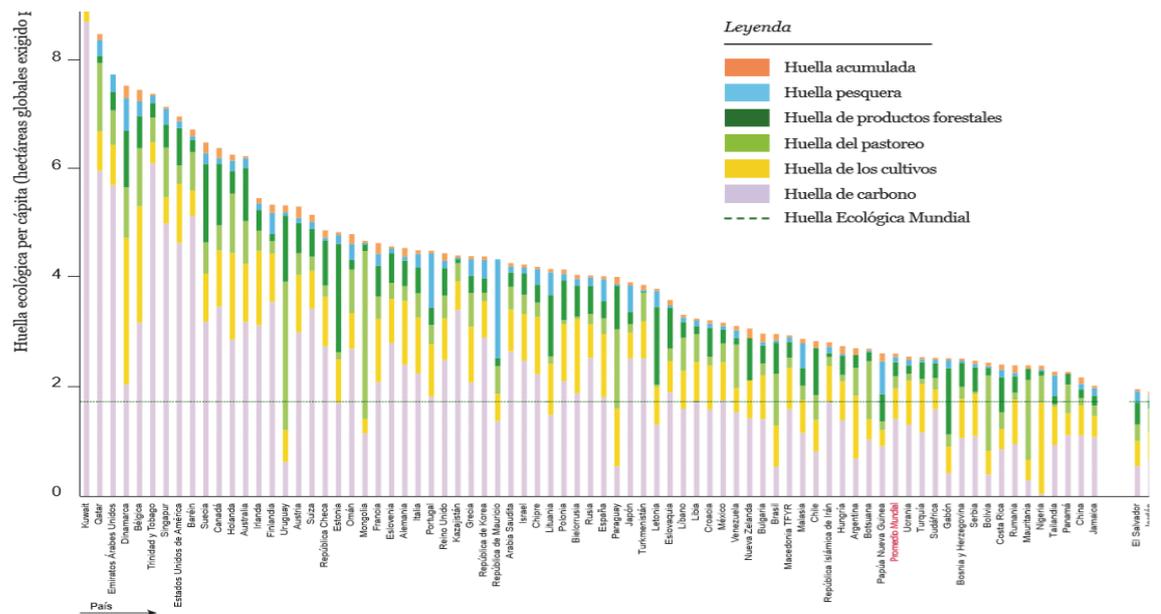
La Huella Ecológica suma todos los bienes y servicios ecológicos que demanda la humanidad y que compiten por el espacio. Incluye la tierra biológicamente productiva (o biocapacidad) necesaria para los cultivos, las tierras de pastoreo y las tierras urbanizadas; zonas pesqueras y bosques productivos. También incluye el área de bosque requerida para absorber las emisiones adicionales de dióxido de carbono que los océanos no pueden absorber. Tanto la biocapacidad como la Huella Ecológica se expresan en una misma unidad: hectáreas globales (hag). El carbono emitido en la quema de combustibles fósiles ha sido el componente dominante de la Huella Ecológica de la humanidad durante más de medio siglo, y continúa aumentando. En 1961, el carbono representaba el 36 por ciento de nuestra Huella Ecológica total; en 2010 alcanzó el 53 por ciento. (Craig, et al. 2012)



**Figura 2-2:** Componentes de la Huella Ecológica (Global Footprint Network, 2014)  
**Fuente:** Informe Planeta Vivo, 2014

El tamaño y la composición de la Huella Ecológica per cápita de cada país están determinados por los bienes y servicios usados por una persona promedio en ese país, y la eficiencia con la que los recursos –incluyendo los combustibles fósiles– se usan para proveer estos bienes y servicios. No es sorprendente entonces que la mayoría de los 25 países con las Huellas Ecológicas per cápita más grandes, sean aquellos de ingresos altos; en prácticamente todos estos países, el carbono fue el componente mayor de su Huella.

Las contribuciones al exceso ecológico global varían entre naciones. Por ejemplo, si todas las personas del Planeta tuviesen la Huella promedio de un residente de Qatar, necesitaríamos 4,8 planetas. Si tuviéramos el estilo de vida de un residente típico de los Estados Unidos, necesitaríamos 3,9 planetas. La cifra para un residente típico de Eslovaquia o Corea del Sur sería 2 o 2,5 planetas, respectivamente, mientras que un residente típico de Sudáfrica o Argentina necesitaría 1,4 o 1,5 planetas, respectivamente. (Craig, et al. 2012)



**Figura 3-2:** Huella Ecológica per cápita por país, 2010.  
**Fuente:** Global Footprint Network, 2014

Cabe destacar que el Ecuador, históricamente, ha mantenido una huella ecológica inferior a su biocapacidad. Sin embargo, en el 2008, nuestro país llegó a un estatus de deudor ecológico, pues reflejó una huella ecológica de 2,37 hectáreas globales por persona, mientras que su biocapacidad fue de 2,18 hectáreas globales por persona. Esta situación evidencia que el país ha superado los límites de tierra y mar disponibles para la producción de bienes. (SENPLADES, 2013)

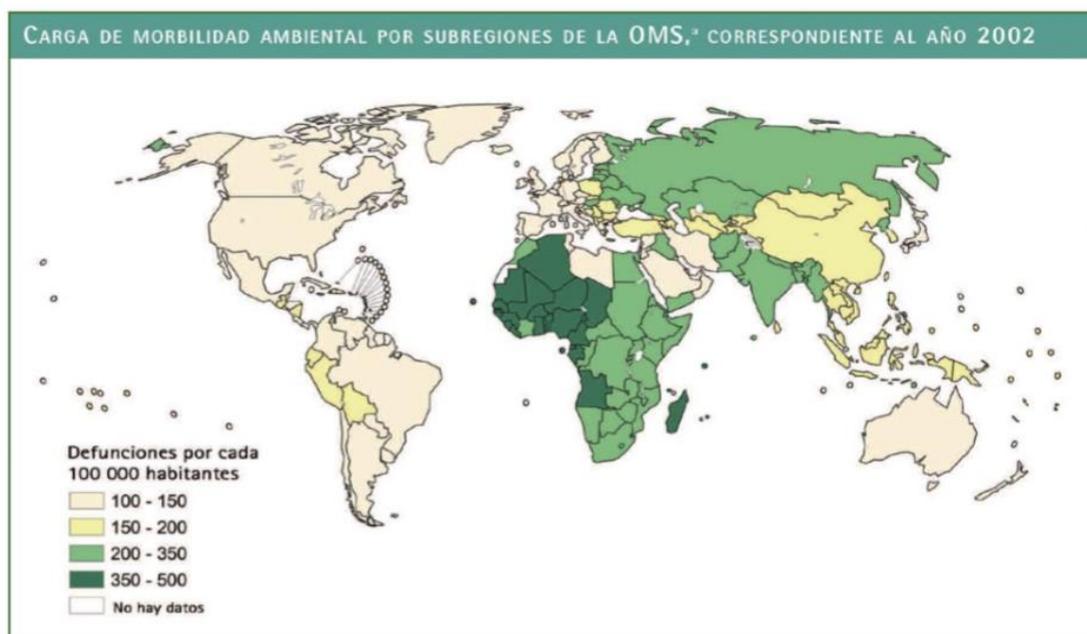
### 2.2.5. Impacto de la problemática ambiental sobre la salud

Algunos recursos con los que cuenta la naturaleza al ser manipulados por el ser humano se convierten en factores contaminantes, algunos de ellos son el carbono, el nitrógeno, el fósforo, el oxígeno, el azufre. Así encontramos que en el ciclo del carbono se produce una extracción de combustibles fósiles que se transformarán en energía por combustión, convirtiéndose posteriormente en CO<sub>2</sub>, y diversos contaminantes como monóxido de carbono, hidrocarburos

aromáticos poli cíclicos, óxidos de azufre, partículas en suspensión, etc., con un efecto nocivo para la salud. Igual sucede en el ciclo del nitrógeno, al utilizar excesos de nitratos en la agricultura que provocan su acumulación en aguas subterráneas, lo que las hace no aptas para el consumo humano.

Los efectos directos sobre la salud se centrarían en la aparición de enfermedades infecciosas debidas a organismos patógenos y a sus vectores de transmisión (roedores, insectos, mamíferos). Indirectamente se van a producir efectos sobre los recursos alimentarios, pueden aparecer plagas agrícolas y se pueden generar desequilibrios ecológicos. Las infecciones de las vías respiratorias inferiores están asociadas a la contaminación del aire en locales cerrados, relacionada en gran medida con la utilización de combustible sólido en los hogares y posiblemente con la exposición pasiva al humo del tabaco, así como con la contaminación del aire exterior. (Cantú, 2012)

La carga de morbilidad causada por factores ambientales es mucho más elevada en el mundo en desarrollo que en los países desarrollados, a excepción del caso de determinadas enfermedades no transmisibles como las enfermedades cardiovasculares y los cánceres, cuya carga de morbilidad per cápita es superior en los países desarrollados. La población infantil de 0 a 5 años es la más afectada por las enfermedades provocadas por factores ambientales, que se cobran cada año la vida de más de cuatro millones de niños, principalmente en los países en desarrollo. La tasa de mortalidad del recién nacido por causa de estos factores es 12 veces mayor en los países en desarrollo que en los países desarrollados. (Arévalo, 2015)



**Figura 4-2:** Carga de morbilidad ambiental por subregiones de la OMS.2002

*Fuente:* Organización Mundial de la Salud

### **2.2.6. Sostenibilidad ambiental**

El término “desarrollo sostenible” fue acuñado en el año 1987 con la publicación del informe Brundtland en el que se define como: “Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”. Esta definición hace referencia de manera clara al concepto de recurso natural, como un elemento que tiene un uso limitado y con tendencia creciente a su agotamiento. (A. Prüss-Üstün y C. Corvalán, 2006)

Es un modelo de desarrollo que debe hacer compatible la satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad en el presente con la preservación de los equilibrios ecológicos y de los recursos materiales indispensables para que las generaciones futuras dispongan de las mismas oportunidades para tener una vida digna. La sostenibilidad requiere tres condiciones básicas: 1) Que la utilización de los recursos no naturales no exceda su capacidad de regeneración, 2) que el uso de los recursos no renovables no exceda el desarrollo de los recursos renovables y 3) que las emisiones contaminantes no rebasen la capacidad del medio ambiente para asimilarlas y eliminarlas. (Editorial Vértice, 2015)

“El desarrollo sostenible deberá ofrecer un sistema ecológicamente sano, económicamente viable y socialmente justo”. La sostenibilidad ecológica se refiere al uso responsable de los recursos naturales, la sostenibilidad social o comunitaria plantea la participación ciudadana como forma de garantizar una adecuada educación, salud y otras condiciones esenciales para la vida; y la sostenibilidad económica cerciora que las interacciones que se realicen con los recursos naturales beneficien de una u otra forma a los involucrados en los sistemas productivos. (Pousa, 2007)

En la industria, la condición de sostenibilidad implica la reconversión tecnológica para volver los procesos más eficientes en el uso de materiales, insumos y recursos naturales. Tecnologías limpias que minimicen los desperdicios y diseños ambientales de producto que permitan su reproceso. A pesar de haber generado cierta controversia el “desarrollo sostenible” se ha constituido en el inicio de una dinámica de trabajo para el control de la contaminación y la protección ambiental. Uno de los medios por los cuales se ha buscado proteger al medio ambiente es el de la producción más limpia. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), definió dicho término como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, a los productos y a los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los seres humanos y al medio ambiente. (Blanco, 2004)

Los esfuerzos por proteger la biodiversidad han sido notorios en los ámbitos internacional, regional y subregional. Existen iniciativas relacionadas con el ahorro y uso eficiente de energía y el fomento de las fuentes renovables.

### **2.2.7. *Escuelas ecológicas para la sostenibilidad ambiental***

Ante los graves problemas ambientales que enfrentamos en la actualidad, diversos organismos internacionales plantean la necesidad de emprender acciones, desde diferentes ámbitos de la realidad social, incluyendo el educativo, para que los ciudadanos puedan aprender y comprender las causas y consecuencias de los problemas de insostenibilidad y participar en la consecución de un desarrollo humano inclusivo, ambiental y socialmente sostenible. (Van Hoff, Monroy y Saer, 2008)

Se pueden encontrar buenas experiencias de centros educativos que aplican todas estas recomendaciones para alcanzar la sostenibilidad, como los del Programa Escolares Verdes (PEV) de Catalunya, que surgió en 1998 con el compromiso de dar apoyo a centros educativos de este lugar para incorporar valores de educación para la sostenibilidad, promover la implicación activa en la mejora de su entorno (barrio, municipio) y favorecer el intercambio y la participación, construyendo redes de centros que permitan el intercambio de ideas, propuestas y acciones, para que los avances de un centro puedan ser punto de partida de otros centros. Las escuelas trabajan en áreas temáticas, relacionadas con agua, energía, atmósfera, cambio climático, contaminación acústica, medio natural, movilidad, residuos, huerto y jardín escolar. (Aznar y Ull, 2013)

Más de 11.7 millones de estudiantes de 52 países participan en los programas de escuelas ecológicas, cuya finalidad es habilitar a los alumnos para que realicen las transformaciones necesarias para lograr un mundo sostenible, haciéndoles participar en un aprendizaje divertido y práctico. En 30 países, se han realizado programas patrocinados por empresas por valor de 1,7 millones de dólares estadounidenses anuales, aproximadamente. Cabe destacar la pertinencia y eficacia de sus programas de ahorro de energía, ya que en Inglaterra se redujeron en un 20% las emisiones de dióxido de carbono durante los tres últimos años y en Australia se obtuvieron ahorros de energía de hasta el 71%. El promedio mundial oscila entre el 8% y el 10%. (UNESCO, 2012)

Las construcciones de las escuelas ecológicas son responsables del 39% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el 40% del consumo de energía, el 13% del consumo de agua y el 15% del Producto Nacional

Bruto por año, haciendo de los edificios verdes una fuente significativa de oportunidades económicas y ambientales. Un compromiso nacional con la construcción verde tiene el potencial de generar 2.5 millones de empleos en Estados Unidos y Puerto Rico. Los elementos de diseño y construcción verdes de esta escuela, que impactan positivamente el ambiente y la comunidad en general incluyen: 1) reducción del 99.4% de agua potable para uso sanitario; 2) reducción del 76% en consumo total de agua potable; 3) ahorros energéticos equivalentes al 58.8%; 4) ahorros de dinero por concepto de consumo energético equivalentes a 54.5%. (Construccionelnuevodia.com, 2015)

Las escuelas ecológicas están llamadas a ser instrumentos favorecedores del cambio, responsables de una transición de sociedades consumistas y materialistas, hacia sociedades pos materialistas en las que los valores intangibles del bienestar sustituyan a la nociva seducción del crecimiento económico ilimitado. Esta transición es urgente para dotar a las generaciones que ahora están en las aulas de herramientas que les permita vivir de manera sostenible, competente y digna; que extienda su sentido de responsabilidad hacia los recursos de la naturaleza, para una interacción más saludable con la misma.

#### *2.2.7.1. Características constructivas de las escuelas ecológicas*

En nuestros días, cuando la explosión de la conciencia ecológica y el avance imparable de los precios del petróleo hacen que lo ecológico posea un valor añadido, asistimos a un potente movimiento encaminado a construir de forma sostenible. Detrás de este término encontramos propuestas muy dispares que nos hablan de la fuerte polarización en el diseño de edificios ecológicos (Baño Nieva y Vigil-Escalera, 2005).

Las escuelas ecológicas están concebidas como unas edificaciones novedosas y muy bien pensadas, diseñadas con sumo cuidado en cada uno de sus detalles, para crear un ambiente propicio que permita favorecer el proceso de aprendizaje a niños y jóvenes.

Una construcción de todo edificio sostenible toma en cuenta lo siguiente:

- Se adapta y es respetuosa con su entorno: es decir, respeto por el agua, la tierra, la flora, la fauna, el paisaje, lo social, lo cultural.
- Ahorra recursos: mediante el empleo de materiales de bajo impacto ambiental y social a lo largo de todo su ciclo de vida.

- Ahorra energía: a través de las estrategias adecuadas, consigue un ahorro sustancial en el consumo energético, empleando equipos que consuman menor cantidad de energía ofreciendo el mismo servicio, la llamada eficiencia energética. Usando energías renovables para lograr, en definitiva: Ahorro + Eficiencia + Energías renovables.
- Cuenta con los usuarios, quienes serán los más beneficiados en términos de salud y economía.

Existen una serie de pautas a seguir para seleccionar los materiales más sostenibles:

- procedan de fuentes renovables y abundantes;
- no contaminen;
- consumen poca energía en su ciclo de vida;
- sean duraderos;
- sean fácilmente valorizables;
- procedan de producción justa;
- tengan valor cultural en su entorno;
- tengan bajo coste económico.

**Tabla 1-2:** Impacto ambiental de los principales materiales de construcción

Material	Efecto invernadero	Acidificación	Contaminación atmosférica	Ozono	Metales pesados	Energía	Residuos sólidos
Cerámica	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Piedra	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Acero	++	++	+	+++	++	++	+++
Aluminio	+	+	++	+++	+	+	+++
PVC	++	++	+	+++	+	+	+++
Poliestireno	++	+	+	++	+	++	+++
Poliuretano	+	++	+	+	++	++	+++
Pino	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++

+++ Impacto pequeño; ++ Impacto medio; + Impacto elevado

Fuente: Programa Simapró de Análisis de Ciclo de Vida

Otro de los aspectos fundamentales dentro de la construcción sostenible son las instalaciones. Las instalaciones de abastecimiento y evacuación de agua, eléctricas y de iluminación. Todas ellas tienen en común que su funcionamiento contribuye al consumo de recursos naturales, en unos casos consumo de agua y en otros, consumo de energía. En este sentido, se procede a analizar las principales instalaciones existentes dentro de la edificación del proyecto buscando no solo eficiencia en el uso de recursos, sino también, la utilización de materiales más sostenibles. Se emplean equipos o sistemas que permiten cubrir las necesidades para ser capaces de ofrecer los servicios que una escuela demanda con un uso mucho menor en el consumo de recursos.

La escuela ecológica se caracteriza obviamente por la utilización de energías renovables para obtener una energía más limpia y de gran calidad; una de ellas es la llamada **energía solar fotovoltaica**. Esta tecnología permite aprovechar la energía que nos llega del sol transformándola directamente en electricidad.

El panel fotovoltaico está formado por un conjunto de células solares conectadas eléctricamente entre sí en serie y paralelo hasta conseguir el voltaje adecuado para su utilización. En primer lugar la luz solar incide en los paneles o módulos fotovoltaicos formados de silicio cristalino que transforma (con un rendimiento aproximado del 18%), la luz solar en energía eléctrica continua, de 12 V. Finalmente, la energía acumulada por la batería (en forma de corriente continua) puede emplearse como tal en luminarias y otros equipos. Para determinar la cantidad de paneles fotovoltaicos necesarios para satisfacer la demanda de la escuela ecológica se calculará la energía utilizada hora/día. (Baño Nieva y Vigil-Escalera, 2005)

Los componentes de una instalación fotovoltaica son:

- Placas fotovoltaicas: células fabricadas con silicio. La eficiencia de las placas, radiación solar que transforma en electricidad, es del 14%.
- Soportes: sistemas fijos y seguidores solares.
- Inversor u ondulador: transforma la corriente continua generada por las placas y acumulada por las baterías en alterna de la red eléctrica y aparatos de consumo.
- Sistemas de protección: para corriente continua y alterna.
- Contadores: contabilizan la energía a facturar en el caso de venta a la red.
- Baterías: Para almacenar la electricidad en instalaciones no conectadas a la red.

Aspectos a tener en cuenta para la instalación solar:

- Orientación: A sur. Un desvío de  $+15^\circ$  o  $-15^\circ$  no afecta la energía interceptada.
- Inclinación: Latitud del lugar. Un desvío de  $+15^\circ$  o  $-15^\circ$  no afecta en exceso. Lo ideal sería tener una inclinación para invierno y otra para verano.
- Sombra: La sombra que se proyecta sobre un campo fotovoltaico (árboles, construcciones...) puede alterar mucho su rendimiento.
- Integración: se lo ubicará sobre cubierta inclinada.

Conseguir ahorros sustanciales en el consumo de agua es uno de los grandes retos que se propone la escuela ecológica, para convertirse en una construcción más sostenible. Para ello se pretende lo siguiente:

- Reducción de consumo de agua
- El uso de implementos más eficientes.
- Una jardinería de bajo consumo de agua.
- Empleo de contadores individuales.
- La utilización de las aguas grises y de lluvia.

En usos no sanitarios, el consumo de agua potable puede suprimirse si se reutilizan aguas residuales, previamente tratadas, que pueden emplearse en sistemas que no requieran una gran calidad en el agua, instalación contra incendios, refrigeración o riego.

Las instalaciones de abastecimiento de agua serán más sostenibles mediante el empleo de materiales más ecológicos. En el caso de las tuberías, los plásticos vuelven a ser preferibles a los metales por su resistencia a cualquier tipo de agua, su poca rugosidad, su menor conductividad térmica, su colocación sencilla y sus uniones estancas. Los plásticos a utilizarse serán los polietilenos y los polipropilenos. La medida más sencilla y barata, y que mejores resultados ofrece es la incorporación de elementos de fontanería con sistemas de ahorro de agua, se conseguirían ahorros entre el 30 y el 40%. (Baño Nieva y Vigil-Escalera, 2005)

#### *2.2.7.2. Indicadores de sostenibilidad de las escuelas ecológicas*

En el contexto educativo, así como en otros contextos, se utilizan indicadores para medir la sostenibilidad lograda por la implementación de acciones o estrategias. Estos permiten evaluar la situación inicial y los avances hacia una escuela sostenible.

A continuación se presenta un cuadro que resume los tipos de indicadores que pueden ser utilizados para determinar la sostenibilidad de una escuela ecológica:

**Tabla 2-2:** Tipo de indicadores de sostenibilidad

Ambientales	Sociales	Económicos
- Separación selectiva de residuos: tipos de residuos separados y cantidades.	- Relacionados con la convivencia y las relaciones (amonestado por mal uso de instalaciones)	- Seguimiento de los consumos de agua, electricidad, gas, papel y otro material escolar (facturas, costos y cantidades)
- Consumo de agua y medidas de ahorro aplicadas	- Participación en actividades de reciclaje (% de participantes en cada tipo de reciclaje.	- Existencia de comedor escolar.
- Fuentes de energía utilizadas (no contaminante): solar, eólica...	- Participación en actividades de concientización (% de participantes...)	- Seguimiento de consumos específicos del comedor
- Evolución del consumo de energía	- Participación en plantaciones de árboles y vegetación en general.	- Consumo de productos de la agricultura ecológica.
- Medios de transporte utilizados (relevante por el consumo energético)	- Participación en el huerto escolar.	
- Estimulación de recorridos cortos a pie, utilizando bicicleta...	- Participación de padres y madres (% asociados)	
- Material escolar utilizado, tipo de material según fuentes utilizadas en su fabricación, renovables o no renovables.	- Integración socio-cultural (% de matrículas de personas extranjeras)	
- Evolución de cantidades consumidas.	- Alumnos con problemas de discapacidad...	
- Infraestructura e instalaciones del centro	- Fomento de igualdad de género	
- Cuidado del centro (plantación de árboles autóctonos o no y otra vegetación	- Formación de docentes (cursos de reciclaje en temas de desarrollo sostenible)	
- Realización de un jardín escolar o de un huerto escolar		

*Fuente:* Aznar, Pilar, and Ull, María Ángeles.

### 2.2.8. *Proyectos de inversión*

Con independencia de las actividades, programas o proyectos que se deseen llevar a cabo, los componentes de los estudios de factibilidad tienden a ser conceptualmente similares en cualquier sector o institución. Además pueden ser susceptibles a aplicarse en cualquier gama de proyectos

sirviéndose de procedimientos que ya están convenientemente estandarizados. Por tanto, este proyecto de escuelas ecológicas utilizará estos procesos para determinar la factibilidad de realizarlo, garantizando la óptima utilización de recursos y respondiendo a las necesidades actuales de la sociedad y el planeta.

Sin embargo, es oportuno abordar inicialmente los aspectos básicos de los proyectos de inversión, indicando su importancia y utilidad como herramienta para lograr en el caso de este proyecto de escuelas ecológicas, la tan anhelada sostenibilidad ambiental.

Tomando como referencia a la economía en su conjunto es posible demostrar que el desarrollo guarda una relación directa con la inversión, lo que determina que mayores niveles de inversión reportan mayores índices de crecimiento. Invertir responde a la idea de emplear o utilizar capital financiero, humano y material en aplicaciones productivas ya sea de bienes o de servicios. Esto reclama necesariamente la realización de estudios, planes o proyectos provisionales, en los que se plasma la idea y los medios necesarios para, caso de ser aprobados, proceder a su ejecución en la manera en que haya sido diseñada previamente. (Corella, 2006)

Un proyecto de inversión es una propuesta que surge como resultado de estudios que la sustentan y que está conformada por un conjunto determinado de acciones. Su propósito es poder generar ganancias o beneficios adicionales a los inversionistas que lo promuevan y, como resultado de este, también se verán beneficiados los grupos o poblaciones a quienes va dirigido.

Existen proyectos de inversión privada y de inversión pública. Los proyectos de inversión privada son llevados a cabo por empresarios particulares para satisfacer sus propios objetivos de rentabilidad económica. En cambio, los proyectos de inversión pública son todas aquellas iniciativas promovidas por entidades gubernamentales que tienen como objetivo lograr el bienestar de la población. No esperan recibir rendimientos financieros, pero sí pretenden mejorar los indicadores medibles desde el punto de vista social y económico, como el mejoramiento de la salud, educación, entre otros, a través de proyectos que están relacionados con la seguridad, el ambiente y el desarrollo económico y social de la población. (Miranda, 2005)

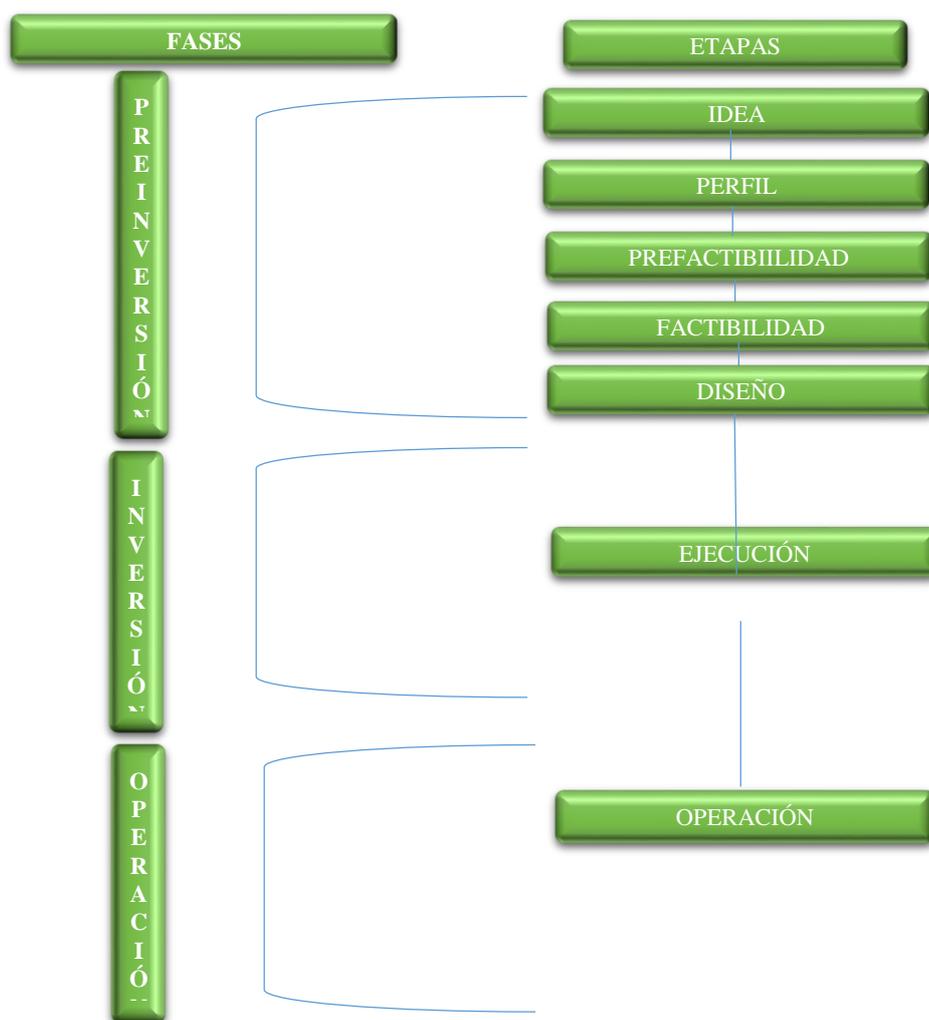
De acuerdo a Juan José Miranda (2005), dadas las características de los productos que elaboran o los servicios que prestan, o de los beneficios que aportan, los proyectos de inversión se pueden clasificar en:

- a. Proyectos de interés social: aquellos destinados principalmente a satisfacer necesidades de una comunidad mediante el aprovechamiento de los servicios ofrecidos, por ejemplo: proyectos de salud, educación, saneamiento básico, recreación, ambientales.
- b. Proyectos productivos: tienen como fin instalar y operar una capacidad transformadora de insumos con el fin de producir bienes con destino a atender necesidades de consumo, como proyectos de transformación industrial, de producción agrícola o agroindustrial, etc.
- c. Proyectos de infraestructura: tienen como propósito crear condiciones facilitadoras, inductoras, impulsoras o coadyuvantes para el desarrollo económico, ejemplo: carreteras, centrales eléctricas, riego, servicios públicos, entre otros.
- d. Proyectos – programas: aquellos orientados a producir o fortalecer una capacidad generadora de beneficios directos a través de otros proyectos. Como proyectos de capacitación, campañas de vacunación, procesos de alfabetización, etc.

La formulación de un proyecto, que en ocasiones se suele conocer más comúnmente como “estudio de preinversión” cubre varias etapas, que constituyen acciones de aproximación sucesivas, hacia la toma de decisión de movilizar recursos hacia un objeto determinado. Un proyecto, por lo general, puede ser identificado por características como: **Objetivos**, metas a corto, mediano y largo plazo, que se esperan alcanzar, **Actividades** que se realizan para alcanzar los objetivos, una **localización** espacial y geográfica, **ubicación temporal**, magnitud de los **recursos** para ejecutarlo y los **agentes** que se verán afectados por el proyecto. (Sosa Flores, 2007)

Desde algún tiempo se viene utilizando el término “ciclo del proyecto” para señalar las diferentes etapas que recorre el proyecto desde que se concibe la idea hasta que se materializa en una obra o acción concreta (Segeplan.gob.gt, 2015).

La siguiente figura muestra gráficamente las etapas en el ciclo del proyecto:



**Figura 5-2:** Ciclo del proyecto

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

*Fuente: Presentación de las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública para el ejercicio fiscal.*

Las fases en la vida de toda iniciativa de inversión son:

- **Preinversión.** En esta fase se identifican iniciativas de inversión, formulan, evalúan y seleccionan las opciones más rentables desde el punto de vista económico, social y ambiental. Es en esta fase donde se conocen los elementos necesarios y suficientes para la toma de decisiones en cuanto a ejecutar o no el proyecto. Consta de varias etapas: idea, perfil, prefactibilidad, factibilidad y diseño. (Segeplan.gob.gt, 2015)

El tabla 3 muestra los aspectos que estudia cada etapa de la preinversión:

**Tabla 3-2:** Etapas de la preinversión

IDEA	PERFIL	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑO FINAL
Identificación del problema por resolver.	Precisa información proveniente del nivel anterior	Precisa información Incorpora datos para descartar alternativas	Perfecciona la alternativa que presenta la mayor rentabilidad	Diseños finales de ingeniería y arquitectura.
Identificación geográfica	Cuantifica en forma preliminar la oferta y la demanda.	Evaluación técnica-económica de las alternativas.	económica y social. Reduce el rango de incertidumbre hasta límites aceptables mediante estudios.	Se definen aspectos administrativos, legales e institucionales como inscripción de terrenos, detalle de costos finales.
Identificación de los beneficios esperados	Establece en forma preliminar el tamaño del proyecto.	Identifica la de mayor rentabilidad económica y social.		
Los objetivos	Análisis preliminar de las alternativas técnicas.			
El sector de la economía.	Estima monto de inversión.			
Institución que lo identifica	Costo de operación			
	Vida útil			

---

**EVALUACIÓN EXANTE**

---

**Fuente:** Presentación de las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública para el ejercicio fiscal. 2013

**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)

- **Inversión.** Se refiere a la ejecución física y financiera del proyecto tal y como fue especificado y dimensionado en la preinversión. Se realizan las obras físicas, se adquiere e instala el equipo, se capacita al personal y se establece la supervisión del proyecto. Se pretende vigilar su desarrollo y recomendar las medidas administrativas o cambios que sean necesarios cuando no se esté ejecutando el proyecto de acuerdo a lo programado. (Segeplan.gob.gt, 2015)
- **Operación.** Es la última fase del proyecto, aquí se generan los bienes y servicios para los cuales fue ejecutado. Es importante que en esta fase se dispongan de los recursos de funcionamiento necesarios para una eficiente operación del mismo, con el fin de generar los beneficios esperados. (Segeplan.gob.gt, 2015)

### 2.2.9. Estudio de factibilidad

El estudio de factibilidad es el análisis que se realiza para determinar si el proyecto que se propone será viable o no, y cuáles serán las estrategias que se deben desarrollar para que sea exitoso. Será viable cuando haya aprobado cuatro evaluaciones básicas, las mismas deben darse al mismo

tiempo: evaluación técnica, ambiental, financiera y socio-económica. Los objetivos del estudio de factibilidad se pueden resumir en: verificación de la existencia de un mercado potencial o de una necesidad insatisfecha; y la disponibilidad de recursos humanos, materiales, administrativos y financieros (Fernández Espinoza, 2007). Dentro del estudio de factibilidad se establecen diversos análisis, entre estos se encuentran:

#### 2.2.9.1. Estudio de mercado

El estudio de mercado permite estudiar algunas variables sociales y económicas, que condicionan el proyecto aun siendo aparentemente ajenas a este. Por ejemplo: la tasa de crecimiento de la población, los niveles de ingresos de la misma, el precio de los bienes competitivos, de los bienes complementarios, los hábitos de consumo, las políticas de gobierno. En consecuencia, se trata de la recopilación y análisis de antecedentes que permita determinar la conveniencia o no de ofrecer un bien o servicio para atender una necesidad, ya sea que esta se manifieste a través de la disposición de la comunidad a cubrir los precios o tarifas, o que se detecte a través de presiones sociales ejercidas por la comunidad (Miranda, 2005). Los aspectos que considera el estudio de mercado se resumen en la tabla siguiente:

**Tabla 4-2:** Fases del estudio de mercado

<b>PRODUCTO</b>	Describe detalladamente especificaciones técnicas y de calidad del producto o servicio.
<b>MERCADO</b>	Estima el mercado meta y presenta la manera cómo se estimó la misma, qué instrumentos se utilizaron para determinar la demanda potencial y efectiva del proyecto.
<b>OFERTA Y DEMANDA</b>	Análisis de la demanda total del producto o servicio en el mercado. Cuantifica la producción interna. Presencia de productos o servicios similares que representan competencia para el proyecto.
<b>MATERIA PRIMA</b>	Define características de proveedores de insumos. Lugar de ubicación. Precios, costos, medios de transporte.
<b>PRECIO DEL PRODUCTO</b>	Determinación del precio del producto: en base a un promedio de los precios de los productos o servicios similares. Precio que los potenciales consumidores estarían dispuestos a pagar por el producto o servicio, en base a una estrategia de introducción al mercado.

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

### 2.2.9.2. Estudio técnico:

En esta fase se define y justifica el proceso de producción y la tecnología a ser empleada para la obtención del producto, define el tamaño del proyecto y los costos relacionados con la producción, la operación y el monto de las inversiones a realizar para que el proyecto inicie su operación. (Fernández Espinoza, 2007). La tabla siguiente muestra los aspectos necesarios por cada requerimiento para el estudio técnico.

**Tabla 5-2:** Fases estudio técnico

<b>LOCALIZACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Macrolocalización. Microlocalización: Concentración geográfica de la población objetivo. Ubicación de materias primas. Planificación urbana.</li></ul>
<b>TAMAÑO DEL PROYECTO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tamaño de la demanda efectiva. Posibilidades de financiamiento del proyecto. Cercanía del proyecto. Desarrollo del proyecto en el tiempo.</li></ul>
<b>INVERSIONES:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcciones o remodelaciones. Obras de infraestructura, maquinaria, equipo, mobiliario, vida útil, depreciaciones.</li></ul>
<b>MATERIA PRIMA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requerimientos y costos de materia prima cantidades de inventario, productos.</li></ul>
<b>COSTOS DE OPERACIÓN Y PRODUCCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requerimientos de mano de obra operacional, administrativo, gerencial Gastos de transporte, suministros.</li></ul>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

### 2.2.9.3. Estudio financiero:

El objetivo del estudio financiero es determinar la rentabilidad del proyecto, a través de indicadores financieros como son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR.). Es necesario estimar ingresos, así como costos de inversión inicial y costos de operación del proyecto. Los insumos para este estudio provienen tanto del estudio de mercado como del estudio técnico. (Fernández Espinoza, 2007)

Los elementos que participan en la estructuración financiera del proyecto son: las inversiones necesarias para ponerlo en funcionamiento, los costos que concurren en la elaboración, administración, venta y financiación de cada uno de los productos o servicios, el ingreso derivado

de las ventas de los mismos; toda esta información proyectada a cada uno de los períodos que comprometen el horizonte del proyecto. (Miranda, 2005). La tabla 6 resume las fases para la elaboración del estudio financiero:

**Tabla 6-2:** Estudio financiero

<b>ESTUDIO FINANCIERO</b>	Inversiones: activos, costos de instalación, capital de trabajo
	Costos de producción
	Costos de operación
	Depreciaciones
	Valores de recuperación de activos
	Cálculo de indicadores financieros: rentabilidad: VAN, TIR
	Escenarios: variables macroeconómicas, riesgo

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 2.2.9.4. Estudio administrativo - legal

El diseño administrativo supone la construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación, etc. Para atender esta tarea existen una variedad de modelos o formas de organización de reconocida validez, y que se pueden aplicar, dependiendo de la naturaleza del proyecto y las diferentes fases del mismo. (Miranda, 2005)

Para el estudio legal se toman en cuenta, aspectos como: la razón social, objetivos y naturaleza legal, actividades propias para el cumplimiento de su misión social, los beneficiarios del proyecto, la forma de organización (órganos de dirección, administración, representación legal y de control), composición patrimonial (socios, inversionistas) y otros que se deriven de la complejidad misma de la organización.

Es necesario determinar todas las regulaciones de tipo legal que podrían afectar su desarrollo, especialmente en lo que se refiere a ubicación y financiamiento. Dependiendo del tipo de actividad, se requiere cumplir con trámites para otorgamiento de permisos de funcionamiento (patente, licencias, permisos sanitarios, etc.). (Fernández Espinoza, 2007)

#### 2.2.9.5. *Estudio de impacto ambiental*

Finalmente, el estudio de impacto ambiental busca demostrar cuáles son los efectos para el ambiente que derivan del desarrollo del proyecto y las medidas de mitigación que se tomarán.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación. (Conesa Fernández, 2009)

La evaluación del impacto ambiental es una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente. Su objetivo consiste en establecer un método de estudio y diagnóstico con el fin de identificar, predecir, interpretar y comunicar el impacto de una acción sobre el funcionamiento del medio ambiente. Cabe entonces recalcar que se debe elaborar sobre la base de un proyecto, previo a la toma de decisiones y como instrumento para el desarrollo sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos (Dellavedova 2011).

Para poder diagnosticar la influencia del proyecto sobre el entorno medio ambiental se deberá:

- Caracterizar el ambiente: analizar los factores ambientales (el agua, el suelo, el aire, los seres vivos, el clima, el paisaje, etc.) posibles de ser afectados antes del proyecto.
- Redefinir el área de influencia del proyecto y la envergadura del mismo: considerar el tipo de proyecto, el origen de los insumos naturales a utilizar, el destino de sus efluentes, su jurisdicción territorial-administrativa, así también la escala del proyecto en relación al tamaño y plazos que demandará su posible ejecución.

Para evaluar el impacto ambiental de las acciones que realiza un proyecto se han desarrollado diversas metodologías, sin embargo, no existe universalidad, es decir, aquel método que pueda usarse en todos los proyectos, sin importar el medio en el que se ubique. Por tanto, ninguna metodología por sí sola puede ser usada para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto ambiental, se requiere seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada proyecto. A continuación se presentan algunos de los métodos de evaluación ambiental más utilizados:

**Tabla 7-2:** Métodos de evaluación de impactos

<b>Matriz de Leopold</b>	<b>El sistema de Batelle</b>	<b>Métodos combinados</b>
<p>Consiste en una matriz de doble entrada, en la cual en sus columnas se colocan las acciones relacionadas con el desarrollo del proyecto y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas.</p> <p>El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas.</p>	<p>Esta metodología establece una lista de indicadores de impacto, con 78 parámetros ambientales que integra en cuatro grandes grupos que son Ecología, Contaminación Ambiental, Aspectos Estéticos, y Aspectos de Interés Humano, esto con el objeto de establecer niveles de información progresiva, desde las categorías ambientales, los componentes y finalmente los parámetros, siendo este último el nivel de evaluación.</p> <p>Estos parámetros se evalúan en unidades conmensurables (comparables) representando el resultado de mediciones reales.</p>	<p>Combinando ambos métodos Vicente Conesa Fernández - Vitora (1997) desarrolló una metodología específica en la que, en una tabla de doble entrada, se disponen en las columnas las acciones impactantes, y en las filas los factores ambientales susceptibles de ser impactados.</p> <p>Esta metodología, permite identificar y ponderar los impactos a partir de valores otorgados individualmente a un conjunto de criterios utilizados de manera combinada y que en conjunto dan cuenta de la importancia del impacto que una acción determinada generaría sobre un factor puntual.</p>

**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)

**Fuente:** Reinoso, L. Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental. 2013

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

El diseño de investigación fue de tipo no experimental, descriptivo y de corte transversal, ya que se observó la realidad para poder analizarla sin manipular ninguna variable.

#### 3.2. Localización y duración

El estudio se realizó en Riobamba, Chimborazo; y tuvo una duración de 6 meses, de octubre 2015 a marzo 2016.

#### 3.3. Variables de investigación

Para diseñar el estudio de factibilidad se analizaron los siguientes componentes, con sus respectivas variables de investigación:

##### 3.3.1. Estudio de Mercado

<b>Oferta</b>	<b>actual:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número y localización de escuelas en Riobamba</li></ul>
<b>Competencia</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Tamaño de escuelas</li><li>• Número de escuelas que ofrecen el mismo servicio</li><li>• Ubicación geográfica de las escuelas</li></ul>
<b>Precio</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Costos por el servicio</li></ul>
<b>Demanda</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Consumidores o usuarios del producto</li><li>• Mercado geográfico a cubrir</li><li>• Nivel de ingresos de usuarios</li><li>• Cantidad y frecuencia de la demanda</li><li>• Características importantes del comportamiento del usuario</li></ul>

Para el estudio de mercado se utilizó la encuesta como técnica para la recolección de información.

### 3.3.2. *Estudio técnico*

---

<b>Tamaño</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad instalada</li><li>• Cantidad de materiales e insumos necesarios en unidad de tiempo</li><li>• Equipos necesarios</li><li>• Número de personas necesarias por período de tiempo y por proceso.</li></ul>
<b>Tecnología</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Actividades que involucra el proceso</li><li>• Espacio requerido para cada actividad</li><li>• Ubicación de equipo y maquinaria, y su distribución</li><li>• Normas de calidad para la oferta del servicio</li></ul>
<b>Adquisición de equipos y maquinaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Proveedores</li><li>• Precios</li><li>• Dimensiones</li><li>• Capacidad</li><li>• Mano de obra requerida</li><li>• Consumos de energía, agua, combustibles</li><li>• Infraestructura necesaria</li><li>• Costos de movilización</li><li>• Costos de instalación y puesta en marcha</li></ul>
<b>Localización</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ubicación física del espacio disponible para el montaje de la escuela: respecto al sol, los vientos, la distancia y el entorno cercano</li><li>• Evaluación del terreno en cual se va a construir la escuela: grado de pendiente, fragilidad del terreno y otras características físicas</li><li>• Ubicación con respecto a su mercado</li><li>• Acceso a infraestructura: agua potable, alcantarillado, energía, teléfono</li><li>• Estado de las vías de acceso a la escuela</li><li>• Disponibilidad y acceso a la mano de obra.</li></ul>

---

### 3.3.3. Estudio financiero

---

<b>Costos de producción</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materias primas</li><li>• Mano de obra directa</li><li>• Mano de obra indirecta</li><li>• Insumos</li><li>• Mantenimiento</li><li>• Depreciación y amortización</li></ul>
<b>Costos de administración</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mercado y venta</li></ul>
<b>Costos financieros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interés del capital en préstamo</li><li>• Costo de oportunidad de los recursos propios</li></ul>
<b>Inversión total inicial</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fija</li><li>• Diferida</li></ul>
<b>Depreciaciones</b>	
<b>Capital de trabajo</b>	
<b>Indicadores financieros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• TIR</li><li>• VAN</li><li>• Relación costo/beneficio</li></ul>
<b>Flujo de fondos</b>	
<b>Tabla de amortización de la deuda</b>	

---

### 3.3.4. Estudio administrativo – legal

---

<b>Prácticas legales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Opciones de constitución de la organización</li><li>• Constitución legal</li><li>• Requisitos y disposiciones</li><li>• Legislación sanitaria</li><li>• Permisos sanitarios</li></ul>
<b>Localización</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reglamentaciones sobre uso de suelo</li><li>• Normatividad sobre uso de energía, combustible y agua</li><li>• Normas sobre disposición de aguas y desechos</li><li>• Gastos notariales</li><li>• Honorarios por conceptos de tramitología.</li></ul>
<b>Estudio técnico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permisos necesarios para instalaciones, construcciones.</li></ul>
<b>Aspecto financiero y contable</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Impuesto a la renta</li><li>• Regulaciones sobre crédito</li></ul>
<b>Administración y organización</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regulaciones sobre contratación de personal</li><li>• Administración de salarios</li><li>• Normatividad sobre seguridad social</li><li>• Elaboración de contratos con proveedores</li></ul>

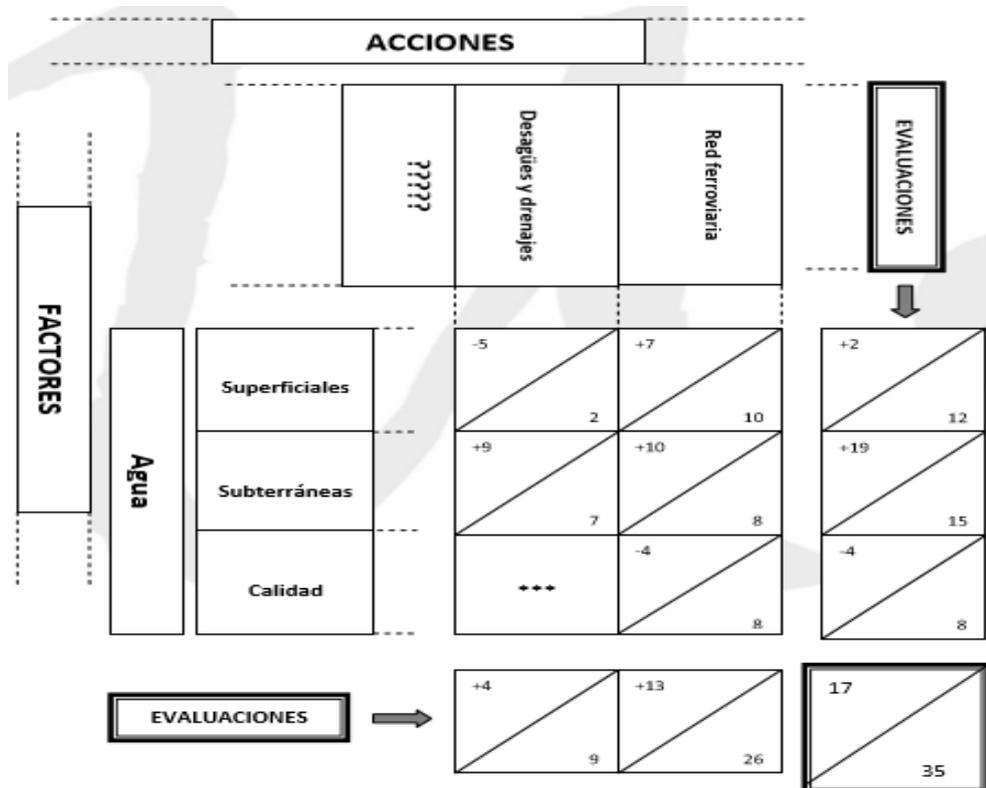
---

### 3.3.5. Estudio de impacto ambiental

Los métodos elegidos para la elaboración del estudio de impacto ambiental es la matriz de causa-efecto ponderada de Leopold, y el método combinado de valoración de impactos de Fernández - Vitora.

El procedimiento de elaboración e identificación de acuerdo a la matriz de Leopold es el siguiente:

- Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
- Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales
- Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
- Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.
- Evaluar la magnitud e importancia en cada celda
- Adicionar una fila (al fondo) y una columna (a la extrema derecha) de celdas para cálculos (Evaluaciones).
- Identificados los efectos se describen en términos de magnitud e importancia.



**Figura 1-3:** Ejemplo de Matriz de Leopold  
Fuente: [www.unrn.edu.ar](http://www.unrn.edu.ar)

Las acciones se identifican según:

- Modificación del uso del suelo (por nuevas ocupaciones, por desplazamiento de la población, etc.).
- Emisión de contaminantes (atmósfera, agua, suelo, residuos sólidos, etc.).
- Almacenamiento de residuos (in situ, transporte, vertederos, etc.).
- Sobreexplotación de recursos (materias primas, consumos energéticos, consumos de agua, flora, fauna, etc.).
- Deterioro del paisaje (topografía, vegetación, cursos de agua, entorno, etc.).
- Modificación del entorno social, económico y cultural.

La matriz de valoración de impactos permite identificar y ponderar o evaluar a los impactos a partir de valores otorgados individualmente a un conjunto de criterios utilizados de manera combinada y que en conjunto dan cuenta de la importancia del impacto que una acción determinada generaría sobre un factor puntual. Para la evaluación de los impactos se utilizarán los siguientes parámetros:

<b>NATURALEZA (SIGNO)</b> Impacto beneficioso + Impacto perjudicial -	
<b>INTENSIDAD (I)</b> (grado de destrucción)	<b>EXTENSION (EX)</b> (área de influencia)
Baja 1	Puntual 1
Media 2	Parcial 2
Alta 4	Extenso 4
Muy Alta 8	Total 8
Total 12	Crítica 12
<b>MOMENTO (MO)</b> (plazo de manifestación)	<b>PERSISTENCIA (PE)</b> (permanencia del efecto)
Largo plazo 1	Fugaz 1
Medio plazo 2	Temporal 2
Inmediato 4	Permanente 4
Critico 8	
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	<b>SINERGIA (SI)</b> (regularidad de la manifestación)
Corto plazo 1	Sin sinergismo (simple) 1
Medio plazo 2	Sinérgico 2
Irreversible 4	Muy sinérgico 4

**Figura 2-3:** Parámetros de evaluación de impactos

*Fuente:* Reinoso, L. *Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental.* 2013

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Estudio de mercado

El objeto del estudio del mercado es determinar la cantidad de bienes y/o servicios provenientes de la nueva unidad productora, que bajo determinadas condiciones de precio y cantidad, la comunidad estaría dispuesta a adquirir para satisfacer sus necesidades (Miranda, 2005). El estudio de mercado permitió establecer algunas variables que condicionaron el proyecto, entre ellas podemos mencionar: la tasa de crecimiento de la población, los niveles de ingresos de la misma, el precio de los servicios competitivos. Por lo tanto, todos estos aspectos nos permitieron determinar la conveniencia o no de ofrecer el servicio para atender una necesidad que generalmente se manifiesta a través de la disposición de la comunidad.

##### 4.1.1. *Objetivos del estudio de mercado*

Los principales objetivos de este estudio son los siguientes:

- Determinar el número de potenciales usuarios o familias que requieran los servicios de un nuevo centro educativo de tipo ecológico.
- Identificar la capacidad de pago de los potenciales clientes.
- Determinar el tipo y número de centros educativos competidores del proyecto.
- Establecer el precio que estarían dispuestos a pagar por el servicio educativo de tipo ecológico.
- Establecer las características que debe tener el servicio que se va a ofrecer al mercado objetivo.

#### 4.1.2. Metodología

Para el estudio de mercado se utilizaron tanto fuentes primarias como secundarias. La técnica utilizada para la recolección de datos primarios fue la encuesta, la cual estuvo dirigida a padres de familia de la ciudad de Riobamba, además se realizaron visitas en calidad de clientes potenciales a algunos centros educativos privados para conocer los servicios que ofrecen y el valor de matrícula y pensión. Como fuentes secundarias se utilizaron datos del último censo de población del INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), es decir del año 2010, se solicitó información de la base de datos de la Dirección de Educación Distrital 3 de Riobamba, sobre los servicios educativos en esta ciudad, como el número de establecimientos educativos, tipo de establecimientos, número de estudiantes por institución educativa, entre otros, útiles para la investigación.

##### 4.1.2.1. Definición de la población y muestra

El universo de estudio estuvo constituido por el total de la población del sector urbano de Riobamba que es de 146.324 habitantes, tomando como fuente las estadísticas del censo de población del 2010 del INEC.

En base a estos datos se procedió a determinar el tamaño de la muestra a través de un muestreo aleatorio simple, se buscó que esta sea lo más representativa y significativa, por lo cual se determinó un nivel de confianza del 95%, con un error del 5%. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z_{\alpha}^2 p q}$$

Donde,

N= Tamaño de la población o universo

$Z_{\alpha}^2$ = Nivel de confianza (1,96 - 95%)

e= error muestral deseado (0,05)

p= proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (0,50)

q= proporción de individuos que no poseen esa característica (0,50)

n: tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Asignando valores a la fórmula señalada anteriormente se obtiene como resultado el tamaño de la muestra, es decir, el número de encuestas que se realizará a la población urbana de la ciudad de Riobamba, para determinar el grado de aceptación o rechazo de la propuesta.

Aplicación de la fórmula:

$$n = \frac{1,96^2 * 146.324 * 0,5 * 0,50}{0,05^2 (146.324 - 1) + 1,96^2 * 0,50 * 0,50}$$

n= 384

Según el cálculo anterior, se aplicaron encuestas a 384 personas de ambos sexos, potenciales consumidores del servicio en el sector urbano de Riobamba, todas ellas por abordaje aleatorio en la calle o locales. Cabe señalar que hubo una primera pregunta de control que no se respondía en el cuestionario, pero que en caso de ser negativa descartaba al entrevistado para responderla: ¿Tiene usted hijos?

#### 4.1.3. *Presentación del servicio*

El servicio que se pretende ofrecer es un centro educativo de nivel básico de tipo ecológico. Se ha decidido llamarlo Escuela Ecológica “MUNDO VERDE”. Se denomina así básicamente por dos características: 1) estará construida por medio de materiales ecológicos y utilizará tecnologías eficientes de ahorro energético y de agua, y; 2) el segundo elemento tiene que ver con la enseñanza de hábitos ecológicos a través de la práctica y experiencia propia.



**Figura 1-4:** Imagen corporativa escuela ecológica  
*Elaborado por: Verónica Mejía. Diseñadora gráfica (2016)*

#### **4.1.4. Descripción del servicio a ofrecer**

Este estudio pretende demostrar la factibilidad de creación de una escuela ecológica, en la parroquia Yaruquíes en Riobamba, con características que harán la diferenciación del servicio de otros que ofrecen educación en el sector, sin embargo, se cumplirán con los requisitos establecidos por el Ministerio de Educación, para poder ejecutar el proyecto.

En esta fase se definen las características del servicio que se va a ofrecer; el cual tiene como cualquier otro servicio educativo un plan de ofrecimiento básico, con la diferencia de que en el caso del centro educativo del presente proyecto será de construcción ecológica, se priorizará la educación ambiental y actividades que tienen como objetivo reducir el impacto ambiental, como reciclaje de basura, utilización de materiales que fomentan el ahorro de energía y agua, lo que hace de este proyecto un servicio nuevo e innovador.

##### **4.1.4.1. Características básicas**

El servicio a ofrecer es un centro de Educación General Básica, dividido en cuatro (4) subniveles:

- Preparatoria, que corresponde a 1° grado de Educación General Básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de cinco (5) años de edad;
- Básica Elemental, que corresponde a 2°, 3° y 4° grados de Educación General Básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 6 a 8 años de edad;
- Básica Media, que corresponde a 5°, 6° y 7° grados de Educación General Básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 9 a 11 años de edad; y,
- Básica Superior, que corresponde a 8°, 9° y 10° grados de Educación General Básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 12 a 14 años de edad.

Su modalidad será presencial, de tipo mixta, tanto para hombres como para mujeres. Se ajustará al calendario académico del sistema sierra. En relación al año lectivo, se regirá a lo que estipula el artículo 146 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, el cual menciona que: “El año lectivo se debe desarrollar en un régimen escolar de dos (2) quimestres en todas las instituciones educativas públicas, fiscomisionales y particulares, y debe tener una duración mínima de doscientos (200) días de asistencia obligatoria de los estudiantes para el cumplimiento de actividades educativas, contados desde el primer día de clases hasta la

finalización de los exámenes del segundo quimestre. El año lectivo en las instituciones educativas públicas, fiscomisionales y particulares debe empezar hasta la primera semana de septiembre en el régimen de Sierra, salvo situaciones de emergencia oficialmente declaradas por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.” (Ministerio de Educación, 2015)

En relación al currículo que se aplicará en el centro educativo a crear, éste se sujetará a la **Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica**, elaborada por el Ministerio de Educación, la cual entró en vigencia desde septiembre de 2010 en el régimen de Sierra, ya que es de aplicación obligatoria en todas las instituciones educativas del país independientemente de su sostenimiento y modalidad. Además, son el referente obligatorio para la elaboración o selección de textos educativos, material didáctico y evaluaciones. Sin embargo, puede complementarse de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación.

**Tabla 1-4:** Asignaturas básicas

ASIGNATURAS	HORAS SEMANALES DE CLASE POR ASIGNATURA / AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA									
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º
LENGUA Y LITERATURA	25	12	12	9	9	9	9	6	6	6
MATEMÁTICA		8	8	7	7	7	7	6	6	6
ENTORNO NATURAL Y SOCIAL		5	5	-	-	-	-	-	-	-
CIENCIAS NATURALES		-	-	5	5	5	5	4	4	4
ESTUDIOS SOCIALES		-	-	4	4	4	4	4	4	4
EDUCACIÓN ESTÉTICA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
EDUCACIÓN FÍSICA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
LENGUA EXTRANJERA		-	-	-	-	-	-	5	5	5
CLUBES		3	3	3	3	3	3	3	3	3

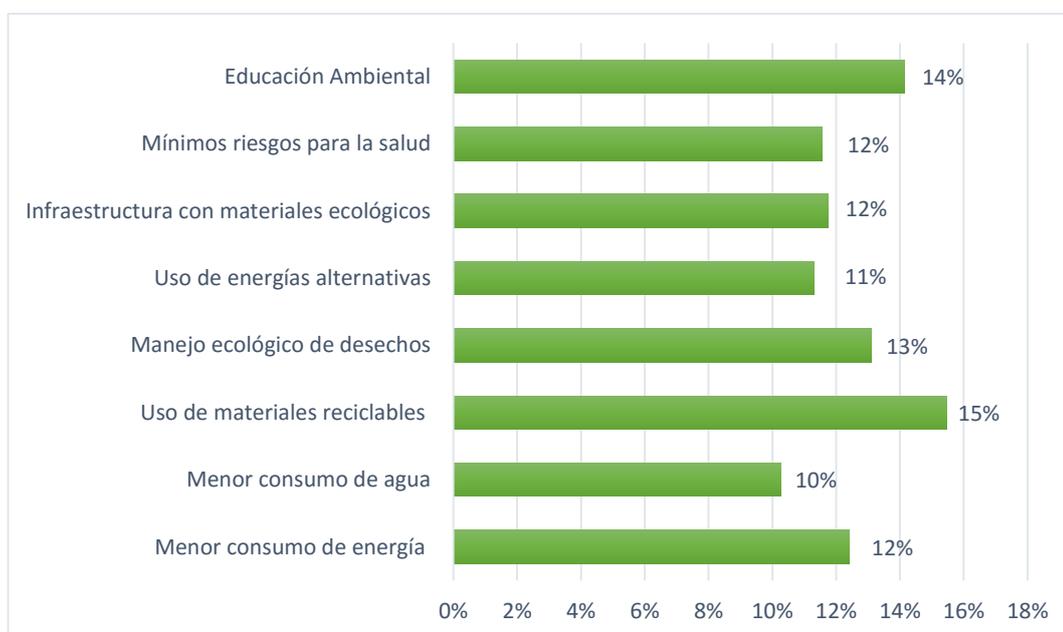
*Fuente: Ministerio de Educación. 2015*

La jornada escolar será matutina. Tendrá una jornada normal de estudio de lunes a viernes, de 7:00 am hasta las 13:00 horas, la hora pedagógica en la que docentes y estudiantes desarrollarán actividades de aprendizaje destinadas a cumplir con lo prescrito en el currículo será de cuarenta y cinco (45) minutos.

#### 4.1.4.2. Características diferenciales

Este centro educativo ecológico pretende brindar un servicio totalmente nuevo e innovador en Riobamba, particularmente en Yaruquíes, y de esta forma atraer la atención de gran parte de la población.

Es importante mencionar cuáles son las características que los padres de familia investigados consideran que debería tener una escuela ecológica. De acuerdo a esta información lo más relevante para ellos es que exista uso adecuado de materiales reciclados, así como una educación ambiental para sus hijos (**figura 2-4**). Sin embargo, en el centro educativo a crear se tratará de incluir todos los aspectos que caracterizan a una escuela ecológica.

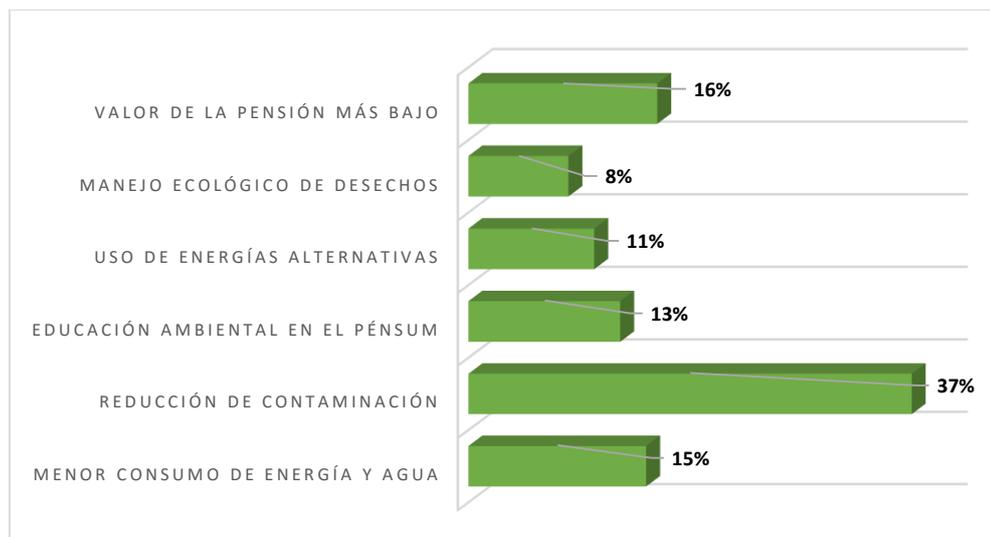


**Figura 2-4:** Características que debería tener una escuela ecológica.

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

*Fuente: Encuestas a padres de familia*

Relacionado con las características que debería tener una escuela ecológica, están los valores agregados que puede ofrecer, según los padres de familia los más importantes son la reducción de la contaminación y un valor de la pensión más bajo que en otros centros educativos (**figura 3-4**). Esta información se tomó en cuenta para determinar el precio del servicio educativo.



**Figura 6:** Valores agregados en una escuela según padres de familia

**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)

**Fuente:** Encuestas a padres de familia

La escuela ecológica se constituirá desde su base en una construcción sostenible para la sociedad y el medio ambiente, por lo tanto tendrá las siguientes características:

- Una construcción adaptada y respetuosa con el medio ambiente, buscará el aprovechamiento pasivo del aporte energético solar, la optimización de la iluminación y de la ventilación natural, para ahorrar energía y aprovechar las bondades del clima, temperatura, la trayectoria del sol y su intensidad.
- Una construcción con ahorro de energía (arquitectura bioclimática), con materiales que consiguen un ahorro sustancial en el consumo energético de la escuela.
- Empleo de materiales de bajo impacto ambiental y social a lo largo de todo su ciclo de vida, considerando siempre criterios de ahorro y austeridad
- Uso de materiales de bajo costo y obtenidos de materias primas locales (abundantemente disponibles) ya que reducen tiempos de transporte, consumo de combustible y contaminación ambiental.
- Empleo de tecnologías que usan energías renovables (placas de energía solar, biogás, calentadores solares, la energía eléctrica se conseguirá con sistemas de paneles fotovoltaicos o generadores eólicos.
- Uso racional de agua a partir de la utilización de dispositivos que reducen el consumo hídrico, o que aprovechan el agua de lluvia para diversos usos (baños, riego, duchas)

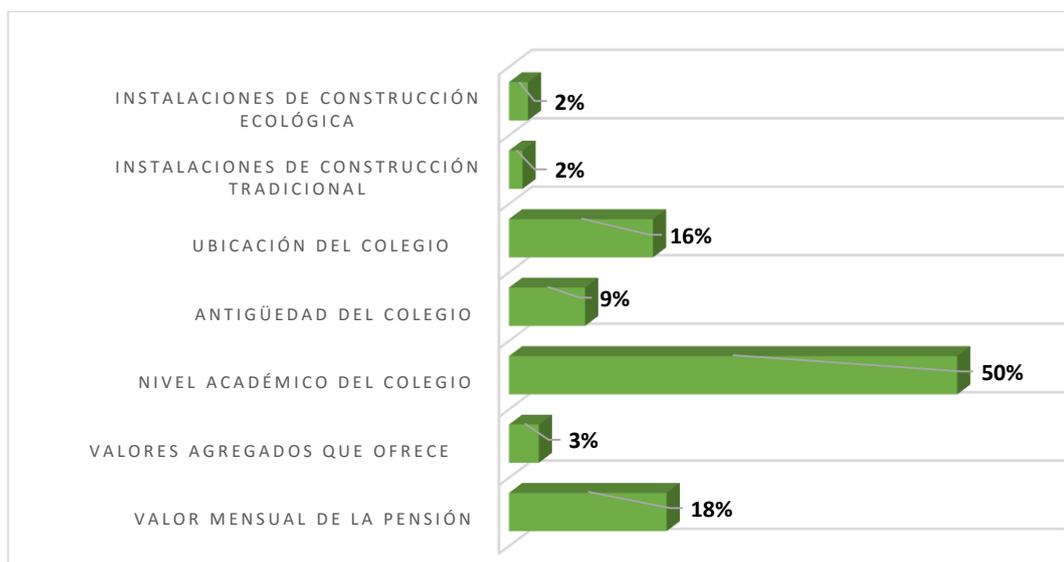
Otro aspecto importante dentro de la escuela ecológica es que se asienta sobre las bases de la educación ambiental, la cual está ligada necesariamente a la calidad educativa, que caracterizará a este centro educativo. La educación ambiental se insertará dentro de su currículo y se convertirá

en una herramienta esencial al servicio de la innovación y la mejora educativa; a la vez que aportará elementos válidos para construir una escuela de calidad ambiental.

Profundizar en la educación ambiental brindará a los estudiantes oportunidades para convertirse en sujetos activos de la comunidad, les permitirá analizar, interpretar y valorar los acontecimientos que en ella se producen. Se optará por un modelo de educación ambiental integral, al servicio de la construcción de una ciudadanía activa y responsable.

La calidad educativa en el proyecto de escuela ecológica se traducirá en aspectos como la preocupación por el entorno cercano, el medio ambiente, el desarrollo sostenible, formará personas que estimulen y promuevan el compromiso colectivo con consumos más moderados y eficientes de los recursos, y respeto a la diversidad.

Cabe destacar que se ofrecerá un servicio educativo con alto nivel académico, y de esa manera responder a la principal expectativa de padres de familia, ya que se pudo determinar en la investigación realizada, que este es uno de los aspectos que más pesa al momento de elegir un colegio para sus hijos (**figura 4-4**).



**Figura 4-4:** Factores que influyen en elección de centro educativo para sus hijos  
*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*  
*Fuente: Encuestas a padres de familia*

Se utilizarán las siguientes metodologías para abordar la educación ambiental:

- **Módulos de cultura ambiental:** Son elementos que pasan a formar parte del currículo de la escuela: clasificar y reciclar los residuos que genera el aula; uso eco-eficaz de la luz; cuidado

de plantas y animales si los hay; participación en la patrulla verde, que es una forma de velar por la calidad ambiental en parámetros sencillos; el rincón natural, zona en la que la naturaleza es protagonista con noticias, trabajos, participación en las publicaciones.

- **Talleres de medio ambiente:** talleres del ruido; sobre el agua; el entorno y recinto escolar; de cocina y salud; de juguetes con materiales reciclados; el taller del huerto escolar o del invernadero; el taller de identificación de plantas.
  
- **Metodologías activo-participativas:** El tener capacidad para responsabilizarse de la salud significa tener los conocimientos y las habilidades necesarios para poder participar en la toma de medidas colectivas a favor de la salud sostenible dentro de la familia y para abogar a favor de los grupos locales y las organizaciones comunitarias.
  
- **Programas de educación y promoción de salud:** proteger el medio ambiente y garantizar el uso sostenible de recursos (UNESCO)
  
- **Eco-calendario:** Es un calendario de celebraciones (días señalados como el día de la Tierra, el día del agua, el día del libro, las estaciones) y de trabajo de comportamientos y actitudes de convivencia y ambientales.
  
- **Murales de comunicación (Tablón verde):** un gran mural de participación abierto al alumnado, el profesorado y las familias. Revistas, artículos, libros, material didáctico, boletines de información.
  
- **Técnica de investigación-acción:** un elemento de aprendizaje a través de juegos de simulación, torbellino de ideas, trabajo de pequeño grupo, técnica de tiempos reducidos, la rueda que es un proceso en espiral de reflexión-proposición-acción-evaluación y nuevamente reflexión.
  
- **Agrupaciones especiales:** patrulla verde en el alumnado, comité ambiental con participación de estudiantes, profesores y padres de familia, con la finalidad de velar por la calidad ambiental y sostenibilidad del centro, traducido en comportamientos de ecoeficacia en el uso del agua y luz, reutilización de papel.
  
- **Actividades prácticas ecológicas:** La siguiente tabla resume algunas de las prácticas ecológicas que se evaluarán:

**Tabla 2-4: Prácticas ecológicas a evaluar**

Ambientales	Sociales	Económicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separación selectiva de residuos: tipos de residuos separados y cantidades.</li> <li>• Consumo de agua y medidas de ahorro aplicadas.</li> <li>• Fuentes de energía utilizadas (no contaminante): solar.</li> <li>• Evolución del consumo de energía</li> <li>• Medios de transporte utilizados (relevante por el consumo energético)</li> <li>• Estimulación de recorridos cortos a pie, utilizando bicicleta...</li> <li>• Material escolar utilizado, tipo de material según fuentes utilizadas en su fabricación, renovables o no renovables.</li> <li>• Evolución de cantidades consumidas</li> <li>• Infraestructura e instalaciones del centro</li> <li>• Cuidado del centro (plantación de árboles autóctonos o no y otra vegetación)</li> <li>• Realización de un jardín escolar o de un huerto escolar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionados con la convivencia y las relaciones (amonestado por mal uso de instalaciones)</li> <li>• Participación en actividades de reciclaje (% de participantes en cada tipo de reciclaje.</li> <li>• Participación en actividades de concientización (% de participantes...)</li> <li>• Participación en plantaciones de árboles y vegetación en general</li> <li>• Participación en el huerto escolar</li> <li>• Participación de padres y madres (% asociados)</li> <li>• Fomento de igualdad de género</li> <li>• Formación de docentes (cursos de reciclaje en temas de desarrollo sostenible)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de los consumos de agua, electricidad, gas, papel y otro material escolar (facturas, costos y cantidades)</li> <li>• Existencia de comedor escolar</li> <li>• Seguimiento de consumos específicos del comedor</li> <li>• Consumo de productos de la agricultura ecológica</li> </ul>

*Fuente: Aznar, Pilar, and Ull, María Ángeles*

Dentro de las ventajas y beneficios que reportará la escuela ecológica se encuentran:

- El diseño y la construcción de la escuela ecológica genera un impacto positivo y significativo sobre la salud física, psicológica y social de los estudiantes y comunidad.
- Disponer de aire saludable para respirar fomentan el aprendizaje.
- La escuela ecológica fomenta la luz natural, alta calidad del aire interior, excelente acústica, comodidad térmica, aspectos básicos para conseguir un mayor aprendizaje y satisfacción para estudiantes y maestros.
- Estudios han demostrado beneficios directos para la salud física y mental; y un mejor rendimiento para el aprendizaje de los alumnos.
- Genera ahorros significativos básicamente en consumo de energía, agua y demás costos operativos de la escuela.

#### 4.1.5. Análisis de la Oferta

El estudio de la oferta tiene por objeto identificar la forma como se han atendido y se atenderán en un futuro, las demandas o necesidades de la comunidad (Miranda, 2005).

Para determinar la oferta se obtuvo información sobre el número y tipo de instituciones educativas que se ofrecen en Riobamba, las cuales intervienen directamente, aunque de manera diferente sobre el proyecto. Estos datos fueron suministrados por la Dirección de Educación Distrital 3 de la ciudad. De acuerdo al nivel de institución la oferta educativa se presenta de la siguiente manera:

**Tabla 8:** Tipo de instituciones educativas por parroquias de Riobamba

PARROQUIA	TIPO DE INSTITUCIÓN				TOTAL
	EDUCACIÓN INICIAL	EDUCACIÓN BÁSICA	BACHILLERATO	UNIDAD EDUCATIVA	
Lizarzaburu	7	11	4	13	35
Maldonado	6	3	2	10	21
Velasco	5	6	3	10	24
Veloz	2	4	1	12	19
Yaruquíes	1	2	1	2	6
TOTAL	21	26	11	47	105

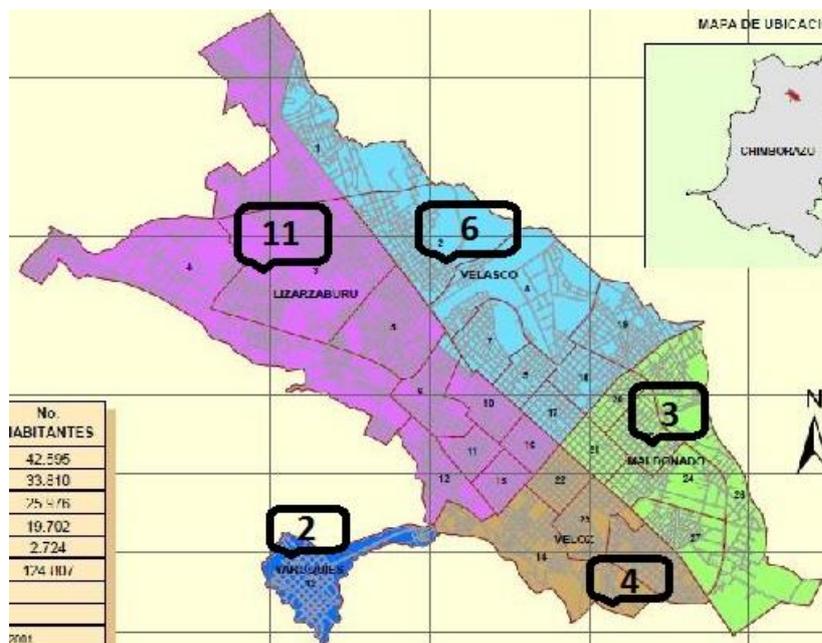
Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Dirección Distrital 3 Riobamba

Como se puede observar en la tabla anterior, la competencia para el centro educativo que se pretende crear serían las 26 instituciones de educación general básica y 46 unidades educativas, las cuales disponen de este nivel de educación en sus instituciones.

Se muestra además la información por parroquias, para que se pueda distinguir claramente cuál es el comportamiento de la oferta en la zona donde se pretende instalar la escuela ecológica.

Se pudo determinar que la mayor parte de los centros educativos se encuentran en la parroquia Lizarzaburu, debido a que esta parroquia es la que mayor extensión posee, como lo muestra la figura siguiente:



**Figura 5-4:** Ubicación de centros de educación básica por parroquias  
 Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
 Fuente: INEC

A continuación se muestran datos comparativos sobre el número de instituciones educativas desde el año 2013, donde se puede observar que los centros educativos han disminuido, este fenómeno se puede explicar, por una parte, debido a una reestructuración de las instituciones por parte del Ministerio de Educación, donde algunas de ellas se han fusionado hasta formar las llamadas Unidades Educativas, que acogen a estudiantes de educación básica, bachillerato, y algunas cuentan además con el servicio de educación inicial. Por otro lado, algunas instituciones han desaparecido por no cumplir con las exigencias básicas establecidas por el Ministerio de Educación, como resultado de evaluaciones realizadas.

Como se puede observar Riobamba pasó de tener 157 instituciones en 2013 a tener 105 actualmente (**tabla 4-4**):

**Tabla 4-4:** Número de instituciones educativas.  
 Períodos 2013 a 2015

PARROQUIA	2013	2014	2015
<b>Lizarzaburu</b>	53	58	35
<b>Maldonado</b>	35	36	21
<b>Velasco</b>	31	34	24
<b>Veloz</b>	25	26	19
<b>Yaruquies</b>	13	14	6
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>168</b>	<b>105</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
 Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

De acuerdo al número de instituciones educativas según el nivel de educación, se puede observar que existió una reducción de centros de educación básica, principalmente, mientras que el nivel de bachillerato ha aumentado (tabla 5-4).

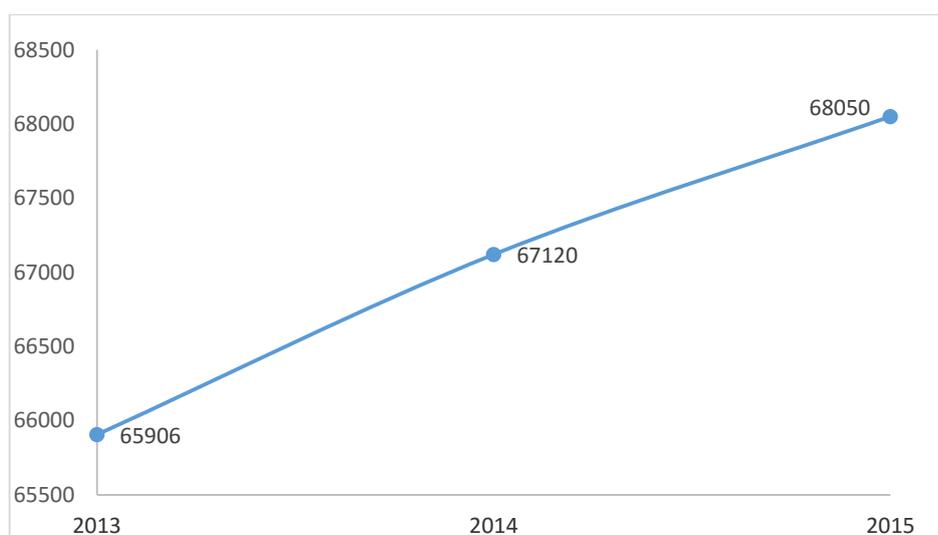
**Tabla 5-4:** *Número de instituciones según nivel de educación. Períodos 2013 a 2015.*

Año	Educación inicial	Educación básica	Bachillerato	Unidad Educativa
<b>2013</b>	26	74	1	45
<b>2014</b>	34	85	1	48
<b>2015</b>	21	26	10	48

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

A pesar de que hubo una reducción de instituciones educativas, por las razones antes señaladas, se puede determinar que, en general, la oferta de cupos para las instituciones educativas en Riobamba ha crecido durante los tres últimos años, tal como se puede ver en la figura 6-4, que muestra el total de estudiantes matriculados, en los años 2013, 2014 y 2015.



**Figura 6-4:** Crecimiento del número de alumnos matriculados del 2013 al 2015

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

La tabla siguiente muestra datos de estudiantes por parroquias y por tipo de sostenimiento: fiscal, fiscomisional y particular. Como se puede apreciar el mayor número de estudiantes se encuentran matriculados en instituciones de tipo fiscal, seguido por las instituciones particulares, tanto laicas como religiosas.

**Tabla 9** Número de estudiantes matriculados en instituciones educativas 2013-2015

PARROQUIA	2013			2014			2015		
	Fiscal	Particular	Fisco misional	Fiscal	Particular	Fisco misional	Fiscal	Particular	Fisco misional
<b>Lizarzaburu</b>	16.759	3.971	1.343	16.581	3.799	3.614	17608	3035	2667
<b>Maldonado</b>	8.027	3.080	1.596	7.865	3.507	1.582	7585	3735	1675
<b>Velasco</b>	6.823	2.777	3.457	11.133	2.714	2.128	11646	2488	2294
<b>Veloz</b>	10.578	2.733	2.863	7.113	2.765	2.510	7897	2723	2882
<b>Yaruquíes</b>	912	987	0	786	1.023	0	765	1050	0
Total	<b>43.099</b>	<b>13.548</b>	<b>9.259</b>	<b>43.478</b>	<b>13.808</b>	<b>9.834</b>	<b>45.501</b>	<b>13.031</b>	<b>9.518</b>
		<b>65.906</b>			<b>67.120</b>			<b>68.050</b>	

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

De acuerdo a datos proporcionados por la Dirección de Educación Distrital 3 de Riobamba, existe un mayor número de estudiantes matriculados en las unidades educativas, otro número importante lo constituyen los estudiantes de las instituciones que cuentan sólo con el nivel de educación básica general. Es importante considerar a los 1867 niños que estudian en el nivel de educación inicial, ya que, podrían constituirse en un grupo especial como mercado potencial para el proyecto, como se verá a posteriormente en el análisis de la demanda (tabla 7-4).

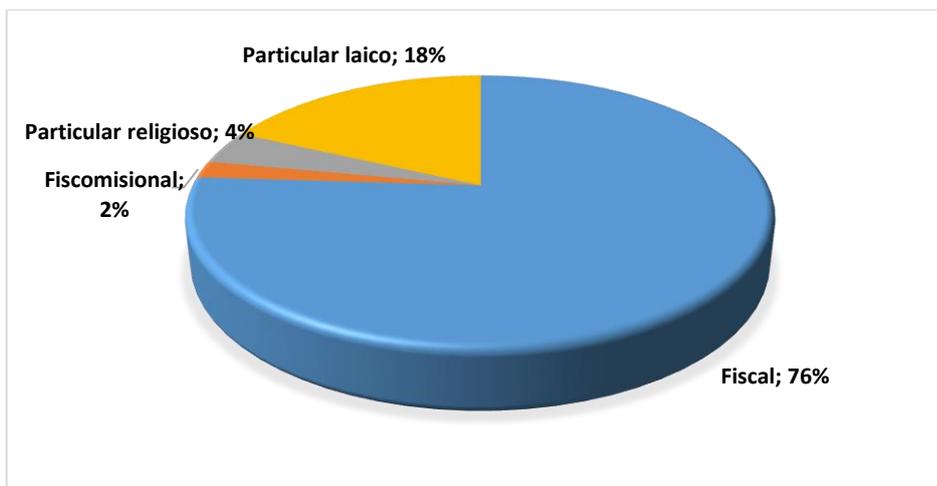
**Tabla 7-4:** Número de estudiantes matriculados por tipo de institución

PARROQUIA	TIPO DE INSTITUCIÓN				TOTAL
	Educación inicial	Educación Básica	Bachillerato	Unidad Educativa	
<b>Lizarzaburu</b>	725	7015	650	14920	<b>23310</b>
<b>Maldonado</b>	614	494	127	11760	<b>12995</b>
<b>Velasco</b>	387	1783	223	14035	<b>16428</b>
<b>Veloz</b>	108	752	47	12595	<b>13502</b>
<b>Yaruquíes</b>	33	447	48	1287	<b>1815</b>
TOTAL	<b>1867</b>	<b>10491</b>	<b>1095</b>	<b>54597</b>	<b>68050</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

Al revisar las instituciones de educación general básica por tipo de sostenimiento, se puede observar que existe una gran cantidad de instituciones de tipo fiscal, sin embargo, no son las únicas que se convertirían en competencia para el proyecto, sino además las instituciones particulares, básicamente las laicas, quienes cumplen un papel importante en la educación de la zona (figura 7-4).

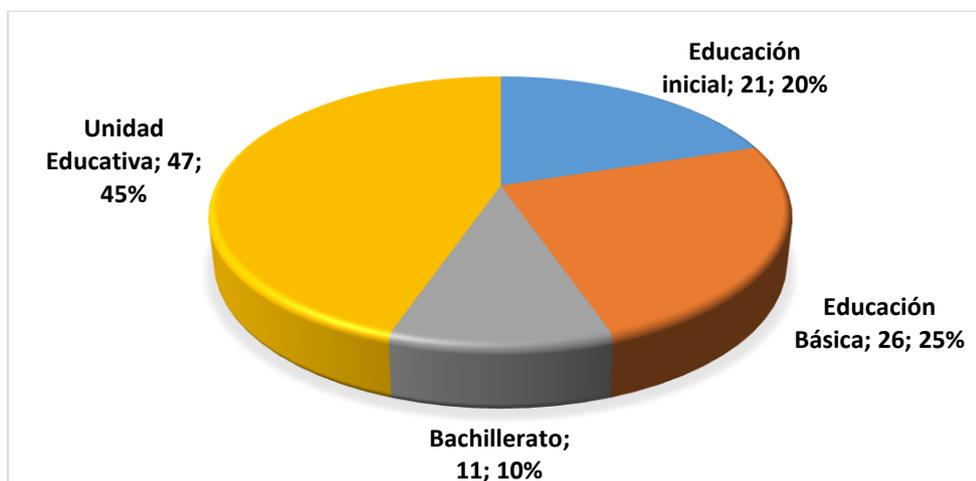


**Figura 7-4:** Centro de educación básica por tipo de sostenimiento

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

Al analizar los datos del número de instituciones educativas por nivel de educación (**figura 8-4**), se puede observar que existe un mayor número de unidades educativas, sin embargo, hay que destacar que existe un número considerable de instituciones que brindan educación inicial, entonces cabe hacerse la pregunta ¿en dónde estudiarán la primaria los niños de los 21 centros de educación inicial o preescolar?, este puede convertirse en un buen nicho de mercado para explotar con una estrategia comercial adecuada.



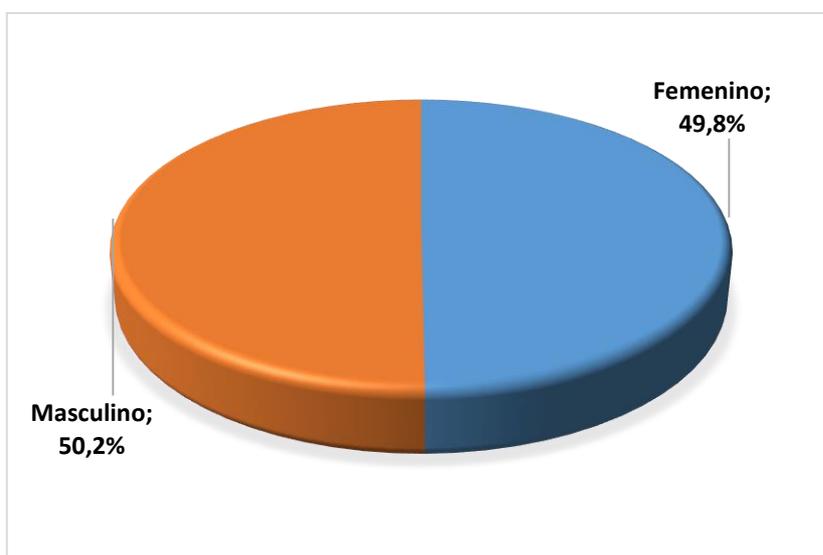
**Figura 8-4:** Instituciones educativas según nivel de educación.

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

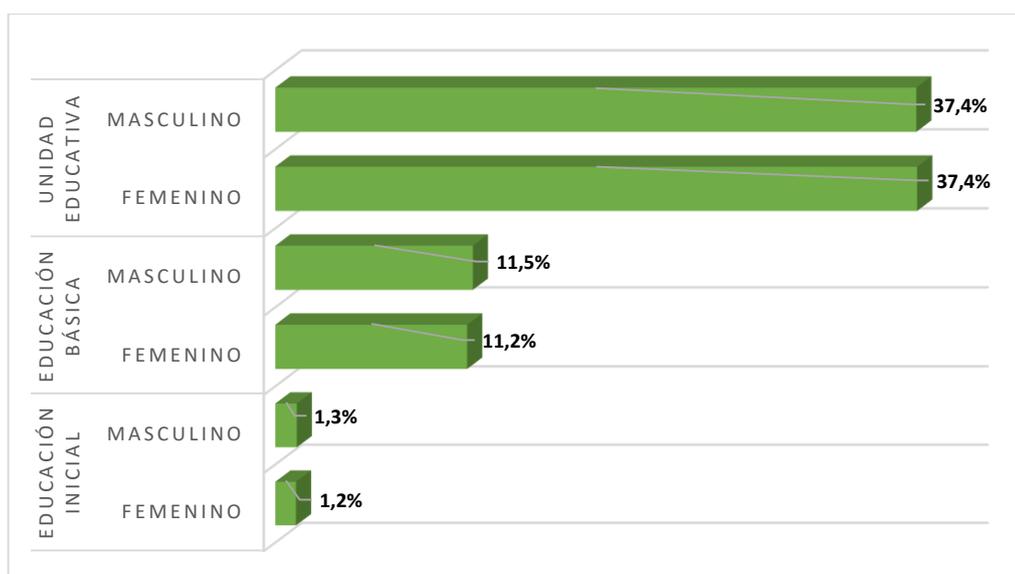
Por otra parte, debido a que la escuela ecológica pretende ser mixta, es decir tanto para hombres como mujeres, vale la pena observar cifras totales de los centros educativos, en cuanto a

estudiantes matriculados por género. La figura 9-4 muestra que no existe una diferencia significativa entre el género femenino y masculino:



**Figura 9-4:** Porcentaje de estudiantes matriculados por género  
 Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
 Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

La figura 10-4 muestra el porcentaje de estudiantes matriculados según género y nivel de educación, según estos datos en todos los niveles educativos existen casi la misma cantidad de hombres y mujeres en las instituciones educativas.



**Figura 10-4:** Porcentaje de estudiantes matriculados por género según nivel de educación  
 Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
 Fuente: AMIE, Dirección Distrital 3. Riobamba

#### 4.1.5.1. *Proyección de la oferta*

Para la proyección de la oferta, se aplica la fórmula del monto, es decir, se basa en la tasa de crecimiento anual de la población, que para este caso es suministrada por el INEC, en sus proyecciones referenciales por cantones. Se ha tomado en cuenta para este cálculo la población de escolares del nivel de educación básica general.

**Tabla 8-4:** *Proyección de la oferta*

<b>1</b>	<b>2010</b>	<b>40.080</b>
<b>2</b>	2011	40.282
<b>3</b>	2012	40.474
<b>4</b>	2013	40.650
<b>5</b>	2014	40.774
<b>6</b>	2015	40.812
<b>7</b>	2016	40.733
<b>8</b>	2017	40.513
<b>9</b>	2018	40.173
<b>10</b>	2019	39.751
<b>11</b>	2020	39.295

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.1.6. *Demanda*

El análisis de la demanda es el proceso mediante el cual se logran determinar las condiciones que afectan el consumo de un bien o servicio. Está encaminado a estudiar su comportamiento actual y futuro en un área de influencia determinado y en ciertos niveles de precios, consultando naturalmente, la capacidad de pago de los consumidores (Miranda, 2005).

##### 4.1.6.1. *Segmentación del mercado*

Para la segmentación del mercado se han considerado tres tipos de segmentación: geográfica, demográfica y socioeconómica:

- **Datos geográficos:** Se ha considerado el área urbana de la ciudad de Riobamba en Chimborazo; con sus 5 parroquias: Lizarzaburu, Maldonado, Velasco, Veloz y Yaruquies.



**Figura 11-4:** Mapa de la ciudad de Riobamba  
*Fuente: INEC, 2010*

- **Datos demográficos:** Se han considerado aspectos como el sexo: hombre y mujer. Edad: 5 a 14 años; Niños, niñas y adolescentes. Grado de estudios: educación general básica. Religión: todas. Ocupación: estudiante. Etnia: todas

Según el último Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en el 2010, Riobamba tiene una población total de 156.723 habitantes, de ellos 146.324 pertenecen al sector urbano de la ciudad. En relación al número de hogares de Riobamba, se puede determinar que existen 40.043 hogares en el área urbana, de acuerdo al INEC existe un promedio de 3,78 personas por hogar. No existe una diferencia significativa entre hombres y mujeres, como lo muestra la tabla siguiente.

**Tabla 9-4:** Población de Riobamba por área y sexo

	ÁREA		SEXO			
	Urbano	Rural	Total	Hombres	Mujeres	Total
	<b>146.324</b>	10.399	<b>156.723</b>	74.634	82.089	<b>156.723</b>
	<b>93%</b>	7%	100%	48%	52%	100%

**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)  
**Fuente:** INEC, 2010

Al revisar los datos de la población por grupos de edad se observa que en Riobamba la población es relativamente joven, y el 18% es decir, 26.688 se constituyen en el mercado meta del proyecto.

**Tabla 100-4:** Población por grupos de edad

ÁREA	GRUPOS DE EDAD					
	Menor a 4 años	De 5 a 14 años	De 15 a 24 años	De 20 a 39 años	De 40 a 59 años	60 años y más
<b>URBANO</b>	12.522	26.688	30.091	48.173	29.177	14.523
<b>RURAL</b>	1.073	2.283	2.177	3.281	1.689	924
<b>Total</b>	<b>13.595</b>	<b>28.971</b>	<b>32.268</b>	<b>51.454</b>	<b>30.866</b>	<b>15.447</b>
Porcentajes	<b>9%</b>	<b>18%</b>	<b>21%</b>	<b>33%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: INEC, 2010

A continuación se muestran datos de la población de 5 años y más que asiste actualmente a clases por grupos de edad y según nivel de instrucción. Como se puede apreciar, los mayores porcentajes corresponden a personas de 5 a 19 años de edad, esto se debe básicamente a que la población de Riobamba y en general, de Ecuador es joven.

**Tabla 11-4:** Grado de instrucción por grupos de edad

Grado de instrucción	De 5 a 9 años	De 10 a 14 años	De 15 a 19 años	De 20 a 24 años	Mayor 24 años
<b>Centro de Alfabetización/(EBA)</b>	-	-	6	11	215
<b>Preescolar</b>	1.036	-	-	-	0
<b>Primario</b>	10.031	4.567	148	66	434
<b>Secundario</b>	-	5.896	5.364	552	638
<b>Educación Básica</b>	3.296	3.579	410	67	96
<b>Bachillerato – Ed. Media</b>	-	-	3.499	460	357
<b>Ciclo Pos bachillerato</b>	-	-	246	295	180
<b>Superior</b>	-	-	3.621	7.475	5748
<b>Postgrado</b>	-	-	-	48	1284
<b>Se ignora</b>	-	-	166	198	209
<b>Total</b>	<b>14.363</b>	<b>14.042</b>	<b>13.460</b>	<b>9.172</b>	<b>9.161</b>
Porcentajes	<b>24%</b>	<b>23%</b>	<b>22%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: INEC, 2010

- **Datos socioeconómicos:** Hogares que pertenecen a los deciles ubicados a partir del decil 5, es decir con promedio de ingresos de 619 dólares en adelante, como lo muestra la tabla 12-4:

**Tabla 12-4:** Ingreso promedio de hogares según deciles.

Área geográfica y deciles del hogar	Ingreso máximo	Ingreso promedio	% de hogares	% de Ingresos	% acumulado de hogares	% acumulado de Ingresos
Área urbana	56.818	841	100%	100%		
<b>Decil 1</b>	1.374	317	10%	4%	10%	4%
<b>Decil 2</b>	1.809	416	10%	5%	20%	9%
<b>Decil 3</b>	1.680	476	10%	6%	30%	14%
<b>Decil 4</b>	2.049	543	10%	6%	40%	21%
<b>Decil 5</b>	3.191	619	10%	7%	50%	28%
<b>Decil 6</b>	3.507	701	10%	8%	60%	37%
<b>Decil 7</b>	3.090	783	10%	9%	70%	46%
<b>Decil 8</b>	3.923	937	10%	11%	80%	57%
<b>Decil 9</b>	6.044	1.233	10%	15%	90%	72%
<b>Decil 10</b>	56.818	2.382	10%	28%	100%	100%

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: INEC, 2010

#### 4.1.6.2. Análisis de la demanda

Para el análisis de la demanda del proyecto se tomó en cuenta a la población en edad escolar (PEE) de Riobamba. De acuerdo a datos del INEC de su último censo de población y vivienda realizado en el 2010 la PEE es de 41.929. Se ha recopilado información, básicamente, de la población que se encuentra en los rangos de edad de 5 a 9 años de edad y de 10 a 14 años, que generalmente estudia el nivel de educación básica, quienes se constituirían en el mercado potencial del proyecto. Además como referencia se presentan cifras de niños menores de 5 años, que constituye un grupo de población que estaría próximo a empezar este grado de educación.

Se puede observar que según el INEC existen 26.688 personas en el rango de edad de 5 a 14 años en el 2010, representando el 51% en relación al total de la población en edad escolar. De acuerdo a proyecciones realizadas por esta misma institución existirían 24.326 personas en este grupo de edad en el 2015.

**Tabla 13-4:** Población en edad escolar (PEE), con proyección al 2015

GRUPOS DE EDADES	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>De 1 a 4 años</b>	10.259	10260	10225	10151	10053	9942
<b>De 5 a 9 años</b>	13.460	13.528	13.592	13.651	13.693	13.706
<b>De 10 a 14 años</b>	13.228	13556	13645	13729	13807	13880
<b>De 15 a 19 años</b>	15.241	15465	15660	15829	15972	16094
<b>Total población 5 - 14 años</b>	26.688	27.084	27.237	27.380	27.500	27.585
Porcentaje en relación al total de PEE	<b>51,1%</b>	<b>48,0%</b>	<b>48,0%</b>	<b>48,1%</b>	<b>48,2%</b>	<b>48,3%</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: INEC, 2010.

La tabla a continuación (tabla 14-4), muestra datos de estudiantes matriculados según subniveles de educación básica y por parroquia. Se puede observar que actualmente estudian en el nivel de educación básica 44.273 estudiantes en edades comprendidas entre los 5 y 14 años de edad.

**Tabla 114-4:** Estudiantes matriculados por nivel de educación básica y por parroquia.

PARROQUIA	NIVEL DE EDUCACIÓN				TOTAL
	Preparatoria 1°	Básica Elemental 2°, 3°, 4°	Básica Media 5°, 6°, 7°	Básica Superior 8°, 9°, 10°	
<b>Lizarzaburu</b>	1353	3874	4130	5212	<b>14569</b>
<b>Maldonado</b>	730	2140	2228	3043	<b>8141</b>
<b>Velasco</b>	1111	3164	3404	3555	<b>11234</b>
<b>Veloz</b>	862	2367	2547	3130	<b>8906</b>
<b>Yaruquies</b>	137	363	471	452	<b>1423</b>
<b>TOTAL</b>	<b>4193</b>	<b>11908</b>	<b>12780</b>	<b>15392</b>	<b>44.273</b>

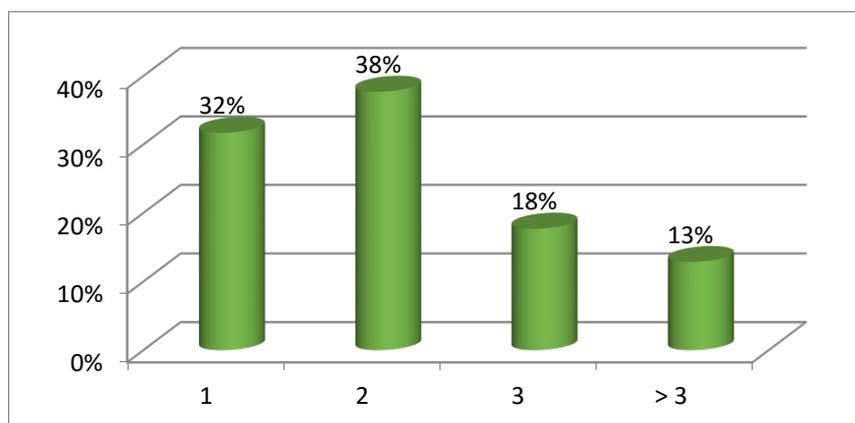
Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Dirección de Educación Distrital 3. Riobamba. 2016.

#### 4.1.6.3. Caracterización de la demanda

Para determinar el perfil del potencial cliente se aplicó una encuesta a una muestra de 384 padres de familia de la ciudad de Riobamba. En base a esta investigación se pudieron determinar las siguientes características:

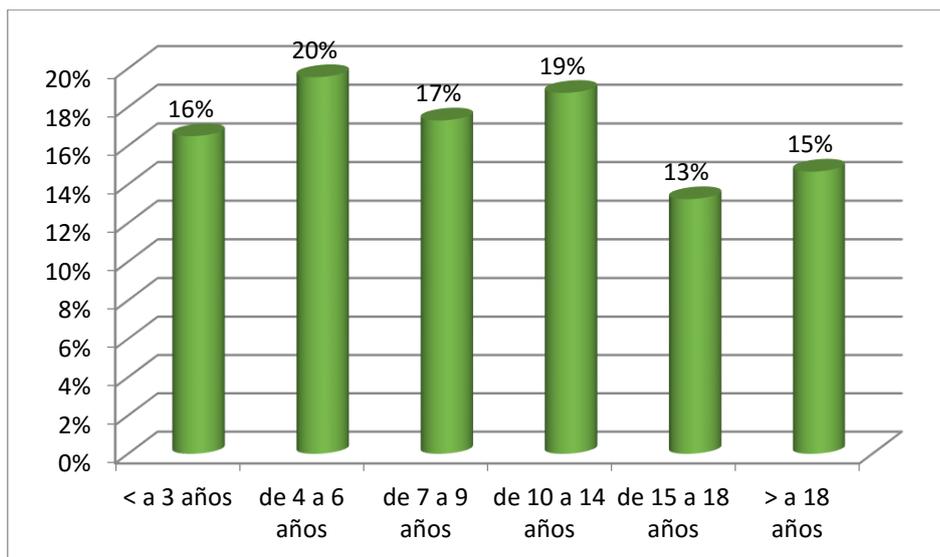
- El mayor porcentaje de padres de familia (69%) tiene entre 1 y 2 hijos. En relación a la edad de sus hijos se puede observar que el 56% tiene edades comprendidas entre los 4 y 14 años, lo que demuestra que puede existir una demanda aceptable para la escuela ecológica a crear (ver figuras 12-4 y 12-5).



**Figura 7:** Número de hijos de padres de familia encuestados

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Encuesta padres de familia

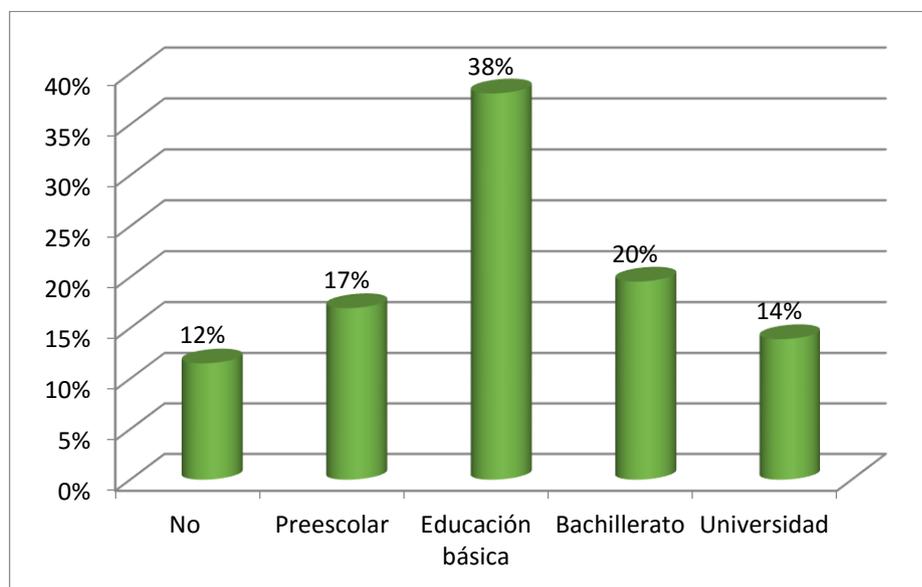


**Figura 13-4:** Edad de hijos de padres de familia encuestados

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Encuesta padres de familia

- De acuerdo al grado de escolaridad de los hijos de los padres de familia encuestados, se puede observar que el mayor porcentaje se encuentra estudiando el nivel de educación básica (figura 14-4). Esta información concuerda con los datos de las estadísticas educativas de la ciudad, que menciona que el mayor porcentaje de estudiantes están matriculados en este nivel.

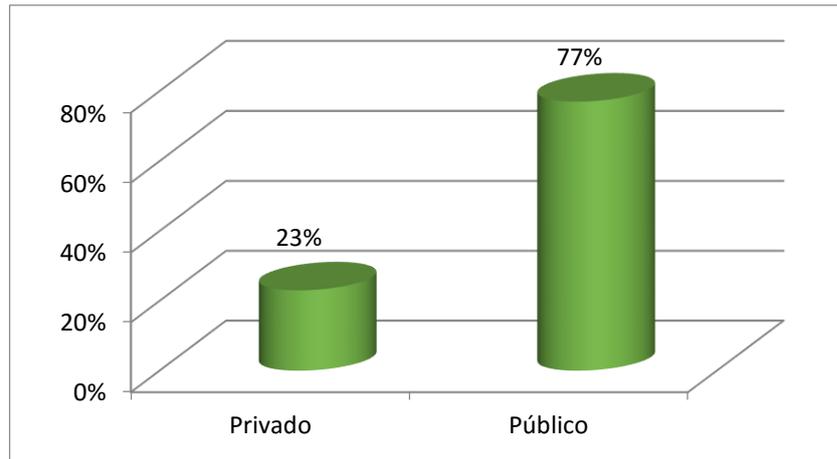


**Figura 14-4:** Nivel de educación de los hijos de padres de familia encuestados

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

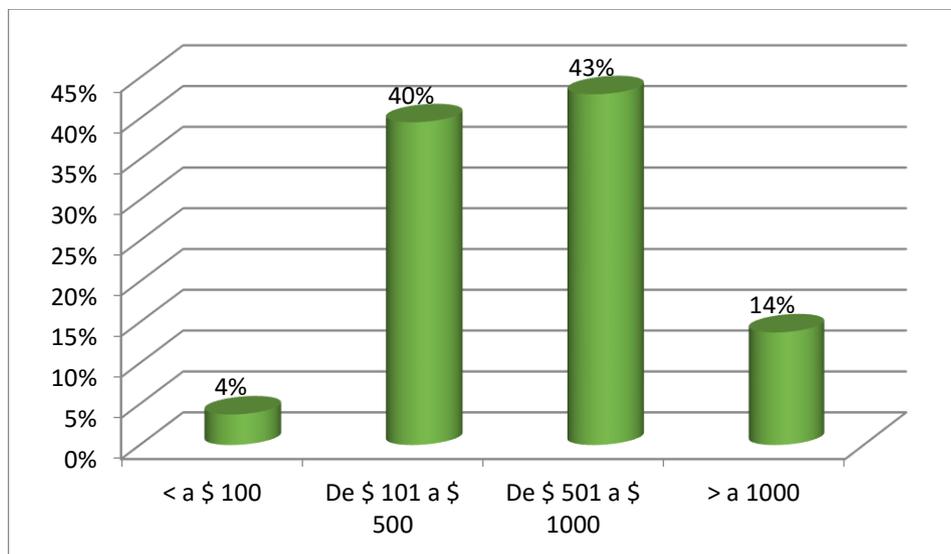
Fuente: Encuesta padres de familia

- El 77% de padres de familia menciona que sus hijos estudian en centros educativos de tipo fiscal o público, información corroborada por datos oficiales de la Dirección Distrital 3 de Riobamba, donde muestra que el mayor porcentaje de estudiantes se encuentran matriculados en instituciones fiscales de la ciudad (figura 15-4).



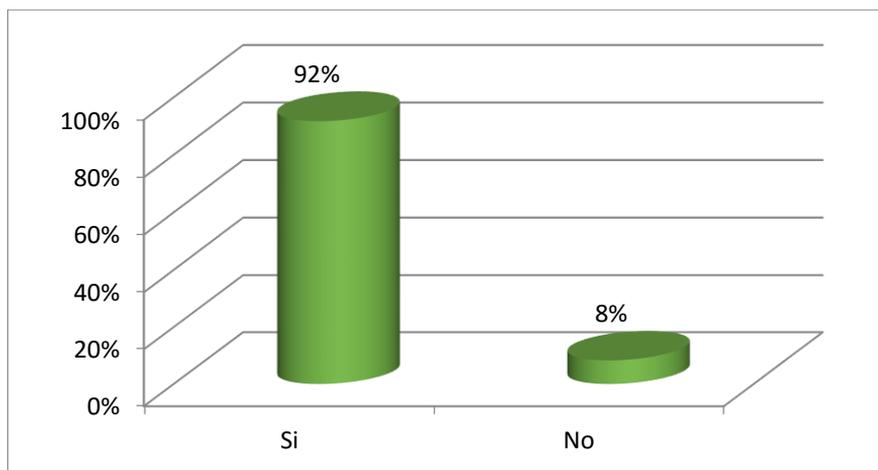
**Figura 15-4:** Tipo de institución educativa en la que estudian sus hijos.  
**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)  
**Fuente:** Encuesta padres de familia

En relación al nivel de ingresos de padres de familia, se determinó que la mayor parte de ellos (43%) dispone de ingresos de entre 501 y 1000 dólares mensuales; es importante también, el porcentaje de personas con ingresos de 101 a 500 dólares. Sin embargo, la población objetivo del proyecto estará en el primer grupo, familias quienes se encuentran a partir del decil 5, como se mencionó anteriormente.



**Figura 16-4:** Nivel de ingresos de padres de familia  
**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)  
**Fuente:** Encuesta padres de familia

Fue importante investigar en los padres de familia sobre si consideran importante y hacen falta escuelas ecológicas en la ciudad, a lo cual el 92% respondió afirmativamente. Esta información puede ser relevante para determinar la cantidad de padres de familia que matricularían a sus hijos en esta escuela.



**Figura 17-4:** Necesidad de una escuela ecológica en la ciudad

Fuente: Encuesta padres de familia

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.1.6.4. Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda se han considerado para el año base 26.688 personas en edad escolar, básicamente en edades de 5 a 14 años que pertenecería al nivel de educación general básica. Se proyecta hasta el año 2020, ya que el último censo de población del INEC fue en el 2010.

Existen algunos métodos de proyección de la demanda, uno de los más utilizados es el de las tasas de crecimiento, calculado de acuerdo a la tasa de crecimiento anual de la población. En este caso, el INEC dispone de proyecciones referenciales en grupos de edades y por cantones, para su cálculo toma en cuenta varios indicadores como tasa de nacimiento, de mortalidad y de migración.

Cabe señalar que para proyectar la demanda para el proyecto, se utilizó la tasa de crecimiento poblacional del cantón Riobamba, que a pesar de ser a nivel cantonal, el comportamiento será similar en todas sus parroquias.

La fórmula para el cálculo es:

$$C_n = C_o (1 + i)^n$$

Donde:

$C_n$  = Consumo del año n

$C_o$  = Consumo del año 0

$i$  = Tasa de crecimiento

$n$  = Número de períodos

Se realizaron los cálculos hasta el año 2020, según se muestra en la siguiente tabla:

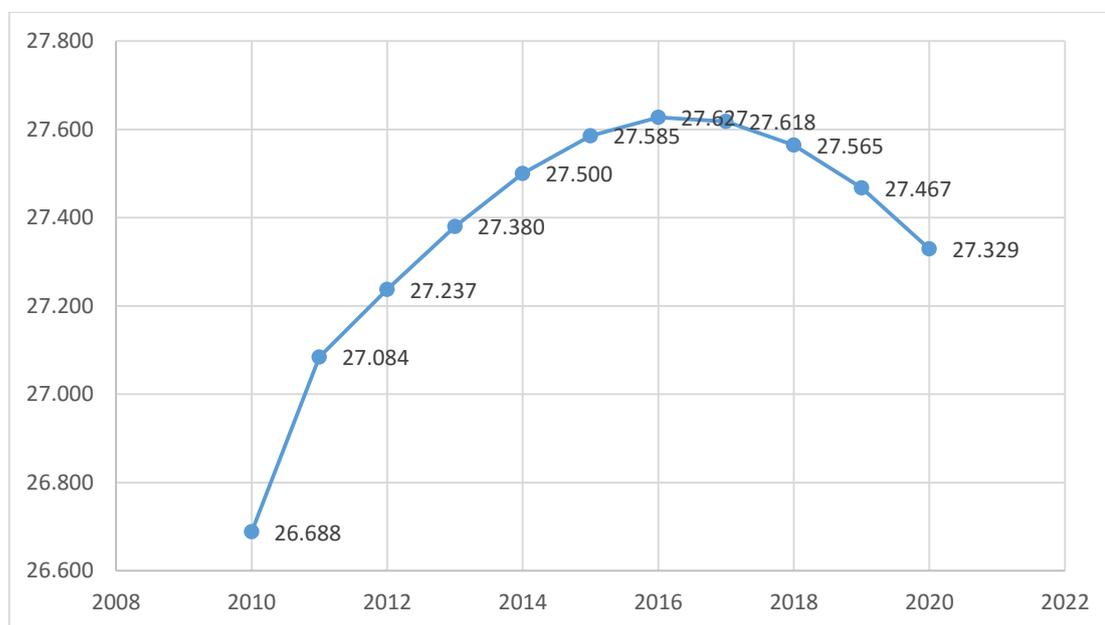
**Tabla 15-4:** Proyección de la demanda

<i>i</i>	Año	Cn (Niños 5-14 años)
<b>0</b>	2010	26.688
<b>1</b>	2011	27.084
<b>2</b>	2012	27.237
<b>3</b>	2013	27.380
<b>4</b>	2014	27.500
<b>5</b>	2015	27.585
<b>6</b>	2016	27.627
<b>7</b>	2017	27.618
<b>8</b>	2018	27.565
<b>9</b>	2019	27.467
<b>10</b>	2020	27.329

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

*Fuente: INEC, 2010*

Gráficamente se observa una tendencia ascendente hasta el año 2016, mientras que a partir del año 2017 empieza ligeramente a descender, y desde el año 2018 su proceso descendente es más pronunciado.

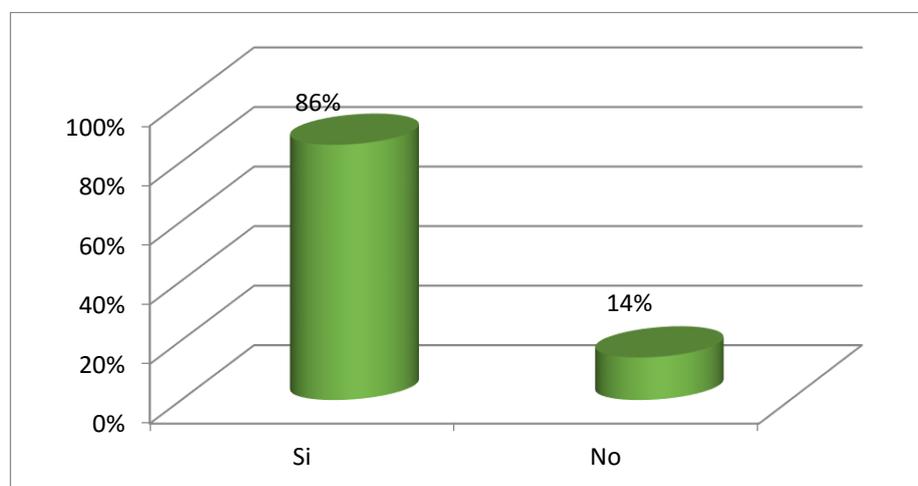


**Figura 18-4:** Proyección de la demanda

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

*Fuente: INEC, 2010*

Hay que tomar en cuenta que de acuerdo a la investigación efectuada a los padres de familia, el 86% de ellos menciona estar dispuesto a inscribir o cambiar de centro educativo a su hijo hacia la escuela ecológica, como lo muestra la figura 19-4.



**Figura 19-4:** Porcentaje de padres de familia que inscribiría a su hijo en la escuela ecológica

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Encuesta a padres de familia

Por lo tanto, la proyección de la demanda considerando este aspecto quedaría de la siguiente manera:

**Tabla 16-4:** *Proyección de la demanda efectiva*

<i>i</i>	Año	Cn (Niños 5-14 años)	86%
<b>0</b>	2010	26.688	22.952
<b>1</b>	2011	27.084	23.292
<b>2</b>	2012	27.237	23.424
<b>3</b>	2013	27.380	23.547
<b>4</b>	2014	27.500	23.650
<b>5</b>	2015	27.585	23.724
<b>6</b>	2016	27.627	23.759
<b>7</b>	2017	27.618	23.751
<b>8</b>	2018	27.565	23.706
<b>9</b>	2019	27.467	23.622
<b>10</b>	2020	27.329	23.503

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Para lograr captar a esta demanda efectiva se utilizarán estrategias adecuadas de lanzamiento del servicio en la población, a través de buena publicidad, informando sobre los beneficios de la escuela ecológica, así como la calidad que brinde el centro educativo, tratando siempre de mantener una ventaja competitiva sobre las demás instituciones.

#### 4.1.7. *Relación entre Oferta y Demanda*

Si la población en edad escolar que se encuentra dentro del mercado objetivo es de 26.688 y en promedio el 86% de padres encuestados está dispuesto a cambiar de centro educativo, esto quiere decir que se tiene una demanda inicial de 22.952 estudiantes, cifra muy superior a la capacidad instalada que se puede ofrecer, tal como se verá en el estudio técnico, donde sólo se ofrecerán 250 cupos en los diez niveles de la educación general básica.

#### 4.1.8. *Precio*

Para establecer el precio del servicio a ofrecer es necesario realizar un análisis que muestre los precios de servicios similares que se ofrecen en el mercado, en este caso de instituciones educativas de tipo particular, sobre todo laicos, religiosos y fiscomisionales. Se ha obtenido información a través de visitas a diferentes establecimientos para de esta forma establecer un precio promedio y posteriormente determinar el precio al que se ofrecerá el servicio, tomando en cuenta además, la disposición de pago de los usuarios a través de la información suministrada por los padres de familia.

El valor promedio por estudiante que cancela un padre de familia por concepto de pensión en un centro educativo varía dependiendo si es un establecimiento particular laico, religioso o fiscomisional, como se observa en la tabla siguiente:

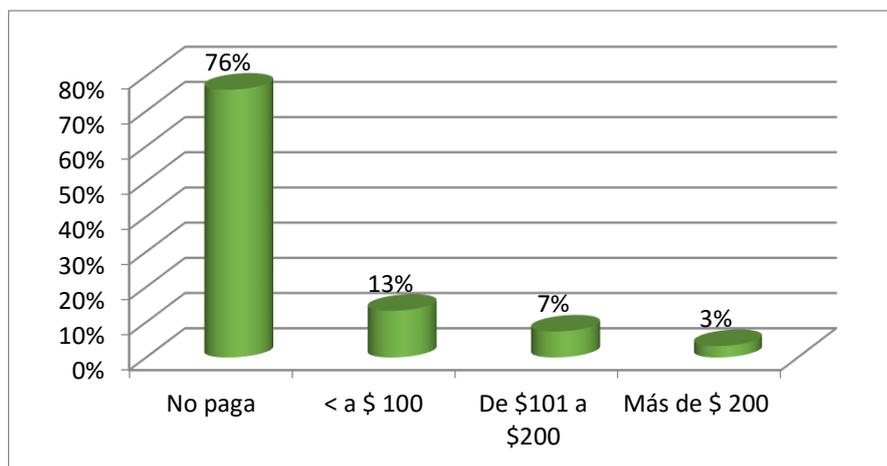
**Tabla 17-4:** *Valor promedio de matrícula y pensión mensual de centros educativos*

<b>TIPO CENTRO EDUCATIVO</b>	<b>VALOR MATRÍCULA</b>	<b>PENSIÓN MENSUAL</b>
Particular laico	45	90
Particular religioso	40	85
Fiscomisional	35	85
<b>PROMEDIO</b>	<b>87</b>	

**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)  
**Fuente:** Entrevista centros educativos

Es importante considerar, primeramente, el comportamiento de pago que tienen los padres de familia con respecto al valor de la pensión de servicios educativos en la ciudad, por tanto, de acuerdo a la investigación realizada, se pudo determinar que el mayor porcentaje de ellos (76%)

no paga pensión, esta situación se explica debido a que la mayor parte de sus hijos se encuentra estudiando en centros educativos de tipo fiscal (77%), además, concuerda con datos de la Dirección de Educación Distrital 3 de Riobamba, en los cuales se observa que la mayor parte de establecimientos son fiscales. Mientras que el 13% de ellos paga menos de 100 dólares al mes (ver figura 20-4)

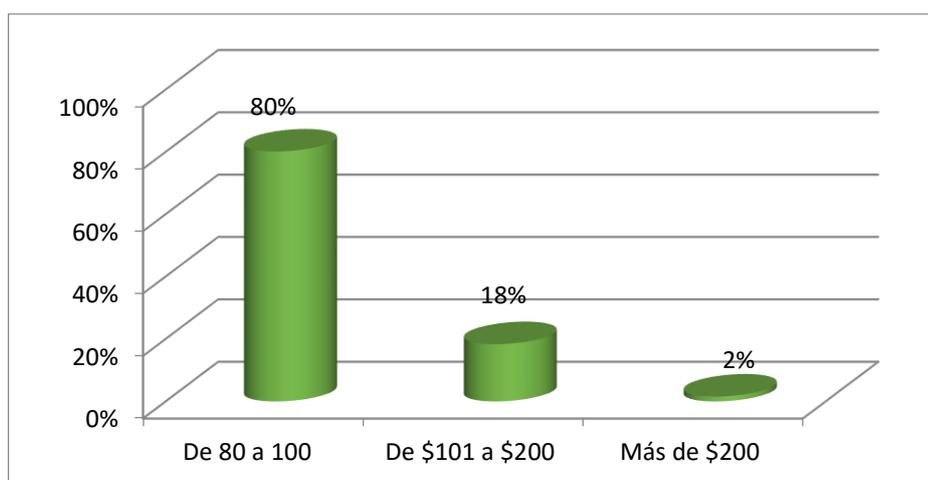


**Figura 8-4:** Pago de pensión en centros educativos

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Encuesta a padres de familia

Como se mencionó anteriormente, para establecer el precio para el servicio de la escuela ecológica, se considera importante tomar en cuenta la predisposición de pago por concepto de pensión que tienen los padres de familia para este centro educativo; en este sentido, se pudo determinar que el 80% de ellos estaría dispuesto a pagar de 80 a 100 dólares al mes por el servicio. Considerando esta información, es importante ofrecer un servicio que responda a las expectativas de la sociedad, de alta calidad y eficiencia.



**Figura 21-4:** Predisposición de pago de pensión para una escuela ecológica

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Encuesta a padres de familia

En conclusión, para establecer una tarifa atractiva para futuros usuarios del servicio de la escuela ecológica, se debe tomar en cuenta el promedio de pago de pensión en los centros educativos particulares de la ciudad, y predisposición de pago de padres de familia, por tanto, debería oscilar entre 80 y 90 dólares mensuales. Sin embargo, este valor se establecerá en el estudio financiero, considerando los costos del proyecto.

#### **4.1.9. Canales de distribución**

Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar de un productor a los consumidores finales, deteniéndose en varios puntos de esa trayectoria (Baca, 2001). Puede clasificarse en:

- Productores – consumidores: es la vía más corta, se utiliza cuando el consumidor acude directamente a la empresa a comprar los productos.
- Productores – minoristas – consumidores: se adquiere al entrar en contacto con más minoristas que venden los productos.
- Productores – mayorista – minoristas – consumidores: el mayorista entra como auxiliar al comercializar los productos
- Productores – agentes – mayoristas – minoristas – consumidores: es el canal más indirecto, es el más utilizado por empresas que venden sus productos a cientos de kilómetros de su origen.

El canal de distribución que utilizará la escuela ecológica es del tipo “Productor – Consumidor”, ya que sus servicios los entregará directamente a los usuarios finales sin la participación de intermediarios.



#### **4.1.10. Promoción y publicidad**

Entre los principales objetivos de la promoción y publicidad del proyecto se pueden considerar:

- Introducir el servicio de educación básica de tipo ecológico en el mercado educativo de la ciudad de Riobamba, y más específicamente en la parroquia Yaruquíes.
- Crear confianza en los potenciales clientes para que adquieran el servicio, a través de la promoción de una imagen de calidad y eficiencia de la escuela ecológica, en el aspecto académico, social y ambiental.
- Lograr el posicionamiento del servicio de escuela ecológica en el mercado.

#### **4.1.11. Imagen corporativa**

La escuela ecológica a crear se denominará “MUNDO VERDE”, se ha considerado este nombre debido a las principales características que tendrá este centro educativo: una construcción sostenible y ecológica; y, educación ambiental que fomente en sus estudiantes el cuidado y protección de la naturaleza.

El logo que utilizará la escuela ecológica, contiene elementos que simbolizan el bienestar del ser humano y la naturaleza, estos elementos están relacionados entre sí: un planeta verde, vegetación, una persona que proyecta bienestar y una escuela, que es el servicio básico a ofrecer. Su color básico es el verde, ya que este color está relacionado con el aspecto ecológico, característica principal de la escuela.

El lema de la escuela ecológica es: “Educando con conciencia y amor a la naturaleza”, la razón fundamental para utilizar este lema es porque el servicio pretende ofrecer no sólo una educación de calidad, sino que se caracterizará por fomentar una cultura de conciencia, amor y respeto hacia nuestro planeta.



**Figura 22-4:** Logo escuela ecológica  
Elaborado por: Verónica Mejía. Diseñadora Gráfica. 2016

#### **4.1.12. Población Objetivo (Target)**

El grupo de población que se constituye en objetivo para la promoción del servicio son los padres de familia con hijos en edad escolar, quienes son considerados como clientes potenciales de la escuela ecológica.

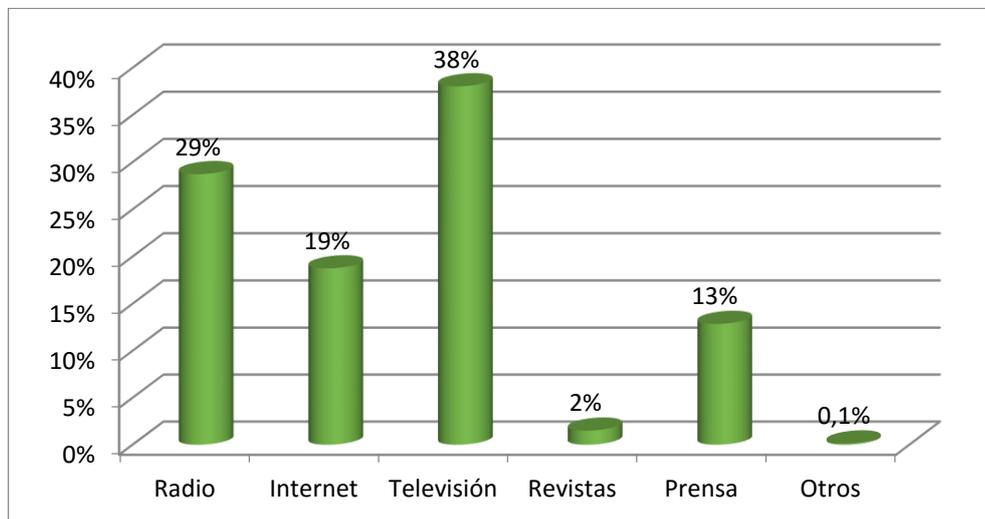
#### **4.1.13. Medios de promoción**

Los medios para promocionar el servicio educativo ecológico deberán considerar aspectos como el alcance, frecuencia y el impacto que se pretende lograr para que el potencial cliente utilice el servicio.

- Alcance: Llegar a la mayor parte de población de Riobamba

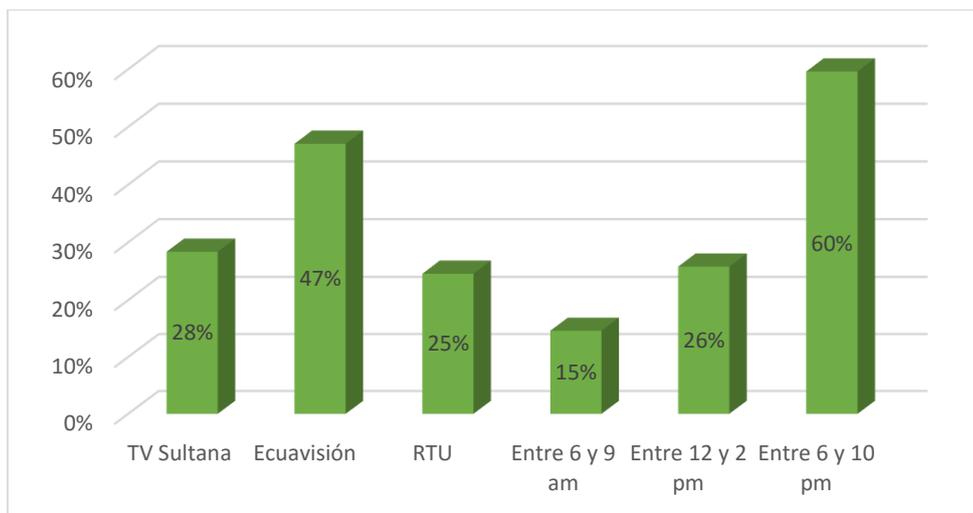
- Frecuencia: Se utilizarán los medios con mayor frecuencia antes del inicio del período escolar.
- Impacto: Utilizar mensajes que lleguen a la audiencia de manera sencilla y fácil de recordar, pero que logren una respuesta positiva hacia el servicio.

Además de lo mencionado anteriormente, para seleccionar los medios de promoción más adecuados, se tomarán en cuenta las preferencias de padres de familia investigados, y los recursos del proyecto. En este sentido, de acuerdo la investigación realizada se pudo determinar que el mayor porcentaje de padres de familia usa con mayor frecuencia la televisión, otro de los medios más utilizados son la radio y el internet. Estos medios pueden utilizarse para la publicidad de la escuela ecológica, con mensajes en programas y en horarios de mayor audiencia de público.



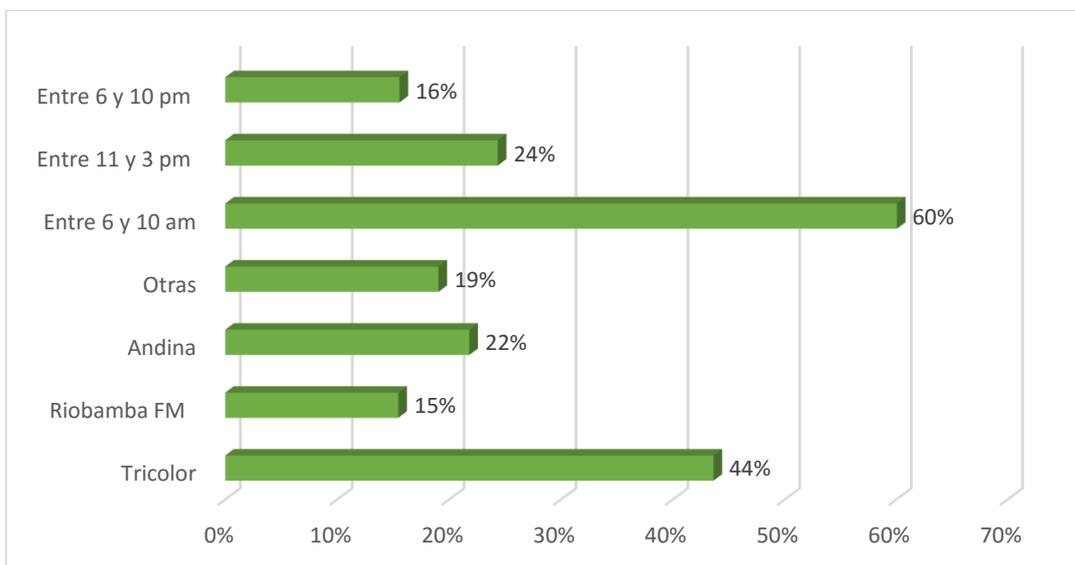
**Figura 9:** Medios de comunicación más utilizados por padres de familia  
 Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
 Fuente: Encuesta a padres de familia

Se investigó básicamente sobre canales de televisión que funcionan en Riobamba, ya que pautar en una televisora nacional sería muy costoso. El canal de televisión de mayor sintonía por parte de padres de familia es Ecuavisión, y los horarios preferidos para utilizar este medio son entre las 6 y 10 pm, como lo muestra la figura siguiente:



**Figura 24-4:** Canal de televisión de mayor sintonía y horario preferido para escucharla  
 Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
 Fuente: Encuesta a padres de familia

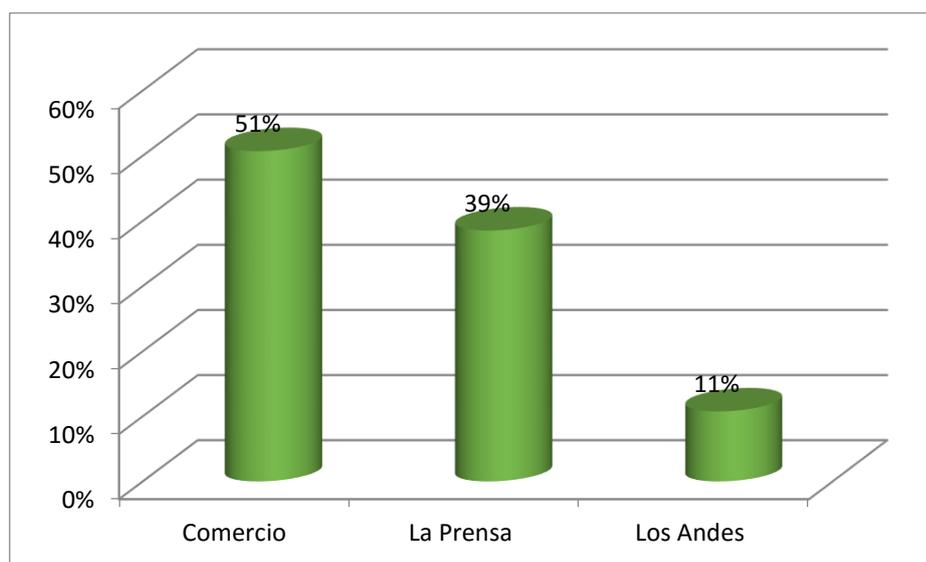
Uno de los medios de difusión menos costosos y de mayor audiencia es la radio. La emisora más utilizada por padres de familia es Tricolor (44%), el horario preferido para sintonizarla es entre las 6 y 10 de la mañana. Por tanto, se considerarán estas horas para promocionar la escuela ecológica.



**Figura 105-4:** Emisora de mayor sintonía y horario preferido para escucharla  
 Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
 Fuente: Encuesta a padres de familia

A pesar de que la prensa es el medio de difusión menos utilizado por los padres de familia, se lo consideró, ya que publicitar el servicio de la escuela ecológica en este medio no es muy costoso

y puede llegar a una buena parte de la población. El diario de mayor uso es El Comercio, sin embargo, se podría utilizar un diario local por la facilidad de acceder a él y por el costo.



**Figura 26-4:** Diarios de mayor uso

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: Encuesta a padres de familia

Otros medios que se pueden utilizar para la publicidad de la escuela ecológica es el Internet. Por tanto se pretende poner en funcionamiento una página web que promocióne los principales servicios que ofertará este centro educativo, así como temas de interés relacionados a las ventajas y beneficios de estudiar en una escuela con estas características.

Se podría utilizar también vallas publicitarias porque tienen gran visibilidad y se emplearán en lugares de mayor afluencia de personas, así como afiches que se colocarán en los negocios como tiendas, almacenes farmacias, panaderías, etc.

#### **4.1.14. Costos de difusión**

Para determinar los costos de difusión se consideran dos clases: publicidad de lanzamiento y publicidad de mantenimiento.

- La publicidad de lanzamiento se la realizará básicamente 15 días antes de la época de matrículas; informando sobre fechas de inscripciones y matrículas, e información adicional de la escuela ecológica. Se utilizarán los siguientes medios:

**Tabla 18-4:** Tipos y costos de publicidad de lanzamiento de escuela ecológica

<b>Tipo de publicidad</b>	<b>Cantidad/frecuencia</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Costo (dólares)</b>
Canal Ecuavisión	30 segundos, 3 veces al día, 15 días.	20	\$ 300
Diario La Prensa	¼ página, 2 veces por semana, sábados y domingos.	10	\$ 100
Diario Los Andes	¼ página, 2 veces por semana, sábados y domingos.	10	\$ 150
Afiches	300	2	\$ 600
Vallas	4	50	\$ 200
<b>TOTAL</b>			<b>\$1.350</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

- La publicidad de mantenimiento se la utilizará para informar a toda la sociedad sobre la escuela ecológica, durante su posicionamiento y crecimiento, sus beneficios, ventajas y principales características.

**Tabla 19-4:** Tipo y costo de publicidad de mantenimiento de escuela ecológica.

<b>Tipo de publicidad</b>	<b>Cantidad/frecuencia</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Costo (dólares)</b>
Canal Ecuavisión	15 segundos, 1 vez al día, sábados y domingos	20	\$ 200 / mes
Página web	Mantenimiento		\$ 30 / mes
<b>Total</b>			<b>\$ 230 / mes</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

## **4.2. Estudio técnico**

El presente estudio tiene como finalidad identificar en primera instancia la localización apropiada donde se va a ubicar el proyecto, además, determinar el tamaño más conveniente, la cantidad de bienes y servicios que se van a producir, los procesos técnicos y administrativos que se van a emplear y los equipos y/o maquinaria que se requerirán. Toda esta información es imprescindible para la determinación de las inversiones y costos de operación, las cuales tienen que ser consecuentes con las estimaciones futuras del mercado.

Los objetivos del estudio técnico son los siguientes:

- Identificar la localización más óptima para la ubicación de la escuela ecológica
- Determinar el tamaño del proyecto
- Establecer la viabilidad técnica para la creación de la escuela ecológica
- Analizar el talento humano necesario para el funcionamiento normal de la escuela ecológica
- Determinar los insumos, materiales y equipos necesarios para el establecimiento del proyecto.

### **4.2.1. Localización**

La localización debe mostrar claramente y de manera precisa dónde se ubicará el proyecto. Se debe realizar un análisis desde el punto de vista de la macro y microlocalización tomando en cuenta fuerzas o factores que influyen en su localización.

#### **4.2.1.1. Macrolocalización**

El proyecto de escuela ecológica se ubica en el cantón Riobamba, provincia de Chimborazo en Ecuador. Chimborazo se encuentra ubicada en el centro geográfico del país, en la cordillera de los Andes, tiene una superficie de 6.499,72 km<sup>2</sup> y una población de 458.581 habitantes (INEC 2010).

La superficie de la provincia se eleva desde los 320 msnm en el subtrópico, hasta los 6310 msnm de la cumbre del Chimborazo. Limita al norte con la provincia de Tungurahua, al sur con la

provincia de Cañar, al este con la provincia de Morona Santiago y al oeste con las provincias del Guayas y Bolívar. Está formada por de 10 cantones detallados a continuación:

**Tabla 20-4:** Cantones de la provincia de Chimborazo

Nombre del cantón	Población	Superficie (km2)	Densidad Poblacional
Riobamba	225.741	983	229,72
Alausí	44.089	1.657	26,60
Colta	44.971	836	53,77
Chambo	11.885	163,73	72,59
Chunchi	12.686	273	46,43
Guamote	45.153	1.222	36,95
Guano	42.851	460	93,21
Pallatanga	11.544	378,99	30,46
Penipe	6.739	367	18,37
Cumandá	12.922	159,04	81,25

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Fuente: INEC, 2010

El cantón Riobamba representa el 15.1% del territorio de la provincia de CHIMBORAZO, se encuentra a 2750msnm y tiene una población de 225.741 habitantes; 64,8% pertenece al sector urbano y 35,2% al área rural.



**Figura 27-4:** Ubicación de Chimborazo y Riobamba. Ecuador

Fuente: Wikipedia.org, consultado 2016

Riobamba consta de once (11) parroquias rurales, como lo muestra la tabla siguiente:

**Tabla 21-4:** Parroquias rurales del Cantón Riobamba

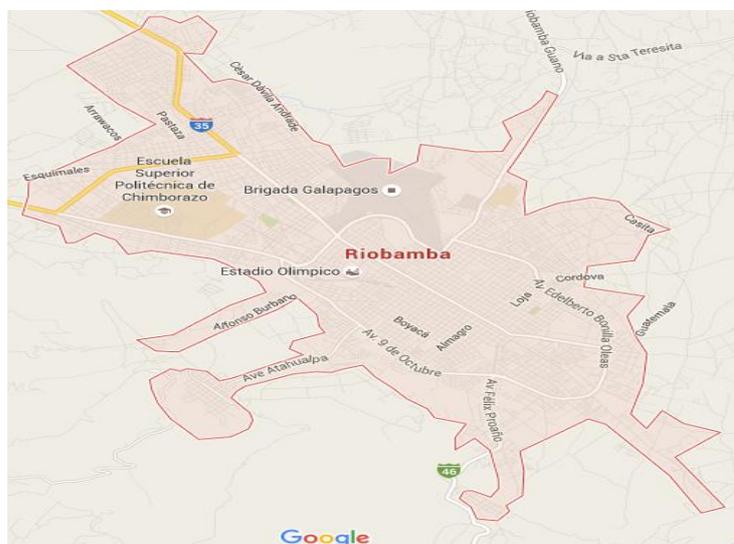
Nombre	Población	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densidad Poblacional
Cacha	3.160	26,29	120,20
Calpi	6.469	53,53	120,85
Cubijfes	2.514	12,54	200,48
Flores	4.546	37,39	121,58
Licán	7.963	26,94	295,58
Licto	7.807	58,42	133,64
Pungalá	5.954	281,33	21,16
Punín	5.976	47,89	124,79
Quimiag	5.257	139,51	37,68
San Juan	7.370	210,53	35,01
San Luis	12.002	29,27	410,04

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)  
Fuente: INEC, 2010

#### 4.2.1.2. Microlocalización

Dentro de la microlocalización se considera la ubicación más adecuada para el funcionamiento de la escuela ecológica. El proyecto debe ubicarse donde pueda utilizar al máximo las ventajas económicas, técnicas, geográficas, de seguridad y de infraestructura de la zona. (Miranda, 2005)

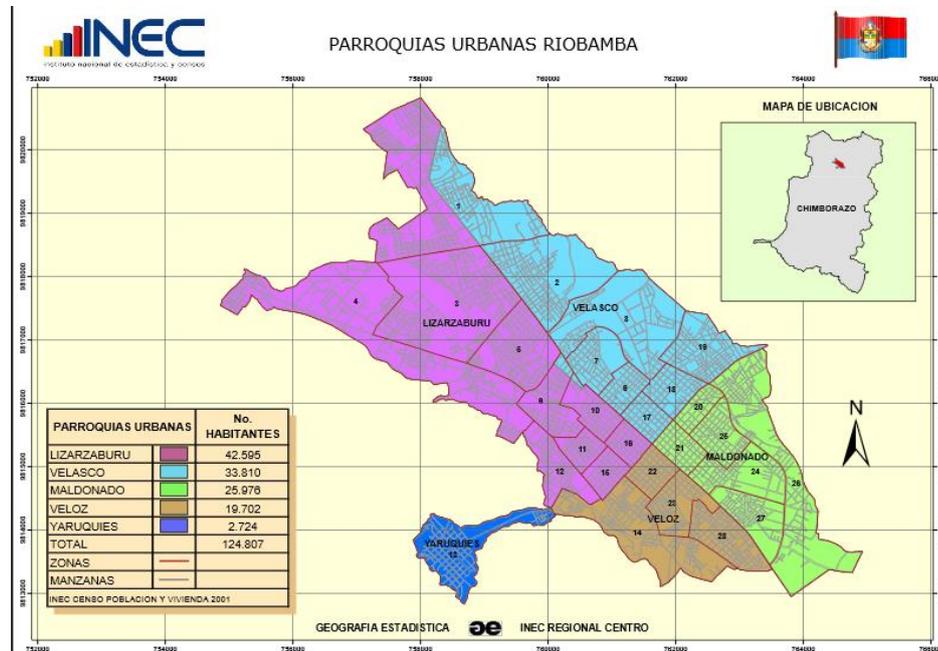
La ciudad de Riobamba constituye la cabecera cantonal, tiene una superficie delimitada por el perímetro urbano de aproximadamente 59,05 km<sup>2</sup>, con una densidad poblacional de 2654 habitantes por km<sup>2</sup>. Su población es de 156.723 de habitantes y concentra al 70,01% de la población total del cantón Riobamba, el porcentaje restante está ubicado en el sector rural.



**Figura 11:** Mapa ciudad de Riobamba

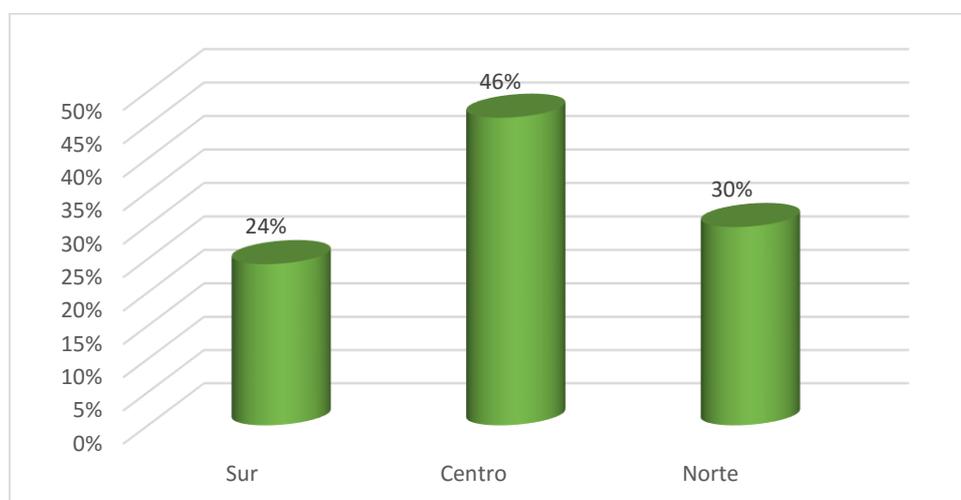
Fuente: www.google.com, consultado 2016

Riobamba está dividida en 5 parroquias urbanas: Maldonado, Veloz, Lizarzaburu, Velasco y Yaruquíes. Esta última incorporada como parroquia urbana en 1965, teniendo una separación que cada vez ha ido acortándose.



**Figura 29-4:** Parroquias urbanas de Riobamba  
**Fuente:** INEC, 2010

Para determinar la mejor localización de la escuela ecológica, se tomó en consideración las necesidades y expectativas de padres de familia investigados. Como resultado se obtuvo el centro de la ciudad como el lugar más idóneo para la instalación de la misma, situación que puede explicarse debido a la facilidad de transporte y cercanía, además que es el lugar donde se desarrolla la actividad comercial, financiera, educativa, entre otras.



**Figura 12:** Preferencia de ubicación según padres de familia  
**Elaborado por:** Mejía, Martha (2016)  
**Fuente:** Encuesta a padres de familia

Para el análisis de localización del centro educativo se utilizó el método cualitativo por puntos, que consiste en determinar ciertos factores determinantes o relevantes para su ubicación, posteriormente se les asigna un peso específico de acuerdo a la importancia que se les atribuya sobre la base de una suma igual a uno, según el criterio del investigador. Finalmente se califica cada criterio utilizando una escala de 0 a 10. La calificación más alta será la más apta para la localización del proyecto.

**Tabla 22-4:** Calificación de alternativas de ubicación

Factores de localización	Peso	Yaruqués		Salida a San Luis		Salida a Guano	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
<b>Disponibilidad de vías de acceso</b>	0,14	10	1,4	10	1,4	10	1,4
<b>Servicios públicos disponibles</b>	0,20	10	2	9	1,8	9	1,8
<b>Disponibilidad de transporte</b>	0,18	10	1,8	10	1,8	10	1,8
<b>Entorno con baja contaminación</b>	0,25	8	2	6	1,5	7	1,75
<b>Baja congestión vehicular</b>	0,23	8	1,84	6	1,38	6	1,38
<b>SUMA</b>	<b>1</b>		<b>9,04</b>		<b>7,88</b>		<b>8,13</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Se determinó como mejor opción para ubicar la escuela ecológica la parroquia Yaruqués. Esta ubicación, en cierta manera, responde a las expectativas de ubicación mencionada por los padres de familia, ya que este lugar se encuentra muy cercano al centro de la ciudad.

#### 4.2.2. *Tamaño del proyecto*

El tamaño del proyecto hace referencia a la capacidad de producción de un bien o de la prestación de un servicio durante la vigencia del proyecto. Los factores que determinan la magnitud del proyecto lo constituyen la dimensión del mercado o demanda, la capacidad financiera, la disponibilidad de insumos, materia prima, tecnología, equipos y la existencia y eficiente suministro de servicios, entre otros. (Miranda, 2005).

Para definir el tamaño del proyecto se tomarán en cuenta los siguientes factores:

- *La capacidad de prestación de servicios de la escuela ecológica:* expresada en el número de cupos disponibles para el ingreso en cada nivel o grado escolar. La capacidad diseñada estará dada por el número máximo de estudiantes por cada aula de clase.

**Tabla 23-4:** Capacidad diseñada

GRADO	No. NIÑOS/AS	No. SALONES DE CLASE
Primero de básica	25	1
Segundo de básica	25	1
Tercero de básica	25	1
Cuarto de básica	25	1
Quinto de básica	25	1
Sexto de básica	25	1
Séptimo de básica	25	1
Octavo de básica	25	1
Noveno de básica	25	1
Décimo de básica	25	1
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>10 salones</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

El tamaño adecuado del terreno necesario para la construcción del edificio de la escuela ecológica permitirá desarrollar la totalidad del programa de necesidades del edificio. También dependerá del número de alumnos que asistan al establecimiento. El área del terreno se ajustará a los estándares y normas técnicas nacionales e internacionales para la infraestructura educativa, así:

**Tabla 24-4:**

*Área de terreno según número de estudiantes*

BLOQUE	CAPACIDAD (estudiantes)	ÁREA BRUTA (m2)	ÁREA ÚTIL (m2)	NORMATIVA
<b>Aulas</b>	35	72	64	Mín. 1,20 m2 Máx. 1,80 m2
<b>Biblioteca</b> (500 estudiantes)	64	231	220	Óptimo 4 m2/estudiantes
<b>Comedor</b>	100	204	195	2 m2/estudiantes
<b>Área exteriores EGB</b>				5 m2/estudiante y en ningún caso < 2m2
<b>Laboratorios de Tecnologías e idiomas</b>	35	72	64	2 m2/estudiante
<b>Laboratorios de química, física, ciencias</b>	35	72	64	2 m2/estudiante
<b>Baterías sanitarias hombres</b>		25	21	1 inodoro/10 estudiantes 1 urinario/10 estudiantes 1 lavabo/1 inodoro 1 ducha/10 estudiantes
<b>Baterías sanitarias mujeres</b>		25	21	1 inodoro/10 estudiantes 1 lavabo/1 inodoro 1 ducha/10 estudiantes

**Fuente:** Ministerio de Educación. Estándares de calidad educativa.

- *El tamaño del mercado, de acuerdo a la demanda insatisfecha proyectada:* De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de mercado se estableció una demanda de 26.688 niños/as de 5 a 14 años. A pesar de que el 86% de padres de familia demostró estar interesado en inscribir o cambiar a sus hijos a una escuela ecológica, para el tamaño del proyecto se tomará como base un ingreso de 175 niños para la escuela primaria, es decir hasta séptimo año de básica, que se plantea funcione inicialmente (25 estudiantes por grado), teniendo una cobertura del 70%.
- Con relación a la contratación de talento humano, la escuela ecológica tiene como objetivo brindar una educación de alta calidad, por tanto se requiere captar a docentes con alta capacidad, dominio de conocimientos y experticia en los temas a impartir en cada curso o grado. El Ministerio de Educación cuenta con una buena cantidad de docentes que se han formado y están capacitados para asumir estas responsabilidades, por lo tanto no se encuentra inconveniente en este sentido.
- Para definir el tamaño de la empresa también es importante considerar la adquisición de suministros e insumos, necesarios para poner en funcionamiento la escuela ecológica, estos se los podrá adquirir con proveedores presentes en la ciudad, por lo tanto, no reviste dificultad.
- En cuanto a los equipos y tecnología de tipo ecológico para la construcción y equipamiento de la escuela ecológica, como por ejemplo la adquisición de paneles solares fotovoltaicos, podemos mencionar que en el mercado existe una buena cantidad de proveedores de esta tecnología, ya sea en la ciudad o a nivel del país.

#### **4.2.3. Ingeniería del proyecto**

El estudio de ingeniería está orientado a buscar una función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien o en la prestación de un servicio (Miranda, 2005). En esta fase se analiza la instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto, mediante una técnica determinada de combinación de factores como mano de obra, equipo, insumos, materiales, métodos y procedimientos, que permitan la operación de la empresa para la prestación de servicios.

#### 4.2.3.1. Descripción técnica del servicio

El servicio que se pretende ofrecer es un centro de educación básica de tipo ecológico, tendrá los mismos programas que otros centros educativos, bajo los parámetros establecidos por el Ministerio de Educación; la diferencia radica en que la escuela ecológica enseñará a sus estudiantes, a través de actividades prácticas, hábitos ecológicos. Dentro de su currículo se establece la enseñanza de Ciencias Naturales y conocimiento del medio, enlazándolas con el cuidado y protección del medio ambiente.

Al constituirse en un centro de educación básica este contará con grados de primero a décimo, con una inscripción inicial de 25 estudiantes por cada grado.

Los estándares arquitectónicos de la infraestructura educativa se relacionan directamente con la seguridad, confort y dimensionamiento de la edificación de la escuela ecológica, que permite una planificación de forma integral, conjugando las relaciones funcionales de los espacios educativos con los espacios recreativos. Es un aula modular que se ubica de manera continua con varios módulos, se convertirá en un bloque de aulas conceptualmente conocido como “espacio educativo” de integración estudiantil. De esta aula modular se crean los demás bloques de apoyo como son: administración, biblioteca, comedor. Las siguientes normas están sujetas a los estándares dispuestos por el Ministerio de Educación de Ecuador:

- Capacidad de 35 a 40 niños/as
- Iluminación adecuada por medio de ventanas modulares
- Accesibilidad de acuerdo a normatividad
- Puertas anti pánico que no impiden la libre circulación en pasillo
- Pasillo calculado bajo norma
- Ventilación cruzada
- Espacio óptimo y adecuado para desarrollar el proceso enseñanza – aprendizaje
- Casilleros para estudiantes
- Repisas interiores para material didáctico
- Anaqueles interiores para uso de estudiantes y docentes

#### 4.2.3.2. Construcción ecológica de la escuela “Mundo Verde”

El centro educativo se constituirá desde su base en una construcción sostenible o ecológica, que tendrá las siguientes características:

- Una construcción adaptada y respetuosa con el medio ambiente, es decir, respeto por el agua, la tierra, la flora, la fauna, el paisaje; tomando en cuenta el clima, temperatura, la trayectoria del sol y su intensidad.
- Empleo de materiales de bajo impacto ambiental y social a lo largo de todo su ciclo de vida, considerando siempre criterios de ahorro y austeridad, se utilizarán materiales de bajo costo y propios de nuestra zona.
- Una construcción con ahorro de energía (arquitectura bioclimática), con materiales que consiguen un ahorro sustancial en el consumo energético de la escuela.

Se utilizarán equipos y tecnología que consuman menor cantidad de energía, ofreciendo el mismo servicio, se logrará la eficiencia energética a través del uso de energías renovables. Ahorro + Eficiencia + Energías renovables.

En relación a su vida útil está proyectado inicialmente para 10 años con tendencia a tener una vida útil de 20 años.

Los materiales que se utilizarán para la construcción de la escuela ecológica serán sostenibles y tendrán las siguientes características:

- Procedan de fuentes renovables y abundantes
- No contaminen
- Consumen poca energía en su ciclo de vida
- Sean duraderos
- Puedan estandarizarse
- Sean fácilmente valorizables
- Procedan de producción justa
- Tengan valor cultural en su entorno
- Tengan bajo coste económico

### Cimentación y estructura:

Se constituye en el esqueleto de la escuela ecológica, y dentro de ella los cimientos son el soporte vital en su relación con el terreno. Para su construcción se utilizará material que tiene un menor impacto ecológico.

El cemento y el concreto tienen una mala reputación por ser altamente contaminantes... relativamente. Al analizar este tipo de paredes en la vida real, resulta que, usadas de manera adecuada, el concreto está entre las alternativas de construcción más sostenibles disponibles en la mayor parte de sitios en el mundo. A pesar de que la producción de cemento consume mucha energía, si se usan inteligentemente, los elementos de pared resultantes tienen un bajo contenido de energía incorporada y su ciclo de vida se compara muy bien con cualquier otro material (ecosur.org). Un estudio analizó 75 diferentes tecnologías y una de las más prometedoras es la de los paneles de ferro cemento.

Sistema de pared	Cemento kg	Arena litros	Hierro kg	Tierra litros	Energía
Bloques huecos de 15 cm de ancho con estructura reforzada de concreto	47.98	215.63	8.83	0.00	???
Bloques de suelo-cemento con estructura reforzada de concreto	52.08	144.51	8.83	224.55	???
Ladrillos artesanales de arcilla con estructura reforzada de concreto	40.13	146.34	8.83	195.52	???
Paneles de FerroCemento, incluyendo malla metálica	37.46	111.20	7.10	0.00	4.2 MJ

**Figura 131-4:** Comparación material para construcción

Fuente: [www.ecosur.org](http://www.ecosur.org)

En la figura se ve claramente que los paneles de ferrocemento son los más “verdes” entre todas estas tecnologías cuando son comparados bajo condiciones similares y, principalmente, en la resistencia a terremotos, huracanes e inundaciones.



**Figura 14:** Construcción con paneles de ferrocemento  
**Fuente:** <http://www.ecosur.org>. Consultado 2016.

### **Cubierta:**

La cubierta estará formada por múltiples capas: impermeabilización, aislamiento y recubrimiento exterior, que incorporan mejoras en su comportamiento ambiental, así es el caso de las cubiertas multifuncionales ecológicas. Para la cubierta exterior se utilizarán tejas de micro concreto, ya que constituyen una alternativa económica y ecológica a todas las demás cubiertas como asbesto, cemento o zinc. Cumplen satisfactoriamente con todos los requisitos genéricos tales como: impermeabilidad, resistencia a la flexión (Ecosur.org, 2016). Es un concreto de altas prestaciones y calidad, de 10mm de grosor, pasa pruebas similares a las de un concreto industrial común, siendo más gruesas y pesadas. Su adquisición no constituye inconveniente ya que existe una planta de producción de eco materias en la ciudad de Riobamba.



**Figura 33-15:** Tejas de microconcreto. Ecuador  
**Fuente:** <http://www.ecosur.org>. Consultado 2016.

### **Carpintería:**

En este caso, la opción más ecológica es la madera de gestión sostenible o local y con tratamiento natural. Existe una cantidad considerable de carpinterías cercanas a la localización del proyecto, tan sólo se deberá asegurar la procedencia y el tratamiento que recibe la madera.

### **Acristalamiento:**

La colocación de vidrios debe cumplir dos de las funciones esenciales de todo cerramiento, por un lado permitir la iluminación natural y por otro, limitar mayores pérdidas térmicas. Para ello, se colocarán vidrios dobles con cámara que impiden las pérdidas de calor. Para evitar riesgos de sobrecalentamiento se buscarán vidrios con sistemas de protección solar.

### **Interiores:**

Para las distribuciones interiores se utilizarán paneles prefabricados, con uniones en seco y elevada capacidad de transformación. Los paneles prefabricados están constituidos por una estructura de acero galvanizado o madera, ya sea de primera generación o los aglomerados y contrachapados, y un acabado mediante paneles atornillados a la estructura de diferentes materiales. En el caso de los falsos techos, la más utilizada y recomendable es la placa de escayola. Además de las formadas por lanas minerales y el cartón-yeso. Puede mejorarse el comportamiento aislante de la escayola incorporando fibra de vidrio o arcillas aligeradas como la perlita. En el caso de las pinturas tradicionales optaremos por aquellas que utilizan agua como disolvente, son las llamadas pinturas plásticas o de base acuosa.

### **Instalaciones y sostenibilidad:**

Otro de los aspectos fundamentales dentro de la construcción sostenible de la escuela son las instalaciones. Las instalaciones de abastecimiento y evacuación de agua, eléctricas y de iluminación. Todas ellas tienen en común que su funcionamiento contribuye al consumo de recursos naturales, en unos casos consumo de agua y en otros, consumo de energía. En este sentido, se procede a analizar las principales instalaciones existentes dentro de la edificación del proyecto buscando no solo eficiencia en el uso de recursos, sino también, la utilización de materiales más sostenibles. Se emplearán equipos o sistemas que permitan cubrir las necesidades para ser capaces de ofrecer los servicios que una escuela demanda con un uso mucho menor en el consumo de recursos.

### **Instalaciones eléctricas:**

El uso de PVC en los tubos eléctricos es especialmente nocivo por su alto grado de contaminación, por tanto se emplearán sustitutos mucho más ecológicos, como son los tubos corrugados de polipropileno con sus pasatubos correspondientes. En cuanto al cableado existen opciones de cable con conductor de cobre con sistemas de protección y aislante libres de halógenos y metales pesados. Las canaletas para cableado eléctrico serán sin halógenos para la fijación en paredes, se sustituirán los materiales a base de plástico por los de porcelana.

### **Instalaciones de iluminación:**

De la energía eléctrica utilizada para iluminación sólo entre un 0,15% y un 18% se transforma en luz (Baño Nieva, 2005). Por tanto, se pretende mejorar la eficiencia de lámparas y el rendimiento de luminarias para el ahorro de energía en forma sustancial.

El desarrollo de equipos de regulación electrónica permite la reducción del consumo propio. Asimismo, los sistemas de control de encendido, programadores electrónicos, temporizadores, interruptores, permiten adecuar el funcionamiento del alumbrado a la demanda real de uso. Por otro lado, estos sistemas de control permiten adecuar la iluminación a los períodos de baja ocupación o cuando es suficiente la iluminación natural. Existen en el mercado gran variedad de lámparas de bajo consumo, lámparas electrónicas que permiten un ahorro de hasta un 80% y presentan una vida útil diez veces mayor que las convencionales.

### **Instalaciones de abastecimiento y saneamiento de agua:**

Conseguir ahorros sustanciales en el consumo de agua es uno de los grandes retos que se propone la escuela ecológica, para convertirse en una construcción más sostenible. Para ello se pretende lo siguiente:

- Reducción de consumo de agua
- El uso de implementos más eficientes.
- Una jardinería de bajo consumo de agua.
- Empleo de contadores individuales.
- La utilización de las aguas grises y de lluvia.

Las instalaciones de abastecimiento de agua serán más sostenibles mediante el empleo de materiales más ecológicos. En el caso de las tuberías, los plásticos vuelven a ser preferibles a los

metales por su resistencia a cualquier tipo de agua, su poca rugosidad, su menor conductividad térmica, su colocación sencilla y sus uniones estancas. Los plásticos a utilizarse serán los polietilenos y los polipropilenos. La medida más sencilla y barata, y que mejores resultados ofrece es la incorporación de elementos de fontanería con sistemas de ahorro de agua, se conseguirían ahorros entre el 30 y el 40%. Para la instalación de grifos o inodoros nuevos existen, en el mercado una cantidad considerable de casas comerciales que incluyen en sus catálogos elementos con sistemas de ahorro de agua.

#### **Utilización de aguas grises y de lluvia:**

Se utilizarán técnicas de aprovechamiento de las aguas pluviales para lo que se necesita conducir el agua recogida en cubiertas o terrazas, a un depósito desde el que se distribuye a diversos usos. Para las redes de saneamiento igualmente se usarán materiales más sostenibles, los más recomendables los fabricados con polietileno y polipropileno.

#### **Las energías renovables en la construcción:**

La escuela ecológica se caracterizará obviamente por la utilización de energías renovables para obtener una energía más limpia y de gran calidad; una de ellas es la llamada **energía solar fotovoltaica**. Esta tecnología permite aprovechar la energía que nos llega del sol transformándola directamente en electricidad. Para obtener energía necesaria para abastecer la demanda diaria se instalará un sistema de paneles fotovoltaicos. El panel fotovoltaico está formado por un conjunto de células solares conectadas eléctricamente entre sí en serie y paralelo hasta conseguir el voltaje adecuado para su utilización. En primer lugar la luz solar incide en los paneles o módulos fotovoltaicos formados de silicio cristalino que transforma (con un rendimiento aproximado del 18%), la luz solar en energía eléctrica continua de 12 V. Finalmente, la energía acumulada por la batería (en forma de corriente continua) puede emplearse como tal en luminarias y otros equipos. Para determinar la cantidad de paneles fotovoltaicos necesarios para satisfacer la demanda de la escuela ecológica se calculará la energía utilizada hora/día.

Los componentes de una instalación fotovoltaica son:

- Placas fotovoltaicas: células fabricadas con silicio. La eficiencia de las placas, radiación solar que transforma en electricidad, es del 14%.
- Soportes: sistemas fijos y seguidores solares.
- Inversor u ondulador: transforma la corriente continua generada por las placas y acumulada por las baterías en alterna de la red eléctrica y aparatos de consumo.

- Sistemas de protección: para corriente continua y alterna.
- Contadores: contabilizan la energía a facturar en el caso de venta a la red.
- Baterías: Para almacenar la electricidad en instalaciones no conectadas a la red.

Estará conectada a una red constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generar energía eléctrica en tensión continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajarán en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución. Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:

- a) sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto de elementos semiconductores conectados entre sí, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica;
- b) inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica;
- c) conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Aspectos a tener en cuenta para la instalación solar:

- Orientación: A sur. Un desvío de  $+15^\circ$  o  $-15^\circ$  no afecta la energía interceptada.
- Inclinación: Latitud del lugar. Un desvío de  $+15^\circ$  o  $-15^\circ$  no afecta en exceso. Lo ideal sería tener una inclinación para invierno y otra para verano.
- Sombra: La sombra que se proyecta sobre un campo fotovoltaico (árboles, construcciones...) puede alterar mucho su rendimiento.
- Integración: se lo ubicará sobre cubierta inclinada.

En este caso se trabajará con la empresa PROVIENTO que se encarga de la instalación, del montaje y del mantenimiento de este tipo de sistemas, así como ingeniería, consultoría y asesoramiento. La empresa tiene experiencia en la colocación de paneles en Ecuador, con instalaciones en el Ministerio del Ambiente, Cooperativa Chibuleo en Ambato, Universidad San Francisco en Galápagos, entre otros.



**Figura 316:** Paneles fotovoltaicos

*Fuente:* <http://www.proviento.com.ec>. Consultado 2016.

La figura a continuación muestra los beneficios de los paneles solares fotovoltaicos en reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y reembolso o ahorro en dinero.



**Figura 35-17:** Beneficios de paneles solares fotovoltaicos

*Fuente:* <http://www.proviento.com.ec>. Consultado 2016.

#### 4.2.3.3. Distribución de la escuela ecológica

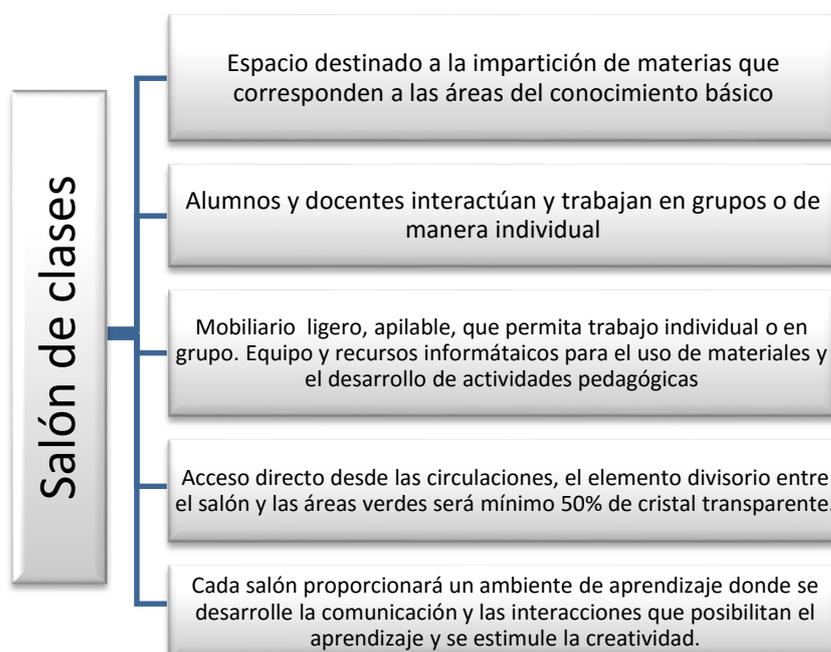
La distribución en el terreno de las distintas unidades de operación, movilización y administración, debe corresponder a criterios técnicos, económicos, y de bienestar que al mismo tiempo que contribuyan a la eficiencia en la producción, determinan condiciones favorables a la convivencia en comunidad (Miranda, 2005).

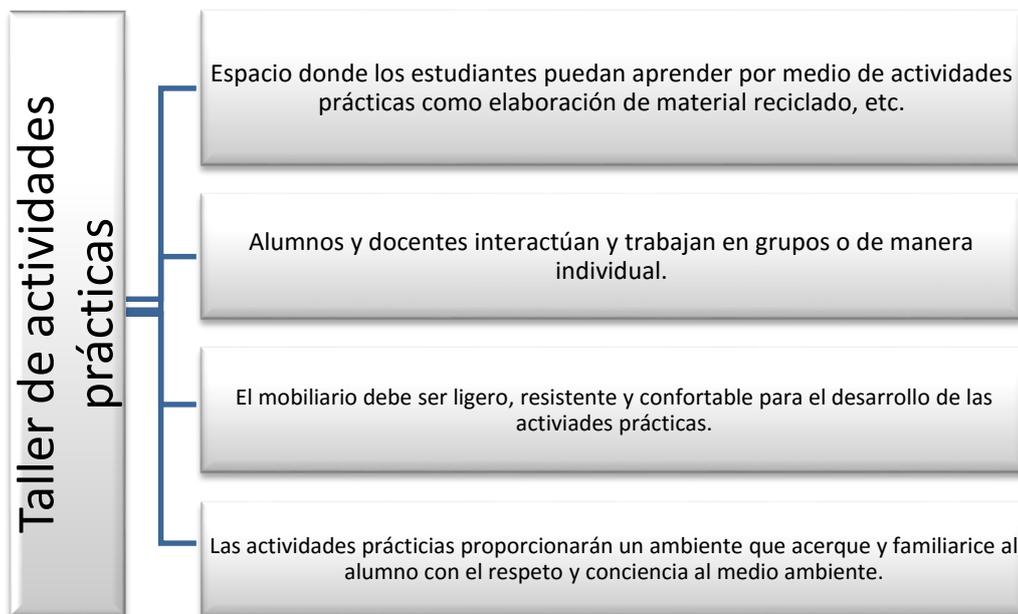
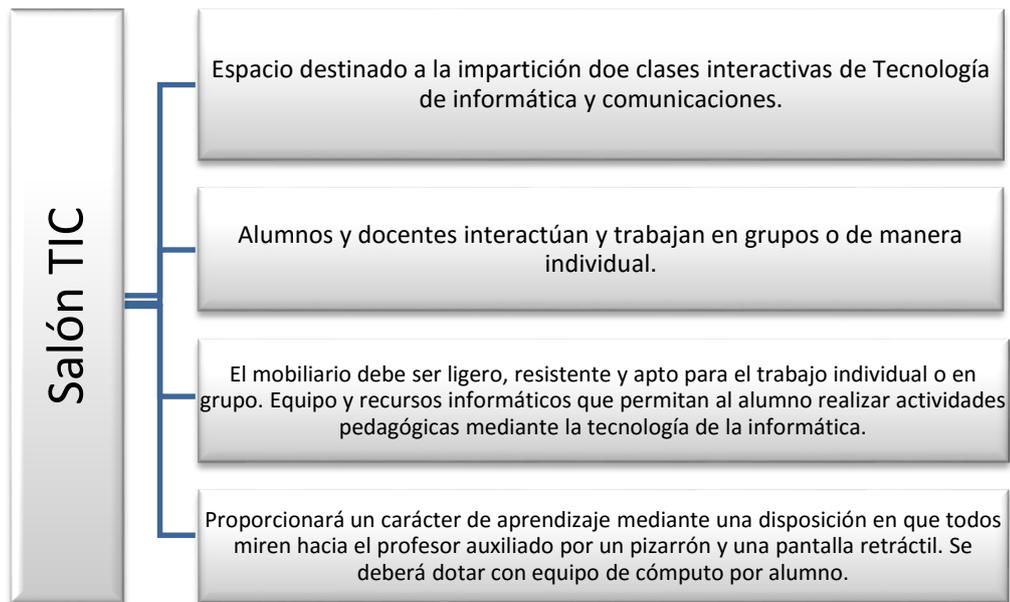
Cada uno de los muebles, materiales y equipos que participa en el proceso de prestación de servicio estará dispuesto de forma tal que garantizará las mejores condiciones de trabajo y seguridad, una adecuada utilización del espacio disponible, además de una mayor eficacia en la prestación del servicio educativo.

El Ministerio de Educación, establece criterios normativos para la construcción y distribución de los espacios escolares, que buscan satisfacer los requerimientos pedagógicos y aportar al mejoramiento de la calidad de la educación. Estos estándares enuncian las condiciones de infraestructura que deben cumplir progresivamente todas las instituciones educativas con la finalidad de alcanzar niveles óptimos de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

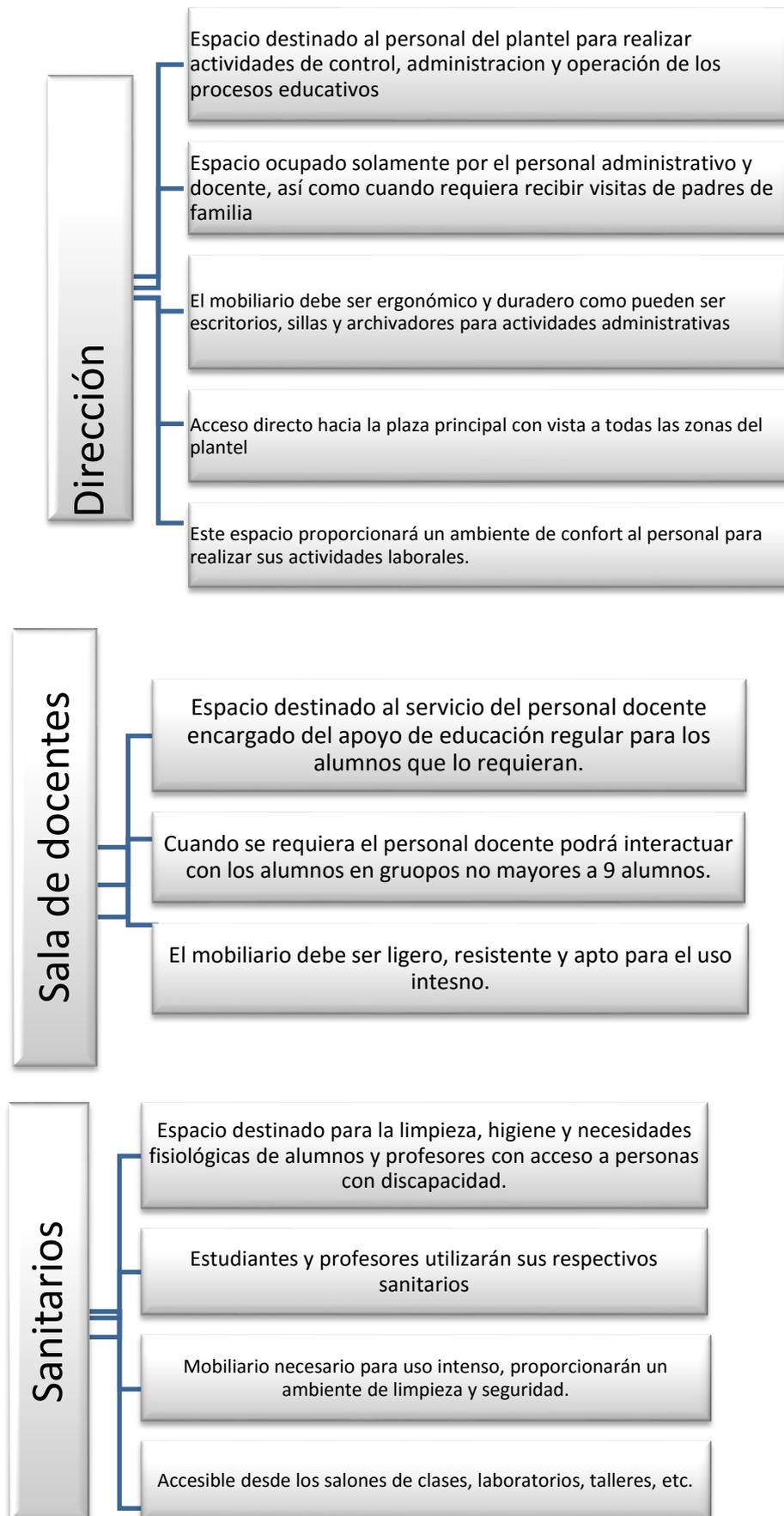
Los espacios educativos, según la función destinada, se clasifican en:

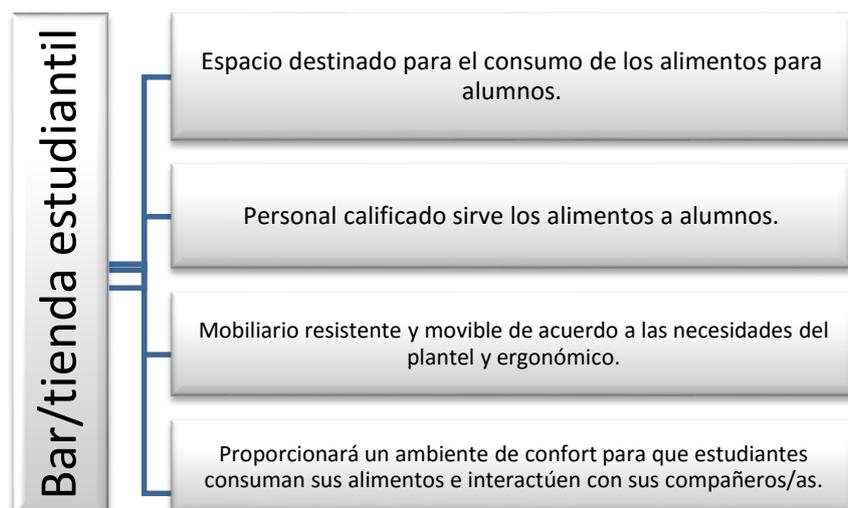
- Espacios Curriculares: son aquellos espacios destinados a la impartición de clases, es decir, los que tienen como función cumplir con los planes con base en las cargas horarias, teóricas y prácticas. A continuación se presentan las principales características de estos espacios:





- Espacios no Curriculares: son los espacios que no están directamente ligados a actividades curriculares y cuya caracterización y cuantificación, no son en función de la matrícula; están destinados a las áreas administrativas, de información y de servicios. Las principales características de estos espacios se presentan a continuación:





#### 4.2.3.4. Dimensiones requeridas

La edificación de la escuela ecológica tendrá en cuenta los requerimientos de espacio que plantea el proceso educativo, su tipificación y cuantificación, por tanto, su desarrollo debe responder a un estudio de las necesidades de la población a la cual se va a servir. Se realizará una economía de superficies, con la máxima utilización de los espacios, evitando recortes y desperdicios no aprovechables.

A continuación se presentan los espacios necesarios para el funcionamiento de la escuela ecológica, dentro de las normas que el Ministerio de Educación en sus estándares de calidad educativa propone. El área por estudiante y la superficie total en las aulas teóricas dependen del nivel educativo, en este caso se presentan de la educación básica:

**Tabla 25-4:** Área por estudiante para dimensión de aula

Nivel	Área por alumno (m <sup>2</sup> )	
	Máximo	Mínimo
<b>Educación básica</b>	1,80	1,20

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador.

**Tabla 26-4:** Superficie total bruta y útil del aula

Nivel	Superficie total (m <sup>2</sup> )	
	Bruta	Útil
<b>Educación básica</b>	72	64

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador.

Para el área de laboratorios y talleres, se contará con dos salones, los cuales se utilizarán para laboratorio de cómputo y un taller para elaboración de materiales reciclables. A continuación se muestran las dimensiones según área y superficie por estudiantes:

**Tabla 27-4:** Área por alumno para laboratorio y taller

Nivel	Área por estudiante (m <sup>2</sup> )	
	Laboratorio	Taller
<b>Educación básica</b>	2	2

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador.

**Tabla 28-4:** Superficie total para laboratorio y taller

Bloque	Superficie total (m <sup>2</sup> )	
	Bruta	Útil
<b>Laboratorio cómputo</b>	72	64
<b>Taller elaboración material</b>	72	64

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador.

Las áreas exteriores deberán tener 5m<sup>2</sup> por estudiante y en ningún caso podría ser menos de 2 m<sup>2</sup> por estudiante según especificaciones que exige el Ministerio de Educación.

Para los servicios sanitarios se aplicará como mínimo 0.12 metros<sup>2</sup> por estudiante e incluye lavamanos, inodoros y urinarios. El espacio para inodoros tendrá como mínimo 1.20 metros de largo por 0.80 metros de ancho, 0.96 metros<sup>2</sup> por inodoro (esta dimensión deberá respetarse para garantizar la comodidad en el uso del artefacto y su limpieza).

**Tabla 29-4:** Área baterías sanitarias

Baterías sanitarias	Superficie total (m <sup>2</sup> )	
	Bruta	Útil
<b>Hombres</b>	25	21
<b>Mujeres</b>	25	21

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador.

Para el bar la normativa establece una superficie de 2 m<sup>2</sup> por estudiante, la tabla siguiente muestra la superficie total para una capacidad de 100 estudiantes:

**Tabla 30-4:** Área bar/tienda escolar

Bloque	Capacidad estudiantes	Superficie total (m <sup>2</sup> )	
		Bruta	Útil
<b>Bar/tienda escolar</b>	100	204	195

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador.

#### 4.2.3.5. *Diseño arquitectónico de la edificación*

De acuerdo a las áreas mencionadas anteriormente, y tomando en cuenta que la escuela ecológica pretende brindar la educación básica general, se plantea la edificación de 10 aulas con una capacidad para 25 estudiantes en diez grados. El diseño arquitectónico de la escuela ecológica se muestra en el plano a continuación:



**Figura 36-4:** Diseño arquitectónico escuela ecológica  
Elaborado por: Ing. Bolívar Mejía

#### 4.2.3.6. *Procesos básicos de gestión educativa*

Los procesos de gestión educativa se establecerán en base a los estándares de gestión educativa y aprendizaje diseñados por el Ministerio de Educación de Ecuador, los cuales son descripciones de los logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar a lo largo de la trayectoria escolar: desde la Educación General Básica hasta el Bachillerato.

El plantel educativo organizará y desarrollará procesos de gestión para mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes. Además, estos estándares contribuyen a que los actores de las instituciones educativas se desarrollen profesionalmente y a que la institución se aproxime a su funcionamiento óptimo. Se explican a continuación los estándares en la dimensión de planificación estratégica del centro educativo.

**Tabla 12:** *Estándares dimensión Planificación Estratégica*

PROCESOS	ESTÁNDARES
GESTIÓN	
<b>DIMENSIÓN: PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA</b>	
<b>Organización</b>	Elaborar el Proyecto Educativo Institucional (PEI)
	Desarrollar la metodología de autoevaluación institucional
	Desarrollar planes de mejora, con la participación de las autoridades y el comité de autoevaluación, a partir de los resultados de la evaluación institucional
<b>Lineamientos normativos</b>	Aplicar efectivamente la normativa nacional que regula las acciones en las áreas: pedagógica, administrativa y de servicios de apoyo
	Actualizar puntualmente el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE)
	Organizar de forma óptima el calendario académico, la carga horaria escolar y docente, y la distribución de espacios, priorizando las actividades de aprendizaje.
	Desarrollar y aplicar el Plan de Reducción de Riesgos como medida de prevención ante emergencias y desastres naturales
	Desarrollar manuales de procedimientos de: a) Funciones: orgánico-estructural, funcional y posicional; b) Procedimientos operativos: seguridad, emergencia, movilización de estudiantes, uso de espacios y recursos físicos, ausentismo docente, ingreso y salida de estudiantes; c) Procedimientos académicos: registro de calificaciones y de uso de recursos pedagógicos y d) Jornada extracurricular
<b>Talento humano</b>	Desarrollar e implementar planes de inducción para los equipos administrativo, directivo y docente.
	Implementar mecanismos de acompañamiento, seguimiento y evaluación a la práctica docente.
	Gestionar planes de desarrollo personal y profesional para los equipos administrativo, directivo y docente
	Definir y ejecutar un sistema de incentivos no económicos para el personal administrativo, directivo y docente
<b>Recursos didácticos y físicos</b>	Gestionar los recursos financieros y realizar la rendición de cuentas
	Supervisar el uso óptimo de espacios físicos, de acuerdo a la planificación institucional
	Promover y supervisar el uso óptimo de recursos didácticos con el seguimiento permanente para su almacenamiento, control y registros de utilización.
	Mantener de forma permanente un sistema efectivo de información y comunicación con la comunidad educativa.

**Fuente:** Ministerio de Educación Ecuador

**Tabla 32-4:** Estándares dimensión Pedagogía curricular

PROCESOS		ESTÁNDARES
BÁSICOS		
GESTIÓN		
DIMENSIÓN: PEDAGOGÍA CURRICULAR		
<b>Gestión del aprendizaje</b>	<b>del</b>	Monitorear la implementación del currículo nacional vigente para cumplir los estándares de aprendizaje.
		Promover entre los docentes el trabajo colaborativo para la planificación y el intercambio de estrategias de evaluación y de resolución de conflictos.
		Desarrollar e implementar adaptaciones curriculares para estudiantes con necesidades educativas especiales, asociadas o no a la discapacidad.
		Implementar estrategias de evaluación que orienten a los estudiantes y docentes –de manera permanente, oportuna y precisa a lograr los objetivos de aprendizaje.
		Desarrollar y supervisar programas de asistencia psicológica y/o pedagógica oportuna.
<b>Tutorías y acompañamiento</b>	<b>y</b>	Desarrollar un plan de tutorías que garantice el refuerzo académico y que ofrezca una retroalimentación pertinente, detallada y precisa para mejorar el rendimiento en el aprendizaje.
		Implementar planes de acompañamiento, efectivos y permanentes, para estudiantes con necesidades educativas especiales.

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador

**Tabla 13:** Estándares dimensión Convivencia escolar

PROCESOS		ESTÁNDARES
BÁSICOS		
GESTIÓN		
DIMENSIÓN: CONVIVENCIA ESCOLAR		
<b>Convivencia escolar y formación ciudadana</b>	<b>y</b>	Elaborar el Código de Convivencia a través de prácticas participativas lideradas por el Gobierno Escolar
		Establecer mecanismos que propicien la resolución pacífica de conflictos en los ámbitos de la vida escolar y comunitaria.
		Supervisar el cumplimiento de los principios de honestidad académica prescritos por la Autoridad Educativa Nacional y que son parte del Código de Convivencia.
		Implementar estrategias que ofrezcan seguridad y resguarden la integridad de todos los miembros de la comunidad educativa dentro de la institución.
		Establecer políticas de formación ética integral, tal como se estipula en la LOEI.
<b>Servicios complementarios</b>		Optimizar los servicios relacionados con el bienestar de la comunidad educativa: consejería estudiantil, salud, alimentación, transporte, entre otros.

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador

#### 4.2.3.7. Organización curricular

El currículo que se aplicará en el centro educativo a crear, se sujetará a la **Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica**, elaborada por el Ministerio de

Educación, la cual entró en vigencia desde septiembre de 2010 en el régimen de Sierra, ya que es de aplicación obligatoria en todas las instituciones educativas del país independientemente de su sostenimiento y modalidad. Además, son el referente obligatorio para la elaboración o selección de textos educativos, material didáctico y evaluaciones. Sin embargo, puede complementarse de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación.

**Tabla 34-4:** Asignaturas básicas del currículo de Educación General Básica

ASIGNATURAS	HORAS SEMANALES DE CLASE POR ASIGNATURA / AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA									
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º	6.º	7.º	8.º	9.º	10.º
LENGUA Y LITERATURA	25	12	12	9	9	9	9	6	6	6
MATEMÁTICA		8	8	7	7	7	7	6	6	6
ENTORNO NATURAL Y SOCIAL		5	5	-	-	-	-	-	-	-
CIENCIAS NATURALES		-	-	5	5	5	5	4	4	4
ESTUDIOS SOCIALES		-	-	4	4	4	4	4	4	4
EDUCACIÓN ESTÉTICA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
EDUCACIÓN FÍSICA	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
LENGUA EXTRANJERA		-	-	-	-	-	-	5	5	5
CLUBES		3	3	3	3	3	3	3	3	3

*Fuente:* Ministerio de Educación. 2015.

El eje curricular integrador del área es la idea de mayor grado de generalización del contenido de estudio que articula todo el diseño curricular de cada área. A partir de éste se generan los conocimientos, las habilidades y las actitudes, por lo que constituye la guía principal del proceso educativo. Los ejes curriculares integradores correspondientes a cada área son los siguientes:

- Lenguaje y Literatura: escuchar, hablar, leer y escribir para la interacción social
- Matemática: desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana
- Estudios Sociales: comprender el mundo donde vivo y la identidad ecuatoriana.
- Ciencias Naturales: comprender las interrelaciones del mundo natural y sus cambios.

Los objetivos educativos del área orientan el alcance del desempeño integral que deben alcanzar los estudiantes en cada área de estudio durante los diez años de Educación General Básica, responden a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué acción o acciones de alta generalización deberían realizar los estudiantes?
- ¿Que debe saber? Conocimientos asociados y logros de desempeño esperados
- ¿Para qué? Contextualización con la vida social y personal

Los ejes transversales constituyen grandes temáticas que deben ser atendidas en toda la proyección curricular, con actividades concretas integradas al desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño de cada área de estudio. En sentido general, los ejes transversales abarcan temáticas como:

- La interculturalidad: el reconocimiento a la diversidad de manifestaciones étnico-culturales en las esferas local, regional y nacional, desde una visión de respeto y valoración.
- La formación de una ciudadanía democrática: el desarrollo de valores humanos universales, el cumplimiento de las obligaciones ciudadanas, la toma de conciencia de los derechos, el desarrollo de la identidad ecuatoriana y el respeto a los símbolos patrios, el aprendizaje de la convivencia dentro de una sociedad intercultural, plurinacional, la tolerancia hacia las ideas y costumbres de los demás y el respeto a las decisiones de la mayoría.
- La protección del medioambiente: la interpretación de los problemas medioambientales y sus implicaciones en la supervivencia de las especies, la interrelación del ser humano con la naturaleza y las estrategias para su conservación y protección.
- El cuidado de la salud y los hábitos de recreación de los estudiantes: el desarrollo biológico y psicológico acorde con las edades y el entorno socio-ecológico, los hábitos alimenticios y de higiene, el empleo productivo del tiempo libre.
- La educación sexual en los jóvenes: el conocimiento y respeto por la integridad de su propio cuerpo, el desarrollo de la identidad sexual y sus consecuencias psicológicas y sociales, la responsabilidad de la paternidad y la maternidad.

La atención a estas temáticas será planificada y ejecutada por los docentes al desarrollar sus clases y las diversas tareas de aprendizaje, con el apoyo de actividades extraescolares de proyección institucional.

El perfil de salida de los estudiantes de la Educación General Básica en el Ecuador permite que este grupo desarrolle capacidades para comunicarse, interpretar y resolver problemas, y para comprender la vida natural y social. Los jóvenes que concluyen estos estudios serán ciudadanos capaces de:

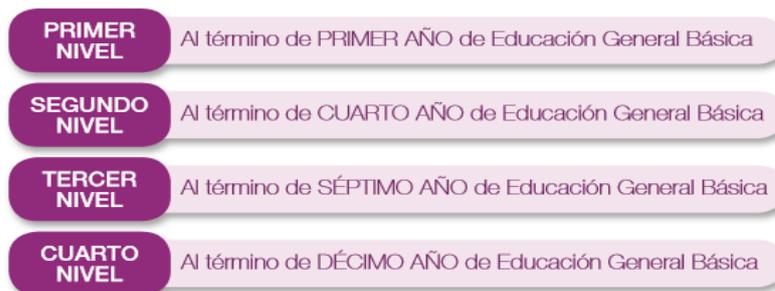
- Convivir y participar activamente en una sociedad intercultural y plurinacional.
- Valorar la identidad cultural nacional y valores

- Disfrutar de la lectura y leer de una manera crítica y creativa.
- Demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis y resolución eficaz de problemas de la realidad cotidiana
- Valorar y proteger la salud humana en sus aspectos físicos, psicológicos y sexuales.
- Preservar la naturaleza y contribuir a su cuidado y conservación
- Solucionar problemas de la vida cotidiana a partir de la aplicación de lo comprendido en las disciplinas del currículo.
- Aplicar las tecnologías en la comunicación, en la solución de problemas prácticos, en la investigación, en el ejercicio de actividades académicas, etc.
- Interpretar y aplicar a un nivel básico un idioma extranjero en situaciones comunes de comunicación.
- Hacer buen uso del tiempo libre en actividades culturales, deportivas, artísticas y recreativas que los lleven a relacionarse con los demás y su entorno, como seres humanos responsables, solidarios y proactivos.
- Demostrar sensibilidad y comprensión de obras artísticas de diferentes estilos y técnicas, potenciando el gusto estético.

#### 4.2.3.8. *Estándares de aprendizaje*

El Ministerio de Educación del Ecuador establece estándares de Aprendizaje que describen los logros que deben alcanzar los estudiantes al finalizar el proceso educativo. Por tanto, el centro educativo que se propone crear, se basará en éstos para desarrollar su currículo, el cual contiene las herramientas necesarias para que el estudiante, en cada año lectivo, pueda ir aproximándose a estos estándares.

Los estándares corresponden a cuatro áreas básicas: Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Sociales y Ciencias Naturales. En el caso de la escuela ecológica “Mundo Verde”, al ser una escuela de educación básica, se establecerán en cuatro niveles que permiten visualizar la progresión del aprendizaje que se espera del estudiantado en los dominios centrales de cada área curricular. Los niveles de progresión están organizados de la siguiente manera: (Ministerio de Educación, 2010)



Dentro de los estándares de cada área, se proponen dominios de conocimiento, los cuales expresan los núcleos de aprendizaje y destrezas centrales del área curricular que desarrollan procesos de pensamiento, a partir de la comprensión y aplicación de los conocimientos esenciales. Especifican muy claramente los componentes que deben ser enseñados y aprehendidos en cada dominio de conocimiento. La tabla siguiente resume los estándares y dominios de conocimientos que los estudiantes deberán desarrollar en cada área básica:

**Tabla 35-4:14** Dominios de conocimientos por área básica: Lengua y Literatura y Matemática

ÁREA	DOMINIOS DE CONOCIMIENTO	
<b>LENGUA Y LITERATURA</b>	Comunicación oral	El estudiante demuestra en la comunicación de ideas, el respeto que se merece el emisor y sus intervenciones, así como en la objetividad para la interpretación del texto, entre otros; es decir, se evidencia el desarrollo de las dos macro destrezas lingüísticas: escuchar y hablar.
	Comprensión de textos escritos	Se describen los niveles de comprensión literal, inferencial y crítico-valorativa, que los estudiantes deben alcanzar para construir aprendizajes significativos, ampliar su conocimiento y desarrollar su pensamiento crítico, creativo y reflexivo.
	Producción de textos escritos	Permite evidenciar la capacidad de los estudiantes para comunicarse por medio de la palabra escrita, con ideas coherentes, tomando en cuenta las propiedades de los textos, su intencionalidad, su valor expresivo y los elementos de la lengua que den cohesión a las ideas y cumplan con el propósito comunicativo.
<b>MATEMÁTICA</b>	Números y funciones	El estudiante describe, construye y argumenta el patrón de formación de objetos y figuras, y de sucesiones numéricas crecientes y decrecientes, con el uso de operaciones matemáticas en el conjunto de los números reales. Reconoce, interpreta, evalúa y analiza funciones elementales.
	Álgebra y Geometría	El estudiante comprende al Álgebra como instrumento de generalización y medio para representar y modelar contextos mediante estructuras algebraicas. Desarrolla argumentos matemáticos y establece relaciones geométricas de medida. Desarrolla procesos lógicos para resolver problemas que implican razonamiento espacial y modelado geométrico.
	Estadística y Probabilidad	El estudiante lee, comprende e interpreta información estadística a través de tablas, gráficos y medios de comunicación. Recopila, organiza y despliega información con medidas estadísticas. Utiliza modelos matemáticos para resolver problemas, analiza información y argumenta procesos. Juzga resultados obtenidos y hace inferencias de situaciones o problemas planteados.

*Fuente: Ministerio de Educación Ecuador. 2010*

**Tabla 156-4:** Dominios de conocimientos por área básica: Ciencias Naturales

ÁREA	DOMINIOS DE CONOCIMIENTO	
CIENCIAS NATURALES	El planeta tierra como un lugar de vida	Comprensión de los elementos y fenómenos físicos que conforman el planeta, y las formas de interacción de estos elementos en procesos que han favorecido la evolución y el surgimiento de la vida. Evidencia el desarrollo de acciones en la vida cotidiana para el aprovechamiento de los recursos naturales, el análisis de diversas situaciones en las que se interrelacionan conocimientos con información científica, y el desarrollo de argumentos sobre distintos ámbitos relacionados con el manejo sustentable de los recursos naturales.
	Dinámica de los ecosistemas	Se detallan los aprendizajes sobre la estructura de los ecosistemas, los biomas y las biorregiones. Evidencia la comprensión de las formas de interrelación que se encuentran en los diferentes ambientes, con base en la biodiversidad. Detalla aprendizajes relacionados al proceso de evolución de las especies. Evidencia el desarrollo de acciones de la vida cotidiana, dirigidas al cuidado del ambiente inmediato. Describe la construcción de una conciencia ecológica al proponer acciones concretas para el cuidado del ambiente y su conservación.
	Sistemas de vida	En este dominio se enuncian los aprendizajes (en relación con las características, estructuras y funciones de los seres vivos), y la comprensión de los seres vivos como sistemas de vida. Evidencia acciones relacionadas con el cuidado personal, la alimentación y la sexualidad. Describe el progreso en el desarrollo de prácticas de prevención ante diferentes tipos de riesgos. Desarrolla procesos de análisis de diversas situaciones sobre avances biotecnológicos relacionados con la salud y la vivencia de los derechos y las responsabilidades.
	Transferencia entre materia y energía	Aprendizajes sobre la estructura y las características esenciales de la materia, las leyes y los principios que determinan el comportamiento de esta, así como las formas de interacción entre materia y energía. Evidencia el desarrollo de acciones para la vida cotidiana, relacionadas con la debida utilización de diferentes tipos de sustancias y energía. Describe procesos de análisis de información científica relacionada con las formas de utilización de la energía y su aprovechamiento. Detalla el desarrollo de acciones encaminadas a potenciar el uso de energía alternativa.

*Fuente:* Ministerio de Educación Ecuador. 2010

**Tabla 37-4:** Dominios de conocimientos por área básica: Estudios Sociales

ÁREA	DOMINIOS DE CONOCIMIENTO	
ESTUDIOS SOCIALES	Construcción histórica de la sociedad	En este dominio se evidencia la comprensión de los grandes procesos históricos, con una visión contextualizada, que han aportado a la construcción de la sociedad y de su identidad, mediante el análisis de conceptos y categorías en perspectiva y retrospectiva de manera crítica y propositiva.
	Relación entre la sociedad y el espacio geográfico	En este dominio se evidencia la comprensión de las principales características, procesos y dinámicas que definen al espacio geográfico y sus relaciones con las sociedades. Se considera al ser humano como el ente activo de las transformaciones del medio geográfico y territorial, y responsable de su permanencia y sustentabilidad. Para ello se detalla el manejo de conceptos, categorías e instrumentos que facilitan el conocimiento del espacio geográfico y social.
	Convivencia y desarrollo humano	En este dominio se evidencia la comprensión del funcionamiento de la sociedad considerando aquellas relaciones y problemas sociales que la caracterizan. Describe habilidades del pensamiento para analizar la sociedad desde sus formas de organización, retos de la convivencia actual y el mejoramiento de la calidad de vida, desde una perspectiva de compromiso ciudadano. Comprende el manejo de habilidades sociales a través de actitudes y prácticas relacionadas con una ciudadanía activa, crítica y responsable.
NIVEL		

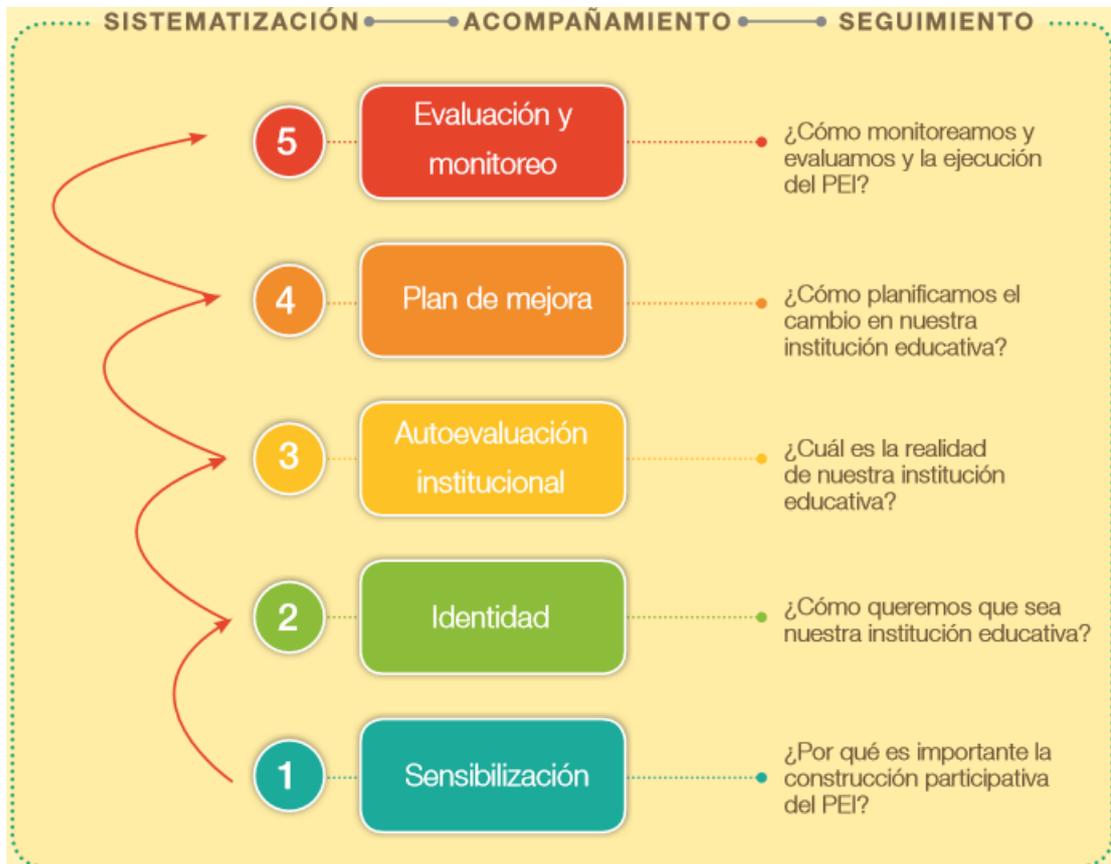
Fuente: Ministerio de Educación Ecuador. 2010

#### 4.2.3.9. Proyecto Educativo Institucional (PEI)

El PEI es un documento público de planificación estratégica institucional en el que constan acciones a mediano y largo plazo, dirigidas a asegurar la calidad de los aprendizajes y una vinculación propositiva con el entorno escolar (Art. 88 del Reglamento a la LOEI).

Un conjunto articulado de reflexiones, decisiones y estrategias, que ayudan a la comunidad educativa a imaginar y diseñar el futuro deseado, considerando la definición de estrategias flexibles y la búsqueda de consensos para lograr un mismo objetivo, con proyección de cinco años aproximadamente (Ministerio de Educación Ecuador, 2013)

El proceso de construcción e implementación del PEI requiere la intervención y participación de toda la comunidad educativa. La figura siguiente muestra este proceso con sus distintos momentos:



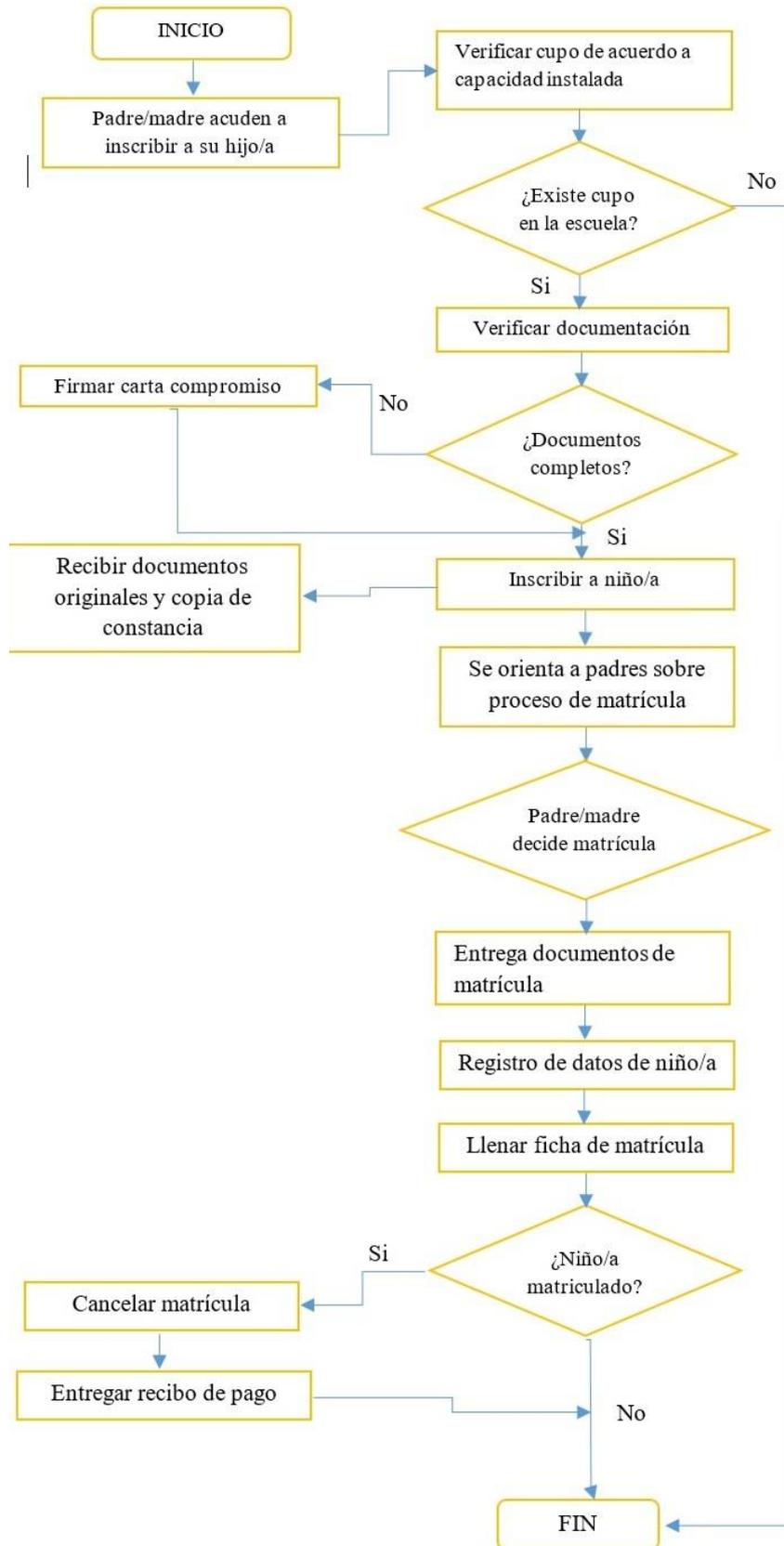
**Figura 37-4:** Proceso de construcción e implementación del PEI

Fuente: Ministerio de Educación Ecuador, 2013

#### 4.2.3.10. Diagrama del proyecto

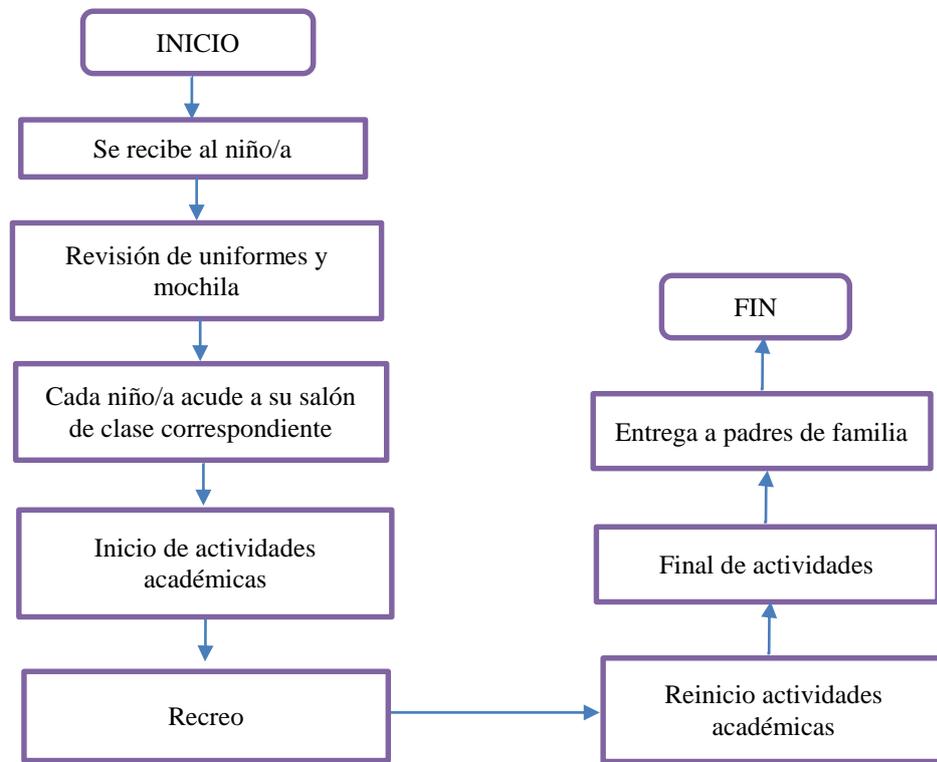
La escuela ecológica cumplirá con todos los parámetros establecidos por el Ministerio de Educación del Ecuador para su funcionamiento. La prestación del servicio educativo como todo producto o servicio inicia y termina sus procesos en el cliente o usuario, para este proyecto se ha identificado lo siguiente:

**Proceso de inscripción y matrícula:** Mediante este proceso se hace la matrícula a niños y niñas que desean estudiar en la escuela ecológica. A continuación se presenta un diagrama de flujo con los pasos a seguir para la inscripción y matrícula.



**Figura 38-4:** Diagrama de flujo proceso de matrícula  
 Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

**Proceso de clase:** en este proceso se realizan las actividades correspondientes a una clase normal en cualquier día de estudio.



**Figura 39-4:** Diagrama de flujo proceso asistencia a clases  
Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.2.3.11. *Recurso humano*

##### - *Horario de trabajo:*

Para la prestación del servicio de la escuela ecológica se ha considerado una jornada laboral de 6 horas diarias, cinco días a la semana, de lunes a viernes.

##### - *Personal administrativo y operativo para la prestación del servicio educativo:*

El personal necesario para que el centro educativo opere, según el tipo de institución que pretende ser, en este caso una escuela de educación básica, estará compuesto de la siguiente manera:

**Tabla 38-4:** Personal administrativo y operativo para prestación servicio educativo primer año

<b>CARGO</b>	<b>SMU</b>	<b>N° PUESTOS</b>	<b>TOTAL MENSUAL</b>	<b>TOTAL ANUAL</b>
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>				
<b>Director</b>	700,00	1	902,05	10.824,60
<b>Secretaria</b>	500,00	1	652,75	7.833,00
<b>Contadora</b>	500,00	1	652,75	7.833,00
<b>Conserje</b>	400,00	1	528,10	6.337,20
<b>Guardia</b>	400,00	1	528,10	6.337,20
Subtotal		<b>5</b>	<b>3.263,75</b>	<b>39.165,00</b>
<b>ÁREA DE DOCENCIA</b>				
<b>Docentes</b>	550,00	9	6.435,68	77.228,10
Subtotal		9	6.435,68	77.228,10
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>9.699,43</b>	<b>116.393,10</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.2.3.12. *Requerimiento de mobiliario y equipos*

La escuela ecológica estará provista de mobiliario y equipos necesarios para el desarrollo eficiente de actividades propias del centro educativo, este equipamiento recibirá un adecuado mantenimiento basándose en el “Manual de mantenimiento recurrente y preventivo de los espacios educativos” elaborado por el Ministerio de Educación del Ecuador, además, se acoplará a las características del edificio escolar, especialmente en lo que concierne a funcionalidad, flexibilidad y economía, buscando siempre el desarrollo integral de niños y niñas.

A continuación se presentan listados del mobiliario y equipo necesarios para los diferentes tipos de espacios o áreas de la escuela ecológica.

**Tabla 39-4:** Requerimiento de mobiliario.

<b>ESPACIOS</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Oficina administrativa</b>	Escritorio dirección	1	300,00	300,00
	Sillón dirección	1	135,00	135,00
	Estación de trabajo en L	1	600,00	600,00
	Sillas giratorias	3	80,00	240,00
	Sillones para espera	4	75,00	300,00
	Mesa para reuniones	1	500,00	500,00
	Sillas individuales	15	75,00	1.125,00
	Estanterías	2	300,00	600,00
	Archivo	4	300,00	1.200,00
	Tableros para anuncios	2	60,00	120,00
<b>Oficina de docentes</b>	Escritorios	10	150,00	1.500,00
	Sillas individuales	20	50,00	1.000,00
	Estanterías	5	250,00	1.250,00
	Tablero para anuncios	1	60,00	60,00
<b>Laboratorio de cómputo</b>	Muebles modulares para tres computadoras de escritorio	9	450,00	4.050,00
	Sillas individuales	26	50,00	1.300,00
<b>Aulas de clase</b>	Pupitres individuales	250	65,00	16.250,00
	Escritorios	10	150,00	1.500,00
	Sillas escritorio	10	50,00	500,00
	Anaqueles para material didáctico	10	200,00	2.000,00
	Lockers estudiantes	21	450,00	9.450,00
<b>Taller de trabajos prácticos</b>	Mesa redonda para 5 puestos	5	150,00	750,00
	Sillas individuales	25	25,00	625,00
	Mesa para profesor	1	50,00	50,00
	Banco para profesor	1	50,00	50,00
	Estantería	1	150,00	150,00
	Mesa para demostraciones	1	100,00	100,00
<b>Área de deportes</b>	Tableros de basquetbol	2	419,00	838,00
	Porterías de fútbol	2	200,00	400,00
	Juegos infantiles	1	600,00	600,00
<b>Consejería</b>	Estanterías para útiles de limpieza	2	150,00	300,00
	Mesa	1	60,00	60,00
	Silla	1	25,00	25,00
<b>TOTAL</b>			<b>6.329,00</b>	<b>47.928,00</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

**Tabla 40-4:** Requerimiento de equipos

<b>ESPACIO</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Oficinas administrativas</b>	Computador	2	500,00	1.000,00
	Impresora	2	475,00	950,00
	Copiadora	1	2.000,00	2.000,00
	Estabilizador	2	90,00	180,00
	Teléfono fijo	2	150,00	300,00
	Telefax	1	200,00	200,00
	Televisor LCD	1	500,00	500,00
	DVD	1	150,00	150,00
	Equipo de amplificación	1	2.000,00	2.000,00
	Cámara de seguridad	2	61,60	123,20
	Proyector	1	840,54	840,54
<b>Laboratorio de cómputo</b>	Pantalla de proyección	1	430,00	430,00
	Computadores	26	500,00	13.000,00
	Proyector	1	840,54	840,54
	Estabilizadores	13	90,00	1.170,00
	Pizarra	1	50,00	50,00
	Pantalla de proyección	1	430,00	430,00
	Switch de 26 puertos GigE POE 4X1G SFP LAN BASE, Incluye 3 años de garantía	1	2.000,00	2.000,00
<b>Aulas de clase</b>	Cámara de seguridad	1	61,60	61,60
	Pizarras digitales ActivBoard Touch 78" + Proyector Sony.	10	1.500,00	15.000,00
	Cámara de seguridad	1	61,60	61,60
<b>TOTAL</b>			<b>12.930,88</b>	<b>41.287,48</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 4.2.3.13. *Requerimiento de insumos y materiales*

Algunos insumos y materiales que se requieren para el desarrollo de actividades en el centro educativo se adquirirán de forma mensual. Mientras que otros se los adquirirá de acuerdo a necesidades y requerimientos, cuidando siempre que sean de buena calidad.

**Tabla 41-4:** Requerimiento de insumos y materiales

<b>Espacios</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Oficina administrativa</b>	Papelera	2	30,00	60,00
	Papelería (resmas papel)	10	3,00	30,00
	Tinta impresoras	2	150,00	300,00
	Grapadoras	3	60,00	180,00
	Perforadoras	3	60,00	180,00
	Basureros	2	20,00	40,00
	Archivadores	20	7,00	140,00
	Esferográficos	10	2,00	20,00
	Sellos	3	7,00	21,00
	Botiquín	1	75,00	75,00
	Cortinas	8	43,00	344,00
<b>Laboratorio de cómputo</b>	Regletas para computadores	7	15,00	105,00
	Cobertores para computadores	26	20,00	520,00
	Cortinas	8	43,00	344,00
	Basurero	1	25,00	25,00
<b>Aulas de clase</b>	Cortinas	9	43,00	387,00
	Marcadores	30	1,00	30,00
	Borradores tablero	10	1,00	10,00
<b>Huerto escolar</b>	Palas	5	25,00	125,00
	Plantas	200	6,00	1.200,00
<b>Área deportes</b>	Balones varios	15	20,00	300,00
<b>Sanitarios</b>	Dispensador jabón líquido	4	15,00	60,00
	Jabón líquido	4	9,00	36,00
	Toalleros	4	15,00	60,00
	Espejos	2	80,00	160,00
	Basureros	4	25,00	100,00
<b>Consejería</b>	Panel para colocación de llaves	1	20,00	20,00
	Escobas	2	12,00	24,00
	Trapeadores	2	12,00	24,00
	Limpiones	10	3,00	30,00
	Jabón líquido	2	9,00	18,00
	Basurero	1	15,00	15,00
	Cepillos	2	5,00	10,00
<b>Espacio exterior (patios)</b>	Basureros reciclables	3	140,00	420,00
	Señalización	1	25,00	25,00
<b>Corredores</b>	Extintores	5	25,00	125,00
	Señalización	1	25,00	25,00
<b>Exterior - estacionamiento</b>	Señalización	1	25,00	25,00
	Basurero reciclable	1	140,00	140,00
<b>TOTAL</b>			<b>1.256,00</b>	<b>5.753,00</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

### **4.3. Estudio administrativo legal**

"La organización" ya sea para la etapa de instalación como para la fase de operación, corresponde a una estructura que garantice el logro de los objetivos y metas, en armonía con la naturaleza, el tamaño y complejidad de las necesidades y disponibilidades de recursos humanos, materiales, informáticos y financieros (Miranda, 2005).

Para el desarrollo de las actividades administrativas del proyecto se contará con talento humano necesario el cual realizará diferentes funciones, con la finalidad de dividir el trabajo y así obtener una mayor eficiencia y destreza.

En este capítulo se establecerán, además, los aspectos que tienen que ver con la planificación estratégica de la escuela ecológica como un actor más dentro de un mercado competitivo.

#### **4.3.1. Planeación estratégica**

##### **4.3.1.1. Misión**

Somos una institución privada que presta servicios de educación general básica, caracterizada por su diseño ecológico, centrada en la formación integral de niños, niñas y adolescentes, educando con calidad, sostenibilidad y eficiencia, vinculados con los principios de amor y respeto a la naturaleza.

##### **4.3.1.2. Visión**

Ser reconocida a nivel local y nacional como una institución educativa de excelencia pedagógica, humana y ecológica, con seres humanos formados integralmente con alto nivel académico, competitivos, con valores y conciencia ambiental, capaces de integrarse y desenvolverse en cualquier medio social.

#### 4.3.1.3. *Principios*

- Cuidado del medio ambiente: Mantener en forma permanente la práctica de preservación y mejora del medio ambiente
- Cultura de la innovación ambiental: Integrar en el servicio educativo tecnología sostenible ambiental para garantizar la protección de la naturaleza.
- Responsabilidad social y ambiental: Desarrollar actitudes y prácticas de cuidado y preservación del medio ambiente, integrando actividades conjuntamente con la comunidad en beneficio del desarrollo sustentable de la sociedad.
- Desarrollo y bienestar de estudiantes: Contribuir a una adecuada calidad de vida a nuestros estudiantes; velar por su seguridad física, social y emocional; promoviendo su formación integral.

#### 4.3.1.4. *Valores*

- Respeto: Desarrollar una conducta de respeto hacia los derechos fundamentales de los demás miembros de la institución educativa, hacia uno mismo, así como al medio ambiente. De igual forma aceptar y cumplir las leyes y normas sociales.
- Equidad: Brindar una educación de calidad sin distinción de género, etnia o nivel socioeconómico.
- Responsabilidad: Obrar de manera que se contribuya al logro de los objetivos de la escuela ecológica. Aportar con la capacidad personal, cumpliendo con las labores de manera oportuna y con calidad.
- Puntualidad: Cumplir con los compromisos y obligaciones en el tiempo acordado valorando y respetando el tiempo de los demás.
- Compromiso: Demostrar pertenencia a la institución a través de un trabajo constante y comprometido para el logro de objetivos.

- Creatividad: Fomentar constantemente en los miembros de la institución la creación de nuevas formas de hacer las cosas, buscando el beneficio propio, de la institución y de la comunidad.
- Honestidad: Actuar con transparencia y con valores morales, cumpliendo responsabilidades asignadas en el uso de la información, de los recursos materiales y financieros.
- Solidaridad: Generar compañerismo y un clima de amistad, trabajando en forma conjunta para cumplir la misión, visión y objetivos de la institución.

#### **4.3.2. Constitución legal**

##### *4.3.2.1. Razón social*

El establecimiento educativo estará bajo la razón social de “Escuela Ecológica Mundo Verde” y su objeto social será la prestación de servicios educativos del nivel de Educación Básica General.

##### *4.3.2.2. Forma de constitución*

La escuela ecológica se constituirá por escritura pública, llevará la contabilidad de acuerdo a los requisitos que se deben cumplir según el Servicio de Rentas Internas. Será de Responsabilidad Limitada, conformada por tres socios capitalistas.

##### *4.3.2.3. Aprobación por parte del Ministerio de Educación del Ecuador*

Para su constitución se basará en las normas de autorización de creación y renovación de funcionamiento de los establecimientos educativos, según Acuerdo Ministerial No. 0024-14, expedido por el Ministerio de Educación de Ecuador. En este sentido, cumplirá con todos los requisitos establecidos en el artículo 92 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación, que a continuación se menciona:

La autorización y funcionamiento de las instituciones educativas particulares que aspiren a ofertar el nivel de educación general básica son otorgadas por el Nivel Zonal correspondiente, sobre la base del informe técnico de la Dirección Distrital respectiva y previo cumplimiento de los requisitos establecidos por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional para el efecto. Deberán presentar su solicitud con la documentación respectiva ante la Dirección Distrital de Educación, en este caso de Riobamba, con un mínimo de tres meses de anticipación al inicio del año lectivo en que comenzará a funcionar. (LOEI)

Los requisitos que deben presentarse para otorgar la autorización de creación y funcionamiento de las instituciones educativas son los siguientes:

1. Propuesta pedagógica a la que se adscribe la institución educativa en trámite de creación, de conformidad con la normativa que expida el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional;
2. Certificación otorgada por el Nivel Zonal de que las edificaciones de la institución en trámite de creación cumplen con los estándares de infraestructura y equipamiento fijados por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional, previo informe del Nivel Distrital;
3. Plan de reducción de riesgos, en el cual consten las acciones para enfrentar situaciones de emergencia o desastre;
4. Informes de las Unidades de Gestión de Riesgos, Administración Escolar y Asesoría Jurídica del Nivel Distrital en los que se acredite la factibilidad de uso del inmueble, según el ámbito de su competencia; y,
5. Otros requisitos determinados por la Ley, el presente reglamento o disposición del Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.

Para las instituciones educativas particulares:

6. Justificación de perfiles del cuadro de directivos y docentes de la institución educativa que se creará, de conformidad con la normativa que expida el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional. La verificación de la relación laboral y el cumplimiento de perfiles de los directivos y docentes se debe realizar una vez que haya sido expedida la autorización por cinco (5) años;
7. Los promotores de instituciones educativas particulares deben presentar el estudio económico-financiero que demuestre que el proyecto educativo es viable y sostenible, que les asegure la continuidad del servicio educativo a sus posibles usuarios, y que respete el principio constitucional de prestación de servicio educativo sin fines de lucro; y,

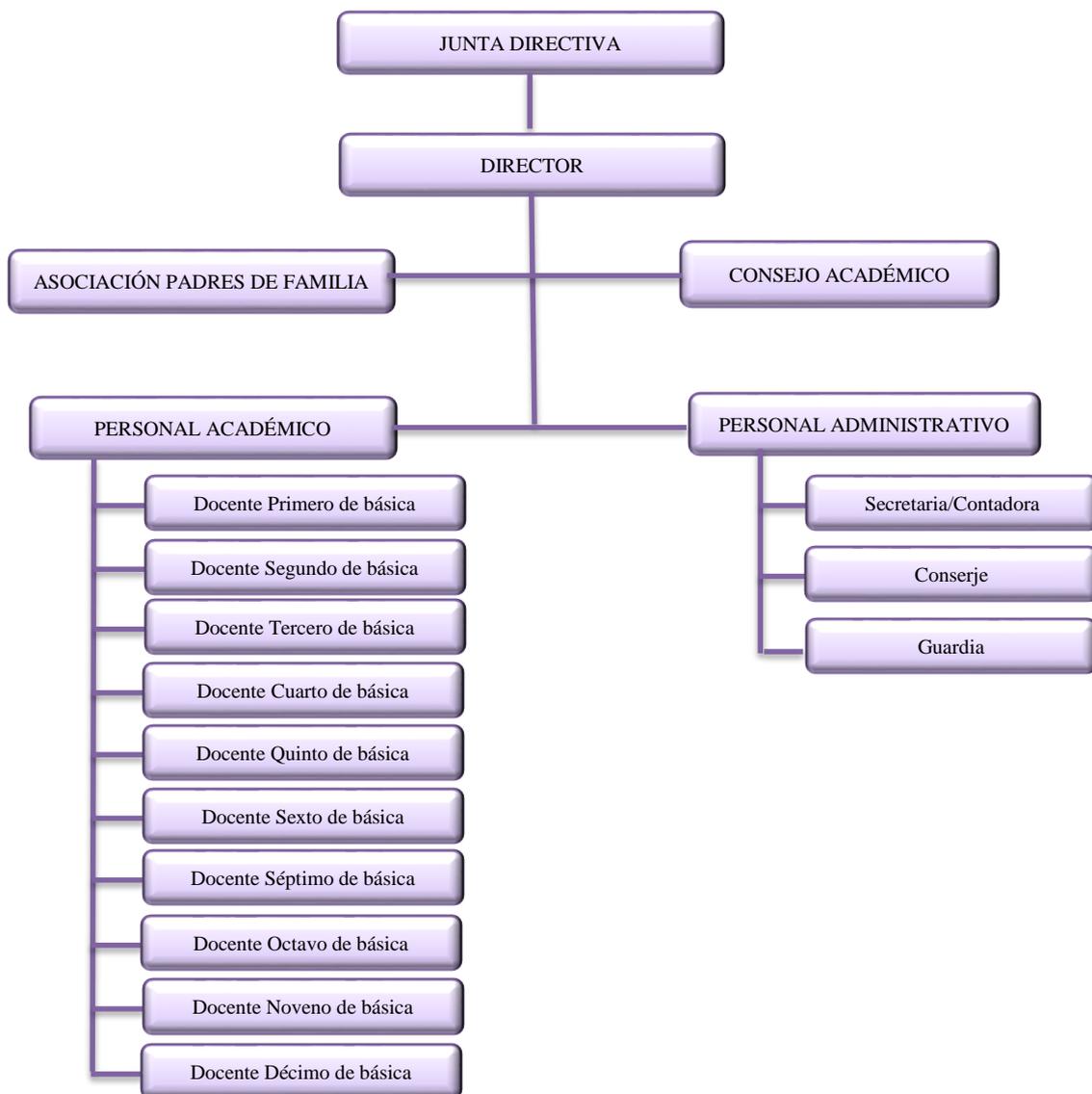
8. Los promotores de instituciones educativas particulares deben presentar una declaración juramentada de que no se hallan inmersos en las prohibiciones señaladas en la Ley y este reglamento.

Requisitos adicionales:

- Certificado de salud concedido por la Dirección o Área de Salud Pública más cercana, que avale las condiciones higiénicas del establecimiento.
- Certificado del Cuerpo de Bomberos respecto a las condiciones de seguridad del establecimiento educativo.
- Proyecto Educativo Institucional (PEI)
- Copia del título escriturario que avale el tipo de vinculación que se tiene con el inmueble en que se ofertará el nivel de educación (propiedad, comodato, usufructo, etc.) o copia autenticada ante notario del contrato de arrendamiento, debidamente registrado.
- Perfil de los docentes y del personal administrativo (títulos, estudios realizados y experiencia laboral)
- Descripción del equipamiento, mobiliario y material didáctico disponible, señalando su estado e incluyendo las fotografías respectivas
- Copia notariada de los estatutos del establecimiento educativo
- Contratos de trabajo que demuestren la relación laboral del personal directivo docente y administrativo, mismos que deberán ser entregados hasta en un máximo de sesenta (60) días posteriores a la obtención del permiso de funcionamiento.

#### **4.3.3. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de este centro educativo está dada por la división de funciones y responsabilidades de los miembros de la institución, tanto a nivel operativo como de autoridad, las cuales son independientes pero interrelacionadas, la comunicación por su parte es lineal y fluye vertical y horizontalmente.



**Figura 18: Organigrama**  
Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.3.4. *Manual de funciones y procedimientos*

El manual de funciones y procedimientos se convertirán en instrumentos o guías que servirán para todo el personal que inicie el proyecto, así como para los nuevos integrantes, de tal forma que puedan guiarse en sus actividades. Este documento se elabora con la finalidad de definir claramente las responsabilidades y las funciones de los empleados

Con la implementación de este manual todos los empleados pueden ser evaluados en todos los procesos, con el fin de ir haciendo los correctivos necesarios.

#### 4.3.4.1. Descripción de cargos

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los cargos que harán parte en el proceso inicial del proyecto:

**Tabla 42-4:** Descripción de cargos

<b>DESCRIPCIÓN DE CARGOS</b>	
<b>CARGO</b>	Director
<b>JEFE INMEDIATO</b>	
<b>OBJETIVO</b> Ejercer funciones de planificación, dirección, control y organización del centro educativo.	
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cumplir y hacer cumplir los principios, fines y objetivos del Sistema Nacional de Educación, las normas y políticas educativas, y los derechos y obligaciones de sus actores;</li><li>• Dirigir y controlar la implementación eficiente de programas académicos, y el cumplimiento del proceso de diseño y ejecución de los diferentes planes o proyectos institucionales, así como participar en su evaluación permanente y proponer ajustes;</li><li>• Ejercer la representación legal, judicial y extrajudicial del establecimiento;</li><li>• Administrar la institución educativa y responder por su funcionamiento;</li><li>• Fomentar y controlar el buen uso de la infraestructura física, mobiliario y equipamiento de la institución educativa por parte de los miembros de la comunidad educativa, y responsabilizarse por el mantenimiento y la conservación de estos bienes;</li><li>• Autorizar las matrículas ordinarias y extraordinarias, y los pases de los estudiantes;</li><li>• Legalizar los documentos estudiantiles y responsabilizarse, junto con el Secretario del plantel, de la custodia del expediente académico de los estudiantes;</li><li>• Promover la conformación y adecuada participación de los organismos escolares;</li><li>• Dirigir el proceso de autoevaluación institucional, así como elaborar e implementar los planes de mejora sobre la base de sus resultados;</li><li>• Fomentar, autorizar y controlar la ejecución de los procesos de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes;</li><li>• Controlar la disciplina de los estudiantes y aplicar las acciones educativas disciplinarias por las faltas previstas en el Código de Convivencia;</li><li>• Aprobar el distributivo de trabajo de docentes, dirigir y orientar permanentemente su planificación y trabajo, y controlar la puntualidad, disciplina y cumplimiento de las obligaciones de los docentes;</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar, antes de iniciar el año lectivo, el cronograma de actividades, el calendario académico y el calendario anual de vacaciones del personal administrativo y de los trabajadores;</li> <li>• Aprobar los horarios de clases, de exámenes, de sesiones de juntas de docentes de curso o grado y de la junta académica;</li> <li>• Establecer canales de comunicación entre los miembros de la comunidad educativa para crear y mantener tanto las buenas relaciones entre ellos como un ambiente de comprensión y armonía, que garantice el normal desenvolvimiento de los procesos educativos;</li> <li>• Ejecutar acciones para la seguridad de los estudiantes durante la jornada educativa que garanticen la protección de su integridad física y controlar su cumplimiento;</li> <li>• Remitir oportunamente los datos estadísticos veraces, informes y más documentos solicitados por la Autoridad Educativa Nacional, en todos sus niveles;</li> <li>• Recibir a asesores educativos, auditores educativos y funcionarios de regulación educativa, proporcionar la información que necesitaren para el cumplimiento de sus funciones e implementar sus recomendaciones;</li> <li>• Encargar la dirección en caso de ausencia temporal, previa autorización del Nivel Distrital, a una de las autoridades de la institución, o a un docente si no existiere otro directivo en el establecimiento.</li> </ul>
<p><b>RESPONSABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y organización del personal</li> <li>• Manejo y control del presupuesto del Centro Educativo</li> <li>• Manejo de información y documentos</li> </ul>
<p><b>PERFIL ACADÉMICO:</b></p> <p>Título universitario: Licenciado en Educación/Maestría en Educación</p>
<p><b>EXPERIENCIA:</b></p> <p>2 años o más, en cargos similares</p>
<p><b>HABILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejerce un liderazgo compartido y flexible, y genera altas expectativas en la comunidad educativa.</li> <li>• Desarrolla procesos de autoevaluación institucional.</li> <li>• Gestiona el currículo para cumplir con los estándares educativos.</li> <li>• Garantiza que los planes educativos y programas sean de calidad, mediante la atención a la diversidad y al contexto escolar.</li> <li>• Organiza, orienta, lidera y evalúa el trabajo técnico-pedagógico de los docentes.</li> <li>• Establece condiciones institucionales apropiadas para el desarrollo integral del personal.</li> <li>• Planifica y gestiona la obtención y distribución de recursos.</li> </ul>

- Demuestra en su gestión una sólida formación profesional.
- Propicia en la institución educativa un ambiente de respeto, cultura de paz y compromiso, sustentado en el código de convivencia y en el marco del buen vivir.
- Fortalece lazos con la comunidad, para generar compromisos sustentados en el marco del buen vivir.

<b>DESCRIPCIÓN DE CARGOS</b>	
<b>CARGO</b>	Secretaria/contadora
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Director
<b>OBJETIVO</b>	
Prestar apoyo en la recepción, canalización, registro, despacho y transcripción de documentos e informes, memorandos, notas y otros, a fin de cumplir el cumplimiento de las funciones específicas	
<b>FUNCIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convocar a reuniones bajo pedido de la dirección.</li> <li>• Organizar y actualizar expedientes de docentes, honorarios profesionales y carpetas de correspondencia.</li> <li>• Archivar los programas de cada asignatura.</li> <li>• Atender, realizar llamadas y tomar mensajes</li> <li>• Suministrar información solicitada por los estudiantes, profesores y visitantes en general.</li> <li>• Distribuir horario y publicarlo en cartelera.</li> <li>• Organizar el material de inscripción y de apoyo, cursos y otros eventos especiales.</li> <li>• Llevar los libros, registros y formularios oficiales y responsabilizarse de su conservación, integridad, inviolabilidad y reserva;</li> <li>• Organizar, centralizar y mantener actualizada la estadística y el archivo del establecimiento;</li> <li>• Ingresar con exactitud los datos y registros académicos que requiera el sistema de información del Ministerio de Educación;</li> <li>• Conferir, previa autorización del Director, copias y certificaciones;</li> <li>• Suscribir, de conformidad con las disposiciones reglamentarias, y junto con el Director, los documentos de matrícula y promoción, y los formularios o registros de datos requeridos por el Sistema de información del Ministerio de Educación;</li> </ul>	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de información especial</li> <li>• Manejo de documentos, materiales, insumos y equipos</li> </ul>	
<b>PERFIL ACADÉMICO:</b>	
Título universitario: Licenciada en Contabilidad CPA	

<b>EXPERIENCIA:</b> 2 años o más, en cargos similares
<b>HABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de organización,</li> <li>• Facilidad para trabajar en equipo</li> <li>• Capacidad de interrelacionarse y comunicarse de manera asertiva.</li> </ul>

<b>DESCRIPCIÓN DE CARGOS</b>	
<b>CARGO</b>	Docente
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Director
<b>OBJETIVO</b> Fomentar en el aula una enseñanza que permita que todos los estudiantes desarrollen habilidades, destrezas y competencias en las dimensiones social, cultural, espiritual y ambiental, para que alcancen los perfiles de egreso o aprendizajes declarados por el Currículo Nacional para la Educación General Básica.	
<b>FUNCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender a los/as alumnos/as en los aspectos académicos, de evaluación y de promoción.</li> <li>• Desempeñarse de acuerdo con el plan de estudios.</li> <li>• Usar pedagogía variada y actualizarse permanentemente</li> <li>• Interactuar con la comunidad educativa para conseguir el bienestar colectivo de la misma.</li> <li>• Impulsar programas y proyectos que fomenten el cuidado del medio ambiente.</li> </ul>	
<b>RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo con estudiantes</li> <li>• Manejo de documentos, materiales, insumos y equipos</li> </ul>	
<b>PERFIL ACADÉMICO:</b> Título universitario: Licenciado en Educación y/o Maestría en Docencia	
<b>EXPERIENCIA:</b> 2 años o más, en cargos similares	
<b>HABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y tiene dominio del área del saber que enseña, las teorías e investigaciones educativas y su didáctica,</li> <li>• Conoce el currículo nacional</li> <li>• Domina la lengua con la que enseña</li> <li>• Planifica para el proceso de enseñanza aprendizaje.</li> <li>• Implementa procesos de enseñanza- aprendizaje en un clima que promueve la participación y el debate.</li> </ul>	

- Evalúa, retroalimenta e informa acerca de los procesos de aprendizaje de sus estudiantes
- Mantiene actualizado respecto a los avances e investigaciones en la enseñanza de su área del saber.
- Participa, de forma colaborativa, en la construcción de una comunidad de aprendizaje.
- Reflexiona antes, durante y después de su labor sobre el impacto de su gestión en el aprendizaje de sus estudiantes.
- Fomenta en sus estudiantes el desarrollo de sus potencialidades y capacidades individuales y colectivas en todas sus acciones, tomando en cuenta las necesidades educativas especiales.

<b>DESCRIPCIÓN DE CARGOS</b>	
<b>CARGO</b>	Servicios generales - Conserje
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Director
<b>OBJETIVO</b>	
Mantener un ambiente físico y laboral saludable para el desarrollo adecuado de las actividades de la escuela ecológica.	
<b>FUNCIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener limpias y desinfectadas todas las instalaciones de la escuela ecológica</li> <li>• Reportar cualquier anomalía del estado físico del mobiliario e instalaciones</li> <li>• Colaborar con la atención al público</li> <li>• Manejar adecuadamente implementos de aseo.</li> <li>• Atender diligencias encargadas por la autoridad</li> <li>• Recolectar la basura de las aulas al finalizar la jornada escolar.</li> </ul>	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo adecuado de documentos, materiales, insumos y equipos</li> <li>• Velar por la seguridad de los estudiantes y de la escuela</li> </ul>	
<b>PERFIL ACADÉMICO:</b>	
Título: Bachiller	
<b>EXPERIENCIA:</b>	
1 año o más, en cargos similares	
<b>HABILIDADES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicial, proactiva</li> <li>• Capacidad de comunicarse con facilidad con sus compañeros de trabajo</li> <li>• Amable y respetuoso</li> <li>• Destrezas y habilidades para el aseo</li> </ul>	

<b>DESCRIPCIÓN DE CARGOS</b>	
<b>CARGO</b>	Servicios generales – Guardia
<b>JEFE INMEDIATO</b>	Director
<b>OBJETIVO</b>	
Mantener la seguridad de todos los bienes muebles como inmuebles de la escuela ecológica.	
<b>FUNCIONES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportar cualquier anomalía del estado físico del mobiliario e instalaciones.</li> <li>• Colaborar con la atención al público</li> <li>• Vigilar los bienes del establecimiento durante el tiempo que se labora y no se labora en el mismo.</li> <li>• Atender diligencias encargadas por la autoridad</li> <li>• Controlar la entrada y salida de alumnos, personal y visitantes al colegio.</li> </ul>	
<b>RESPONSABILIDADES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar por la seguridad de los estudiantes y de la escuela</li> </ul>	
<b>PERFIL ACADÉMICO:</b>	
Título: Bachiller	
<b>EXPERIENCIA:</b>	
3 años o más, en cargos similares	
<b>HABILIDADES:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicial, proactiva</li> <li>• Capacidad de comunicarse con facilidad con sus compañeros de trabajo</li> <li>• Amable y respetuoso</li> <li>• Experto en seguridad</li> </ul>	

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### **4.3.5. Organismos de la comunidad educativa**

La comunidad educativa está compuesta por personas que tienen responsabilidades directas en la organización, desarrollo y evaluación del proyecto educativo institucional que se ejecuta en una institución educativa.

Según el artículo 48 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural son organismos de los establecimientos educativos públicos, fiscomisionales y particulares los siguientes:

- Junta General de Directivos y Docentes;
- Consejo Ejecutivo;
- Junta de Docentes de Grado o Curso;
- Departamento de Consejería Estudiantil;
- Organizaciones estudiantiles;
- Padres de familia o representantes legales de los estudiantes; y,
- Junta Académica

#### 4.3.5.1. *Junta General de Directivos y Docentes*

La Junta General de Directivos y Docentes se integra con los siguientes miembros: Rector o Director (quien la debe presidir), Vicerrector o Subdirector, Inspector general, Subinspector general, docentes e inspectores que se hallaren laborando en el plantel.

La Junta General de Directivos y Docentes se debe reunir, en forma ordinaria, al inicio y al término del año lectivo; y extraordinariamente, para tratar asuntos específicos, por decisión de su Presidente o a petición de las dos terceras partes de sus miembros. Las sesiones se deben realizar, previa convocatoria por escrito del Rector o Director, al menos con cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.

Son deberes y atribuciones de la Junta General de Directivos y Docentes:

- 1) Conocer los planes, programas y proyectos institucionales;
- 2) Conocer el informe anual de labores presentado por el Rector o Director y formular las recomendaciones que estimare convenientes;
- 3) Proponer reformas al Código de Convivencia;
- 4) Elegir a los miembros del Consejo Ejecutivo, en los casos correspondientes;
- 5) Estudiar y pronunciarse sobre los asuntos que fueren sometidos a su consideración por el Rector o Director; y,
- 6) Las demás previstas en la normativa emitida por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.

#### 4.3.5.2. Consejo Ejecutivo

Es la instancia directiva, de participación de la comunidad educativa y de orientación académica y administrativa de los establecimientos públicos, fiscomisionales y particulares.

El Consejo Ejecutivo está conformado por:

- 1) El Rector o Director, que lo preside y tiene voto dirimente;
- 2) El Vicerrector o Subdirector, según el caso, y,
- 3) Tres (3) vocales principales, elegidos por la Junta General de Directivos y Docentes y sus respectivos suplentes.

Son deberes y atribuciones del Consejo Ejecutivo:

- 1) Elaborar el Plan Educativo Institucional del establecimiento y darlo a conocer a la Junta General de Directivos y Docentes;
- 2) Evaluar periódicamente el Plan Educativo Institucional y realizar los reajustes que fueren necesarios;
- 3) Elaborar el Código de Convivencia del establecimiento, aprobar sus reformas y remitirlo a la Dirección Distrital correspondiente para su aprobación;
- 4) Conformar las comisiones permanentes establecidas en el Código de Convivencia del establecimiento;
- 5) Diseñar e implementar estrategias para la protección integral de los estudiantes;
- 6) Promover la realización de actividades de mejoramiento docente y de desarrollo institucional;
- 7) Crear estímulos para los estudiantes, de conformidad con la normativa que para el efecto expida el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional;
- 8) Conocer y aprobar los informes presentados por los responsables de los departamentos, organismos técnicos y comisiones del establecimiento;
- 9) Controlar la correcta conservación y cuidado de los bienes institucionales y aprobar y ejecutar los planes para su mantenimiento, así como controlar el buen uso de la infraestructura física, mobiliario y equipamiento de la institución;
- 10) Conocer y aprobar el Plan Didáctico Productivo, en caso de que el establecimiento contare con Unidad Educativa de Producción;
- 11) Servir de instancia para resolver los conflictos que se presentaren entre miembros de la comunidad del establecimiento educativo;
- 12) Formular las políticas que guíen las labores de atención integral de los estudiantes del establecimiento, en concordancia con lo previsto en el Código de Convivencia del

establecimiento. Las acciones de atención integral de los estudiantes se implementarán por medio del Departamento de Consejería Estudiantil;

- 13) Aprobar el Plan Operativo Anual del Departamento de Consejería Estudiantil;
- 14) Evaluar los programas implementados por el Departamento de Consejería Estudiantil;
- 15) Apoyar al Jefe del Departamento de Consejería Estudiantil para que las acciones programadas que requirieran de la participación del personal docente, directivo, administrativo, de representantes legales y de estudiantes se lleven a cabo;
- 16) Impulsar y potenciar la conformación de redes interinstitucionales que apoyen las acciones del Departamento de Consejería Estudiantil; y,
- 17) Analizar y aprobar los informes anuales y ocasionales que presente el Jefe del Departamento de Consejería Estudiantil, y formular las sugerencias del caso.

#### *4.3.5.3. Junta de docentes de grado*

Es el organismo de la institución educativa encargado de analizar, en horas de labor educativa fuera de clase, el rendimiento académico de los estudiantes, de conformidad con el currículo nacional y los estándares de calidad educativa, y con las políticas de evaluación establecidas en el presente reglamento y por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional. Esta Junta debe proponer acciones educativas que pueden aplicarse, de manera individual o colectiva, a estudiantes y docentes para mejorar su desempeño.

Está integrada por todos los docentes del grado o curso correspondiente, un representante del Departamento de Consejería Estudiantil, el docente tutor, quien la debe presidir, el Inspector General, los docentes con funciones de inspector y el responsable de la Secretaría del Plantel.

#### *4.3.5.4. Organización estudiantil*

Con el fin de fortalecer la formación integral del estudiante, las autoridades de los establecimientos educativos deben propiciar la conformación de organizaciones estudiantiles encaminadas al ejercicio de la democracia y al cultivo de valores éticos y ciudadanos.

Las organizaciones estudiantiles se deben conformar de manera obligatoria a partir del cuarto grado de Educación General Básica en todos los establecimientos educativos.

Para garantizar el permanente ejercicio democrático, se deben conformar representaciones estudiantiles de grado, curso o paralelo y un Consejo Estudiantil por establecimiento.

El Consejo Estudiantil está conformado por los representantes de los estudiantes, elegidos por votación universal, directa y secreta. Los candidatos a la representación estudiantil deben acreditar honestidad académica y altos niveles de rendimiento en sus estudios, de acuerdo con lo establecido en el Código de Convivencia de la institución educativa.

El Consejo Estudiantil está conformado por un (1) Presidente, un (1) Vicepresidente, un (1) Secretario, un (1) Tesorero, tres (3) vocales principales y tres (3) suplentes, elegidos de entre los presidentes de las representaciones estudiantiles de grado o curso.

Son atribuciones del Consejo Estudiantil las siguientes:

- 1) Promover el cumplimiento de los derechos y deberes de los estudiantes;
- 2) Presentar, ante las autoridades del establecimiento educativo, las solicitudes de oficio o a petición de parte que considerare necesarias para proteger los derechos de los estudiantes y facilitar el cumplimiento de sus deberes;
- 3) Canalizar, ante las autoridades pertinentes, las quejas y reclamos que fueren presentados por los miembros de la comunidad estudiantil sobre supuestas transgresiones a los derechos de los estudiantes;
- 4) Canalizar, ante las autoridades pertinentes, el trámite a sanciones a las que hubiere lugar cuando los estudiantes incumplieren sus deberes y responsabilidades; y,
- 5) Apelar, ante el Consejo Ejecutivo, las decisiones del Rector o Director respecto de las peticiones que fueren presentadas por su intermedio

Son deberes del Consejo Estudiantil los siguientes:

- 1) Cumplir con el plan de trabajo que fue propuesto ante la comunidad estudiantil durante la campaña electoral;
- 2) Canalizar, ante las autoridades pertinentes, el trámite que corresponda para velar por el cumplimiento de los deberes y responsabilidades de los estudiantes y defender de igual forma los derechos que le asisten al estudiantado;
- 3) Colaborar con las autoridades de la institución educativa en actividades dirigidas a preservar la seguridad integral de los estudiantes; y,
- 4) Cumplir y promover el cumplimiento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, el presente reglamento y el Código de Convivencia de la institución educativa

#### 4.3.5.5. *Padres de familia o representantes legales de estudiantes*

Son funciones de los Padres de Familia o Representantes legales o de los estudiantes, las siguientes:

- 1) Ejercer por elección de entre sus pares, la representación ante el Gobierno Escolar de cada uno de los establecimientos Públicos del Sistema Educativo Nacional;
- 2) Ejercer la veeduría del respeto de los derechos de los estudiantes del establecimiento;
- 3) Ejercer la veeduría del cumplimiento de las políticas educativas públicas;
- 4) Fomentar la participación de la comunidad educativa en las actividades del establecimiento;
- 5) Colaborar con las autoridades y personal docente del establecimiento en el desarrollo de las actividades educativas;
- 6) Participar en las comisiones designadas por los directivos del establecimiento; y,
- 7) Las demás funciones establecidas en el Código de Convivencia del establecimiento.

#### 4.3.5.6. *Junta Académica*

Es el organismo de la institución educativa encargado de asegurar el cumplimiento del currículo nacional y los estándares de calidad educativa desde todas las áreas académicas, y hacer propuestas relacionadas con aspectos pedagógicos de cada área académica, de acuerdo al Proyecto Educativo Institucional. La Junta Académica se integrará de acuerdo con la normativa que para el efecto expida el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional y responderá a las exigencias de los establecimientos en razón de número de estudiantes y docentes.

Deben reunirse, de forma ordinaria, una vez por mes, y de forma extraordinaria, por convocatoria expresa del Presidente de la Junta. Serán sus funciones, además de las previstas en el presente reglamento, las definidas en el Código de Convivencia institucional, siempre que no se opongan a lo dispuesto por la Ley Orgánica de Educación Intercultural.

#### **4.4. Estudio financiero**

El presente estudio tiene como objetivo principal determinar la viabilidad y rentabilidad financiera del proyecto, a través de la presentación en una forma amplia y rigurosa cada uno de los elementos que participan en la evaluación financiera del proyecto, tales como inversiones necesarias para ponerlo en funcionamiento, los costos que intervienen en la elaboración, administración, venta y financiación de cada uno de los servicios y el ingreso por la prestación del servicio. Toda esta información será proyectada a cada uno de los períodos que constituyen el horizonte del proyecto, en este caso 10 años.

Como resultado de la elaboración de los estudios previos (mercado, técnico, jurídico e institucional, etc.) se establecerá un "modelo financiero", que parte del ingreso de datos básicos del proyecto, para posteriormente consolidar flujos netos de caja, que permitirán establecer la viabilidad o no de la propuesta.

##### **4.4.1. Inversiones del proyecto**

La inversión del proyecto trata de organizar la información con el fin de identificar la magnitud de los activos que requiere la escuela ecológica para la prestación del servicio educativo, y la determinación del monto de capital de trabajo necesario para el funcionamiento normal del proyecto después del período de instalación.

Las inversiones que se hacen principalmente en el período de instalación se pueden clasificar en tres grupos: las inversiones fijas, las inversiones diferidas y el capital de trabajo (Miranda, 2005).

##### **4.4.1.1. Inversiones fijas del proyecto**

Las inversiones fijas son aquellas que se realizan en bienes tangibles, se utilizan para garantizar la operación del proyecto, no son objeto de comercialización por parte de la empresa y se adquieren para utilizarse durante su vida útil; son entre otras: los terrenos para la construcción de instalaciones; las construcciones civiles como edificios industriales o administrativos; las vías de acceso internas, bodegas, parqueaderos, cerramientos, maquinaria, equipo y herramientas; vehículos; muebles, etc. (Miranda, 2005).

Para empezar el funcionamiento de la escuela ecológica deberá realizar algunas inversiones, las cuales se detallan a continuación:

**Tabla 43-4:** Terreno, construcciones y obras de ingeniería civil

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Total
<b>Terreno</b>	5000	m2	\$100.000,00
<b>Edificio y obras de ingeniería civil</b>	1350	m2	\$202.500,00
<b>TOTAL</b>			\$302.500,00

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

El equipo necesario para poner en funcionamiento la escuela ecológica se detalla a continuación, según el espacio que lo requiere:

**Tabla 44-4:** Equipamiento.

ESPACIO	Descripción	Cantidad	Precio U	Valor Total
<b>Oficinas administrativas</b>	Computador	2	500,00	1.000,00
	Impresora	2	475,00	950,00
	Copiadora	1	2.000,00	2.000,00
	Estabilizador	2	90,00	180,00
	Teléfono fijo	2	150,00	300,00
	Telefax	1	200,00	200,00
	Televisor LCD	1	500,00	500,00
	DVD	1	150,00	150,00
	Equipo de amplificación	1	2.000,00	2.000,00
	Cámara de seguridad	2	61,60	123,20
	Proyector	1	840,54	840,54
<b>Laboratorio de cómputo</b>	Pantalla de proyección	1	430,00	430,00
	Computadores	26	500,00	13.000,00
	Proyector	1	840,54	840,54
	Estabilizadores	13	90,00	1.170,00
	Pizarra	1	50,00	50,00
	Pantalla de proyección	1	430,00	430,00
	Switch de 26 puertos	1	2.000,00	2.000,00
	Cámara de seguridad	1	61,60	61,60
<b>Aulas de clase</b>	Pizarras digitales ActivBoard Touch 78" + Proyector Sony.	10	1.500,00	15.000,00
	Cámara de seguridad	1	61,60	61,60
<b>TOTAL</b>			<b>12.930,88</b>	<b>41.287,48</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

La tabla siguiente (45-4) muestra los muebles y enseres que cada espacio requiere, ya sea administrativo u operativo/académico:

**Tabla 45-4:16** Mobiliario

<b>ESPACIOS</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio U</b>	<b>Valor Total</b>
<b>Oficina administrativa</b>	Escritorio dirección	1	300,00	300,00
	Sillón dirección	1	135,00	135,00
	Estación de trabajo en L	1	600,00	600,00
	Sillas giratorias	3	80,00	240,00
	Sillones para espera	4	75,00	300,00
	Mesa para reuniones	1	500,00	500,00
	Sillas individuales	15	75,00	1.125,00
	Estanterías	2	300,00	600,00
	Archivo	4	300,00	1.200,00
	Tableros para anuncios	2	60,00	120,00
<b>Oficina de docentes</b>	Escritorios	10	150,00	1.500,00
	Sillas individuales	20	50,00	1.000,00
	Estanterías	5	250,00	1.250,00
	Tablero para anuncios	1	60,00	60,00
<b>Laboratorio de cómputo</b>	Muebles modulares para tres computadoras de escritorio	9	450,00	4.050,00
	Sillas individuales	26	50,00	1.300,00
<b>Aulas de clase</b>	Pupitres individuales	250	65,00	16.250,00
	Escritorios	10	150,00	1.500,00
	Sillas escritorio	10	50,00	500,00
	Anaqueles para material didáctico	10	200,00	2.000,00
	Lockers estudiantes	21	450,00	9.450,00
<b>Taller de trabajos prácticos</b>	Mesa redonda para 5 puestos	5	150,00	750,00
	Sillas individuales	25	25,00	625,00
	Mesa para profesor	1	50,00	50,00
	Banco para profesor	1	50,00	50,00
	Estantería	1	150,00	150,00
	Mesa para demostraciones	1	100,00	100,00
<b>Área de deportes</b>	Tableros de basquetbol	2	419,00	838,00
	Porterías de fútbol	2	200,00	400,00
	Juegos infantiles	1	600,00	600,00
<b>Consejería</b>	Estanterías para útiles de limpieza	2	150,00	300,00
	Mesa	1	60,00	60,00
	Silla	1	25,00	25,00
<b>TOTAL</b>			<b>6.329,00</b>	<b>47.928,00</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

Los materiales e insumos que se requieren en la instalación del proyecto son los siguientes:

**Tabla 46-4:** Materiales e insumos

Espacios	Descripción	Cantidad	Precio U	Valor Total
<b>Oficina administrativa</b>	Papelera	2	30,00	60,00
	Papelería (resmas papel)	10	3,00	30,00
	Tinta impresoras	2	150,00	300,00
	Grapadoras	3	60,00	180,00
	Perforadoras	3	60,00	180,00
	Basureros	2	20,00	40,00
	Archivadores	20	7,00	140,00
	Esferográficos	10	2,00	20,00
	Sellos	3	7,00	21,00
	Botiquín	1	75,00	75,00
<b>Laboratorio de cómputo</b>	Cortinas	8	43,00	344,00
	Regletas para computadores	7	15,00	105,00
	Cobertores para computadores	26	20,00	520,00
	Cortinas	8	43,00	344,00
<b>Aulas de clase</b>	Basurero	1	25,00	25,00
	Cortinas	9	43,00	387,00
	Marcadores	30	1,00	30,00
<b>Huerto escolar</b>	Borradores tablero	10	1,00	10,00
	Palas	5	25,00	125,00
<b>Área deportes</b>	Plantas	200	6,00	1.200,00
	Balones varios	15	20,00	300,00
<b>Sanitarios</b>	Dispensador jabón líquido	4	15,00	60,00
	Jabón líquido	4	9,00	36,00
	Toalleros	4	15,00	60,00
	Espejos	2	80,00	160,00
	Basureros	4	25,00	100,00
<b>Consejería</b>	Panel para colocación de llaves	1	20,00	20,00
	Escobas	2	12,00	24,00
	Trapeadores	2	12,00	24,00
	Limpiones	10	3,00	30,00
	Jabón líquido	2	9,00	18,00
	Basurero	1	15,00	15,00
	Cepillos	2	5,00	10,00
<b>Espacio exterior (patios)</b>	Basureros reciclables	3	140,00	420,00
	Señalización	1	25,00	25,00
<b>Corredores</b>	Extintores	5	25,00	125,00
	Señalización	1	25,00	25,00
<b>Exterior - estacionamiento</b>	Señalización	1	25,00	25,00
	Basurero reciclable	1	140,00	140,00
<b>TOTAL</b>			<b>1.256,00</b>	<b>5.753,00</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

El total de la inversión fija requerida para la puesta en marcha del proyecto de escuela ecológica es de \$ 397.469,48 dólares, según se muestra en la tabla 47-4:

**Tabla 47-4:** Total Inversión Fija

<b>RUBRO</b>		<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Terreno</b>	\$	100.000,00
<b>Edificio y obras de ingeniería civil</b>	\$	202.500,00
<b>Equipamiento</b>	\$	41.287,48
<b>Mobiliario</b>	\$	47.928,00
<b>Materiales e insumos</b>	\$	5.753,00
<b>TOTAL INVERSIÓN FIJA</b>		<b>\$397.468,48</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.4.1.2. *Inversiones diferidas*

Las inversiones diferidas son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto; tales como: estudios técnicos, económicos y jurídicos; gastos de organización y montaje, pago por uso de marcas y patentes; gastos por capacitación y entrenamiento de personal (Miranda, 2005).

Los gastos de constitución están integrados por gastos notariales de constitución de la sociedad, los permisos de funcionamiento de la Alcaldía, el Cuerpo de Bomberos, la Dirección de Salud y del SRI. La construcción de la edificación de la escuela ecológica implica la contratación de mano de obra, materiales de construcción, diseño y aprobación de los planos de la misma.

**Tabla 48-4:** Presupuesto de Inversiones Diferidas

<b>RUBRO</b>	<b>INVERSIÓN TOTAL</b>
<b>Gastos de constitución</b>	1.500,00
<b>Estudio de factibilidad</b>	2.300,00
<b>Publicidad de lanzamiento</b>	400,00
<b>Patentes y permisos</b>	300,00
<b>TOTAL</b>	<b>4.500,00</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.4.1.3. *Capital de trabajo*

La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto, ya sea de producción o comercialización de bienes o servicios, esto es, el proceso que se inicia con el primer desembolso 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 y disponible para cancelar la compra de nuevos insumos (Miranda, 2005).

Para el cálculo del capital de trabajo se ha tomado información de los seis primeros meses de funcionamiento de la escuela:

**Tabla 49-4:** Inversión de capital de trabajo

<b>Costos directos de producción</b>	<b>51.859,35</b>
<b>Costos indirectos de producción</b>	7.207,20
<b>Depreciaciones</b>	10.292,59
<b>Amortizaciones</b>	2.250,00
<b>Total</b>	<b>71.609,14</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 4.4.1.4. Inversión total

La inversión total para la implementación del proyecto se muestra a continuación:

**Tabla 50-4:17** Total inversión inicial

TIPO INVERSIÓN	INVERSIÓN	FINANCIAMIENTO	
		PROPIO	CFN
<b>INVERSIONES FIJAS</b>			
<b>NO DEPRECIABLES</b>			
Terrenos	\$100.000,00	30.000,00	70.000,00
<b>DEPRECIABLES</b>		-	-
Construcciones y obras civiles	\$202.500,00	60.750,00	141.750,00
Equipos	41.287,48	12.386,24	28.901,24
Muebles y enseres	47.928,00	14.378,40	33.549,60
Materiales e insumos	5.753,00	1.725,90	4.027,10
Subtotal	<b>\$397.468,48</b>	89.240,54	208.227,94
<b>INVERSIONES DIFERIDAS</b>		-	-
Gastos de constitución	1.500,00	450,00	1.050,00
Estudio de factibilidad	2.300,00	690,00	1.610,00
Publicidad de lanzamiento	400,00	120,00	280,00
Patentes y permisos	300,00	90,00	210,00
Subtotal	<b>4.500,00</b>	1.350,00	3.150,00
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>		-	-
Costos directos de producción	51.859,35	15.557,81	36.301,55
Costos indirectos de producción	19.749,79	5.924,94	13.824,85
Subtotal	<b>71.609,14</b>	21.482,74	50.126,40
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>473.577,62</b>	142.073,29	\$331.504,33

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### **4.4.2. Costos de producción del servicio**

En la fase de operación del proyecto se identifican cuatro clases de costos: costos de fabricación ligados directamente a la prestación del servicio; costos administrativos propios de la organización de la empresa; costos causados por las ventas; y finalmente los costos financieros generados por el uso del capital ajeno (Miranda, 2005).

Dentro de los costos de fabricación se manejarán los costos directos, gastos de fabricación o indirectos y otros gastos. Por tanto, el costo de producir el servicio educativo será determinado midiendo los siguientes aspectos: mano de obra directa, mano de obra indirecta y costos indirectos del servicio.

##### **4.4.2.1. Costos directos**

Los costos directos están constituidos por la materia prima, los materiales directos y la mano de obra directa con sus respectivas prestaciones. Para el presente proyecto se calcularán aquellos costos que incurran directamente con la transformación de la materia prima, que en este caso serían los estudiantes, básicamente a través de la mano de obra directa.

- **Mano de obra directa**

La mano de obra directa está constituida por los salarios y todas las prestaciones legales de los docentes, quienes son las personas encargadas de prestar directamente el servicio. Para el primer año se prevé la contratación inicial de 9 docentes. Estos profesionales serán contratados bajo la modalidad de “prestación por servicios” razón por la cual en la tarifa pactada de pago ya van incluidas las prestaciones y todos los beneficios de ley.

A continuación se presenta la proyección de costos durante los primeros diez años que por cuestión de sueldos deberemos cancelar, se ha calculado un incremento salarial del 6%, a partir del segundo año de labores:

**Tabla 51-4:** Proyección de costos mano de obra directa

	Salario mensual	IESS	Décimo tercero y cuarto sueldos	Vacaciones	Fondos de reserva	Cantidad docentes	Total mensual	Total anual
<b>Año 1</b>	550,00	61,33	75,33	22,92	0	9	<b>6.435,68</b>	<b>77.228,10</b>
<b>Año 2</b>	583,00	65,00	79,85	24,29	48,56	10	<b>8.065,43</b>	<b>96.785,21</b>
<b>Año 3</b>	617,98	68,90	84,64	25,75	51,48	11	<b>9.404,30</b>	<b>112.851,55</b>
<b>Año 4</b>	655,06	73,04	89,72	27,29	54,57	12	<b>10.874,79</b>	<b>130.497,43</b>
<b>Año 5</b>	694,36	77,42	95,11	28,93	57,84	12	<b>11.527,27</b>	<b>138.327,28</b>
<b>Año 6</b>	736,02	82,07	98,58	30,67	61,31	12	<b>12.192,09</b>	<b>146.305,13</b>
<b>Año 7</b>	780,19	86,99	102,26	32,51	64,99	12	<b>10.747,34</b>	<b>128.968,05</b>
<b>Año 8</b>	827,00	92,21	106,16	34,46	68,89	12	<b>11.369,83</b>	<b>136.437,98</b>
<b>Año 9</b>	876,62	97,74	110,29	36,53	73,02	12	<b>14.435,61</b>	<b>173.227,34</b>
<b>Año 10</b>	929,21	103,61	114,68	38,72	77,40	12	<b>15.274,93</b>	<b>183.299,20</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.4.2.2. Costos indirectos

Estos costos se generan durante la prestación del servicio de manera indirecta, están constituidos por mano de obra indirecta, materiales indirectos, mantenimiento de equipos y de la planta física, la depreciación y los servicios básicos.

- *Materiales indirectos*

Se consideran dentro de este rubro los gastos en papelería, útiles de oficina y de aseo, necesarios para cumplir diferentes funciones de operación, aseo y mantenimiento.

**Tabla 52-4:** Proyección de costos materiales indirectos

Materiales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Papelería</b>	600	625,50	652,08	679,80	708,69	738,81	770,21	802,94	837,07	872,64
<b>Útiles de oficina</b>	1200	1.251,00	1.304,17	1.359,59	1.417,38	1.477,62	1.540,41	1.605,88	1.674,13	1.745,28
<b>Útiles de aseo</b>	600	625,50	652,08	679,80	708,69	738,81	770,21	802,94	837,07	872,64
<b>Total</b>	<b>2.400,00</b>	<b>2.502,00</b>	<b>2.608,34</b>	<b>2.719,19</b>	<b>2.834,75</b>	<b>2.955,23</b>	<b>3.080,83</b>	<b>3.211,76</b>	<b>3.348,26</b>	<b>3.490,57</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

- *Depreciación*

Se calculó la depreciación de los Activos Fijos del proyecto ligados directamente al proceso de producción o prestación del servicio utilizando el método de la línea recta, que supone una depreciación constante a través de la vida útil del activo. La depreciación se puede definir como la disminución del potencial de utilidad que sufren los bienes tangibles a medida que pasa el tiempo, ya sea por desgaste físico por la utilización habitual del bien, por deterioro provocada por la acción de los elementos, envejecimiento u obsolescencia causada por cambios tecnológicos e introducción de nuevas máquinas de producción.

Las normas tributarias determinan las siguientes pautas para la depreciación de activos fijos: las edificaciones y otras obras civiles un 5% anual, o sea que se deprecian en 20 años; el equipo, la maquinaria y los muebles a 10 años, o sea el 10% anual; los vehículos a 5 años, lo que significa una depreciación del 20% anual.

Al final de la vida útil del proyecto, que será de 5 años, los valores que se considerarán para el flujo de fondos corresponderán al valor residual, es decir el valor que tiene al momento en que termina su vida útil.

**Tabla 53-4:** Depreciación de activos fijos ligados al proceso de producción

ACTIVO FIJO	Valor en libros	% Depreciación	Valor residual	Depreciación
<b>Terreno</b>	\$ 100.000,00	0		
<b>Construcciones</b>	\$ 202.500,00	5%	101.250,00	10.125,00
<b>Muebles y enseres</b>	\$ 38.613,00	10%	19.306,50	3.861,30
<b>Útiles de oficina</b>	\$ 3.046,00	10%	1.523,00	304,60
<b>Equipo de cómputo</b>	\$ 13.000,00	33,33%	1	4.332,90
<b>Equipos de oficina</b>	\$ 19.613,74	10%	9.806,87	1.961,37
<b>TOTAL</b>	<b>376.772,74</b>		<b>131.887,67</b>	<b>20.585,17</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

- *Servicios*

La escuela ecológica contará con paneles fotovoltaicos que proveerá de electricidad para equipos e iluminación, por tanto gastos de luz no existirá. Los gastos serán de servicios de agua y teléfono que incluye internet de banda ancha ilimitado. Los costos proyectados se muestran en la tabla 60:

**Tabla 54-4: Servicios básicos**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Agua</b>	1.200,00	1.251,00	1.304,17	1.359,59	1.417,38	1.477,62	1.540,41	1.605,88	1.674,13	1.745,28
<b>Teléfono</b>	1.200,00	1.251,00	1.304,17	1.359,59	1.417,38	1.477,62	1.540,41	1.605,88	1.674,13	1.745,28
<b>Internet</b>	2.400,00	2.502,00	2.608,34	2.719,19	2.834,75	2.955,23	3.080,83	3.211,76	3.348,26	3.490,57
<b>Total</b>	<b>4.800,00</b>	<b>5.004,00</b>	<b>5.216,67</b>	<b>5.438,38</b>	<b>5.669,51</b>	<b>5.910,46</b>	<b>6.161,66</b>	<b>6.423,53</b>	<b>6.696,53</b>	<b>6.981,13</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

- *Mantenimiento*

Todas las instalaciones así como los equipos de las aulas, laboratorios y taller necesitan ser revisados periódicamente para alargar su vida útil, para lo cual se realizarán convenios con empresas especializadas para que se encarguen del mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos, estos costos incluirán el pago de mano de obra, herramientas y repuestos.

**Tabla 55-4: Mantenimiento**

Mantenimiento	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Equipos de cómputo</b>	2.320,00	2.418,60	2.521,39	2.628,55	2.740,26	2.856,72	2.978,13	3.104,71	3.236,66	3.374,21
<b>Otros equipos</b>	400,00	417,00	434,72	453,20	472,46	492,54	513,47	535,29	558,04	581,76
<b>Instalaciones</b>	300,00	312,75	326,04	339,90	354,34	369,40	385,10	401,47	418,53	436,32
<b>Total</b>	<b>3.020,00</b>	<b>3.148,35</b>	<b>3.282,15</b>	<b>3.421,65</b>	<b>3.567,07</b>	<b>3.718,67</b>	<b>3.876,71</b>	<b>4.041,47</b>	<b>4.213,23</b>	<b>4.392,30</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

- *Amortización*

La amortización se realiza a las inversiones diferidas realizadas durante el período de instalación, en un plazo de 5 años. “La amortización de activos diferidos se supone que ya han sido canceladas, sin embargo, la legislación permite que en los cinco primeros años de funcionamiento del proyecto sea cargado un costo por este concepto a pesar de no constituir una erogación, teniendo como resultado una disminución de la base gravable, con ventajas para el inversionista” (Miranda, 2005)

**Tabla 56-4:** Amortización activos diferidos

CONCEPTO	VALOR ADQUISICIÓN	VIDA ÚTIL	AMORTIZACIÓN ANUAL
<b>Gastos de constitución</b>	1.500,00	5	300
<b>Estudio de factibilidad</b>	2.300,00	5	460
<b>Publicidad de lanzamiento</b>	400,00	5	80
<b>Patentes y permisos</b>	300,00	5	60
	<b>4.500,00</b>		<b>900,00</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

La tabla siguiente muestra un resumen de los costos indirectos:

**Tabla 57-4:** Resumen de costos indirectos

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Materiales indirectos</b>	2.400,00	2.502,00	2.608,34	2.719,19	2.834,75	2.955,23	3.080,83	3.211,76	3.348,26	3.490,57
<b>Depreciación</b>	20.585,17	20.585,17	20.585,17	16.252,27	16.252,27	16.252,27	16.252,27	16.252,27	16.252,27	16.252,27
<b>Servicios</b>	4.800,00	5.004,00	5.216,67	5.438,38	5.669,51	5.910,46	6.161,66	6.423,53	6.696,53	6.981,13
<b>Mantenimiento</b>	3.020,00	3.148,35	3.282,15	3.421,65	3.567,07	3.718,67	3.876,71	4.041,47	4.213,23	4.392,30
<b>Amortización</b>	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
<b>TOTAL</b>	<b>31.255,17</b>	<b>31.689,52</b>	<b>32.142,33</b>	<b>28.281,49</b>	<b>28.773,60</b>	<b>29.286,64</b>	<b>29.821,47</b>	<b>30.379,04</b>	<b>30.960,30</b>	<b>31.566,27</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### 4.4.2.3. Gastos de administración

Dentro de los gastos de administración del proyecto se van a considerar los gastos de salarios del área administrativa con todas las prestaciones legales, papelería, útiles de oficina, artículos de limpieza, cafetería y publicidad.

- *Sueldos y salarios*

Comprende los sueldos del personal administrativo: el director, una secretaria, una contadora y dos personas de servicios generales (conserje y guardia). Como en los casos anteriores de mano de obra directa e indirecta, estos contarán con todas las prestaciones legales. Sus contratos se los realizará por un año, como prestación de servicios profesionales.

**Tabla 58-4:** Proyección de costos sueldos personal administrativo

Director										
CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salario mensual	700,00	742,00	786,52	833,71	883,73	936,76	992,96	1052,54	1115,69	1182,64
IESS	78,05	82,73	87,70	92,96	98,54	104,45	110,72	117,36	124,40	131,86
Décimo tercero y cuarto sueldos	87,83	93,10	98,69	104,61	110,89	115,31	119,99	124,95	130,22	135,80
Vacaciones	29,17	30,92	32,77	34,74	36,82	39,03	41,37	43,86	46,49	49,28
Fondos de reserva	0	61,81	65,52	69,45	73,62	78,03	82,71	87,68	92,94	98,51
No. Puestos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Total mensual</b>	<b>902,05</b>	<b>1.017,98</b>	<b>1.079,06</b>	<b>1.143,80</b>	<b>1.212,43</b>	<b>1.282,94</b>	<b>1.357,69</b>	<b>1.436,91</b>	<b>1.520,89</b>	<b>1.609,91</b>
<b>Total anual</b>	<b>10.824,60</b>	<b>12.215,78</b>	<b>12.948,73</b>	<b>13.725,65</b>	<b>14.549,19</b>	<b>15.395,32</b>	<b>16.292,23</b>	<b>17.242,95</b>	<b>18.250,71</b>	<b>19.318,94</b>
Secretaria y contadora										
CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Salario mensual	500,00	530,00	561,80	595,51	631,24	669,11	709,26	751,82	796,92	844,74
IESS	55,75	59,10	62,64	66,40	70,38	74,61	79,08	83,83	88,86	94,19
Décimo tercero y cuarto sueldos	71,17	75,44	79,96	84,76	89,85	115,31	96,35	99,89	103,65	107,64
Vacaciones	20,83	22,08	23,41	24,81	26,30	27,88	29,55	31,33	33,21	35,20
Fondos de reserva	0	44,15	46,80	49,61	52,58	55,74	59,08	62,63	66,38	70,37
No. Puestos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total mensual</b>	<b>1.305,50</b>	<b>1.472,13</b>	<b>1.560,46</b>	<b>1.654,08</b>	<b>1.753,33</b>	<b>1.854,06</b>	<b>1.960,83</b>	<b>2.074,01</b>	<b>2.193,99</b>	<b>2.321,16</b>
<b>Total anual</b>	<b>15.666,00</b>	<b>17.665,54</b>	<b>18.725,47</b>	<b>19.849,00</b>	<b>21.039,94</b>	<b>22.248,70</b>	<b>23.529,99</b>	<b>24.888,16</b>	<b>26.327,82</b>	<b>27.853,86</b>
Servicios generales										
<b>Salario mensual</b>	400,00	424,00	449,44	476,41	504,99	535,29	567,41	601,45	637,54	675,79
IESS	44,60	47,28	50,11	53,12	56,31	59,68	63,27	67,06	71,09	75,35
Décimo tercero y cuarto sueldos	70,60	66,60	70,60	74,84	79,33	81,85	84,53	87,36	90,37	93,56
Vacaciones	16,67	17,67	18,73	19,85	21,04	22,30	23,64	25,06	26,56	28,16
Fondos de reserva	0,00	35,32	37,44	39,68	42,07	44,59	47,27	50,10	53,11	56,29
No. Puestos	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total mensual</b>	<b>1.056,20</b>	<b>1.190,21</b>	<b>1.261,62</b>	<b>1.337,32</b>	<b>1.417,56</b>	<b>1.498,14</b>	<b>1.583,56</b>	<b>1.674,11</b>	<b>1.770,09</b>	<b>1.871,82</b>
<b>Total anual</b>	<b>12.674,40</b>	<b>14.282,52</b>	<b>15.139,48</b>	<b>16.047,84</b>	<b>17.010,72</b>	<b>17.977,73</b>	<b>19.002,76</b>	<b>20.089,30</b>	<b>21.241,03</b>	<b>22.461,86</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

- *Depreciaciones administrativas*

Se deprecian los activos fijos que tienen su origen en el área administrativa, tales como: muebles, equipos de cómputo y equipos de oficina.

**Tabla 59-4:** Depreciaciones administrativas

ACTIVO FIJO	Valor en libros	% Deprec.	Valor residual	Depreciación
<b>Terreno</b>	\$ -	0	-	-
<b>Construcciones</b>	\$ -	5%	-	-
<b>Muebles y enseres</b>	\$ 9.315,00	10%	4.657,50	931,50
<b>Útiles de oficina</b>	\$ 2.707,00	10%	1.353,50	270,70
<b>Equipo de cómputo</b>	\$ 1.000,00	33,33%	-	333,30
<b>Equipos de oficina</b>	\$ 7.673,74	10%	3.836,87	767,37
<b>TOTAL</b>	<b>20.695,74</b>		<b>9.847,87</b>	<b>2.302,87</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

- *Impuestos*

Dentro de los impuestos a pagar para el funcionamiento de la escuela ecológica, se encuentra básicamente el pago al impuesto predial, valor a cancelar en el Municipio de la ciudad de Riobamba.

- *Otros gastos*

En este rubro se incluyen gastos relacionados con papelería, útiles de oficina, comunicaciones (teléfono, fax); transporte (movilidad local, viajes y viáticos); y gastos de publicidad (página web, afiches, radio y televisión).

**Tabla 60-4:** Otros gastos administrativos

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Papelería</b>	360,00	375,30	391,25	407,88	425,21	443,28	462,12	481,76	502,24	523,58
<b>Útiles de oficina</b>	300,00	312,75	326,04	339,90	354,34	369,40	385,10	401,47	418,53	436,32
<b>Teléfono, fax</b>	480,00	500,40	521,67	543,84	566,95	591,05	616,17	642,35	669,65	698,11
<b>Movilización, viáticos</b>	240,00	250,20	260,83	271,92	283,48	295,52	308,08	321,18	334,83	349,06
<b>Publicidad</b>	1.200,00	1.251,00	1.304,17	1.359,59	1.417,38	1.477,62	1.540,41	1.605,88	1.674,13	1.745,28
<b>TOTAL</b>	<b>2.580,00</b>	<b>2.689,65</b>	<b>2.803,96</b>	<b>2.923,13</b>	<b>3.047,36</b>	<b>3.176,87</b>	<b>3.311,89</b>	<b>3.452,65</b>	<b>3.599,38</b>	<b>3.752,36</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

La siguiente tabla muestra un resumen de los gastos administrativos:

**Tabla 181-4:** Resumen gastos administrativos

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Sueldos y salarios</b>	39.165,00	44.163,84	46.813,67	49.622,49	52.599,84	55.621,76	58.824,99	62.220,41	65.819,56	69.634,66
<b>Depreciaciones</b>	2.302,87	2.302,87	2.302,87	1.969,57	1.969,57	1.969,57	1.969,57	1.969,57	1.969,57	1.969,57
<b>Impuestos</b>	1.000,00	1.042,50	1.086,81	1.133,00	1.181,15	1.231,35	1.283,68	1.338,24	1.395,11	1.454,40
<b>Otros gastos</b>	2.580,00	2.689,65	2.803,96	2.923,13	3.047,36	3.176,87	3.311,89	3.452,65	3.599,38	3.752,36
<b>TOTAL</b>	<b>45.047,87</b>	<b>46.962,41</b>	<b>48.958,31</b>	<b>51.039,04</b>	<b>53.208,20</b>	<b>55.469,55</b>	<b>57.827,00</b>	<b>60.284,65</b>	<b>62.846,75</b>	<b>65.517,73</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 4.4.2.4. Gastos financieros

El establecimiento de los gastos financieros implica determinar el monto de crédito para financiar el proyecto, este se determina en base a la inversión inicial a realizar, ya detallada en activos fijos, diferidos y capital de trabajo.

Los recursos financieros provendrán de fuentes propias en un 30%, las cuales están dadas por los aportes de accionistas y el 70% restante a través de un crédito financiado por la Corporación Financiera Nacional (CFN).

**Tabla 62-4:** Fuentes de financiamiento

<b>PROPIO</b>	<b>30%</b>	<b>142.073,29</b>
<b>CRÉDITO CFN</b>	70%	331.504,33
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>		<b>473.577,62</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

Las condiciones que maneja la CFN y a las cuales se ajustará el proyecto son las siguientes (CFN, 2016):

- Monto del préstamo: Desde US\$ 50.000
- Porcentaje de financiamiento: Hasta el 70% para proyectos nuevos y hasta el 100% para proyectos en marcha.
- Plazo: Hasta 10 años para activos fijos.
- Período de gracia: Hasta 2 años, se determina de acuerdo al flujo del proyecto.
- Tasa de interés: de 9.6000% a 10.2100%

El proyecto busca conseguir un préstamo por el monto de US\$ 401.665,57, a 5 años plazo, con una tasa de interés del 9,91% anual. Sus pagos serán semestrales.

A continuación se muestra la tabla de amortización del préstamo:

**Tabla 63-4:** Fuentes de financiamiento

BENEFICIARIO	Escuela Ecológica "MUNDO VERDE"				
INSTITUCIÓN FINANCIERA	Corporación Financiera Nacional (CFN)				
MONTO	331.504,33				
INTERES	9,91%				
SEMESTRES	10				
PLAZO	8 años				
<b>SEMESTRE</b>	<b>DEUDA</b>	<b>INTERES</b>	<b>CAPITAL</b>	<b>CUOTA</b>	<b>SALDO</b>
<b>1,00</b>	331.504,33	16.426,04	20.719,02	37.145,06	310.785,31
<b>2,00</b>	310.785,31	15.399,41	20.719,02	36.118,43	290.066,29
<b>3,00</b>	290.066,29	14.372,78	20.719,02	35.091,81	269.347,27
<b>4,00</b>	269.347,27	13.346,16	20.719,02	34.065,18	248.628,25
<b>5,00</b>	248.628,25	12.319,53	20.719,02	33.038,55	227.909,23
<b>6,00</b>	227.909,23	11.292,90	20.719,02	32.011,92	207.190,21
<b>7,00</b>	207.190,21	10.266,27	20.719,02	30.985,30	186.471,19
<b>8,00</b>	186.471,19	9.239,65	20.719,02	29.958,67	165.752,17
<b>9,00</b>	165.752,17	8.213,02	20.719,02	28.932,04	145.033,15
<b>10,00</b>	145.033,15	7.186,39	20.719,02	27.905,41	124.314,12
<b>11,00</b>	124.314,12	6.159,76	20.719,02	26.878,79	103.595,10
<b>12,00</b>	103.595,10	5.133,14	20.719,02	25.852,16	82.876,08
<b>13,00</b>	82.876,08	4.106,51	20.719,02	24.825,53	62.157,06
<b>14,00</b>	62.157,06	3.079,88	20.719,02	23.798,90	41.438,04
<b>15,00</b>	41.438,04	2.053,25	20.719,02	22.772,28	20.719,02
<b>16,00</b>	20.719,02	1.026,63	20.719,02	21.745,65	-

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 4.4.3. Ingresos

Los ingresos están representados por el dinero recibido por concepto de la prestación del servicio educativo que provendrá básicamente de dos rubros: matrículas y pensiones. Por concepto de pensión la escuela cobrará 100 dólares, monto establecido tomando en cuenta la disponibilidad de pago de los padres de familia que en el estudio de mercado mencionaron estar dispuestos a pagar entre 80 y 100 dólares. Otro factor que incidió en la definición de este monto son los costos y gastos en los cuales el proyecto va a incurrir.

En relación al valor de la matrícula esta se estableció en el 75% del monto de la pensión fijada, la cual será cancelada una sola vez al año, dicho porcentaje está autorizado por el Ministerio de Educación, según artículo 132 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. La tabla siguiente muestra la proyección de ingresos del proyecto:

**Tabla 64-4:** Proyección de ingresos

AÑO	RUBRO							TOTAL
	CANTIDAD	INSCRIPCIÓN	MATRÍCULA		PENSIÓN			
Año 1	175	20,00	3.500,00	75,00	13.125,00	100,00	175.000,00	191.625,00
Año 2	200	21,00	4.200,00	78,00	15.600,00	104,00	208.000,00	227.800,00
Año 3	225	21,42	4.819,50	81,12	18.252,00	108,16	243.360,00	266.431,50
Año 4	250	21,85	5.462,10	84,36	21.091,20	112,49	281.216,00	307.769,30
Año 5	275	22,29	6.128,48	87,74	24.128,33	116,99	321.711,10	351.967,91
Año 6	300	22,73	6.819,32	91,25	27.374,69	121,67	364.995,87	399.189,88
Año 7	325	23,19	7.535,35	94,90	30.842,15	126,53	411.228,68	449.606,18
Año 8	350	23,65	8.277,29	98,69	34.543,21	131,59	460.576,12	503.396,63
Año 9	350	24,12	8.442,84	102,64	35.924,94	136,86	478.999,17	523.366,94
Año 10	350	24,60	8.611,70	106,75	37.361,94	142,33	498.159,13	544.132,77
TOTAL								<b>3.765.286,12</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 4.4.4. Determinación del punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar cuánta producción se necesita vender para cubrir los costos y de esta manera evitar pérdidas. Para determinar el punto de equilibrio es importante revisar los costos fijos, costos variables y las ventas proyectadas.

Una de las fórmulas utilizadas es la siguiente:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\left[ \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Costos variables totales}} \right]}{1 - \frac{\text{Volumen total de ventas}}{\text{Costos variables totales}}}$$

El punto de equilibrio calculado para el proyecto se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 65-4:** Punto de equilibrio

Punto de equilibrio	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIABLES	VENTAS
		2.237.380,27	87.452,80
	<b>2.290.581,48</b>	<b>DOLARES</b>	

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

De acuerdo a los resultados obtenidos se infiere que se deben conseguir ingresos por **2.290.581,48** dólares para generar utilidades, de lo contrario causará pérdidas.

#### **4.4.5. Análisis financiero**

Para el análisis financiero se considera en primera instancia los estados financieros proyectados como: Flujo de Caja, Balance General y Estado de Resultados.

##### **4.4.5.1. Flujo neto de caja**

El flujo neto de caja representa en una forma esquemática 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, 2013).

El flujo de caja sistematiza información sobre inversiones previas a la puesta en marcha el proyecto, las inversiones durante la operación, los egresos e ingresos, el valor de salvamento y la recuperación del capital de trabajo, permite medir la rentabilidad de la inversión total realizada. A continuación se presenta el flujo de caja del proyecto:



Servicio deuda c.p. principal										
Depreciación activos fijos	22.888,05	22.888,05	22.888,05	18.221,85	18.221,85	18.221,85	18.221,85	18.221,85	18.221,85	18.221,85
Amortizaciones	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00
<b>Utilidad</b>	<b>- 18.027,77</b>	<b>- 3.069,59</b>	<b>20.147,67</b>	<b>53.625,58</b>	<b>90.238,01</b>	<b>129.637,86</b>	<b>197.320,26</b>	<b>243.330,02</b>	<b>225.107,00</b>	<b>231.063,80</b>
Participación trabajador ( 15% )	- 2.704,17	- 460,44	3.022,15	8.043,84	13.535,70	19.445,68	29.598,04	36.499,50	33.766,05	34.659,57
<b>Utilidad después de participación</b>	<b>- 15.323,61</b>	<b>- 2.609,15</b>	<b>17.125,52</b>	<b>45.581,74</b>	<b>76.702,31</b>	<b>110.192,18</b>	<b>167.722,22</b>	<b>206.830,52</b>	<b>191.340,95</b>	<b>196.404,23</b>
Impuesto a la Renta (25% )	- 3.830,90	- 652,29	4.281,38	11.395,43	19.175,58	27.548,05	41.930,56	51.707,63	47.835,24	49.101,06
<b>Utilidad después de impuesto</b>	<b>- 11.492,71</b>	<b>- 1.956,86</b>	<b>12.844,14</b>	<b>34.186,30</b>	<b>57.526,73</b>	<b>82.644,14</b>	<b>125.791,67</b>	<b>155.122,89</b>	<b>143.505,71</b>	<b>147.303,17</b>
<b>Saldo de caja</b>	<b>71.609,14</b>	<b>42.016,44</b>	<b>21.959,58</b>	<b>16.703,73</b>	<b>28.123,84</b>	<b>62.884,37</b>	<b>122.762,32</b>	<b>225.787,79</b>	<b>358.144,49</b>	<b>520.322,05</b>
Inversión inicial	473.577,62									
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>-473.577,62</b>	<b>43.670,79</b>	<b>49.100,13</b>	<b>59.794,62</b>	<b>72.364,07</b>	<b>91.597,99</b>	<b>112.608,89</b>	<b>151.649,91</b>	<b>176.874,62</b>	<b>162.177,56</b>
<b>TASA INTERNA DE RETORNO</b>	<b>16%</b>									

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 4.4.5.2. *Estado de resultados*

El estado de resultados permite calcular la utilidad neta y flujos netos de efectivo del proyecto. Se obtiene restando a los ingresos todos los costos a los que incurra la escuela ecológica, sumado los impuestos que deba pagar. El estado de resultados del proyecto para los años de vida útil se presenta en la tabla 67-4.

#### 4.4.5.3. *Balance General*

El balance general muestra los recursos y obligaciones del proyecto. Este balance consolida la información de flujo de fondos así como del estado de pérdidas y ganancias, de esta manera se tiene información sobre cuánto dinero tiene el proyecto, cuánto debe y si reporta pérdidas o ganancias. Ver tabla 68-4.

**Tabla 67-4:** Estado de resultados

<b>ESCUELA ECOLÓGICA "MUNDO VERDE"</b>										
<b>ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS</b>										
<b>RUBRO</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
<b>Proyecciones de ventas</b>	<b>191.625,00</b>	<b>227.800,00</b>	<b>266.431,50</b>	<b>307.769,30</b>	<b>351.967,91</b>	<b>399.189,88</b>	<b>449.606,18</b>	<b>503.396,63</b>	<b>523.366,94</b>	<b>544.132,77</b>
Inscripciones	3.500,00	4.200,00	4.819,50	5.462,10	6.128,48	6.819,32	7.535,35	8.277,29	8.442,84	8.611,70
Matrículas	13.125,00	15.600,00	18.252,00	21.091,20	24.128,33	27.374,69	30.842,15	34.543,21	35.924,94	37.361,94
Pensiones	175.000,00	208.000,00	243.360,00	281.216,00	321.711,10	364.995,87	411.228,68	460.576,12	478.999,17	498.159,13
<b>(-) Costos de fabricación</b>	<b>108.483,27</b>	<b>128.474,73</b>	<b>144.993,89</b>	<b>158.778,92</b>	<b>167.100,88</b>	<b>175.591,77</b>	<b>158.789,52</b>	<b>166.817,02</b>	<b>204.187,64</b>	<b>214.865,46</b>
Costos directos	77.228,10	96.785,21	112.851,55	130.497,43	138.327,28	146.305,13	128.968,05	136.437,98	173.227,34	183.299,20
Costos indirectos	31.255,17	31.689,52	32.142,33	28.281,49	28.773,60	29.286,64	29.821,47	30.379,04	30.960,30	31.566,27
<b>Utilidad bruta</b>	<b>83.141,73</b>	<b>99.325,27</b>	<b>121.437,61</b>	<b>148.990,38</b>	<b>184.867,03</b>	<b>223.598,11</b>	<b>290.816,66</b>	<b>336.579,60</b>	<b>319.179,31</b>	<b>329.267,30</b>
(-) Gastos de administración	45.047,87	50.198,86	53.007,31	55.648,19	58.797,92	61.999,55	65.390,13	68.980,87	72.783,63	76.810,99
Imprevistos	958,13	1.139,00	1.332,16	1.538,85	1.759,84	1.995,95	2.248,03	2.516,98	2.616,83	2.720,66
<b>Utilidad operacional</b>	<b>37.135,73</b>	<b>47.987,40</b>	<b>67.098,15</b>	<b>91.803,35</b>	<b>124.309,27</b>	<b>159.602,61</b>	<b>223.178,50</b>	<b>265.081,75</b>	<b>243.778,85</b>	<b>249.735,65</b>
(-) Gastos financieros	33.468,06	29.361,55	25.255,04	21.148,53	17.042,02	12.935,51	8.829,00	4.722,49		
<b>Utilidad antes IR Trabaja.</b>	<b>3.667,67</b>	<b>18.625,86</b>	<b>41.843,11</b>	<b>70.654,82</b>	<b>107.267,25</b>	<b>146.667,11</b>	<b>214.349,50</b>	<b>260.359,27</b>	<b>243.778,85</b>	<b>249.735,65</b>
(-) 15% participación Trabajadores	550,15	2.793,88	6.276,47	10.598,22	16.090,09	22.000,07	32.152,43	39.053,89	36.566,83	37.460,35
<b>Utilidad antes IR</b>	<b>3.117,52</b>	<b>15.831,98</b>	<b>35.566,64</b>	<b>60.056,60</b>	<b>91.177,16</b>	<b>124.667,04</b>	<b>182.197,08</b>	<b>221.305,38</b>	<b>207.212,02</b>	<b>212.275,30</b>
(-) 25% Impuesto a la renta	779,38	3.957,99	8.891,66	15.014,15	22.794,29	31.166,76	45.549,27	55.326,34	51.803,00	53.068,83
<b>Utilidad neta</b>	<b>2.338,14</b>	<b>11.873,98</b>	<b>26.674,98</b>	<b>45.042,45</b>	<b>68.382,87</b>	<b>93.500,28</b>	<b>136.647,81</b>	<b>165.979,03</b>	<b>155.409,01</b>	<b>159.206,48</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

**Tabla 68-4:** Balance General

ESCUELA ECOLÓGICA "MUNDO VERDE"											
BALANCE GENERAL											
RUBRO	AÑOS										
	Pre operación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Caja Bancos	71.609,14	42.016,44	21.959,58	16.703,73	28.123,84	62.884,37	122.762,32	225.787,79	358.144,49	520.322,05	786.297,07
Inventarios											
Cuentas por cobrar											
<b>TOTAL ACTIVOS CIRCULANTE</b>	<b>71.609,14</b>	<b>42.016,44</b>	<b>21.959,58</b>	<b>16.703,73</b>	<b>28.123,84</b>	<b>62.884,37</b>	<b>122.762,32</b>	<b>225.787,79</b>	<b>358.144,49</b>	<b>520.322,05</b>	<b>786.297,07</b>
Terrenos	100.000,00	<b>100.000,00</b>									
Construcciones	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00	202.500,00
Equipos	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48	41.287,48
Muebles	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00	47.928,00
Materiales e insumos	5.753,00	<b>5.753,00</b>									
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>	<b>397.468,48</b>	<b>297.468,48</b>									
Depreciación acumulada		22.888,05	45.776,10	68.664,14	86.885,99	105.107,84	123.329,69	141.551,54	159.773,38	177.995,23	196.217,08
<b>ACTIVO FIJO NETO</b>	<b>397.468,48</b>	<b>374.580,43</b>	<b>351.692,38</b>	<b>328.804,34</b>	<b>310.582,49</b>	<b>292.360,64</b>	<b>274.138,79</b>	<b>255.916,94</b>	<b>237.695,10</b>	<b>219.473,25</b>	<b>101.251,40</b>
Gastos de constitución	1500	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00
Estudio de factibilidad	2300	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00
Publicidad de lanzamiento	400	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Patentes y permisos	300	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
<b>TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS</b>	<b>4.500,00</b>										
Amortización Acumulada	-	450,00	900,00	1.350,00	1.800,00	2.250,00	2.700,00	3.150,00	3.600,00	4.050,00	4.500,00
<b>TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS NETO</b>	<b>4.500,00</b>	<b>4.050,00</b>	<b>3.600,00</b>	<b>3.150,00</b>	<b>2.700,00</b>	<b>2.250,00</b>	<b>1.800,00</b>	<b>1.350,00</b>	<b>900,00</b>	<b>450,00</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>473.577,62</b>	<b>420.646,87</b>	<b>377.251,97</b>	<b>348.658,06</b>	<b>341.406,33</b>	<b>357.495,01</b>	<b>398.701,11</b>	<b>483.054,73</b>	<b>596.739,58</b>	<b>740.245,29</b>	<b>887.548,47</b>
Porción cte. C L/P	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04	41.438,04
<b>TOTAL PASIVO CIRCULANTE</b>	<b>41.438,04</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>							
Deuda largo plazo	290.066,29	248.628,25	207.190,21	165.752,17	124.314,12	82.876,08	41.438,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL PASIVO LARGO PLAZO</b>	<b>290.066,29</b>	<b>248.628,25</b>	<b>207.190,21</b>	<b>165.752,17</b>	<b>124.314,12</b>	<b>82.876,08</b>	<b>41.438,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Capital	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29	142.073,29
Utilidades acumuladas			- 11.492,71	- 13.449,57	- 605,43	33.580,87	91.107,60	173.751,74	299.543,41	454.666,30	598.172,01
Utilidad del ejercicio		- 11.492,71	- 1.956,86	12.844,14	34.186,30	57.526,73	82.644,14	125.791,67	155.122,89	143.505,71	147.303,17
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>142.073,29</b>	<b>130.580,58</b>	<b>128.623,72</b>	<b>141.467,86</b>	<b>175.654,16</b>	<b>233.180,89</b>	<b>315.825,03</b>	<b>441.616,69</b>	<b>596.739,58</b>	<b>740.245,29</b>	<b>887.548,47</b>
<b>TOTAL PASIVO+PATRIMONIO</b>	<b>473.577,62</b>	<b>420.646,87</b>	<b>377.251,97</b>	<b>348.658,06</b>	<b>341.406,33</b>	<b>357.495,01</b>	<b>398.701,11</b>	<b>483.054,73</b>	<b>596.739,58</b>	<b>740.245,29</b>	<b>887.548,47</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

#### 4.4.6. Evaluación financiera

El proceso de evaluación del proyecto consiste en determinar hasta qué punto se justifica el sacrificio de inversión por efecto de los resultados que se esperan obtener al confrontar las erogaciones con los ingresos, esto significa finalmente que la evaluación se orienta a determinar la rentabilidad de la inversión (Miranda, 2005).

Dentro de la evaluación financiera se calcularán los siguientes indicadores de rentabilidad:

- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Beneficio/Costo (B/C).

##### 4.4.6.1. Valor Presente Neto (VPN)

El Valor Presente Neto conocido también como Valor Actual Neto consiste en actualizar el flujo de fondos del proyecto a un valor de hoy, utilizando una tasa de oportunidad o descuento adecuado. El cálculo del VAN puede dar un resultado positivo mayor que cero, lo que indica que se obtiene una rentabilidad deseada, se recuperará la inversión y se obtendrán ganancias. Cuando el resultado es igual a cero, el proyecto no logrará excedentes pero sí conseguirá rentabilidad y recuperará la inversión. Si el VAN es negativo, o menor que cero, indica que el proyecto no es rentable.

El valor presente se calcula mediante la fórmula:

$$VPN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+t)^i}$$

En donde:

$I_0$  = Inversión inicial

$F$  = Flujo de fondos del período

$n$  = Número del período

$i$  = Índice de la tasa de descuento del período

Para el cálculo del VPN del proyecto se utilizó una tasa de descuento del 15% y usando la función VAN de Excel sobre el flujo de caja se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 69-4:** Valor Actual Neto

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	
<b>Flujo de caja</b>	-473.577,62	43.670,79	49.100,13	59.794,62	72.364,07	91.597,99	
	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>		
	112.608,89	151.649,91	176.874,62	162.177,56	337.584,16		
<b>Tasa de descuento</b>	<b>15%</b>					<b>VAN =</b>	<b>\$18.101,26</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

El presente proyecto obtendrá un beneficio de US\$18.101.26 luego de recuperar la inversión inicial, su VAN es positivo, por lo tanto el proyecto resulta rentable.

#### 4.4.6.2. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de oportunidad para la cual el proyecto será apenas aceptable, se constituye pues, en un valor crítico que representa la menor rentabilidad que el inversionista está dispuesto a aceptar sin perder dinero (Miranda, 2005).

La TIR es la tasa de interés que equipara el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos, es decir, permite obtener un VPN igual a 0. Es importante recalcar, que si la tasa interna de retorno es mayor que la tasa de oportunidad significa que el proyecto produce un rendimiento adicional, por tanto es factible. Si la TIR es menor al costo de oportunidad el proyecto no es recomendable:

TIR > to, recomendable

TIR = to, indiferente

TIR < to, no recomendable

to = tasa de oportunidad

Para el cálculo de la tasa interna de retorno se utilizó el programa Excel obteniendo el siguiente resultado:

**Tabla 70-4:** Tasa Interna de Retorno (TIR)

Flujo de efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	-473.577,62	43.670,79	49.100,13	59.794,62	72.364,07	91.597,99
	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
	112.608,89	151.649,91	176.874,62	162.177,56	337.584,16	
<b>TIR =</b>	16%					

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

La tasa interna de retorno para el presente proyecto es del 16%, este porcentaje es mayor que la tasa de descuento, por tanto se considera viable.

#### 4.4.6.3. Relación beneficio/costo

La relación beneficio/costo es un índice de rendimiento que estima la cantidad de dinero que se va a obtener por cada unidad monetaria (dólar) que invierta el proyecto. Para su cálculo se toma el cociente entre el VPN de los ingresos y el VPN de los egresos, así como la tasa de descuento. Cuando la relación beneficio/costo es mayor que 1 (valor presente de los ingresos supera el valor presente de los egresos), se justifica el proyecto desde el punto de vista económico. La fórmula utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=i}^n \frac{I_i}{(1+i)^n}}$$

Donde:

$I_i$ = Ingresos

$E_i$ = Egresos

i = Tasa de descuento

n= Número de períodos

Para determinar la relación beneficio/costo del proyecto es necesario calcular primero el VAN de los ingresos y los egresos, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 71-4:** Valor Actual Neto de ingresos y egresos

Año	Ingresos	Egresos
Año 0		473.577,62
Año 1	191.625,00	154.489,27
Año 2	227.800,00	179.812,60
Año 3	266.431,50	199.333,35
Año 4	307.769,30	215.965,95
Año 5	351.967,91	227.658,65
Año 6	399.189,88	239.587,27
Año 7	449.606,18	226.427,68
Año 8	503.396,63	238.314,87
Año 9	523.366,94	279.588,10
Año 10	544.132,77	294.397,12
<b>VAN</b>	<b>1.654.461,87</b>	<b>1.330.840,13</b>

*Elaborado por: Mejía, Martha (2016)*

**B/C = 1,24**

Este resultado indica que por cada dólar invertido en el proyecto se recuperará el mismo y además se conseguirá un beneficio aproximado de 24 centavos de dólar.

#### **4.5. Estudio de Impacto Ambiental**

Toda propuesta de inversión debe establecer un estudio de impacto ambiental, para determinar los efectos que sobre el ambiente pueda tener.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio ambiente. El impacto de un proyecto sobre el ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación (Conesa Fernández, 2003)

Por otro lado, “se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental, el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el medio ambiente”. (Conesa Fernández, 2003)

El estudio de impacto ambiental es una herramienta que permite asegurar el cuidado del ambiente, tanto natural como social, ante la realización de cualquier tipo de proyecto o acción, ya sean obras de construcción, industriales u otras similares que de alguna manera alteren el ambiente. Por lo tanto, se plantean los siguientes objetivos de la evaluación ambiental del proyecto de escuela ecológica:

- Determinar los principales efectos positivos o negativos que sobre el medio ambiente genere el proyecto.
- Prevenir los efectos nocivos que afectan los recursos y bienes de la naturaleza, así como sobre las condiciones de vida de la población presente y futura.
- Promover una actitud de respeto frente a los recursos del medio ambiente.

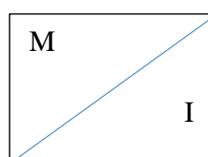
Existen una serie de modelos y procedimientos para evaluar ambientalmente los proyectos, algunos generales y otros específicos para situaciones o aspectos concretos. Ciertos modelos pueden ser cualitativos y otros de tipo cuantitativo.

Para la evaluación ambiental del presente proyecto se utilizó el método cualitativo de Matriz de causa – efecto de Leopold y la valoración de impactos.

#### **4.5.1. Matriz de Leopold**

Esta metodología se basa en el desarrollo de una matriz con el objeto de establecer relaciones de causa – efecto de acuerdo a particularidades de cada proyecto. Consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas los factores ambientales que pueden verse afectados, y como columnas las actividades a realizar y que pueden causar posibles impactos. El procedimiento es el siguiente:

- Cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud del impacto (M) y en la parte inferior la Intensidad o grado de incidencia del impacto (I)



- Según sea la valoración para M: Magnitud del impacto medido en una escala ascendente de 1 a 10, precedido del signo + ó -, si el impacto es positivo o negativo, respectivamente.
- Según sea la valoración para I: Incidencia del impacto medido en una escala ascendente de 1 a 10.
- La suma de los valores que arrojen las filas indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental, mientras que la suma de los valores de las columnas, arrojará una valoración relativa del efecto que cada acción producirá al medio.
- El texto que acompañe la matriz consistirá en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellos cuyas filas y columnas estén señalados con las mayores calificaciones.

#### *4.5.1.1. Identificación de impactos o acciones del proyecto*

Para realizar el análisis del impacto ambiental es importante determinar las acciones del proyecto que podrían tener efectos tanto positivos como negativos sobre el ambiente. A continuación se presentan las principales acciones agrupadas principalmente en dos fases: aquellas necesarias durante la construcción y las que se producen en la fase de operación o funcionamiento de la escuela ecológica.

##### **Fase de construcción:**

- Movimiento de suelos por acciones de replanteo y nivelación
- Movimiento vehicular, por el transporte de materiales
- Uso de agua
- Exceso de ruido
- Construcción acceso y zonas exteriores
- Polvo excesivo por la construcción
- Generación de residuos de la construcción

##### **Fase de operación:**

- Ahorro consumo de agua
- Uso de energía renovable
- Reciclaje de basura
- Desagües y drenajes

**Tabla 72-4:** Matriz de Leopold para el proyecto de escuela ecológica

ACCIONES		PROCESO DE CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN					EVALUACIÓN	
		Movimiento de suelos	Movimiento vehicular	Uso de agua	Exceso de ruido	Construcción accesos y zonas exteriores	Polvo excesivo por construcción	Generación de residuos construcción	Ahorro consumo de agua	Uso de energía renovable	Reciclaje de basura	Desagües y drenajes	Operación escuela	IMPACTO
Medio natural	Calidad del aire		-5 5				-5 5		9 10	7 8			6	28
	Gases		-7 9						10 10	9 9			12	28
	Recursos minerales	-3 3				-3 5							-6	11
	Calidad suelo	-4 2					-5 5			6 8			-3	15
	Calidad agua										-5 8		-5	8
	Cantidad agua			-4 8				10 10					6	18
	Vegetación	-2 2											-2	2
Medio socioeconómico	Población		2 2		-5 6	-3 7	9 9		8 6		10 8		21	38
	Empleo		3 2								6 7		9	9
	Social		2 1					9 9	9 9				20	19
	Salud y seguridad				-2 2	9 9	9 9	9 10	9 9	-4 5			30	44
	Infraestructura					2 2					9 5		11	7
	Tránsito y transporte		2 2										2	2
<b>IMPACTO</b>		-9	-2	-4	-9	-1	1	-11	37	38	39	-9	25	94
<b>IMPORTANCIA</b>		12	21	8	10	7	21	11	37	39	40	13	20	239

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

De acuerdo al análisis del impacto ambiental realizado utilizando la matriz de Leopold, se concluye lo siguiente:

- Para establecer las acciones o posibles impactos tanto positivos como negativos que pudiera generar la escuela ecológica, se tomaron en cuenta básicamente dos acciones importantes, como son: el proceso de construcción y la fase de operación de la escuela.
- Las acciones en la fase de construcción que producirían un mayor impacto negativo en el ambiente serían el movimiento de suelos y la generación de residuos propios de la construcción. Mientras que en la fase de operación el mayor impacto negativo lo constituirían los drenajes y desagües.
- Los recursos que sufrirían un mayor impacto serían los recursos minerales, por el proceso de construcción, al utilizar algunos recursos de la naturaleza; y, la calidad de agua, debido a desagües y drenajes.
- En relación a las afectaciones positivas estas se encuentran básicamente en la fase de operación de la escuela, debido a su naturaleza de conservación de los recursos y la búsqueda de sostenibilidad. En este sentido, las mayores ventajas ambientales están relacionadas al uso de energías renovables, a partir de la utilización de los paneles solares fotovoltaicos para generación de electricidad y la utilización de materiales que permiten el ahorro de agua potable, estas acciones se revierten en un mayor cuidado de la naturaleza. Los factores del ambiente que se conservarán son la atmósfera y el agua.
- Además se logrará un beneficio social para la población, ya que al ahorrar energía y agua se reducirán costos a mediano y largo plazo.

#### **4.5.2. Valoración de impactos. Técnica combinada Leopold-Fernández-Vitora**

Esta metodología permite identificar y ponderar o evaluar a los impactos a partir de valores otorgados individualmente a un conjunto de criterios utilizados de manera combinada y que en conjunto dan cuenta de la importancia del impacto que una acción determinada generaría sobre el ambiente. La ponderación presenta un aspecto básico que es la composición subjetiva del factor ponderante. (Reinoso, 2013)

A continuación se presentan las valoraciones para los diferentes aspectos que cuantifican los impactos que se detectan como consecuencia de las dos fases para la instalación de la escuela ecológica:

**Tabla 73-4:** Criterios de valoración para impactos

<b>SIGNO DEL IMPACTO</b>					
<b>Beneficioso</b>		<b>(+)</b>			
<b>Perjudicial</b>		<b>(-)</b>			
<b>INTENSIDAD (I)</b>		<b>EXTENSIÓN (E)</b>		<b>MOMENTO (M)</b>	
<b>Muy bajo</b>	1	Puntual	1	Largo plazo	1
<b>Bajo</b>	2	Parcial	2	Mediano plazo	2
<b>Medio</b>	4	Extenso	4	Corto plazo	4
<b>Alto</b>	6	Total	8	Inmediato	6
<b>Muy alto</b>	8	(Crítica)	≤ 8	(crítica)	8
<b>Total o extrema</b>	12				
<b>PERSISTENCIA (P)</b>		<b>CERTIDUMBRE (C)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (R)</b>	
<b>Fugaz</b>	1	Improbable	-1	Corto plazo	1
<b>Temporal</b>	2	Probable	1	Mediano plazo	2
<b>Intermitente</b>	4	Cierto	2	Largo plazo	4
<b>Persistente</b>	8			Irreversible	8
				Irrecuperable	40

Fuente: Conesa Fernández-Vitora

**Referencias de la tabla:**

- Intensidad (I): Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, expresa el grado de destrucción del factor en el área en el que se produce el efecto.
- Extensión (E): Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
- Momento (M): Es el plazo de manifestación del impacto, es decir, el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
- Persistencia (P): Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
- Reversibilidad (R): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Para valorar los impactos ambientales se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Significatividad (S)} = (+/-) (I + E + M + P + R + C)$$

Con la aplicación de la fórmula los resultados podrán clasificarse según la siguiente valoración:

Negativos	
≤ 8	Impacto no significativo
9 hasta ≤ 13	Impacto bajo
14 hasta ≤ 29	Impacto moderado
30 hasta ≤ 45	Impacto relevante
> 45	Muy severo

**Tabla 74-4:** Valoración de impactos del proyecto

CRITERIOS	ACCIONES												
	CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN O FUNCIONAMIENTO ESCUELA ECOLÓGICA					
	Movimiento de suelos	Movimiento vehicular	Uso de agua	Exceso de ruido	Construcción accesos y zonas exteriores	Polvo excesivo por construcción	Generación de residuos construcción	Ahorro consumo de agua	Uso de energía renovable	Reciclaje de basura	Desagües y drenajes	Operación escuela	TOTAL
Intensidad	-1	-2	-4	-2	-2	-2	-2	6	6	6	4	8	15
Extensión	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	4	4	4	4	4	12
Momento	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	4	4	4	-1	2	6
Persistencia	2	1	1	1	1	1	1	8	8	8	4	8	44
Certidumbre	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	16
Reversibilidad	2	1	1	1	1	1	1						8
Total	2	-1	-3	-1	-1	-2	-1	24	24	24	12	24	101
<b>Negativos</b>													<b>-7</b>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

De acuerdo al análisis realizado con el método de valoración de impactos se puede determinar que el proyecto tendrá un impacto no significativo, los impactos negativos básicamente se encuentran en la etapa de construcción de la escuela ecológica, mientras que en la etapa de operación se esperan obtener efectos positivos, ya que se busca que sea sostenible desde el punto

de vista de ahorro energético, ahorro en el consumo de agua y por tanto lograr una reducción en la emisión de gases de efecto invernadero como el CO<sub>2</sub>.

#### **4.5.3. *Medidas de mitigación: Prevención y corrección de impactos negativos.***

Las medidas de mitigación pueden ser fundamentalmente de carácter preventivo y correctivo, y se establecen con la finalidad de:

- Atenuar o compensar los efectos negativos que las acciones del proyecto tengan sobre el medio ambiente.
- Establecer las oportunidades que brinda el medio para alcanzar la mejor calidad ambiental del proyecto.
- Potenciar los efectos positivos que surjan de la operación del proyecto.

Las medidas de mitigación que se establezcan en el proyecto tienen como meta que sus actividades armonicen al máximo con el entorno y su ejecución consiga la viabilidad ambiental del mismo, por tanto se espera compensar o revertir los efectos adversos o negativos del proyecto. Las principales medidas a emplear son:

- **Medidas preventivas:** actividades encaminadas a evitar la aparición de posibles impactos o efectos negativos que pueda generar el proyecto sobre algún factor natural o humano del ambiente, modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.)
- **Medidas de mitigación:** actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos del proyecto sobre el entorno humano y natural.

Las medidas preventivas se introducen en la fase de planificación (proyecto), mientras que las correctoras en la fase de funcionamiento (constructiva, operativa o de abandono). Además de estas medidas se puede establecer una contraparte positiva, se trata de un impacto positivo generado por el mismo proyecto y que puede sopesar en grado diferencial los efectos negativos.

Las medidas de mitigación se establecen para cada una de las acciones que causarían un impacto negativo sobre el ambiente, se aplicarán según correspondan en cualquiera de sus fases ya sea de construcción o de operación o funcionamiento de la escuela ecológica.

**Tabla 75-4:** Medidas de mitigación

COMPONENTES/ CONDICIONES AMBIENTALES	ACCIONES	MEDIDAS			
		PREVENCIÓN	MITIGACIÓN	CONTRAPARTE POSITIVA	RESPONSABILIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos minerales</li> <li>- Calidad del suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento de suelos.</li> <li>- Construcción de accesos y zonas exteriores</li> <li>- Generación de residuos por construcción</li> </ul>	<p>En el terreno no se permitirá relleno con material sobrante de las excavaciones. Este material deberá ser dispuesto en botaderos oficiales de acuerdo con la normatividad de la entidad competente, en este caso la Municipalidad de Riobamba.</p>	<p>Las labores que impliquen remoción de la cobertura vegetal, excavaciones y en general movimientos de tierra, deberán realizarse en lo posible, en los períodos de menor precipitación. Los tiempos que transcurran entre la remoción de la cobertura y la implementación de las obras, deberán ser lo más cortos posible.</p>	<p>Los residuos al ser en su mayoría de origen pétreo, pueden ser reciclados para la obtención de áridos.</p>	<p>El proyecto, verificará el cumplimiento de lo estipulado en relación con la disposición final del material sobrante de la excavación y de la remoción de la cobertura vegetal, así como de las épocas de ejecución de las obras. Así mismo exigirá que dicho tipo de obras se elaboren en materiales que no irrumpen con la concepción arquitectónica y natural de la escuela ecológica.</p>
<p>Calidad del agua</p>	<p>Desagües y drenajes</p>	<p>Diseñar sistemas de separación y depuración de aguas residuales, desde la construcción del edificio hasta las redes municipales. Así, las aguas grises y de lluvia podrán encauzarse en la misma conducción y emplearse para riego, inodoros, limpieza de calles o bien vertido directo a los cauces.</p>	<p>Las aguas negras deben llevarse a un sistema de depuración para su posterior tratamiento.</p>	<p>Optar por materiales de conducción más sostenibles, fabricados con polietileno y polipropileno por ejemplo.</p>	<p>Responsables del proyecto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad del aire</li> <li>- Producción de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento vehicular, para el transporte de materiales</li> <li>- Polvo excesivo por construcción</li> </ul>	<p>Utilizar materiales de construcción de proveedores cercanos al área de construcción.</p>	<p>El transporte de los materiales de construcción se realizará en días y horarios de menor circulación.</p>	<p>Generar un sistema de adquisición de materiales en volúmenes suficientes para disminuir la frecuencia de transporte de materiales.</p>	<p>Los responsables del proyecto velarán por el cumplimiento de las normas y regulaciones en relación al uso de transporte de materiales de construcción hacia la obra.</p>

Elaborado por: Mejía, Martha (2016)

#### **4.5.4. Beneficios ambientales con la creación de la escuela ecológica “Mundo Verde”.**

##### *4.5.4.1. Consumo de energía*

Las escuelas verdes obtienen una reducción de energía del 33% en comparación con el diseño de una escuela convencional, indicando un ahorro promedio de \$ 0,38/m<sup>2</sup> por año en los precios de electricidad. Se debe tomar en cuenta que se proyecta un crecimiento rápido en precios de la energía media a lenta a 5% por año, o 3% por encima de la inflación, en los próximos 20 años (Kats. 2006).

Para la operación de la escuela ecológica se prevé la utilización de paneles solares fotovoltaicos para generar y consumir su propia energía verde, estos sistemas estarán conectados a la red eléctrica, son ideales para que no resulte muy costoso. Se invertirá una sola vez y se puede utilizar entre 15 y 20 años una energía limpia.

Con la instalación de 48 paneles solares fotovoltaicos policristalinos de 155Wp se suministrará una potencia eléctrica de 7.5kWp que serán conectados a la red eléctrica. En un día soleado se podrá contar con hasta 40kWh de energía limpia, producida a través del sol. Con este sistema en un período de 20 años, los precios de energía serán más bajos, por tanto se consideran beneficios futuros con la construcción de una escuela verde. Suponiendo una tasa de descuento del 15% resultará un ahorro de energía de 3\$/m<sup>2</sup>, aproximadamente. Estos valores se consideran referenciales de acuerdo a datos de escuelas verdes en las cuales se utilizan energías alternativas, por tanto, los mismos podrán variar una vez instalada la escuela ecológica.

##### *4.5.4.2. Consumo de agua*

La escuela ecológica prevé lograr una reducción aproximada de 32% de uso de agua con la instalación de tecnologías adecuadas de ahorro en la edificación, así como conseguir beneficios sociales de menor contaminación y reducción de costos de infraestructura para suministrar agua, para el transporte y tratamiento de aguas residuales.

Expertos en construcciones verdes, suponen conservadoramente que los costos de agua y aguas residuales para las escuelas promedio es de 5% del costo de la energía, o sobre \$ 0,06/m<sup>2</sup>. Asumiendo una tasa promedio de incremento del costo del 5% al año para agua y aguas residuales,

esto proporciona una estimación de valor actual neto de \$ 0,84/m<sup>2</sup>, o aproximadamente un dólar, de más de 20 años.

Se espera, igualmente, reflejar un gran ahorro de escorrentía por la escuela verde, y el ahorro de costos de contaminación de agua subterránea.

#### 4.5.4.3. *Disminución de contaminación atmosférica*

Para generar electricidad para los edificios lo más común es la quema de combustibles fósiles, lo cual genera grandes riesgos para la salud, medio ambiente y costos de daños de propiedad. Una alternativa importante para evitar su uso es la utilización de energías alternativas, como la del sol, que pretende instalar la escuela ecológica, y de esta manera usar en promedio un tercio menos de energía que las escuelas convencionales.

Como una estimación aproximada, una escuela verde podría dar lugar a las siguientes reducciones de las emisiones anuales por escuela: 1,200 libras de óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), un componente principal del smog; 1.300 libras de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) la principal causa de la lluvia ácida; 585.000 libras de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) el principal gas invernadero y el principal producto de la combustión; 150 libras de materia en partículas gruesas (PM<sub>10</sub>) la principal causa de enfermedades respiratorias (Kats, 2006).

Con la instalación de los paneles solares, se espera lograr una reducción promedio aproximada de 19,000 kg de CO<sub>2</sub>. Valor referencial de acuerdo a emisiones evitadas de este gas en edificaciones en las cuales se utiliza esta tecnología.

## CONCLUSIONES

- El estudio de mercado determina que existe una demanda considerable del servicio educativo a crear, ya que el 86% de padres de familia investigados estaría dispuesto a matricular a sus hijos en una escuela ecológica. A pesar de que existe una competencia indirecta por la presencia en el mercado de establecimientos educativos de tipo ecológico, estos no ofrecen los valores agregados que el proyecto pretende brindar, lo cual convierte a este centro educativo en un servicio nuevo e innovador.
- La viabilidad técnica del proyecto de escuela ecológica demuestra claramente la importancia de crear un establecimiento educativo con características diferenciales, expresadas básicamente en un tipo de construcción sostenible, es decir, con la utilización de materiales y tecnologías amigables con el ambiente; además, que incorpora la educación ambiental como un eje transversal en el currículo que establece el Ministerio de Educación de Ecuador.
- La evaluación financiera demuestra que el proyecto es viable, puesto que con el flujo de fondos neto planteado para una vida útil de 10 años y con una tasa de descuento del 15%, se obtuvo un VPN positivo de US\$ 18.101, a pesar de no ser una cifra tan aceptable, el proyecto no dará pérdidas durante los años señalados. Se debe tener en cuenta que es un proyecto a largo plazo y que las retribuciones importantes se podrán obtener a partir del cuarto y quinto año de ejecución.
- La evaluación del impacto ambiental, utilizando las metodologías de Leopold y valoración de impactos, determina que el proyecto no generará impactos negativos significativos hacia el medio ambiente. No obstante, para ciertas acciones ejecutadas fundamentalmente en la fase de construcción de la escuela ecológica, que podrían causar una afectación sobre algunos componentes o condiciones ambientales, se establecen medidas de mitigación para reducir dichas afectaciones.
- Los beneficios ambientales que se esperan lograr con la creación de la escuela ecológica se expresan en un ahorro aproximado de un 33% de energía eléctrica con la instalación de paneles solares fotovoltaicos. Un 32% menos de consumo de agua y reducciones estimadas de emisiones de CO<sub>2</sub> entre 13.000 y 20.000 kg al año.

## RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los estudios realizados, de mercado, técnico, financiero y ambiental se recomienda la ejecución del presente proyecto ya que demostró ser viable.
- A pesar de que la demanda proyectada en el estudio de mercado fue alta, es importante considerar que puede existir el riesgo de no contar con suficientes estudiantes para iniciar con la prestación del servicio; por lo que podría pensarse, por ejemplo, en un programa inicial de subsidios o becas parciales que ayuden a financiar costos y motiven el ingreso de estudiantes. Es necesario establecer, además, estrategias de promoción y publicidad adecuadas para atraer al mercado objetivo y garantizar la captación de los primeros 175 estudiantes en el primer año.
- Se recomienda coordinar con instituciones y organismos que manejen programas de buenas prácticas ambientales, con la finalidad de intercambiar experiencias y complementar acciones que no se hayan considerado en el proyecto.
- Tanto el VAN, TIR como la RB/C se mantienen dentro del rango de aceptabilidad y son positivos, sin embargo, se observó que es sensible a la disminución de los ingresos, por tanto se deben plantear estrategias de servicio y precio para la escuela ecológica para que se mantengan ingresos equilibrados con los costos.
- Se recomienda fortalecer la imagen de la escuela ecológica dando a conocer a la comunidad los beneficios que esta les aportará, en términos de ahorro de energía, de agua, disminución de contaminación; y que contribuye al mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARÉVALO, M (2010). Influencia del medio ambiente en el hombre. Salamanca - España: Ediciones Universidad de Salamanca. ProQuest ebrary. Web. 2 March 2015. p.51.

A. Prüss-Üstün, C. Corvalán (2006). Hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Ambientes saludables y prevención de enfermedades. Organización Mundial de la Salud, 2006. (Acceso 6 de marzo de 2015). Recuperado de: <http://research.un.org/az.php>

Aznar, P, Ull, M (2013). La responsabilidad por un mundo sostenible: propuestas educativas a padres y profesores. España: Editorial Desclee de Brouwer. ProQuest ebrary. Web. 9 March 2015.

Bifani, P. (1999). Medio ambiente y desarrollo sostenible. Editorial IEPALA. Madrid - España: pp.31, 32.

Blanco, M. (2004). Gestión ambiental: camino al desarrollo sostenible. EUNED. (Acceso 16 de septiembre de 2015). Recuperado de:  
[https://books.google.com.ec/books?id=Js3T3not98C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=Js3T3not98C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Cantera Á., Echevarría, JM, Fernández A. y otros. (2006). Proyecto para una escuela de calidad ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. España. (Acceso 16 de septiembre de 2016). Disponible en: <http://www.euskadi.net>

Cantú, P. (2012). Medio ambiente y salud: un enfoque eco sistémico. (Acceso 3 de marzo de 2015); 57. Recuperado de: <http://research.un.org/az.php>

Chelala, C. (1999). Impacto del ambiente sobre la salud infantil. Organización Panamericana de la Salud. (Acceso 16 de septiembre de 2015). Disponible en: <http://www1.paho.org/Spanish/HEP/infancia.pdf?ua=1>.

Construccionelnuevodia.com (2015). Escuela Ecológica de Dorado galardonada con el nivel de certificación LEED GOLD. (Acceso 16 de septiembre de 2015). Disponible en: <http://construccionelnuevodia.com/noticia/escuela-ecologica-de-dorado-galardonada-con-prestigiosa-certificacion-leed/>

Conesa Fernández V. (2003). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3° ed. España: Ediciones Mundi-Prensa.

Corella, J. (2006). Cómo preparar estudios de inversión en el sector sanitario. España: Ediciones Díaz de Santos. ProQuest ebrary. Web. 8 March 2015.

Craig, J., Vaughan, D., Skinner, B. (2012). Recursos de la Tierra y el Medio Ambiente. 4° ed. España: Pearson Educación. (Acceso 16 de septiembre de 2016). Recuperado de <http://www.bibliotechnia.com>

Cuello, A. (2003). Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela. Centro Nacional de Educación Ambiental. Andalucía – España. (Acceso 6 de abril de 2015). Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2003\\_03cuello\\_tcm7-53015.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2003_03cuello_tcm7-53015.pdf)

De la Llata, M. (2003). Ecología y medio ambiente. México: Editorial Progreso S.A de C.V, p. 15.

Dellavedova, MG. (2011). Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. 1° ed. Universidad Nacional de la Plata. Argentina.

Ecociencia.org. (2009). Órgano de difusión del Foro de los Recursos Hídricos (Chimborazo) y la Mesa Provincial de Ambiente de Chimborazo. Páramos, educación y ambiente. (Acceso en 15 de septiembre de 2015). Disponible en: <http://www.ecociencia.org/archivos/LibroForo3-EducacionyAmbiente-091125.pdf>

Ecolife.co. (2015). Total de emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo. (Acceso 6 de diciembre de 2015). Disponible en: <http://www.ecolife.co/index.php/ecotecno/46-ecotendencias/137-total-de-emisiones-de-gases-efecto-invernadero-en-el-mundo>

Editorial Vértice. Gestión medioambiental: conceptos básicos. España. 2010. (Acceso 6 de diciembre de 2015). Recuperado de: [https://books.google.com.ec/books?id=3pbemsev2v0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=3pbemsev2v0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Espejel, L. Educación sostenible, camino hacia las escuelas ecológicas. (Acceso 6 de diciembre de 2015). Disponible en:

<http://www.labioguia.com/educacion-sostenible-camino-hacia-las-escuelas-ecologicas/>

Fernández, S. (2007). Los proyectos de inversión: evaluación financiera. 1° ed. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Fondo de Población de las Naciones Unidas. (2009). Niveles de desarrollo y efectos sobre el medio ambiente. México: D - Instituto Nacional de Ecología, ProQuest ebrary. Web. 6 March 2015.

Fúquense, C. (2007). Producción limpia, contaminación y gestión ambiental. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, pp. 21-24.

Fundación Natura (2015). (Acceso 16 de septiembre de 2016) Disponible en: <http://www.ecuanex.net.ec/natura/cap-quito.htm>

Grainger.com. Cómo Reconocer los Beneficios de Construir Escuelas Verdes. (Acceso 6 de enero de 2016). Disponible en: <https://espanol.grainger.com/content/>

IIP Digital USA Embassy. Escuelas ecológicas generan novedosas soluciones locales para el cambio climático. Caso de estudio. (Acceso 6 de septiembre de 2015) Disponible en: [http://www.usembassy-mexico.gov/bbf/ej/0710\\_AsociacionesCambioClimatico.pdf](http://www.usembassy-mexico.gov/bbf/ej/0710_AsociacionesCambioClimatico.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2010). Ecuador en cifras. (Acceso 6 de diciembre de 2015). Recuperado en:

<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-censal-cantonal/>

Kats, G. (2006). Greening America's Schools costs and benefits. A Capitol E Report. (Acceso 20 de enero de 2016). Disponible en: [www.cap-e.com](http://www.cap-e.com).

La Hora.com.ec. Capacitan a ochocientos niños en programa Eco escuelas. (Acceso 7 de marzo de 2015). Recuperado de:

[http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000188800/1/Capacitan\\_a\\_ochocientos\\_ni%C3%B1os\\_en\\_programa\\_Ecoescuelas.html#.VQIMcOEuJ-w](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000188800/1/Capacitan_a_ochocientos_ni%C3%B1os_en_programa_Ecoescuelas.html#.VQIMcOEuJ-w)

Ministerio del Ambiente. Acuerdo N°225. (Acceso marzo 6 de 2015). Recuperado de: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/04/ACUERDO-MINISTERIAL-225-Certificacion.pdf>

Ministerio del Ambiente. MAE socializa campaña ‘Tradición y conservación van de la mano’ en escuelas de Chimborazo. (Acceso 7 de marzo de 2015). Recuperado de: <http://www.ambiente.gob.ec/mae-socializa-campana-tradicion-y-conservacion-van-de-la-mano-en-escuelas-de-chimborazo/>

Ministerio del Ambiente. MAE socializa campaña Ministra Lorena Tapia inaugura la primera Aula Virtual Itinerante de Educación Ambiental del país. (Acceso 7 de marzo de 2015) Recuperado de: <http://www.ambiente.gob.ec/ministra-lorena-tapia-inaugura-la-primera-aula-virtual-itinerante-de-educacion-ambiental-del-pais/>

Ministerio del Ambiente. Proyecto de Educación Ambiental Ciudadana “Somos parte de la Solución. (Acceso 7 de marzo de 2015) Recuperado de: <http://www.ambiente.gob.ec/proyecto-de-educacion-ambiental-ciudadana-somos-parte-de-la-solucion/>

Ministerio de Educación. (2009). Estándares de calidad educativa: Aprendizaje, Gestión Escolar, Desempeño Profesional e Infraestructura. Ecuador.

Ministerio de Educación. (2013). Guía Metodológica para la construcción participativa del Proyecto Educativo Institucional. Colección: Instrumentos de gestión para docentes. Ecuador.

Ministerio de Educación (2013). Manual de mantenimiento recurrente y preventivo de los espacios educativos. Ecuador.

Miranda, J. (2005). Gestión de proyectos: identificación – formulación – evaluación financiera, económica, social, ambiental. 5°ed. Bogotá: MM editores.

Organización Mundial de la Salud. (2003). Cambio climático y salud humana: riesgos y respuestas. OMS. (Acceso 16 de septiembre de 2016). Disponible en: <http://www.who.int/globalchange/publications/en/Spanishsummary.pdf?ua=1>

Organización Mundial de la Salud. (2015). 10 datos sobre el cambio climático y la salud. (Acceso 16 de septiembre de 2015). Disponible en:

[http://www.who.int/features/factfiles/climate\\_change/facts/es/index9.html](http://www.who.int/features/factfiles/climate_change/facts/es/index9.html)

Otero, A. (2001). Medio ambiente y educación: capacitación ambiental para docentes. 2° ed. Buenos Aires - Argentina: Ediciones Novedades Educativas, pp. 22-24.

PNUMA (2015). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Medio Ambiente por el Desarrollo. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. (Acceso 6 de diciembre de 2016). Disponible en: <http://www.pnuma.org/>

Pousa, X. (2007). La gestión medioambiental: un objetivo común: Cómo reducir el impacto medioambiental de las Relaciones Productivas. 1° ed. España: Ideas propias editorial. (Acceso 16 de septiembre de 2015. Recuperado de:

[https://books.google.com.ec/books?id=MLHC8aMTavoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=MLHC8aMTavoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Reinoso, L. (2013). Criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Buenos Aires - Argentina. SAyDS - DIAyS.

Sbarato R., Sbarato, V., Ortega, JE. (2007). Metodología de la Enseñanza de las Ciencias del Ambiente. Centro de Investigación y Formación en Salud Ambiental. 1° ed. Córdoba – Argentina, p. 10.

Segeplan.gob.gt. Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos. (Acceso 14 de enero de 2016). Recuperado de:

[http://snip.segeplan.gob.gt/sche\\$sinip/documentos/Manual\\_de\\_Formulacion.pdf](http://snip.segeplan.gob.gt/sche$sinip/documentos/Manual_de_Formulacion.pdf)

SENPLADES (2013). Plan Nacional de Desarrollo/Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. Ecuador. pp.229, 230. Disponible en [www.buenvivir.gob.ec](http://www.buenvivir.gob.ec)

Sosa Flores, Miguel (ed.), Ribet Cuadot, María de Jesús, and Hernández Pérez, Flor Ángel. (2007). Fundamentos teórico-metodológicos para la evaluación económico-financiera de proyectos de inversión. Argentina: El Cid Editor, ProQuest ebrary. Web. 10 March 2015.

UNESCO (2012). Forjar la educación del mañana: Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el desarrollo sostenible. Informe 2012. (Acceso 14 de enero de 2016). Recuperado de:

[https://books.google.com.ec/books?id=5sm3\\_At5Bb0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=5sm3_At5Bb0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false)

Van Hoff, Bart, Monroy, Néstor, and Saer, Alex. (2008). Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental. México: Alfa omega Grupo Editor. ProQuest ebrary. Web. 9 March 2015.

WWF Global (2015). El clima está cambiando. Suiza: Creative Commons. (Acceso 6 de septiembre de 2015). Disponible en: [http://wwf.panda.org/es/nuestro\\_trabajo/cambio\\_climatico/](http://wwf.panda.org/es/nuestro_trabajo/cambio_climatico/)

WWF Global (2014). Informe Planeta Vivo 2014 Resumen. (Acceso 6 de septiembre de 2015) Recuperado de: [http://wwf.panda.org/es/historias\\_recursos/publicaciones/informe\\_planeta\\_vivo/](http://wwf.panda.org/es/historias_recursos/publicaciones/informe_planeta_vivo/)

Zimmermann, Marcel (2013). Pedagogía ambiental para el planeta en emergencia (3a. ed.). Colombia: Ecoe Ediciones, ProQuest ebrary. Web. 4 March 2015.

## ANEXOS

### ANEXO A

#### Encuesta de factibilidad para la creación de una escuela ecológica

Encuestador \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Estimada(o) amiga(o),

Las siguientes preguntas están destinadas a determinar la factibilidad para la creación de una Escuela Ecológica en la ciudad de Riobamba. Esta información será de uso exclusivo del proyecto, guardando la reserva que amerita.

Por favor marque con una 'X' la respuesta que considere, puede elegir más de una respuesta.

1. ¿Cuántos hijos tiene?

Uno  Dos  Tres  Más de tres

2. ¿Qué edad tiene(n) su(s) hijo(s)?

Menos de 3 años

De 4 a 6 años

De 7 a 9 años

De 10 a 14 años

De 15 a 18 años

Más de 18 años

3. Actualmente sus hijos:

No estudian  Están en preescolar  Están en primaria

Están en bachillerato  Están en la Universidad

4. El centro educativo en el que estudian sus hijos es:

Privado  Público

5. Los ingresos mensuales de su familia son:

Menor a \$100  De \$101 a \$500

De \$501 a \$1.000  Más de \$1.000

6. ¿Cuánto paga mensualmente de pensión en el colegio donde estudia actualmente su hijo?
- No paga  Menos de \$100
- De \$101 a \$200  Más de \$ 200

7. Al momento de elegir el colegio para sus hijos ¿cuál de los siguientes aspectos es el que más pesa en su decisión?

Ordene del 1 al 7 su respuesta siendo 1 el primer lugar y 7 el último

- Valor mensual de la pensión
- Valores agregados que ofrece
- Nivel académico del colegio
- Antigüedad del colegio
- Ubicación del colegio
- Instalaciones de construcción tradicional
- Instalaciones de construcción ecológica

8. ¿Ha escuchado o conoce qué es una Escuela Ecológica?

Sí  No

9. ¿Cuál cree que es la diferencia entre una escuela ecológica y una escuela tradicional?

Ninguna

Escuela ecológica

Escuela tradicional

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. ¿Cuáles de las siguientes características considera usted que debe tener una Escuela Ecológica?

- Menor consumo de energía
- Uso de energías alternativas
- Ahorro de agua de consumo
- Edificios de mayor calidad
- Evitar riesgos para la salud
- Uso de materiales reciclables
- Manejo ecológico de desechos
- Educación Ambiental

11. ¿Cree usted que hacen falta colegios o escuelas ecológicas en la ciudad?  
SI  NO
12. ¿Considera importante que una Unidad Educativa sea ecológica?  
SI  NO
13. ¿Inscribiría o cambiaría a su hijo de una escuela tradicional el próximo año, a una escuela ecológica, con una calidad académica igual o mayor a la escuela tradicional?  
Sí  No
14. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por una escuela ecológica que le ofrezca una educación de calidad a su hijo/a, con valores agregados?  
De 80 a 100   
De \$101 a \$200   
Más de \$200
15. De los siguientes valores agregados que puede ofrecer una escuela ecológica, cual es el más importante para usted  
Ordene del 1 al 5 su respuesta siendo 1 el primer lugar y 5 el último  
Menor consumo de energía y agua   
Uso de energías alternativas   
Instalaciones más eficientes   
Manejo ecológico de desechos   
Educación Ambiental en el pensum
16. ¿En qué lugar de la ciudad le gustaría que la escuela ecológica se ubique?  
En el Centro  En el Sur  Al norte
17. De los medios de comunicación descritos, cuáles son los que Usted más utiliza para informarse  
Radio  Televisión  Prensa   
Internet  Revistas  Otros
18. De las emisoras de radio que a continuación se describen, ¿cuál sintoniza con mayor frecuencia?  
Tricolor  Riobamba FM  Mega

19. ¿Cuáles son sus horarios más preferidos para sintonizar una emisora de radio?

Entre 6 y 9 am       Entre 12 y 2 pm       Entre 6 y 10 pm

20. De los canales de televisión descritos a continuación, ¿Cuáles son sus preferidos?

TV Sultana       Ecuavisión       RTU

21. ¿Cuáles son sus horarios preferidos para sintonizar televisión?

Entre 6 y 9 am       Entre 12 y 2 pm       Entre 6 y 10 pm

22. De los siguientes periódicos ¿Usted cuál acostumbra adquirir?

Comercio       La Prensa       Los Andes

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## ANEXO B

### Presupuesto construcción de la escuela ecológica “Mundo Verde”

#### AULAS:

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
1.1	Limpieza del terreno	M2	90,00	1,11	99,90
1.2	Replanteo y nivelación	M2	82,20	1,56	128,23
<b>2.</b>	<b>Movimiento de tierras</b>				
2.1	Excavación a mano de plintos y cimientos	M3	20,00	8,51	170,20
2.2	Relleno con material de excavación	M3	4,50	6,71	30,20
<b>3.</b>	<b>Cimientos</b>				
3.1	HORMIGON SIMPLE $f_c=210\text{kg/cm}^2$	M3	11,42	173,74	1.984,11
3.2	Acero	Kg	270,00	2,85	769,50
3.3	HORMIGON CICLÓPEO $F'C = 180 \text{ kg/cm}^2$	M3	2,08	146,61	304,95
<b>4.</b>	<b>Estructuras</b>				
4.1	COLUMNA METALICA H.G. 100 x 100 x 3 mm	KG	152,00	5,72	869,44
4.2	VIGAS METALICA ESTRUCTURAL H.G. 150 x 50 x 3 mm + 2L 50x3mm	KG	474,00	5,72	2.711,28
4.3	Canal recolector agua lluvia galvalume	Ml	22,00	23,39	514,58
4.4	Pernos y accesorios de fijación	Glb	1,00	133,53	133,53
4.5	Perfilaría aluminio para ensamble de paneles	Ml	22,12	16,74	370,29
4.6	Perfil para cubierta y templadores h.g	Ml	10,00	14,80	148,00
<b>5.</b>	<b>Paredes</b>				
5.1	Panel ferrocemento	M2	70,00	22,50	1.575,00
<b>6.</b>	<b>Puertas</b>				
6.1	Panel puerta metálica tipo sánduche EPS 60 mm	U	1,00	193,36	193,36
<b>7.</b>	<b>Herrería</b>				
7.1	Ventanería de aluminio y vidrio	M2	11,88	68,31	811,52
<b>8.</b>	<b>Cubierta</b>				
8.1	PANEL METALICO TIPO SANDUCHE CON EPS 100 mm	M2	92,50	37,58	3.476,15
<b>9.</b>	<b>Instalaciones</b>				
9.1	Kit de instalaciones eléctricas	Glb	1,00	167,17	167,17
9.2	Bajante de aguas lluvia 75 mm	Ml	10,00	5,25	52,50
9.3	Acometida exterior	Ml	30,00	10,36	310,80
<b>10.</b>	<b>Varios</b>				
10.1	Cerámica para piso 40 x 40	M2	62,00	25,29	1.567,98
<b>PRECIO POR AULA</b>				<b>TOTAL:</b>	<b>16.388,69</b>

Elaborado por: Ing. Bolívar Mejía

**EDIFICIO ADMINISTRATIVO**

<u>No.</u>	<u>Rubro / Descripción</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio global</u>
1.1	Limpieza del terreno	M2	180,00	1,11	199,80
1.2	Replanteo y nivelación	M2	164,40	1,56	256,46
<b>2.</b>	<b>Movimiento de tierras</b>				
2.1	Excavación a mano de plintos y cimientos	M3	40,00	8,51	340,40
2.2	Relleno con material de excavación	M3	9,00	6,71	60,39
<b>3.</b>	<b>Cimientos</b>				
3.1	HORMIGON SIMPLE f'c=210kg/cm2	M3	22,84	173,74	3.968,22
3.2	Acero	KG	540,00	2,39	1.290,60
3.3	HORMIGON CICLÓPEO F'C = 180 kg/cm <sup>2</sup>	M3	4,16	142,93	594,59
<b>4.</b>	<b>Estructuras</b>				
4.1	COLUMNA METALICA H.G. 100 x 100 x 3 mm	KG	304,00	5,72	1.738,88
4.2	VIGAS METALICA ESTRUCTURAL H.G. 150 x 50 x 3 mm + 2L 50x3mm	KG	848,00	5,72	4.850,56
4.3	Canal recolector agua lluvia galvalume	ML	44,00	22,80	1.003,20
4.4	Pernos y accesorios de fijación	GLB	1,00	133,53	133,53
4.5	Perfilería aluminio para ensamble de paneles	ML	44,24	16,74	740,58
4.6	Perfil para cubierta y templadores h.g	ML	20,00	14,80	296,00
<b>5.</b>	<b>Paredes</b>				
5.1	Panel ferrocemento	M2	140,00	22,50	3.150,00
<b>6.</b>	<b>Puertas</b>				
6.1	PANEL PUERTA METALICA TIPO SANDUCHE EPS 60 mm	U	1,00	193,46	193,46
6.1	PANEL PUERTA METALICA TIPO SANDUCHE EPS 60 mm INTERIOR	U	7,00	169,92	1.189,44
<b>7.</b>	<b>Herrería</b>				
7.1	Ventanería de aluminio y vidrio	M2	23,76	68,31	1.623,05
<b>8.</b>	<b>Cubierta</b>				
8.1	PANEL METALICO TIPO SANDUCHE CON EPS 100 mm	M2	185,00	37,58	6.952,30
<b>9.</b>	<b>Instalaciones</b>				
9.1	Kit de instalaciones eléctricas	GLB	1,00	167,17	167,17
9.2	Bajante de aguas lluvia 75 mm	ML	20,00	5,25	105,00
9.3	Acometida exterior	ML	30,00	10,36	310,80
<b>10.</b>	<b>Varios</b>				
10.1	Cerámica para piso 40 x 40	M2	124,00	25,29	3.135,96
E0110	Inodoro tanque bajo inc. accesorios	U	3,00	118,30	354,90
E0112	Lavamanos blanco inc. accesorios	U	3,00	72,90	218,70
E0112	Suministro instalación urinario blanco	U	2,00	64,78	129,56
				<b>TOTAL:</b>	<b>33.003,55</b>

Elaborado por: Ing. Bolívar Mejía

### BATERÍAS SANITARIAS

<u>No.</u>	<u>Rubro / Descripción</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio global</u>
1.1	Limpieza del terreno	M2	90,00	1,11	99,90
1.2	Replanteo y nivelación	M2	82,20	1,56	128,23
<b>2.</b>	<b>Movimiento de tierras</b>				
2.1	Excavación a mano de plintos y cimientos	M3	20,00	8,51	170,20
2.2	Relleno con material de excavación	M3	4,50	6,71	30,20
<b>3.</b>	<b>Cimientos</b>				
3.1	Hormigón simple f'c=210kg/cm2	M3	11,42	160,00	1.827,20
3.2	Acero	KG	270,00	2,85	769,50
3.3	Hormigón ciclópeo F'C = 180 kg /cm <sup>2</sup>	M3	2,08	141,74	294,82
<b>4.</b>	<b>Estructuras</b>				
4.1	Columna metálica H.G. 100 x 100 x 3 mm	KG	152,00	5,72	869,44
4.2	Vigas metálica estructural H.G. 150 x 50 x 3 mm + 2L 50x3mm	KG	400,00	5,72	2.288,00
4.3	Canal recolector agua lluvia galvalume	ML	22,00	23,39	514,58
4.4	Pernos y accesorios de fijación	GLB	1,00	133,53	133,53
4.5	Perfilería aluminio para ensamble de paneles	ML	22,12	16,74	370,29
4.6	Perfil para cubierta y templadores h.g	ML	10,00	14,80	148,00
<b>5.</b>	<b>Paredes</b>				
5.1	Panel ferrocemento	M2	70,00	22,50	1.575,00
<b>6.</b>	<b>Puertas</b>				
6.1	Panel puerta metálica tipo sánduche EPS 60 mm	U	1,00	193,36	193,36
6.1	Panel puerta metálica tipo sánduche EPS 60 mm BAÑOS	U	6,00	168,00	1.008,00
<b>7.</b>	<b>Herrería</b>				
7.1	Ventanería de aluminio y vidrio	M2	11,88	68,31	811,52
<b>8.</b>	<b>Cubierta</b>				
8.1	Panel metálico tipo sánduche con EPS 100 mm	M2	92,50	66,00	6.105,00
<b>9.</b>	<b>Instalaciones</b>				
9.1	Kit de instalaciones eléctricas	GLB	1,00	167,34	167,34
9.2	Bajante de aguas lluvia 75 mm	ML	10,00	5,25	52,50
9.3	Acometida exterior	ML	30,00	10,36	310,80
<b>10.</b>	<b>Varios</b>				
10.1	Cerámica para piso 40 x 40	M2	62,00	24,99	1.549,38
E0110	Inodoro tanque bajo inc. accesorios	U	7,00	112,40	786,80
E0112	Lavamanos blanco inc. accesorios	U	7,00	72,90	510,30
E0112	Suministro instalación urinario blanco	U	3,00	64,78	194,34
				<b>TOTAL:</b>	<b>20.908,23</b>

Elaborado por: Ing. Bolívar Mejía

**CASA CONSERJE**

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
1.1	Limpieza del terreno	M2	90,00	1,11	99,90
1.2	Replanteo y nivelación	M2	82,20	1,56	128,23
<b>2.</b>	<b>Movimiento de tierras</b>				
2.1	Excavación a mano de plintos y cimientos	M3	20,00	8,51	170,20
2.2	Relleno con material de excavación	M3	4,50	6,71	30,20
<b>3.</b>	<b>Cimientos</b>				
3.1	Hormigón simple f'c=210kg/cm2	M3	11,42	173,74	1.984,11
3.2	Acero	KG	270,00	2,39	645,30
3.3	Hormigón ciclópeo F'C = 180 kg /cm <sup>2</sup>	M3	2,08	142,93	297,29
<b>4.</b>	<b>Estructuras</b>				
4.1	Columna metálica H.G. 100 x 100 x 3 mm	KG	152,00	5,72	869,44
4.2	VIGAS METALICA ESTRUCTURAL H.G. 150 x 50 x 3 mm + 2L 50x3mm	KG	400,00	5,72	2.288,00
4.3	Canal recolector agua lluvia galvalume	ML	22,00	22,80	501,60
4.4	Pernos y accesorios de fijación	GLB	1,00	133,53	133,53
4.5	Perfilaría aluminio para ensamble de paneles	ML	22,12	16,74	370,29
4.6	Perfil para cubierta y templadores h.g	ML	10,00	14,80	148,00
<b>5.</b>	<b>Paredes</b>				
5.1	Panel ferrocemento	M2	70,00	22,50	1.575,00
<b>6.</b>	<b>Puertas</b>				
6.1	PANEL PUERTA METALICA TIPO SANDUCHE EPS 60 mm	U	1,00	193,36	193,36
6.1	PANEL PUERTA METALICA TIPO SANDUCHE EPS 60 mm BAÑOS	U	6,00	169,92	1.019,52
<b>7.</b>	<b>Herrería</b>				
7.1	Ventanería de aluminio y vidrio	M2	11,88	68,31	811,52
<b>8.</b>	<b>Cubierta</b>				
8.1	PANEL METALICO TIPO SANDUCHE CON EPS 100 mm	M2	92,50	25,00	2.312,50
<b>9.</b>	<b>Instalaciones</b>				
9.1	Kit de instalaciones eléctricas	GLB	1,00	167,17	167,17
9.2	Bajante de aguas lluvia 75 mm	ML	10,00	5,25	52,50
9.3	Acometida exterior	ML	30,00	10,36	310,80
<b>10.</b>	<b>Varios</b>				
10.1	Cerámica para piso 40 x 40	M2	62,00	25,29	1.567,98
E0110	Inodoro tanque bajo inc. Accesorios	U	1,00	118,30	118,30
E0112	Lavamanos blanco económico inc. Accesorios	U	1,00	72,90	72,90
E0112	Fregadero de cocina inc. Accesorios	U	1,00	54,50	54,50
				<b>TOTAL:</b>	<b>15.922,14</b>

Elaborado por: Ing. Bolívar Mejía

**RESUMEN DE COSTOS POR COMPONENTES**

<b>No.</b>	<b>Rubro / Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio global</b>
1	Montaje in situ de edificios 7 construcciones aulas	Unidad	7	15.965,41	111.757,86
2	Montaje in situ de edificios u7 otras construcciones baterías sanitarias	Unidad	2	20.908,23	41.816,46
3	Edificio administrativo	Unidad	1	33.003,55	33.003,55
4	Vivienda del conserje	Unidad	1	15.922,14	15.922,14
<b>TOTAL</b>					<b>202.500,00</b>

*Elaborado por: Ing. Bolívar Mejía*

## **ANEXO C.**

### **PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL (PEI) DE LA ESCUELA ECOLÓGICA “MUNDO VERDE”**

#### **1. Introducción**

En los últimos años se han producido importantes transformaciones en las políticas educativas del país, bajo las orientaciones de la Constitución de 2008, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) de 2011 y el Plan Nacional Para el Buen Vivir 2009-2013. En este contexto de innovaciones en el sistema educativo, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) constituye un recurso orientador y dinamizador para las instituciones educativas que deben cumplir un papel primordial en la construcción de la nueva educación que propone el nuevo marco legal. En esta dinámica se torna esencial el nuevo rol de liderazgo que cumple el director de la institución, con el acompañamiento de la asesoría educativa. (Ministerio de Educación, 2013)

Este instrumento diseñado por el Ministerio de Educación de Ecuador está dirigido a directivos y docentes de las instituciones educativas. La guía de la construcción participativa del PEI está organizada sobre la base de las siguientes preguntas: (1) ¿Por qué es importante la construcción participativa del PEI?, (2) ¿Cómo queremos que sea nuestra institución educativa?, (3) ¿Cuál es la realidad de nuestra institución educativa?, (4) ¿Cómo planificamos el cambio en nuestra institución educativa? y (5) ¿Cómo monitoreamos y evaluamos la ejecución del PEI?

El PEI es un proceso de reflexión y acción estratégica de la comunidad educativa. Es un instrumento de gestión centrado en el estudiante. Un documento público de planificación estratégica institucional en el que constan acciones a mediano y largo plazo, dirigidas a asegurar la calidad de los aprendizajes y una vinculación propositiva con el entorno escolar (Art. 88 del Reglamento a la LOEI). Se constituye además en un conjunto articulado de reflexiones, decisiones y estrategias, que ayudan a la comunidad educativa a imaginar y diseñar el futuro deseado, considerando la definición de estrategias flexibles y la búsqueda de consensos para lograr un mismo objetivo, con proyección de cinco años aproximadamente.

## 2. Importancia y características del PEI



**Figura 1. Proceso de construcción del PEI**

Fuente: Ministerio de Educación, 2013

## 3. Proceso de construcción: El PEI tiene el siguiente proceso de construcción:



**Figura 2. Proceso de construcción del PEI**

Fuente: Ministerio de Educación, 2013

### 3.1. La sensibilización

En esta etapa se recogen elementos vivenciales que motivan la participación y el compromiso con la construcción del PEI. Las reuniones de sensibilización se las realiza conjuntamente con la comunidad (padres, madres, autoridades, docentes y estudiantes) con los procesos que están en construcción, haciéndola participante activa.

La sensibilización se constituye en un eje transversal que acompaña todo el camino en la construcción del PEI. Contempla momentos de información, motivación, participación y toma de decisiones. Se considera importante para que todos los actores de la comunidad educativa se sientan comprometidos con los procesos que se desarrollan en la institución. Se debe motivar la reflexión y toma de decisiones para lograr un mayor compromiso de todos los actores involucrados en el avance y desarrollo de la escuela ecológica.



**Figura 3.** Proceso de sensibilización.

*Fuente: Ministerio de Educación, 2013*

#### 3.1.1. Construcción participativa.

##### a. Conformación del equipo gestor

El equipo gestor será el encargado de planificar y coordinar creativamente todas las acciones, dinamizando cada etapa puesta en marcha. Se requerirá personas con competencias de trabajo en equipo, búsqueda de consensos, escucha activa, apertura a la interacción, buena comunicación, entre otras. Entre los roles del equipo gestor se encuentran:

- Coordinar las actividades de sensibilización.
- Elaborar el plan de construcción participativa del PEI.

- Coordinar las distintas actividades.
- Servir de enlace con actores externos.
- Responsabilizarse de la elaboración del documento, monitoreo y seguimiento a la ejecución del PEI.

*b. Establecimiento de acuerdos con la comunidad educativa*

Las autoridades convocarán a docentes, madres y padres de familia, de manera diferenciada para:

- Explicar, de manera sencilla, qué es el PEI y cuáles son sus ventajas.
- Presentar el mapa de ruta de construcción del PEI, con sus etapas.
- Consultar y establecer acuerdos sobre la manera en que puede organizarse la Comunidad Educativa para llevar adelante este proceso de manera participativa.
- Explicar de qué manera puede organizarse un equipo gestor y quiénes pueden participar. Revisar criterios con todos los involucrados y acordar, de manera democrática, la conformación del equipo gestor.

*c. Organización del plan de trabajo*

El equipo gestor con las autoridades, realizará varias sesiones o encuentros para:

- Establecer la programación del trabajo del equipo gestor con un cronograma.
- Fijar criterios, normas de trabajo y procedimientos de registro.
- Distribuir responsabilidades y elaborar cronogramas de construcción para el PEI.

### **3.2. Construcción de la identidad institucional**

La identidad institucional es:

- Un elemento de diferenciación y posicionamiento de la institución ante la comunidad educativa.
- La manera por la cual la institución comprende y transmite quién es, qué hace, qué sueña y cómo lo haría.

La identidad institucional se construirá en forma colectiva, entre los actores quienes identifican las características actuales de la institución educativa y aquellas peculiaridades que la hacen

diferente a las demás: la historia, el contexto, la cultura, la lengua, la población, la visión, la misión y su ideario. Se trabajará este tema con todos los actores en distintos espacios, se reflexionará con los docentes sobre nuevas tendencias en la educación. El equipo organizador determinará la mejor forma cómo hacerlo. Se utilizarán diversas técnicas de acuerdo con las características de los actores que participan. Con los niños, por ejemplo, se utilizarán técnicas lúdicas y motivadoras. Al momento de construir la identidad institucional, los miembros de la comunidad educativa tendrán la oportunidad de conocer, analizar e intercambiar textos de la Constitución y de la LOEI y su Reglamento, para alimentar y orientar la perspectiva estratégica de los cambios deseados para el proceso educativo.

### 3.2.1. Construcción de la visión



**Figura 4.** Proceso construcción Visión  
*Fuente:* Ministerio de Educación, 2013

### **Visión Escuela Ecológica “MUNDO VERDE”**

Ser reconocida a nivel local y nacional como una institución educativa de excelencia pedagógica, humana y ecológica, con seres humanos formados integralmente con alto nivel académico, competitivos, con valores y conciencia ambiental, capaces de integrarse y desenvolverse en cualquier medio social.

### 3.2.2. Construcción de la misión



**Figura 4.** Proceso construcción Misión  
Fuente: Ministerio de Educación, 2013

#### **Misión Escuela Ecológica “MUNDO VERDE”**

Somos una institución privada que presta servicios de educación general básica, caracterizada por su diseño ecológico, centrada en la formación integral de niños, niñas y adolescentes, educando con calidad, sostenibilidad y eficiencia, vinculados con los principios de amor y respeto a la naturaleza.



**Figura 5.** Construcción del ideario de la institución  
Fuente: Ministerio de Educación, 2013

### ***Ideario de la Escuela Ecológica “MUNDO VERDE”***

- Cuidado del medio ambiente: Mantener en forma permanente la práctica de preservación y mejora del medio ambiente
- Cultura de la innovación ambiental: Integrar en el servicio educativo tecnología sostenible ambiental para garantizar la protección de la naturaleza.
- Responsabilidad social y ambiental: Desarrollar actitudes y prácticas de cuidado y preservación del medio ambiente, integrando actividades conjuntamente con la comunidad en beneficio del desarrollo sustentable de la sociedad.
- Desarrollo y bienestar de estudiantes: Contribuir a una adecuada calidad de vida a nuestros estudiantes; velar por su seguridad física, social y emocional; promoviendo su formación integral.
- Respeto: Desarrollar una conducta de respeto hacia los derechos fundamentales de los demás miembros de la institución educativa, hacia uno mismo, así como al medio ambiente. De igual forma aceptar y cumplir las leyes y normas sociales.
- Equidad: Brindar una educación de calidad sin distinción de género, etnia o nivel socioeconómico.
- Responsabilidad: Obrar de manera que se contribuya al logro de los objetivos de la escuela ecológica. Aportar con la capacidad personal, cumpliendo con las labores de manera oportuna y con calidad.
- Puntualidad: Cumplir con los compromisos y obligaciones en el tiempo acordado valorando y respetando el tiempo de los demás.
- Compromiso: Demostrar pertenencia a la institución a través de un trabajo constante y comprometido para el logro de objetivos.
- Creatividad: Fomentar constantemente en los miembros de la institución la creación de nuevas formas de hacer las cosas, buscando el beneficio propio, de la institución y de la comunidad.
- Honestidad: Actuar con transparencia y con valores morales, cumpliendo responsabilidades asignadas en el uso de la información, de los recursos materiales y financieros.
- Solidaridad: Generar compañerismo y un clima de amistad, trabajando en forma conjunta para cumplir la misión, visión y objetivos de la institución.

### **3.3. Autoevaluación institucional**

«La autoevaluación institucional es un proceso de mirarse y ser mirado; de recibir y dar apoyo. Lograr su práctica en la cultura escolar es un reto, un compromiso, un desafío y una responsabilidad compartida por la comunidad educativa; con miras a reconocer aciertos que deben

ser fortalecidos y falencias que deben ser superadas, para mejorar la calidad del servicio educativo» (Ministerio de Educación, 2013)



**Figura 6.** Pasos de la metodología de autoevaluación institucional  
Fuente: Ministerio de Educación, 2013

En la fase de desarrollo de la autoevaluación institucional, se aplicarán cuatro instrumentos que permitirán recoger y sistematizar la información:

Instrumento 1: Información sobre las opiniones de los padres y madres de familia. Instrumento 2:

Información sobre la historia del establecimiento escolar en los últimos cinco años.

Instrumento 3: Información sobre los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Instrumento 4:

Información sobre los procesos internos de la institución educativa

**Tabla 1:** Proceso de autoevaluación institucional

No.	Instrumento	Recomendaciones sobre el proceso	Responsables y participantes	Producto
1	Información sobre las opiniones de padres y madres de familia	Es importante que sea anónimo y que se escuche la opinión de la mayoría de actores, ya que de ellos es de quienes se aprende	El equipo gestor (coordinador) se encarga de aplicar, recoger y analizar.	Información sistematizada de la opinión de padres y madres de familia, en tablas y gráficos
2	Información sobre la historia del establecimiento escolar en los últimos cinco años, matrícula, promoción y deserción de estudiantes	Se comparte la información con los docentes y se promueve la reflexión entre pares o pequeños grupos. Se analiza y se discute, principalmente, la evolución en cada caso y los motivos que explican dicho progreso	El equipo coordinador, con apoyo de la secretaria Grupos de docentes	Cuadros y gráficos que muestran la evolución de la matrícula, promoción y deserción de estudiantes durante los últimos cinco años.
3	Información sobre resultados de	Se recurre a los archivos de la secretaría o los personales de los docentes.	Personas asignadas para esta tarea.	Cuadros y gráficos que muestran la evolución de los resultados de

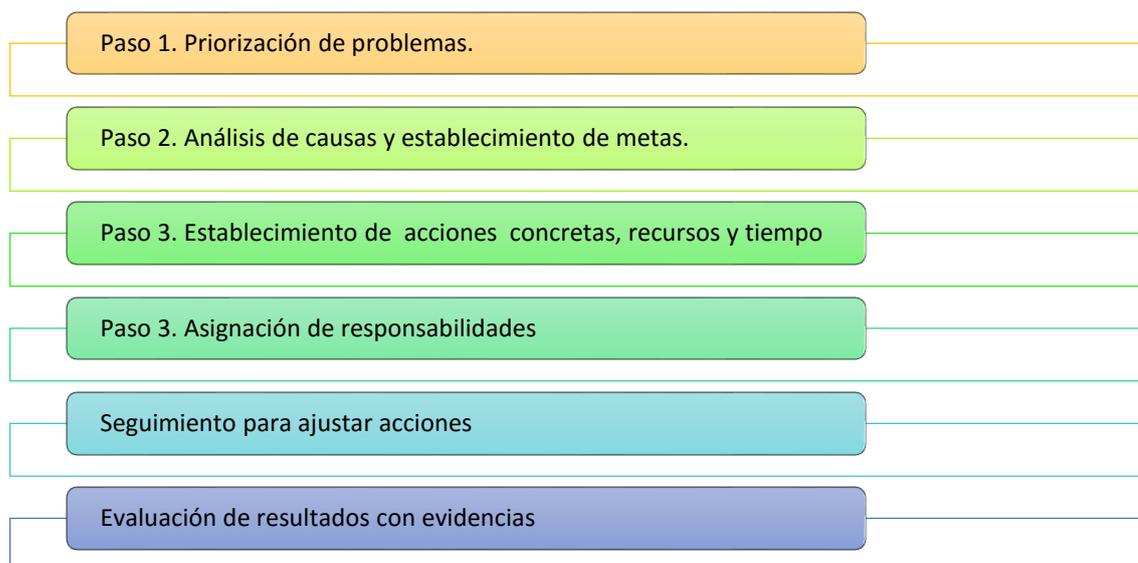
	aprendizaje de los estudiantes	Se comparte la información con los docentes y se promueve la reflexión entre pares y pequeños grupos. Se analiza y se discute, principalmente, sobre la evolución que hubo en cada caso y los motivos que explican dicho progreso. Se analizan las diferencias de resultados de aprendizaje entre años y áreas de estudio.	Equipo promotor comparte información. Grupos de docentes	aprendizaje obtenidos por los estudiantes en los últimos 5 años lectivos.
4	Información sobre los procesos institucionales	Es conveniente conformar cinco grupos de trabajo, uno por cada proceso de gestión.  Realizar dos o tres reuniones plenarias con todos los docentes, para discutir y acordar las valoraciones otorgadas a las dimensiones y variables, cuyo puntaje deberá establecerse por consenso con todo el personal de la institución.	Los grupos conformados. Grupo promotor organiza el proceso.	Cuadros con resultados de tabulación de cada ítem, por dimensiones y procesos.

*Fuente: Ministerio de Educación, 2013*

### 3.4. Plan de mejora

El plan de mejora es un instrumento para identificar y organizar las respuestas de cambio ante las debilidades encontradas en la autoevaluación institucional. Es fundamental enfocarse en los aprendizajes de los estudiantes y apoyarse en las fortalezas de la institución. (Ministerio de Educación, 2013)

#### 3.4.1. Pasos para elaborar el plan de mejora



**Tabla 2:** Ejemplo de matriz para organizar plan de mejora

Problema priorizado	Meta	Acciones y recursos	Responsables	Fecha de inicio	Actividades de seguimiento permanente	Resultado	Fecha de término
¿Qué queremos cambiar?	¿Cuál es el propósito?	¿Qué acciones, cómo lo vamos a realizar y con qué recursos?	¿Quién decide, quiénes participan, quién monitorea y quiénes rinden cuentas?	¿Cuándo se inicia el proyecto?	¿Avanzamos según lo deseado, que se debe ajustar?	¿Qué cambios pretendemos lograr?	¿Cuándo culminará el proyecto?
El docente propicia un clima de aprendizaje donde existen espacios de diálogo, motivación, reconocimiento de logros y construcción conjunta.	Lograr que el 100% de maestros propicien un clima adecuado de aprendizaje conjunto.	Autoestudio consciente de los docentes en relación a las nuevas exigencias humanísticas y metodológicas. Utilización de guía de evaluación del desempeño docente.	Director/a Junta académica Docente Padres de familia Estudiantes Auditor externo	Octubre 2016	Aplicación de cuestionarios de satisfacción a los estudiantes. Elaboración de estímulos y reconocimientos para estudiantes	Niveles de satisfacción en relación a lo establecido en la meta	Julio 2017

### 3.5. Monitoreo y evaluación de la ejecución del PEI

El PEI cuenta con acciones de seguimiento —monitoreo de las acciones, las metas y los indicadores— no solo para verificar su cumplimiento, sino para identificar los logros conseguidos, los aprendizajes obtenidos, las dificultades encontradas, los ajustes o cambios requeridos y, fundamentalmente, cómo está logrando el PEI que todos los niños, niñas y adolescentes accedan a una educación de calidad, permanezcan educándose y logren aprendizajes efectivos y significativos para sus vidas.

Las principales responsabilidades del equipo evaluador serán las siguientes:

- Identificar el avance del PEI en su conjunto, por ejemplo: si la visión, la misión y el ideario continúan apoyando las acciones acordadas.
- Elaborar fichas de seguimiento bimestrales o quimestrales, según sea necesario.
- Apoyar la realización de actividades.
- Proponer cambios y recomendaciones para aquellas actividades que no hubieren realizado o estén atrasadas en su ejecución.
- Elaborar un informe final de resultados obtenidos en el año y socializarlo a toda la comunidad educativa.

## **ANEXO D.**

### **PLAN DE REDUCCIÓN DE RIESGOS Y MANTENIMIENTO DEL ESPACIO EDUCATIVO (TOMADO DE MANUAL DE MANTENIMIENTO RECURRENTE Y PREVENTIVO DE LOS ESPACIOS EDUCATIVOS. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA DEL ECUADOR. 2013)**

#### **1. Introducción**

Los locales escolares son espacios que deben privilegiarse para poder hacer de ellos lugares alegres donde se construyan aprendizajes de calidad para la vida. Convertir a la institución educativa en un lugar que potencie el Buen Vivir es el reto que el Gobierno ha asumido. (Ministerio de Educación, 2013)

El presente plan de reducción de riesgos pretende convertir el centro educativo en un espacio seguro para estudiantes, docentes, y en general, para toda la comunidad educativa. A este objetivo, se añaden acciones de promoción y generación de una actitud positiva y activa participación de los miembros de la comunidad escolar en las tareas de mantenimiento del edificio escolar.

El local escolar y cada una de sus aulas deben convertirse en un lugar digno y cálido donde, sea perfectamente posible construir aprendizajes en un buen entorno. Los espacios de la escuela ecológica deberán:

- Ser ordenados y limpios.
- Mantener aulas decoradas con material que tenga relación con el proceso de aprendizaje.
- Tener espacios verdes cuidados por los estudiantes y la comunidad.
- Poseer miembros que ejecuten periódicamente acciones de cuidado y mantenimiento para garantizar que sigan siendo lugares cómodos y seguros para todos y todas.
- Contar con rutinas que fortalezcan la identificación de los estudiantes con su escuela para que el cuidado de la infraestructura y equipamiento sea una consecuencia del sentido de pertenencia.

Se requiere una comunidad organizada, dirigida por el representante del plantel o director que planifique y ejecute las acciones de mantenimiento recurrente, preventivo y predictivo para garantizar que el establecimiento escolar sea ese lugar acogedor y cómodo, al que los niños, niñas y adolescentes sienten ganas de volver todos los días.

Un suelo resbaladizo por falta de limpieza, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de desperdicios puede ser causa de golpes, caídas y accidentes escolares; por eso es necesario prever estas graves consecuencias aplicando normas básicas de prevención con el objeto de contar con un local escolar seguro.

## **2. Diagnóstico**

Lo primero que se debe hacer es observar detenidamente todas las instalaciones y realizar un diagnóstico de las necesidades, el cual nos permita determinar las prioridades, es decir, aquello que debe ser atendido inmediatamente y aquello que puede ser atendido después. Esta acción de revisión es importante porque permite establecer dónde están los problemas más urgentes y proporcionar más información sobre las causas que provocan un daño; por lo tanto contribuye además en acciones posteriores de prevención.

El diagnóstico se sustenta en acciones y recorridos periódicos. Para realizar el diagnóstico y planificación de acciones preventivas o correctivas se elegirá un comité de prevención de riesgos, el cual organizará un plan de inspección y diagnóstico de las instalaciones preferentemente cuatro meses antes de fin del año escolar, para gestionar presupuestos y solicitudes de “asignaciones de dinero” a la entidad correspondiente, y luego programar sus actividades de mantenimiento durante el periodo de vacaciones. Es importante que al inicio del diagnóstico, se logre una identificación consistente de todos los espacios, por ejemplo: pabellón de aulas, salón de computación, talleres, bodega, dirección, secretaria, etc. Estos datos permitirán una revisión efectiva de todos los lugares y hará posible registrar de manera ordenada cada uno de los problemas que se vayan encontrando. Esta información será útil para preparar el plan de intervención y mantenimiento que consiste en señalar por ejemplo:

- En la sala de computación el conector de la fila 3 está fallando, la energía es intermitente.
- Existe humedad en la parte baja de la pared del fondo del aula 5.
- Las jardineras necesitan tierra de sembrado para que las plantas no mueran.

Lo que se debe revisar y reparar:

- Edificaciones: techos, pisos, paredes y muros, cerramiento, escaleras, vidrios, puertas, chapas, ventanas y recubrimientos.
- Instalaciones eléctricas: cables, interruptores, conectores, tableros, lámparas.
- Instalaciones hidráulicas y sanitarias: piezas sanitarias, letrinas, bebederos, bomba, cisterna, llaves de paso, griferías.

- Mobiliario y equipamiento: mesas, sillas, bancas, archivadores, armarios, pizarras, escritorios, computadoras.
- Áreas exteriores y verdes: jardineras, macetas, astas, banderas, canchas, barandales pasamanos.

### 3. Planificación de acciones:

Luego de haber realizado el diagnóstico, se planificarán y determinarán las acciones que se van a ejecutar. El resultado de la planificación deberá ser un programa de trabajo que fije plazos, estime recursos y resuelva cómo conseguirlos para poder ejecutar las tareas previstas. Es muy importante, para facilitar el trabajo, tener debidamente identificadas las aulas, salones y otras instalaciones del centro educativo.

#### 3.1. Mantenimiento de edificaciones, techos, pisos, paredes y muros, cerramiento, escaleras, vidrios, puertas, cerraduras, ventanas y recubrimientos.

<i>Estructura</i>	<i>Tipo de mantenimiento</i>	
	<i>Preventivo</i>	<i>Recurrente</i>
<p><b>Edificaciones</b></p> <p>Columnas, vigas, paredes estructurales, losa de piso, losas de entrepisos, losas de cubierta, estructura de soporte de los techos; que son el grupo de elementos que soportan todo lo construido.</p>	<p><b>Periodicidad:</b> Una vez cada seis meses</p> <p><b>Recomendaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar agrietamientos en las uniones de dos elementos como: columnas con vigas, vigas con losas, columnas con losas, paredes con vigas, en pisos y contrapisos.</li> <li>- Cuando se detecta que un elemento estructural se está inclinando, dar aviso inmediato a los técnicos responsables para que realicen una evaluación.</li> <li>- En ese espacio no deben permitirse el ingreso de estudiantes hasta que se lo declare fuera de peligro por los respectivos técnicos.</li> <li>- En el caso de estar realizando construcciones nuevas, aumentos o remodelaciones, se debe evitar completamente el acercamiento de los estudiantes al área de construcción, mediante la colocación de cerramientos provisionales y señalización para el efecto.</li> </ul>	
<p><b>Techos</b></p>	<p><b>Periodicidad:</b> Dos veces al año, la primera: antes de que empiece el periodo de invierno.</p> <p><b>Recomendaciones:</b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigilar la aparición de humedad en techos, paredes, muros y pisos en forma de hongos o plantas en los tejados.</li> <li>- Evitar la existencia de escombros en las superficies de techos o azoteas, se deberá remover basura, material, equipos, mobiliario o cualquier objeto existente a fin de lograr un adecuado escurrimiento de las aguas.</li> <li>- Observar la presencia de daños físicos en los sistemas de impermeabilización o en las cubiertas ligeras para repararlos inmediatamente.</li> <li>- Verificar filtraciones en juntas, remates, tubos de ventilación, respiraderos y drenajes.</li> <li>- Los canalones y desagües deben estar firmemente sujetos a la estructura para que cumplan su función.</li> <li>- Evitar el tránsito innecesario en techos y cubiertas.</li> <li>- Revisar y limpiar periódicamente las hojas y ramas, canaletas, colectores y bajantes de aguas lluvias.</li> <li>- No caminar sobre los techos, el tiempo y el sol hacen quebradizas las planchas de asbesto cemento y las planchas metálicas no están diseñadas para soportar el peso de una persona.</li> <li>- Ahorrar agua, no utilizar la manguera para limpiar los techos.</li> <li>- Toda la basura y escombros recogidos después de una limpieza de techos debe ser recogida en fundas o ser puesta directamente en el sitio donde pasa el camión recolector.</li> <li>- NO utilizar los techos ni losas para acumular pupitres, muebles o material didáctico inservibles. Estos causan daños en las planchas o en la losa, además de proliferación de insectos y animales indeseables.</li> </ul>	
<p><b>Pisos</b></p> <p>El buen mantenimiento de los pisos es muy importante porque de eso depende su durabilidad.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza diaria de los pisos interiores (de las aulas).</li> <li>- Los pisos deben ser barridos con escobas; la basura debe ser recogida en fundas y no hay que tirarla a las canchas, patios o jardineras.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- No “baldear” ni usar la manguera para retirar el polvo. El uso excesivo del agua desgasta los pisos de una manera muy rápida, acortando considerablemente su periodo de vida útil, además de tornarlos resbaladizos y por lo tanto inseguros.</li> <li>- Las manchas de algo regado sí deben ser limpiadas con agua, pero con trapeador, nunca “baldeando”. Se pueden utilizar desinfectantes con el agua de limpieza. No usar líquidos o sustancias abrasivas ni ácidos.</li> <li>- Se debe hacer conciencia en los estudiantes sobre el uso de los basureros; no arrojar nada al piso ni escupir en él.</li> <li>- Los pisos en los baños deben ser limpiados diariamente, trapeados con agua y desinfectantes suaves; no utilizar sustancias abrasivas ni ácidos.</li> <li>- En las canchas y patios se deben recoger dos veces por semana las hojas caídas de los árboles.</li> <li>- El polvo de los pisos exteriores debe ser barrido y recogido por lo menos una vez por semana, evitando el “baldeo”.</li> </ul>
<p><b><i>Paredes o muros de mampostería</i></b></p> <p>Los muros alojan parte de las instalaciones (eléctrica, hidráulica y sanitaria) y la humedad que los afecta perjudicará a estas instalaciones, lo que representa un riesgo para los edificios y sus usuarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar con más detenimiento en las paredes que dan a los baños, cocinas, llaves de jardín, jardineras y otros elementos que impliquen manejo de agua.</li> <li>- Pintar las paredes, una vez al año, antes de que inicie la temporada de clases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza periódica, cada semana, del polvo acumulado en las paredes, sacudiendo con un escobillón de cerdas suaves que no raye ni dañe la capa de pintura.</li> <li>- Pasar una franela seca por las paredes.</li> </ul>
<p><b><i>Recubrimientos</i></b></p> <p>Estos son generalmente en las paredes de fachadas, que pueden ser de piedra, ladrillo visto y en las paredes de los baños que generalmente son de cerámica.</p>		<p><b>Periodicidad:</b> Al menos cada dos meses se debe limpiar el polvo, sacudiendo con un escobillón de cerdas suaves.</p> <p><b>Recomendaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No utilice agua para limpiar las paredes recubiertas.</li> <li>- No utilice barnices ni sustancias abrillantadoras ni protectoras para piedras; estas cuando son mal aplicadas, se descascaran y son difíciles y costosas de mantener.</li> <li>- Las cerámicas que recubren las paredes de los baños deben ser limpiadas con agua y detergente,</li> </ul>

		<p>diariamente, y dos veces por semana, se deben utilizar desinfectantes aplicados con esponjas en las cerámicas de las paredes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En los baños no utilice sustancias abrasivas como ácido muriático, una limpieza constante con desinfectantes suaves es suficiente.</li> <li>- Las separaciones de los azulejos o cerámicas en las paredes (líneas que generalmente son de porcelana) se ensucian con facilidad; se deben limpiar una vez al mes pasando una esponja y una mezcla de agua con algún producto bactericida o fungicida de los que venden en la industria de la limpieza, utilizando un cepillo pequeño de cerdas suaves.</li> <li>- Cuando por algún motivo la porcelana se desprende, reponga enseguida con material nuevo; es algo sencillo de aplicar y de muy bajo costo.</li> </ul>
<p><b>Cerramientos, escaleras, puertas, cerraduras y ventanas.</b></p> <p>La seguridad de los edificios escolares, también, depende de la calidad del mantenimiento que se da a los cerramientos, escaleras, puertas, cerraduras y ventanas, ya que estos componentes de la infraestructura permiten controlar el acceso desde afuera del edificio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza: por lo menos dos veces al mes, deberá quitarse, con un plumero, el polvo de puertas y ventanas; los vidrios deben lavarse con agua jabonosa y luego enjuagarse con agua limpia para después secarlas con un trapo seco o con papel periódico.</li> <li>- Colocar topes en las puertas o en las paredes para no dañar las paredes con el constante golpe.</li> <li>- Controlar la existencia de toda la perfilería en las ventanas, vidrios (contra-vidrios).</li> <li>- Las puertas de madera deben ser pintadas una vez al año con pintura tipo esmalte mate (sin brillo).</li> <li>- Revisar que las cerraduras de puertas interiores y exteriores del establecimiento funcionen correctamente; en caso de encontrarse algún desperfecto o daño, deberán reemplazarse.</li> </ul>	

### 3.2. Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias

Instalaciones eléctricas	Instalaciones hidráulicas y sanitarias
El mantenimiento del sistema eléctrico es muy importante debido al factor de seguridad y riesgo que implica un incendio generado por una sobrecarga o un cortocircuito.	El sistema de instalaciones hidráulicas y sanitarias contiene todos los recursos usados para abastecer de agua potable al centro educativo: cañerías, dispositivos, válvulas, bombas cisternas, llaves, piezas sanitarias y

<p><i>Recomendaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas las llaves, tomas, interruptores o tableros deberán tener su tapa y contratapa correspondiente de protección firmemente colocada.</li> <li>- Reponer todas las lámparas o tubos fluorescentes quemados o dañados.</li> <li>- Para desconectar un aparato, hacerlo tomando con cuidado la ficha de conexión. No tirar el cable</li> <li>- Señalar en el tablero principal los circuitos de luz.</li> <li>- No rebasar las capacidades nominales de las tomas con equipos o aparatos que tengan potencia superior a ellas. Ejemplo: bombas eléctricas, equipos de audio grandes, etc.</li> <li>- Mantener libres de humedad las instalaciones y los equipos.</li> <li>- Evitar el uso de extensiones, triples y regletas con grandes consumos. La sobrecarga suele deteriorar sus componentes internos y generar cortocircuitos.</li> <li>- No enchufar varios artefactos juntos.</li> <li>- Nunca dejar cables pelados.</li> <li>- No utilizar los cables eléctricos para fines distintos a la transmisión de energía, como por ejemplo: colgar carteles o adornos en las aulas.</li> <li>- Cualquier reparación del sistema eléctrico debe ser realizada por personal especializado.</li> <li>- Observar que no se encuentren cables sueltos o pelados en las cajas de conexión, contactos o apagadores; es importante que enseñemos a los estudiantes el riesgo que se corre al jugar con cualquiera de estos elementos.</li> <li>- Instalar señalética de seguridad.</li> <li>- Cualquier reparación del sistema eléctrico debe ser realizada por personal especializado.</li> </ul>	<p>bebedores. También, forman parte de este sistema los mecanismos y equipos destinados a desalojar las aguas negras y las que se acumulan por efectos de las lluvias.</p> <p><i>Recomendaciones:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar posibles filtraciones de tuberías.</li> <li>- Aplicar periódicamente la sonda flexible con el fin de garantizar el libre flujo del líquido cloacal.</li> <li>- Verificar mecanismos existentes en los tanques de agua con la finalidad de evitar pérdidas de agua.</li> <li>- Reponer las rejillas de piso que por deterioro o pérdida no existan.</li> <li>- Verificar, por lo menos, dos veces al año los niveles de nata y lodo de la cámara séptica (en caso de existir).</li> <li>- Verificar periódicamente el estado del agua de la cisterna para comprobar su condición.</li> <li>- Revisar periódicamente goteras de llaves de agua y techos.</li> <li>- Usar solo cáustica (1 litro de soda cada 10 litros de agua) para la limpieza de cañerías de cloacas, si estuviesen taponadas.</li> <li>- No usar el inodoro como basurero; colocar al lado un cesto papelerero.</li> <li>- Cambiar periódicamente los cauchos de las llaves, los flotantes de los tanques de los inodoros que pierdan agua y cadenas de accionamiento de tanques de agua si estas estuvieran rotas.</li> <li>- No echar al sistema elementos sólidos (algodón, papel, etc.) que provoquen taponamientos en las instalaciones. Las conexiones están diseñadas y construidas para permitir solo el paso de líquidos o materiales degradables.</li> </ul> <p><i>Recomendaciones para el mantenimiento de cisternas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar periódicamente las condiciones de limpieza de la tapa para prevenir que el agua se contamine con insectos o desperdicios.</li> <li>- Revisar las condiciones de funcionamiento de la válvula de acceso de agua y el flotador.</li> <li>- Realizar una limpieza profunda de la cisterna por lo menos cada seis meses, para ello se recomienda vaciar completamente la cisterna y limpiar las paredes; si es necesario, lijar las superficies para eliminar los residuos de calcificaciones y eliminar todo tipo de basura acumulada.</li> </ul>
--	--

### 3.3. Áreas exteriores y verdes

Requieren especial atención a todas las áreas exteriores abiertas, tales como: áreas verdes, jardineras, macetas, astas para banderas, canchas deportivas, áreas de juegos infantiles y barandales; para lo cual se debe considerar lo siguiente:

- Controlar en áreas verdes, plantas peligrosas y árboles de fácil acceso para los estudiantes, así como cuerpos punzantes sobre paredes. Evitar sembrar plantas y árboles con espinas. Averigüe en la comunidad las plantas que requieren poco mantenimiento.
- Mantenimiento constante de los juegos metálicos y/o de madera en el caso de las secciones primarias y pre-escolar.
- Revisar periódicamente juegos (hamacas, resbaladeras, etc.), detectando la existencia de astillas, partes sólidas o dañadas que puedan causar heridas a los estudiantes. De encontrarse una anomalía, se debe reparar o cambiar las partes dañadas.
- Verificar ramas de árboles que no obstruyan cables, canaletas, ni presionen sobre techos ni sean un peligro para la zona de seguridad.
- Cortar periódicamente el césped y las plantas.
- Para el uso de maceteros, se recomienda no colocarlos directamente sobre el piso de baldosa, sino usar un plato inferior que recoja las aguas; esto evita manchas en el piso.
- En todas las áreas de tierra, a excepción de las canchas, sembrar paulatinamente algún tipo de planta rastrera o cubre suelo tipo césped o similar, de fácil mantenimiento. Con esta medida se logra reducir la presencia de polvo en el ambiente y el lodo.
- En las áreas de tierra, sembrar árboles frondosos; pero siempre hay que considerar el tema del crecimiento de las raíces.
- Desbrozar continuamente la maleza alrededor de las edificaciones; la maleza que crece en las juntas de las canchas y patios de cemento, así como en las áreas adoquinadas.
- Revisar y dar mantenimiento anual a la señalización de pisos en canchas o zonas deportivas (líneas o límite de campo), así como a la pintura de piso en cancha, en caso de poseer una.
- Verificar el estado de aros de canasta, arcos y postes que no estén oxidados o con partes desprendidas; se revisarán los tableros de básquet y redes que se encuentren en buen estado y no sean un peligro para quien los use.

### **3.4. Recomendaciones para la seguridad**

- En caso de sismo, incendio u otra calamidad tener un juego de planos de la edificación en el plantel.
- Contar con un plan de evacuación.
- Integrar brigadas de padres de familia para actuar en caso de emergencia.
- Realizar simulacros periódicos de evacuación.
- Mantener un botiquín de primeros auxilios completamente dotado de antisépticos, materiales de curación, medicamentos y elementos necesarios.
- Asegurarse de que los elementos contraincendios estén siempre en perfectas condiciones.
- Garantizar una buena ventilación de todos los espacios.

- Controlar zonas que por su función o actividad puedan representar peligro en los educandos.
- Mantener libres los pasos, señalización, baños, teléfonos públicos, tableros de electricidad, rutas de escape, estacionamientos y cualquier área que así lo requiera.
- Mantener depósitos y salas de bombas bajo llave.
- Mantener cerrados aquellos lugares del local escolar que estén fuera de uso.
- Antes de realizar cualquier reparación, hasta el simple cambio de una lámpara, se deberá cortar la electricidad y utilizar herramientas debidamente aisladas.
- Mantener las escaleras siempre despejadas de objetos.
- Verificar la altura de las barandas, la cual deberá ser igual o mayor que 0.90 metros de altura.
- Verificar que las cortinas no estén próximas a estufas o mecheros.
- Si en el local escolar hay animales de granja, cuidar la higiene de los lugares donde viven y no permitir que los estudiantes se acerquen a estos cuando estén comiendo.

### **3.5. Prevención ante eventos adversos**

Otras actividades relativas a la seguridad que se deben abordar son las que se refieren a la inspección del terreno y el entorno físico existente en el plantel, con la finalidad de verificar condiciones que pongan en riesgo al predio, al edificio y a sus usuarios, a causa de los efectos de desastres generados por fenómenos naturales.

#### **3.5.1. Inspección del terreno y entorno físico existente**

- Detectar si se encuentra en una zona que presente fallas geológicas activas.
- Detectar si el terreno presenta erosión severa, con zanjas profundas a una distancia de 100 metros de separación desde la unidad educativa.
- Detectar la posibilidad de deslizamientos del suelo en o sobre el edificio escolar.
- Detectar la ubicación de depósitos de basura y/o plantas de tratamiento de aguas negras, las que deberían ubicarse mínimo a 500 metros del establecimiento educativo.
- Detectar si el establecimiento educativo ha sido construido sobre áreas de relleno provenientes de residuos industriales, químicos o contaminantes.
- Detectar si se encuentra cercano a ductos en los que fluyan combustibles (gasoductos, oleoductos, etc.), así como de instalaciones industriales de alta peligrosidad, las que deberían ubicarse a una distancia igual o mayor de 500 metros.

#### **3.5.2. Sismo**

Antes de un sismo:

- Contar con un plan de emergencia escolar, ensayando periódicamente.
- Ubicar y señalar vías de evacuación, zonas seguras o libres de riesgos.

- Designar responsables para el corte de servicios de agua, gas y luz.
- Verificar periódicamente el funcionamiento de puertas y portones.
- Señalizar y mantener libre de obstáculos las vías de escape.
- Disponer de luces de emergencia, linternas, radio transistores y botiquín de primeros auxilios.

Durante un sismo:

- Mantener y ayudar a mantener la calma.
- No correr, gritar o empujar.
- No encender velas ni fósforos.
- Dirigirse a las puertas o salidas de emergencia y a zonas seguras o libres de peligro.
- Buscar protección debajo de muebles resistentes que estén lejos de ventanas o vidrios.
- Alejarse de edificaciones, muros, columnas eléctricas, monumentos, entre otros.
- Cerrar las llaves de gas, agua y electricidad.
- Ser solidario con los semejantes frente a la emergencia.

Después de un sismo:

- Mantener la calma.
- Estar preparado para casos de réplicas.
- Verificar si hay heridos y practique primeros auxilios.
- No caminar descalzo ni a oscuras.
- Controlar que no hayan pérdidas de agua, gas y electricidad.
- Observar si el edificio está deteriorado y actuar de manera ordenada.
- No volver a entrar a edificios dañados, procurar alejarse de estos.
- No usar, salvo casos de extrema necesidad, teléfonos, vías de transporte o servicios públicos.
- No encender fósforos ni conectar llaves eléctricas.
- Procurar estar informado a través de cualquier medio de comunicación ya que podrá recibir recomendaciones importantes.
- Obedecer las instrucciones del personal encargado de manejar la emergencia sísmica.

### **3.5.3. Incendio**

- Asegurarse de que los accesos a los extintores no se encuentren obstruidos.
- Mantener despejadas salidas, pasillos y salidas de emergencia.
- No fumar en las áreas de trabajo.
- Al retirarse, verificar que el equipamiento eléctrico se halle desconectado.
- Reconocer las salidas de escape.
- Solicitar la concurrencia de los bomberos.
- Informarse de la ubicación y manejo de los elementos de protección contra incendios.

- Verificar que todos los materiales de extinción contra incendios estén en buen estado y en vigencia.
- Mantener la calma, no correr, caminar rápido cerrando puertas y ventanas.
- Descender siempre, salvo en sótanos o subsuelos. Nunca abrir la puerta de golpe.
- No utilizar ascensores ni montacargas ya que puede quedar atrapado.
- Si se queda atrapado, cubrir la base de la puerta para evitar el ingreso de humo y dejar una señal en la ventana.
- Ante la presencia de humo, salir gateando para ser rescatado.
- No traspasar ventanas. Esperar todo lo posible para ser rescatado.
- Verificar la ausencia de personas antes de abandonar el lugar.
- Reunirse en el exterior con los compañeros en el punto de reunión final convenido, si alguien falta, dar aviso a los bomberos