



UIDE

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

ESCUELA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

**“PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA
PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS, PARA EL
CANTÓN PUYANGO”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

AUTORES:

**CARLOS AGUSTO CUEVA JARA
CRISTIAN MAURICIO MAZA LEÓN**

DIRECTOR:

ARQ. SILVIA ALEXANDRA VIÑAN LUDEÑA

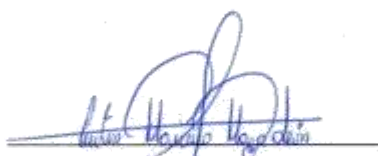
LOJA - ECUADOR

2013

AUTORÍA

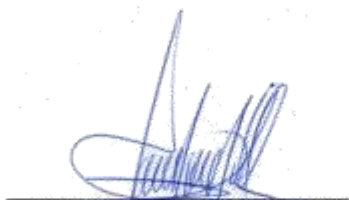
Nosotros, **CARLOS AGUSTO CUEVA JARA, CRISTIAN MAURICIO MAZA LEÓN**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentada anteriormente para ningún grado o calificación profesional y, que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, sin restricción de ningún género o especial.



Sr. Cristian Mauricio Maza León

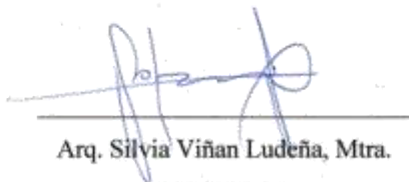
ESTUDIANTE



Sr. Carlos Augusto Cueva Jara

ESTUDIANTE

Yo, **SILVIA ALEXANDRA VIÑÁN LUDEÑA**, certifico que conozco a los autores del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto en su originalidad, autenticidad, como en su contenido.



Arq. Silvia Viñan Ludeña, Mtra.

DIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis padres por habernos dado la vida y la oportunidad de haber estudiado en tan prestigiosa institución educativa la cual con sus excelentes maestros han sabido llenar mis expectativas académicas, y así por intermedio de ellos llegar a ser un profesional para servir a mi país, además un agradecimiento especial a mi directora de tesis la cual ha sabido guiarnos, brindándonos sus conocimientos y experiencias para la realización de este trabajo.

Cristian Maza León

Dejo constancia de agradecimiento a:

Dios, por brindarme su inmenso amor, sabiduría, y por colmarme en un hogar ideal, A Mis padres y hermanos por su extenso apoyo, que fue muy útil para cumplir mi sueño de ser un profesional, además de ser una guía y ayudarme a formar como persona, así mismo hago extensivo mi agradecimiento a cada uno de los maestros que supieron guiarme en el transcurso de mi carrera universitaria para cumplir mi meta de ser un profesional.

Y de manera especial a la Arq. Silvia Viñan directora del proyecto de tesis que a pesar de tener bajo su responsabilidad diversas tareas ha sabido brindarnos su valioso tiempo para orientarnos en la elaboración y culminación del presente proyecto, así mismos a la Universidad Internacional del Ecuador por darnos la oportunidad de poner en práctica los conocimientos técnicos adquiridos durante el transcurso de nuestra carrera.

Carlos Cueva Jara

DEDICATORIA

Este Trabajo es dedicado a la memoria de mis Abuelitos Antholín y Genoveva, quienes me llenaron de amor, esperanza, consejos y cariño en toda mi vida estudiantil, y sé que desde el cielo ellos me guiarán en mi vida profesional porque estoy seguro que ellos están gozando de la gracia de mi Dios.

A mi madre Mariela quien me dio la vida y su amor constante para que viva siempre con educación y respeto hacia ella y hacia mi prójimo, a mis hermanas Adriana y Gabriela quienes en el poco tiempo que conozco, lleven de su hermano una fuente de inspiración y un ejemplo a seguir.

Cristian

DEDICATORIA

Acto que dedico:

DIOS: *Fuente de quien proviene todo conocimiento*

A MIS PADRES:

José Esmo Cueva
María Esther Jara Robles

Que este éxito, sirva como recompensa a sus esfuerzos y negación de sí mismo

A MI HIJA:

Emily
Inspiración Divina e impulso a seguir adelante

A MIS HERMANOS:

Nely, Piedad, Germania, Diego, Alcívar, Tania y Brayan

Que mi triunfo sea su triunfo

A MI CUÑADO:

Beltran
Con sincero aprecio

A MIS AMIGOS TODOS:

Muy agradecido

Carlos

RESUMEN

En el Cantón Puyango de la provincia de Loja, existen planteles educativos deteriorados e incómodos para los niños, niñas y docentes por diversos factores entre ellos está el alto rango de deserción escolar en educación primaria, siendo la parroquia el Arenal uno de los sitios con mayor porcentaje. La guadua es el producto principal del Cantón, ya que es el material idóneo para minimizar el problema antes mencionado, por tal razón se optó por plantear un proyecto piloto del diseño de una unidad educativa primaria, aplicando tecnologías apropiadas para el Cantón Puyango. En la investigación realizada para el proyecto de tesis se procedió a indagar tecnologías apropiadas del sitio para la construcción, involucrando a la comunidad en el proceso de la obra, mediante la aplicación de encuestas se verificó el alto grado de deserción escolar, su baja economía y desintegración familiar. El proyecto planteado resultó factible por el bajo presupuesto y el menor impacto ambiental a su entorno, y motivación a la comunidad para recurrir a recursos existentes, valorando a la materia que tienen en la zona. De esta manera se podrá brindar comodidad y confort a los niños, niñas y docentes que hacen uso de los espacios propuestos en el proyecto piloto.

ABSTRACT

In the Canton Puyango Loja province, campuses are dilapidated and uncomfortable for children and teachers by various factors among them is the senior primary school dropout, being the parish Arenal one of the sites with the highest percentage. The bamboo is the main product of the Canton, as it is the ideal material to minimize the above problem, for this reason it was decided to propose a pilot project of designing a primary educational unit, applying appropriate technologies for Puyango Canton. In the research for the thesis project proceeded to investigate appropriate technologies for the construction site, involving the community in the process of the work, by applying surveys verified the high dropout rate, low economy and family disintegration. The proposed project was feasible because of the low budget and less environmental impact to their environment, and motivation to the community to use existing resources, valuing the stuff they have in the area. In this way it can provide convenience and comfort to children and teachers who use the sites proposed in the pilot project.

INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vi

CAPITULO I

TEMA DE INVESTIGACIÓN 1

1.1. TEMA	1
1.1.1. Planteamiento del Problema	1
1.1.2. Formulación del Problema	2
1.2. OBJETIVOS	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. HIPOTESIS DEL PLAN DE TESIS	6
1.5. METODOLOGÍA	

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO 7

2.1. CONCEPTO Y DEFINICIONES	12
2.2. LA TECNOLOGÍA APROPIADA EN LA CONSTRUCCIÓN	13
2.2.1. Arquitectura Bioclimática	14
2.2.2. Arquitectura Vernácula	18
2.2.3. Arquitectura Sostenible y Sustentable	19
2.3. URBANISMO SOCIAL	20
2.4. PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR	20
2.4.1. Logros y Alcances del Proceso	20

2.4.2. Hacia una Relación armónica con la Naturaleza	20
2.4.3. Potencialidades de la ciudadanía	21
2.4.4. Mejorar la Calidad de vida de la Población	21
2.5. NUEVA REFORMA CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN	21
2.5.1. Modalidades	22
2.5.2. Requisitos	23
2.5.3. Promotores	23
2.5.4. Del uso por parte de la comunidad de la infraestructura de las instituciones educativas públicas	17 24
2.6. CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN	24
2.6.1. Propósito	24
2.6.2. Definiciones	24
2.6.3. Aprobación de Estudios	24
2.6.4. Materiales	25
2.6.5. Construcción con Madera	26
2.6.6. Criterios Generales de Diseño	
2.7. CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL	27
AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN	27
2.7.1. Definición	28
2.7.2. Modalidad de Gestión, Planificación y Coordinación	28
2.7.3. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal	29
2.7.4. Presupuesto de los Gobiernos Autónomos	29
2.7.5. Gobierno y Democracia Digital	29
2.7.6. Impuesto a los Predios Rurales	29
2.8. GENERALIDADES DE LA GUADUA	29
2.8.1. Definición	30
2.8.2. Morfología de la Guadua	30
2.8.2.1. Raíces	30

2.8.2.2. Rizomas	31
2.8.2.3. Tallo o Cumulo	31
2.8.2.4. Hojas	32
2.8.2.5. Flor	32
2.8.2.6. Semilla	32
2.8.3. Cultivo	38
2.8.4. Zona de Producción	38
2.8.5. Etapas de Corte	39
2.8.6. Preservación	41
2.8.6.1. Curado en la Mata	41
2.8.6.2. Curado por Inmersión en Agua	42
2.8.6.3. Curado al Calor	42
2.8.6.4. Curado al Humo	43
2.8.6.4.1. La etnia Shuar	44
2.8.6.4.2. Los Fogones Manabitas	44
2.8.6.5. Método de Boucherie	44
2.8.6.5.1. Por Gravedad	44
2.8.6.5.2. Modificado por Presión	45
2.8.7. Propiedades Físicas	45
2.8.7.1. Antecedentes	47
2.8.7.2. Estados de Madurez de la Guadúa	
2.8.7.3. Características Morfológicas de la Guadua Angustifolia Kunth	48
2.8.7.4. Cambios Estructurales que ocurren durante los estados de madurez de la guadua.	49
2.8.7.5. Contenido de Humedad	50
2.8.7.6. Durabilidad	50
2.8.7.7. Propiedades Geométricas de la Sección de Guadúa	51

2.8.7.8. Conclusiones	51
2.8.8. Propiedades Mecánicas	51
2.8.8.1. Antecedentes	52
2.8.8.2. Tracción	52
2.8.8.2.1. Objetivo	52
2.8.8.2.2. Expresión de Resultados	52
2.8.9. Antropometría para Escuelas	55
2.9. ASPECTOS TEÓRICOS PARA LA PROPUESTA	55
2.9.1. Funcionalidad	56
2.9.2. Iluminación y Ventilación	57
2.9.3. Circulaciones	58
2.9.4. Instalaciones	59
2.9.5. Normas	60
2.9.6. Marco Referencial	62
2.9.7. Programación Formal Estética	63
2.9.8. Estilos	
CAPÍTULO III	
EL CANTÓN PUYANGO	64
3.1. RESEÑA HISTÓRICA	64
3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DIVISIÓN POLÍTICA	66
3.3. ASPECTOS SOCIALES	66
3.3.1. Población	66
3.3.1.1. Pirámides Poblacionales	67
3.3.1.2. Tasas de Crecimiento	68
3.3.1.3. Déficit de Crecimiento Poblacional	69
3.3.2. Educación	69
3.3.2.1. Evaluación del estado actual de las Escuelas	70
3.3.2.2. Deserción Escolar	73

3.3.3. Salud	74
3.3.3.1. Presencia de Enfermedades	74
3.3.4. Recreación	74
3.3.5. Religión	75
3.3.6. Cultura	76
3.4. ASPECTOS ECONÓMICOS	78
3.4.1. Nivel Económico	78
3.5. ASPECTOS AMBIENTALES	78
3.5.1. Topografía	81
3.5.2. Hidrología	81
3.5.3. Vientos	81
3.5.4. Fauna	81
3.5.5. Flora	82
3.5.6. Clima	82
3.5.7. Temperatura	83
3.6. ASPECTOS DE POBLAMIENTO E INFRAESTRUCTURA	83
3.6.1. Usos de Suelo	84
3.6.2. Ubicación del Equipamiento de Educación	84
3.6.3. Agua Potable y Entubada	85
3.6.4. Alcantarillado	85
3.6.5. Energía Eléctrica	85
3.6.6. Alumbrado Publico	86
3.6.7. Manejo de Desechos	86
3.6.8. Vialidad	

CAPÍTULO IV

PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS EN LA PARROQUIA EL ARENAL

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	89
4.2. DETERMINACIÓN DEL TERRENO	89
4.2.1. Topografía	90
4.2.2. Paisaje	90
4.2.2.1. Entorno Natural	91
4.2.2.2. Entorno Construido	92
4.2.3. Clima	93
4.2.4. Esquema de Soleamiento	95
4.2.5. Esquema de Vientos	96
4.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	97
4.3.1. Población de la Niñez en el Cantón y en la Parroquia	99
4.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	100
4.4.1. Población Económicamente Activa	100
4.5. LA DOCENCIA EDUCATIVA	101
4.6. SÍNTESIS DE DIAGNOSTICO	101
4.6.1. Matriz FODA	104
4.7. CONCLUSIONES	

CAPÍTULO V

PROPUESTA TEÓRICA CONCEPTUAL PARA EL DISEÑO DE UNIDADES EDUCATIVAS PRIMARIAS, EN EL CANTÓN PUYANGO	105
5.1. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	105
5.1.1. Justificación	105
5.1.2. Plan de Necesidades	108
5.1.3. Cuadro de Zonas Generales	109
5.1.4. Estudio de Áreas	112
5.1.5. Diagrama de Funcionamiento	113
5.1.6. Sistemas Constructivos	115
5.1.7. Justificación Teórica Estructural	119

5.1.8. Modulo	120
5.1.9. Concepto	121
5.2. PROPUESTA GRAFICA DEL PROYECTO PILOTO	121
5.2.1. Perspectivas de la Propuesta	127
5.2.2. Maqueta Visual	131
5.2.3. Iluminación	132
5.2.4. Pisos	132
5.2.5. Presupuesto	132
5.3. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	133
5.3.1. Objetivo	135
5.3.2. Cronograma de ejecución del proyecto	
5.3.3. Marco Lógico del Plan de Manejo del Proyecto	136
5.3.4. Marco Lógico para evaluar la Coherencia	
5.3.5. Marco Lógico para evaluación ex antes de los posibles y potenciales efectos	137
5.3.6. Matriz para Calificar Positivas (+) y Negativas (-) de las acciones impactantes	138 139
5.3.7. Acciones impactantes sobre los medios y variables en orden de magnitud	140
5.3.8. Medidas de Mitigación a los posibles factores impactados	
5.3.9. Resultados	142
CAPITULO VI	143
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	144
6.1. CONCLUSIONES	146
6.2. RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

CAPITULO I

TEMA DE INVESTIGACIÓN

Tabla 1 Matriz FODA de Análisis de Materiales

Tabla 2 Metodología Aplicada en el Proyecto

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Tabla 3 Análisis Comparativo de Arquitectura Vernácula Mundial

Tabla 4 Condiciones de Siembra

Tabla 5 Ciclo Biológico

Tabla 6 Beneficios de siembra de la guadúa

Tabla 7 Partes Comerciales de la Guadua

Tabla 8 Número de internodos en los segmentos basales medio y apical

CAPITULO III

EL CANTÓN PUYANGO

Tabla 9 Población del Cantón

Tabla 10 Tasa de Crecimiento del Cantón

Tabla 11 Población Futura del Cantón

Tabla 12 Numero de Escuelas y Profesores en el Cantón

Tabla 13 Nivel de Instrucción Pre escolar y Primaria Censo 2010

Tabla 14 Nivel de Instrucción Pre escolar y Primaria de los que asisten a clases

Tabla 15 Nivel de Instrucción Pre escolar y Primaria de los que no asisten a
clases

Tabla 16 Índices de Pobreza en el Área Urbana y Rural

CAPITULO IV

PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS EN LA PARROQUIA EL ARENAL

Tabla 17 Pisos Climaticos

Tabla 18 Densidad Poblacional de la Niñez en el Cantón

Tabla 19 Densidad Poblacional de la Niñez en la Parroquia

Tabla 20 Índices de Pobreza

Tabla 21 Ramas de Actividades

Tabla 22 Síntesis de Diagnostico Matriz FODA

CAPITULO V

PROPUESTA TEÓRICA CONCEPTUAL PARA EL DISEÑO DE UNIDADES EDUCATIVAS PRIMARIAS, EN EL CANTÓN PUYANGO

Tabla 23 Sinopsis de unidades Educativas Primarias

Tabla 24 Programa de Necesidades de una Unidad Educativa Primaria

Tabla 25 Zonas Generales

Tabla 26 Estudio de Áreas de una unidad Educativa Primaria

Tabla 27 Cronograma de Ejecución del Proyecto

Tabla 28 Matriz de Marco Lógico

Tabla 29 Matriz de Marco Lógico de Evaluación de coherencias

Tabla 30 Matriz Posibles impactos Positivos y Negativos que genera el proyecto

Tabla 31 Matriz de Calificación de Impactos

Tabla 32 Matriz Variables de Orden de Magnitud

Tabla 33 Matriz de Medidas de Mitigación

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

- Fotografía 1 Estructuras Realizadas de manera Empírica en la Parroquia Ciano
- Fotografía 2 Cerramiento con Guadua en Escuela de la Parroquia de Mercadillo
- Fotografía 3 Proyecto Construido con Materiales Sustentables
- Fotografía 4 Artesanías que realizan en la Parroquia en Arenal, Barrio Nuevo
- Fotografía 5 Materia Prima (Guadua), que existe en la parroquia el Arenal
- Fotografía 6 Materia Prima (Guadua), que existe en la Parroquia el Arenal
- Fotografía 7 Rizomas de la Guadua
- Fotografía 8 Tallo o Cumulo de la Guadua
- Fotografía 9 Plantaciones de Guadua (Manchones) Parroquia el Arenal
- Fotografía 10 Flor de la Guadua
- Fotografía 11 Microempresa “Las Maravillas del Valle” Parroquia el Arenal
- Fotografía 12 Ejemplo de escuela, utilizando la Guadua
- Fotografía 13 Ejemplo de Escuela, utilizando la Guadua
- Fotografía 14 Panal de Abejas
- Fotografía 15 Hojas de Helechos
- Fotografía 16 Guadua, Forma de laberinto
- Fotografía 17 Hoja, Circunferencia Natural
- Fotografía 18 Ejemplo Verde, Formas Orgánicas

CAPITULO III

EL CANTÓN PUYANGO

- Fotografía 19 Artesanías, Parroquia el Arenal – Barrio Nuevo

CAPITULO V

PROPUESTA TEÓRICA CONCEPTUAL PARA EL DISEÑO DE UNIDADES EDUCATIVAS PRIMARIAS, EN EL CANTÓN PUYANGO

Fotografía 20 Maqueta del Modulo especificando ubicación del Plintos

Fotografía 21 Maqueta con vigas parte de la estructura, para asentar el Calcreto.

Fotografía 22 Elaboración del Calcreto

Fotografía 23 Elaboración del Calcreto

Fotografía 24 Elaboración del Calcreto

Fotografía 25 Proceso de Elaboración de un Modulo del Proyecto (Utilización de Carrizo).

Fotografía 26 Colocación del Carrizo en las Paredes en forma de Cercha cada 1 metro.

Fotografía 27 Colocación de Mampostería de Guadua en los espacios abiertos de las cerchas.

Fotografía 28 Visualización de Vigas de Guadua en el Modulo

Fotografía 29 Ensamblajes de Guadua para el Proyecto

Fotografía 30 Antepechos de Guadua para colocar ventanas en un modulo del Proyecto.

Fotografía 31 Estructura de Guadua tipo Cercha antes de colocar la cubierta de Calcreto.

Fotografía 32 Estructura de Guadua con la cubierta de Calcreto.

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Figura 1 Proyecto de Vivienda Bioclimática

Figura 2 Ejemplo, proyecto Construido con materiales Sustentables

Figura 3 Curado de Mata de la Guadua

Figura 4 Curado por Inmersión en agua

Figura 5 Curado al Calor

Figura 6 Curado al Humo

Figura 7 Método Boucherie por gravedad

Figura 8 Método Boucherie Modificado

Figura 9 Desarrollo y clasificación de la guadúa angustifolia

Figura 10 Estados de madurez guadúa angustifolia kunth

Figura 11 Partes de la Guadúa por segmentos

Figura 12 Variación de Diámetros en los segmentos

Figura 13 Lignificación de las fibras de un culmo de guadúa

Figura 14 Geometría de la Guadúa

Figura 15 Mobiliario fijo para escuela Primaria

Figura 16 Mobiliario para escuela Primaria

Figura 17 Perspectiva de Aulas para una escuela

Figura 18 Radios de Iluminación en un espacio educativo

Figura 19 Tipos de Circulaciones en un espacio Educativo

Figura 20 Instalaciones Sanitarias con circuitos cerrados en un área educativa

Figura 21 Normas para Aulas de Unidad Educativa Primaria

CAPITULO III

EL CANTÓN PUYANGO

Figura 22 Pirámides, Rangos poblacionales de Puyango (2010)

CAPITULO IV

PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS EN LA PARROQUIA EL ARENAL

Figura 23 Tejido Social del Cantón Puyango

Figura 24 Población de la Niñez del Cantón Puyango

Figura 25 Población de la Niñez de la Parroquia el Arenal 2010

CAPITULO V

PROPUESTA TEÓRICA CONCEPTUAL PARA EL DISEÑO DE UNIDADES EDUCATIVAS PRIMARIAS, EN EL CANTÓN PUYANGO

Figura 26 Zonificación General

Figura 27 Tipos de Ensamblajes y Cortes en una Estructura de Guadua

Figura 28 Detalles, ensambles de la Guadua

Figura 29 Detalles, tipos de Cortes

Figura 30 Carga Muerta, Cubierta de Calcreto

Figura 31 Modulo con Plintos de Hormigón y Columnetas de Guadua

Figura 32 Estructura de Vigas para asentar el Calcreto

Figura 33 Cubierta de Calcreto en el Modulo

Figura 34 Cubierta de Calcreto en Modulo de Áreas Verdes

Figura 35 Cubierta de Calcreto en Modulo de Áreas Verdes

Figura 36 Crecimiento Modular

Figura 37 Módulos de crecimiento siguiendo la teoría de Fibonacci

Figura 38 Módulos Definidos del Proyecto Piloto Educativo

Figura 39 Bocetos del Partido Arquitectónico

Figura 40 Bocetos Definidos del Partido Arquitectónico

Figura N°41: Tipos de paneles solares

Figura N°42: Celdas fotovoltaicas

Figura N°43: Panel fotovoltaico

Figura N°44: Dimensiones y precios de paneles fotovoltaicos

Figura N°45: Procedimiento de colocación de piso

Figura N°46: Colocación de aceite de Lino.

INDICE DE ILUSTRACIONES

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Ilustración 1 Ubicación de la Guadua en la Provincia de Loja, Cantón Puyango

CAPITULO III

EL CANTÓN PUYANGO

Ilustración 2 Ubicación Geográfica del Cantón Puyango

Ilustración 3 División Política del Cantón Puyango

Ilustración 4 Cultura Palta en Puyango

Ilustración 5 Topografía del Cantón Puyango

Ilustración 6 Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Ilustración 7 Equipamiento de Educación

Ilustración 8 Red Vial del Cantón Puyango

CAPITULO IV

PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS EN LA PARROQUIA EL ARENAL

Ilustración 9 División Barrial de la Parroquia el Arenal
Ilustración 10 Topografía del Terreno para el Proyecto
Ilustración 11 Vista del entorno Natural del Terreno a construir el proyecto
Ilustración 12 Entorno construidos en el Terreno
Ilustración 13 Temperatura Media Anual
Ilustración 14 Esquema de Soleamiento
Ilustración 15 Esquema de Vientos

INDICE DE PERSPECTIVAS

CAPITULO V

PROPUESTA TEÓRICA CONCEPTUAL PARA EL DISEÑO DE UNIDADES EDUCATIVAS PRIMARIAS, EN EL CANTÓN PUYANGO

Perspectiva 1 Área de Dirección
Perspectiva 2 Área verde 8Cancha y Juegos Infantiles)
Perspectiva 3 Área de Cocina Comedor
Perspectiva 4 Área Verde Camineras (Tienda)
Perspectiva 5 Área Verde Cancha de Deportes
Perspectiva 6 Modulo para sentarse (Áreas verdes)
Perspectiva 7 Vista General del Proyecto
Perspectiva 8 Área de Estacionamiento (Sistema Estructural de Cerchas)
Perspectiva 9 Vista Superior del Proyecto (Sembrado de Guadua al Contorno)
Perspectiva 10 Modulo Para Sentarse (Áreas Verdes)
Perspectiva 11 Aplicación del Teorema de Fibonacci en Módulos
Perspectiva 12 Acceso a la Unidad Educativa Primaria (Áreas de Cultivo)

CAPÍTULO I

TEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA DE LA INVESTIGACIÓN

“PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS PARA EL CANTÓN PUYANGO”

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El abordar la investigación sobre esta temática, constituye una labor de búsqueda, en la utilización de tecnologías apropiadas para la construcción, ya que la lejanía de algunos sectores de la Provincia de Loja, hace que aumente el coste de los materiales. En la provincia de Loja, la mayoría de proyectos arquitectónicos educativos (Escuelas), son contruidos de hormigón en forma rectangular, con rejas en las ventanas, que más se asemejan al aspecto de una cárcel que de una escuela, sin obtener la comodidad necesaria para los educadores y educandos. El nivel de deserción escolar, es sumamente alto en la provincia de Loja, la carencia de dinero, el interés por aprender y desintegración familiar, entre otras causas hace que existan centros educativos carentes de motivación pedagógica apropiada a su entorno.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la Provincia de Loja nunca antes se ha reconocido la necesidad de hacer proyectos educativos económicos, con una tecnología apropiada para el beneficio de niños con bajos recursos, Además, no se ha realizado la supervisión necesaria para identificar la ausencia de infraestructuras educativas, por lo tanto, la falta de interés y el desapego a las tradiciones culturales de los sectores, hace aumento de la deserción

escolar, por estas razones la comunidad prefieren otras opciones diferentes, y optan por caminos equivocados, obteniendo así un déficit de nivel educativo en nuestra sociedad.

Un problema existente en sociedad, es la ausencia de una planificación minuciosa, para la creación de infraestructura educativa por parte de las autoridades competentes.

Los profesionales promueven las diferentes alternativas para la construcción, dando así a conocer a la comunidad, materiales que se obtienen fácilmente en la zona que son económicos y adecuados para ser utilizados.

Es importante destacar el entorno, existen muchas tecnologías apropiadas, que no son aprovechadas, se debería utilizar los materiales del sitio, los cuales tienen menor coste y muy buena durabilidad.

1.2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Proyecto Piloto del Diseño de una unidad educativa primaria, aplicando tecnologías apropiadas, para el Cantón Puyango.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar y analizar la relación entre arquitectura y tecnologías apropiadas para la educación.
- Conceptualizar teóricamente el diseño del proyecto.
- Aplicar los aspectos teóricos en la propuesta del diseño del proyecto.
- Analizar los posibles impactos ambientales que genere el proyecto.
- Realizar el Diseño Arquitectónico del Proyecto.

1.3. JUSTIFICACIÓN

“Uno de los principales instrumentos para el fortalecimiento de lo público en la sociedad es la existencia de una escuela pública”¹

Al momento que proyectamos este tipo de ideas a la sociedad, podemos brindar a la comunidad una infraestructura adecuada a su entorno, que motive el interés en el desarrollo local. Al aplicar este tipo de proyectos daremos constancia a la capacitación de la comunidad, involucrando a todas las personas en la construcción de este proyecto educativo, es importante mencionar que poseer todos los derechos también implica tener obligaciones hacia otros, y que mejor manera que involucrar a la comunidad en la construcción de estas escuelas para sus hijos.

Implantando este proyecto de unidades educativas primarias, en la provincia de Loja, podemos crear muchas escuelas, por el bajo costo que nos significa en la construcción de las mismas, ya que al momento de la aplicación de tecnologías apropiadas, damos a conocer a la sociedad la diversidad de materiales que existen para la construcción de edificaciones, los cuales asumen un bajo costo, resistencia y durabilidad igual a los materiales que ya se conocen, aclarando así que “Lo que es de interés o de utilidad común a todos los miembros de la comunidad, lo que añade al colectivo y, en esta misma línea, a la autoridad de lo que de allí se emana” (Robotnikof, 1995).

Resultado así un proyecto económico y confortable en cada uno de los espacios, brindando un mejor futuro construido colectivamente.

La prevención y optimización de los recursos humanos y materiales, encaminan a la mejora permanente de la eficacia de los proyectos y en el respeto del medio ambiente, por tal motivo este proyecto plantea la utilización de materiales como la guadua que está presente en este sitio, contribuyendo de esta manera al cuidado del medio ambiente y mejorando el entorno natural en estos lugares, la implantación de áreas verdes y cubiertas de jardín en el proyecto es un factor importante los cuales damos a conocer a la

¹ Plan Nacional Para el Buen Vivir 2009 - 2013

comunidad, enfocándonos en los niños los cuales se desempeñaran en estos espacios, fomentando así a la restauración de la naturaleza, las cuales son el pulmón de nuestro planeta.

Desarrollando una programación arquitectónica basada en forma, función, y tecnología, que responda a las necesidades y características del sector marginal para fortalecerlo hacia la búsqueda de mejores alternativas de vida y ocupaciones acordes a los avances de la educación.

MATRIZ FODA DE ANALISIS DE MATERIALES							
MATERIAL	BENEFICIOS	FORTALEZA	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
GUADUA	Tiempo	Menos tiempo	Ahorrar dinero			90%	10%
	Costos	Bajos	Realizar muchas construcciones				
	Durabilidad	12 años	Facil de remodelación del espacio sin causar deterioro ambiental	Es atacado por los insectos			
	Resistencia	3600kg/cm2, es anti-símico	Remplazar al hierro	Baja resistencia al fuego y humedad	Cuando envejece si no tiene un tratamiento pierde su resistencia		
	Degradación	No causa impacto ambiental	Facil renovación				
	Facilidad de uso	Mano de obra no calificada	Hacer participar a la comunidad				
	Regeneración	Cada tres años	Facilidad de obtener el material				
	Estética	No necesita de ser pintada o raspada por su textura natural	Integrar con la naturaleza				
	Transporte	Facil de transportar y almacenar	Hacer participar a la comunidad				
	Obtención	Cada 2 a 3 años	Sembrar la Guadúa, y cortar con facilidad				
PLÁSTICO	Tiempo			Demasiado tiempo para manipularlo		40%	60%
	Costos			Altos			
	Durabilidad	Alta durabilidad	Adaptación con todo tipo de material		Alto grado de contaminación		
	Resistencia			Baja resistencia al fuego			
	Degradación			100 años de contaminación			
	Facilidad de uso						
	Peso	Es liviano	Fácil de manipular				
	Regeneración			Difícil de obtener	Carencia del material		
	Estética		Decoración de espacios				
	Transporte			Difícil de transportar	Psibilidad de ruptura		
HIERRO	Obtención			Difícil de obtener	Carencia del material	25%	75%
	Tiempo			Demasiado tiempo para manipularlo			
	Costos			Altos Costos			
	Durabilidad	Alta durabilidad			Alto grado de contaminación		
	Resistencia	4200kg/cm2	Lograr alta resistencia				
	Degradación			100 años	Impacto ambiental		
	Facilidad de uso			Mano calificada			
	Peso			Pesado			
	Regeneración			Difícil de obtener			
	Estética			Necesidad de pintar			
	Transporte			Difícil de transportar			
	Obtención	Facil de conseguir					

METAL	Tiempo					15%	85%
	Costos						
	Durabilidad						
	Resistencia		Lograr alta resistencia				
	Degradación			100 años	impacto ambiental		
	Facilidad de uso			Mano calificada			
	Peso			Pesado			
	Regeneración			Difícil de obtener			
	Estética			Necesidad de pintar			
	Transporte			Difícil de transportar			
	Obtención	Facil de conseguir					

Tabla N°1: Matriz FODA de Análisis de Materiales
Realizada por los Autores

Al analizar esta tabla, con los distintos materiales mas utilizados en el medio, se puede justificar que la Guadúa es uno de los materiales mas factibles para la construcción, debido a su facilidad de cultivo con tratamientos tradicionales y económicos, permitiendo una mejor resistencia en su durabilidad, en comparación con otros materiales con altos costos y altos grados de contaminación. Además la Guadua demanda un costo mínimo en su obtención, ya que no necesita tratamientos elaborados para su desarrollo ni acabados complejos para la construcción.

1.4. HIPOTESIS DEL PLAN DE TESIS

- Las tecnologías apropiadas brindan el conocimiento del aprovechamiento del material existente en el sitio, utilizándolo en el proyecto.
- La conceptualización teórica nos lleva al análisis general de los aspectos positivos y negativos que intervienen en el proyecto educativo.
- El diseño arquitectónico del proyecto, se integrara favorablemente con el entorno natural y urbano existente en sitio.
- Se minimizaran impactos ambientales negativos en la alteración del habitat de fauna y flora, en la fase de construcción del proyecto.
- Se obtendrá un proyecto el cual transmita el mensaje de la utilización de los materiales que nos brinda el sitio, economizando costos y dándoles credibilidad a estos.

1.5. METODOLOGÍA

METODOLOGÍA		
CAPITULO	MÉTODO	CONCEPTO
I	DE ENCUESTA	Método de recolección de datos por medio de preguntas, pueden ser de carácter abiertas y cerradas, se mide de acuerdo a la técnica estadística.
	DESCRIPTIVO	Se lo utilizará al descubrir el problema del estado actual de la legislación de las autoridades competentes.
II	BIBLIOGRÁFICO	Este método se lo utilizará en la investigación del proyecto con la finalidad de obtener información histórica, para conocer teoría de proyectos primarios educativos y la tipología de edificaciones existentes.
	ANÁLISIS	Lo utilizaremos para conocer cuan beneficioso es realizar un proyecto educativo con tecnologías apropiadas en la provincia de Loja.
III	DEDUCTIVO	Lo emplearemos al obtener los datos reales, para generalizar la presencia del problema y así obtener los análisis correspondientes como: formal, funcional, tecnológico constructivo.
IV	INDUCTIVO	Este método lo utilizaremos al analizar los problemas que existen en la educación primaria de la provincia de Loja, y así llegar a determinar la falta de proyectos educativos utilizando estas nuevas tecnologías apropiadas.
V	DIALECTICO	Este método se lo utiliza en la investigación ya que nada es estático, las cosas están expuestas a una transformación y cambio, por lo tanto el desarrollo social, técnico, cultural y educativo, de la provincia y del país se desarrolla de la misma forma.

Tabla N°2: Metodología Aplicada en el Proyecto
Realizada por los Autores

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. CONCEPTOS Y DEFINICIONES

Educación: “La educación –del latín educere guiar, conducir o educare formar, instruir– es un proceso complejo, sociocultural e histórico mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, principios, costumbres y hábitos”¹. Es decir todo proceso educativo debe tender a crear condiciones que garanticen la igualdad de posibilidades para favorecer la formación de personas capaces de elaborar su propio proyecto de vida, tanto personal como social.

Tipos de educación: A lo largo de la historia, distintos teóricos han distinguido diferentes procesos educativos: “formal, no formal e informal” (Bailey Alice, 1988, 2), en este sentido, la Comisión Europea destacó la complementariedad entre estos procesos y, siguiendo el modelo clásico, plantea las definiciones que se presentan a continuación.

La educación formal, incluye aquellos procesos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo en centros de educación o formación, con carácter estructurado el mismo que cuyo término se obtiene un título o una certificación.

La educación no formal, engloba aquellos procesos de enseñanza-aprendizaje que no son ofrecidos por centros de educación o formación y normalmente no conducen a un título o certificación. No obstante, tiene carácter estructurado, preexiste que la educación no formal es impartida por grupos comunitarios de la sociedad civil.

La educación informal, comprende aquellos procesos de enseñanza-aprendizaje que acontecen en las actividades de la vida cotidiana relacionadas con la familia, el trabajo, o los amigos. No está estructurado, es decir, no se enmarca en objetivos didácticos, ni en una metodología predeterminada y no conduce a la obtención de un título o certificación. La educación informal en la mayoría de los casos no es intencional, sino aleatoria, es decir, los sujetos no se imponen como objetivo formal ni el enseñar ni el aprender. Debido a la

¹ OEI. (2008) Sistemas Educativos Nacionales-Ecuador. Disponible en:
<http://www.oei.es/quipu/ecuador/ecu04.pdf>

complejidad misma del fenómeno educativo, en la realidad concreta los límites que separan estas categorías son difusos, principalmente entre la educación no formal y la informal. Esta distinción tripartita se asocia también al concepto de aprendizaje permanente a lo largo de toda la vida.

Educación Primaria: La educación primaria (también conocida como educación básica, enseñanza básica, enseñanza elemental, estudios básicos o estudios primarios) “es la que asegura la correcta alfabetización, es decir, que enseña a leer, escribir, cálculo básico y algunos de los conceptos culturales considerados imprescindibles”². Su finalidad es proporcionar a todos los alumnos una formación común que haga posible el desarrollo de las capacidades individuales motrices, de equilibrio personal; de relación y de actuación social con la adquisición de los elementos básicos culturales; los aprendizajes relativos mencionados anteriormente. De aquí se desprende la importancia de la estimulación en forma oral, ya que los niños escribirán de acuerdo a lo que escuchan y hablan, enriquecer los contextos es importante para que los niños sean estimulados desde edades tempranas.

En el Ecuador la educación primaria comprende del 2ª al 7ª año de básica, es la primera de diez años establecidos y estructurados de la educación que se produce a partir de la edad de cinco o seis años y aproximadamente hasta 14 años de edad. Dando paso a la educación secundaria y superior.

Escuela, asociada al término “Institución” es una formación social con importante peso en la vida de los sujetos” (Fernández, 1995), siendo la representación de aquellos aspectos que son particularmente valorados por un grupo social. Cornelius Castoriadis (1999) afirma que la institución es “el conjunto de procesos por los cuales una sociedad se organiza”.

La escuela como Institución, recrea, reproduce en los actores sociales, ciertos valores y bienes culturales seleccionados en un proceso de lucha de intereses entre distintos grupos y sectores sociales. Su función primordial es asegurar el acceso al conocimiento socialmente válido y la promoción de aprendizajes significativos.

² Bailey Alice (1988). La educación en la nueva era. Fundación Lucís. Barcelona.

Retomando a Cullen Carlos (1997), “debemos pensar la escuela no como templo sino como ámbito de saberes y conocimientos. Lugar donde el saber y los conocimientos se hacen escuela, es decir, procesos de enseñanza-aprendizaje”. Su tarea dentro del ámbito social es

socializar mediante la enseñanza de conocimientos legitimados públicamente. De esta forma se denominan “escuelas a las instituciones que imparten la primaria desde 2º a 7º año, colegios, la secundaria desde 8º a 10º básico y bachillerato de 1º a 3º año.

De acuerdo a investigaciones recientes el Ecuador presentan graves falencias de forma y fondo según plan nacional de educación primaria, secundaria, universitaria y de postgrado en el país, que se refleja un 95% de ausencia de investigación científica en todas las áreas del conocimiento, no se produce ciencia e innovaciones tecnológicas que aporten ideas nuevas al país y al mundo. De esta manera se infiere que en el Ecuador existe una deficiente educación fiscal, con docentes mal capacitados en pedagogía educativa, con estudiante desmotivados por aprender, en un ambiente de subdesarrollo social y económico frente a una educación privada con pensiones que van entre los \$400 a más de \$1.000³. Cuyas secuelas son las fallas en el bachillerato y la universidad, las cuales deben ser reestructurados a fin de generar ciencia.

En un estudio realizado por un periodista ecuatoriano se indica que la “situación de la educación en el Ecuador es dramática, caracterizada por el grado de analfabetismo, bajo nivel de escolaridad, tasas de repetición y deserción escolares elevadas, mala calidad de la educación y deficiente infraestructura educativa y material didáctico”(Viteri G, 2007, 5)

Deserción Escolar: La deserción es la “acción de desertar, esto implica abandonar las obligaciones y separarse de las concurrencias que se solían frecuentar. La palabra escolar, hace referencia a aquello que es perteneciente o relativo al estudiante o a la escuela. Por lo tanto, la deserción escolar es un concepto que se utiliza para referirse a aquellos alumnos que dejan de asistir a clase y quedan fuera del sistema educativo”⁴.

³ Orellana. C. (2010). La educación en el Ecuador. Disponible en:
<http://www.enteratecuador.com/frontEnd/main.php?idSeccion=4225>

⁴ García. SN (2011). Deserción escolar Quito. Ecuador. Disponible en:
<http://www.utpl.edu.ec/saladeredaccion/?p=218> pág.7

Especialistas del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) han considerado que la pobreza (con niños que se encuentran desnutridos o deben salir a trabajar), la exclusión y la escasa capacidad de las escuelas para brindar contención son las principales causas de la deserción escolar. Otra causa es la distancia, en especial en las zonas rurales o alejadas de las grandes ciudades, Muchas veces, los niños deben recorrer varios kilómetros para llegar al centro educativo, lo que supone una dificultad para que asistan regularmente a clase. Además la familia influye en la crianza del niño y la supervisión del trabajo escolar.

De acuerdo a los expertos las causas del fracaso escolar se agrupan en tres tipos: las que tienen que ver con el propio estudiante, con el sistema educativo o con factores socioeconómicos ajenos al sistema educativo. Entre los motivos relacionados con los estudiantes contamos con los que puedan ser sus necesidades especiales, que les dificultan seguir ciertas materias, y los que tienen que ver con su motivación. En cuanto a los factores relacionados con el profesor, están su capacidad para atender a la diversidad o los métodos didácticos que emplean. Cabe destacar la importancia del clima escolar, así como la autonomía para gestionarse. Los rasgos del sistema educativo, como financiación, educación más o menos comprensiva, carrera docente, horarios, etc. también se consideran características relevantes para explicar el fracaso escolar.

Según el estudio “Panorama social de América Latina” publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el Ecuador, un 28% de estudiantes son desertores, las causas que lo preceden son los retrasos escolares y las repeticiones, siendo mas frecuente en los estudiantes de hogares con menores ingresos, convirtiéndose en la principal vía para las desigualdades sociales. En el caso de los niños y niñas, tienen grandes índices de deserción escolar convirtiéndose en los más vulnerables a los focos de criminalidad como robos y atracos ya que forman parte de pandillas, la prostitución y consumo de drogas.

<<En las zonas rurales existe más deserción escolar que en las zonas urbanas>>, enfatiza la socióloga Mariana de Jesús Vera. Más de la mitad y hasta el 60% de las deserciones ocurren al finalizar el ciclo primario. También aquí hay más deserciones entre las estudiantes mujeres que entre los varones, sobre todo en los primeros años de primaria”.

“En cambio en las zonas urbanas las niñas abandonan la escuela en menor porcentaje que los niños, y además repiten los años con menos frecuencia, lo que les permite completar la educación secundaria sin retraso”.

Hábitat: Según la Real Academia de la Lengua Española es un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

En ecología hábitat: Se refiere al conjunto de factores materiales e institucionales que condicionan la existencia de una población humana localizada. En arquitectura el término se emplea para referirse a las condiciones que la organización y el acondicionamiento del espacio interior de un edificio, residencial o de trabajo, que ofrecen a sus habitantes. El hábitat humano se clasifica o define según el tamaño de la población que lo habita.

.De acuerdo a Gordillo (2005) *habitat* · “Es el espacio con sus características bióticas y abióticas que ocupa una especie en un ecosistema determinado. Es el lugar donde vivo. Referente a este contexto el hábitat humano es donde un grupo de personas desarrolla su existencia, ya sea en una zona rural o urbana, ya sea en condiciones naturales y sobre todo arquitectónicas e institucionales, pues el ser humano desarrolla su vida en sociedad, y cada individuo dentro de ella debe contar con las condiciones de vida adecuadas para su propio desarrollo personal, en pos del crecimiento y mejora social. De esta manera hacer vivir a los niños en espacios donde ellos sientan felicidad y puedan tener un buen rendimiento académico por sí mismo. Una vez, que se ha realizado el desarrollo del Plan de tesis referente a conceptos básicos: como educación, escuela y *habitat*, se procede a investigar los materiales y sustentabilidad del proyecto piloto.

Tecnologías apropiadas: “Constituye una forma para resolver problemas”⁵. Pero los problemas no son iguales de todos los sitios, los recursos que se dispone para desarrollar la tecnología no se parecen a las formas de hacer las cosas, son distintas según las culturas. Las tecnologías apropiadas reconocen esta diversidad y por eso son desarrolladas desde las comunidades y no desde laboratorios centralizados; no tienen dueño pero si herederos, las

⁵ Minguet Josep María (2009), *Bioclimatic architecture*, publicado en el Instituto Monsa de ediciones, Barcelona España.
Disponible en internet: http://www.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable. (citado el 20 de Diciembre del 2011.

tecnologías apropiadas reconocen que la tecnología no es neutra, dan cuenta de un mundo diverso, reconocen la diferencia entre los ecosistemas, los pueblos y sus historias. Reconocen que hay modelos de desarrollos varios y del ambiente propio”. (Fernández Muerza, 2006, 12)

Arquitectura sustentable: “La arquitectura sustentable, también denominada arquitectura sostenible, arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes” (Garrido Luis 2006, 32).

Arquitectura sostenible : “Una arquitectura Sostenible es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilite igualmente el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras, y su máxima integración en los ciclos vitales de la Naturaleza” (Oscar Vásquez, 2009, 45)

Arquitectura bioclimática: “La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificaciones teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía. Un proyecto bioclimático puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad.” (Asian López, 2003, 86).

2.2. LA TECNOLOGÍA APROPIADA EN LA CONSTRUCCIÓN

La tecnología adecuada (TA), “también conocida como tecnología apropiada o intermedia, es aquella tecnología que está diseñada con especial atención a los aspectos medioambientales, éticos, culturales, sociales y económicos de la comunidad a la que se dirigen⁶. Atendiendo a estas consideraciones, la TA normalmente demanda menos recursos, es más fácil de mantener, presenta un menor coste y un menor impacto sobre el medio ambiente respecto a otras tecnologías equiparables.

En los instrumentos del desarrollo existen dos contenidos distintos en el concepto de tecnología apropiada:

⁶ Gutiérrez Tuxtla (2003).Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura, Publicado en la Universidad Politécnica de Cataluña, España.

1. El de una tecnología adecuada a las condiciones humanas, económicas y de recursos naturales de los sectores pobres de los países en vías de desarrollo.
2. El de una tecnología apropiable por las colectividades rurales y urbanas marginales, por su sencillez y bajo costo”

El primer contenido parte de la tecnología hacia las colectividades locales; el segundo de las colectividades locales hacia la tecnología, a través de un proceso de apropiación.

2.2.1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

“La arquitectura bioclimática o arquitectura solar pasiva es la fusión de los conocimientos adquiridos por la arquitectura tradicional a lo largo de los siglos con las técnicas más avanzadas en el confort y en el ahorro energético” (Vásquez, 2000,65). El objetivo de la misma es cubrir las necesidades de sus habitantes con el menor gasto energético, independientemente de la temperatura exterior, para lo cual se diseña la edificación con el doble fin de ganar todo el calor solar posible (cuando se desea) y evitar las pérdidas de calor (a las ganancias, en verano). Para ello, se trata de estudiar a conciencia tanto el diseño de la edificación como los materiales a utilizar con miras a dar origen a una edificación ahorradora y muy confortable.

La arquitectura moderna aporta el concepto de eficiencia y simplicidad en la distribución interior, suprimiendo pasillos, bajando los techos, y optimizando la colocación de los elementos de la cocina, con lo que se gana en comodidad interior, pero ha sufrido un empeoramiento en otros ámbitos. La diferencia entre la arquitectura moderna y la arquitectura solar o bioclimática es que la primera necesita enormes cantidades de energía que viene de lejos para calentarse, enfriarse, iluminarse o calentar agua, mientras que la casa solar pasiva está integrada en su ambiente, necesita poca energía y ésta la obtiene del medio, fundamentalmente del sol.

¿Cómo conseguir esto?

Mediante el aislamiento, dimensiones razonables, orientación y aberturas adecuadas y aprovechamiento de los recursos y la energía del entorno. Una casa bien aislada pierde la mitad de calor, y si está bien orientada y con aberturas convenientes gana 3 veces más

energía que una casa convencional, con lo que sumados ambos conceptos, es posible gastar 6 veces menos energía que una casa convencional.

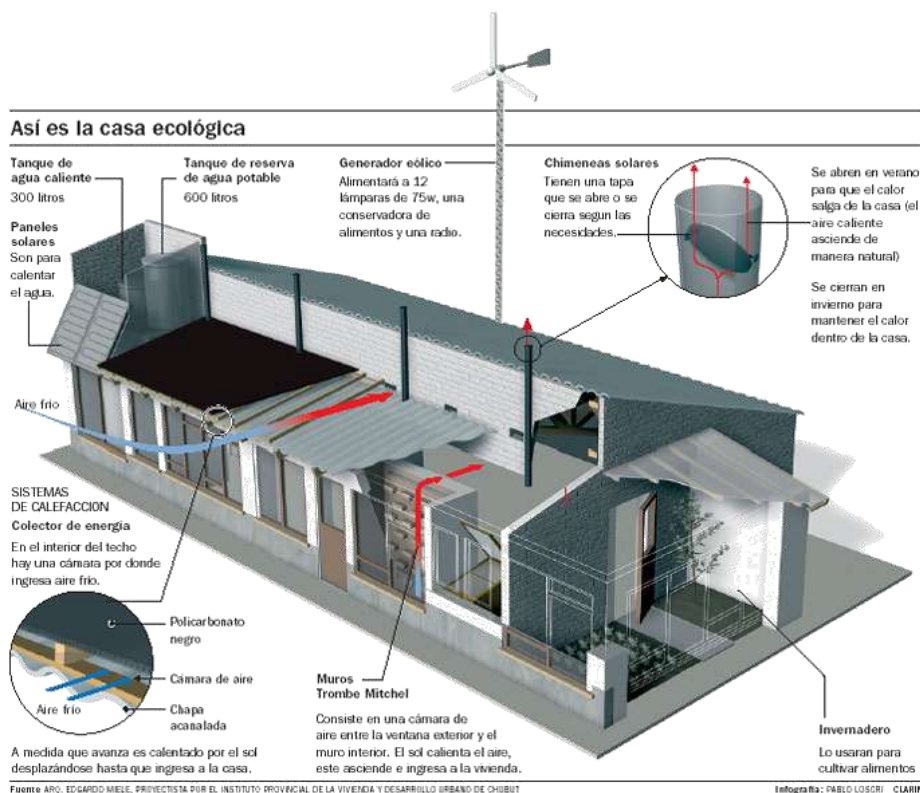


Figura N°1: Proyecto de vivienda Bioclimática
Obtenida en el internet

2.2.2. ARQUITECTURA VERNÁCULAR

En términos generales, el término "arquitectura vernácula" se refiere a "estructuras realizadas por constructores empíricos, sin formación profesional como arquitectos. Es la manera más tradicional y difundida de construir⁷. Sin embargo, a pesar de ser tradicional, en su capacidad de ofrecer alternativas para prácticas convencionales de la arquitectura responsable por la actual crisis energética, puede considerarse al nivel de las tecnologías de vanguardia.

Es decir ha sido proyectada por los habitantes de una región o periodo histórico determinado mediante el conocimiento empírico, la experiencia de generaciones anteriores

⁷ Rodríguez Gómez Alfonso (2008). La arquitectura del sitio. Disponible en: <http://www.arquitecturavernacula.com/web/articulos/articulo/498>
www.ecoarquitecta.com/.

y la experimentación. “Usualmente, este tipo de construcciones es edificado con materiales disponibles en el entorno inmediato” (Vélez, 2004, 82). El objetivo es generar microclimas dentro de las edificaciones para obtener cierto grado de confort térmico y así minimizar las condiciones de climas extremos.

Los parámetros reconocidos para catalogar algo construido como arquitectura vernácula son:

- Expresión de una tradición constructiva ancestral aún viva,
- Construcción por nativos del lugar, además que se utilicen materiales locales, y que estos al cumplir su ciclo vital sean devueltos sin riesgo o contaminación ecológica al propio suelo.

Hoy por hoy, las tecnologías vernáculas re-emergen como parte del repertorio de alternativas disponibles para enfrentar los actuales problemas ambientales. En la práctica constructiva del día a día, los constructores tradicionales conocen, a menudo mejor que los propios arquitectos, cómo adaptarse a condiciones ambientales cambiantes. Esto se debe en parte a que ellos pueden asumir el riesgo de experimentar alternativas que ofrecen resultados inciertos, sin temor de perder prestigio profesional, o contratos, si las alternativas fallaren. En este laboratorio permanente e informal de tanteo y error, las soluciones exitosas se convierten en ejemplos a seguir en la práctica formal de la arquitectura.



Fotografía N°1: Estructuras realizadas de manera empírica con Guadua, (escuela, Parroquia Ciano del Catón Puyango. Tomada por los autores.

En esta imagen se muestra construcciones empíricas realizadas por los habitantes de este sitio específicamente en las dos escuelas de las parroquias de Ciano y Mercadillo, en las cuales podemos observar que la guadua es utilizada para la estructura de cubiertas de Zinc, como también para cerramientos, además se pudo observar que las áreas de cocina están hechas con este material, recalcando así que la guadua es un material utilizado en el sitio, la cual utilizaremos en el proyecto con fundamentos técnicos y sostenible.



Fotografía N°2: Cerramiento de escuela con Guadua de manera empírica, (escuela, Parroquia Mercadillo del Cantón Puyango)

Tomada por los autores

Universalmente, arquitectura vernácula es entendida como la respuesta de una comunidad al medioambiente cultural, físico y económico. Una arquitectura propia que evoluciona en función de cambios culturales, sociales, económicos y materiales; una arquitectura en la que las estructuras, las formas, y los materiales de construcción están determinados por el clima, la geología, la geografía, la economía y la cultura local.

La arquitectura vernácula mundialmente tiene como características: mano de obra local, técnicas artesanales, materiales locales aplicación de conocimientos no profesionales basados en la experiencia, facilidad de adaptación a los cambios culturales y adaptación al paisaje.

La autenticidad de la arquitectura vernácula no se refiere únicamente al sentido de origen o genuino, sino al sentido de la creatividad artística de formas y volúmenes al definir un espacio

ANÁLISIS COMPARATIVO DE ARQUITECTURA VERNÁCULAR MUNDIAL						
UBICACIÓN	VOLUMETRIA	NOMBRE	MATERIAL		HERRAMIENTAS	CLIMA
			Cubierta	Paredes		
 ÁRTICO		Iglu Esquimal en el Ártico	Hielo	Hielo	Machete.- Se recorta bloques del suelo	Temperatura bajo cero y nevadas
 AFGANISTÁN		Yurta Mongol	Círculos de Madera	Entrelazado de hojas de sauce llamadas khanas.	Herramientas locales	Árido con veranos calurosos e inviernos fríos, fuertes vientos.
 ITALIA		Trulli en Alberobello	Formada en forma de espiral por medio de piedras y mortero, trabajando a compresión.	Piedra	Herramientas locales	Caluroso en verano, con altas temperaturas nocturnas.
 CAMERÚN		Recinto familiar, Musgus, Tchad	Barro, formando un Cono	Barro	Herramientas locales	Tropical
 MADAGASCAR		Vivienda tradicional en Bezanozanos	Paja y Barro	Madera	Herramientas locales	Templado con Veranos Cálidos e inviernos frescos
 TÚNEZ		Cuevas Artificiales en Matmata	Cal, Barro, Arcilla	Cal, Barro, Arcilla	Herramientas locales	Cálido
 ECUADOR		Casa de Caña en el Litoral	Paja y Barro	Caña Guadua	Herramientas locales	Calientes Húmedo

Tabla N°3: Análisis Comparativo de Arquitectura Vernácula Mundial.
Elaborada por los Autores

En esta matriz podemos analizar algunas construcciones vernáculas establecidas en diferentes países y continentes, dando a conocer que cada una de estas construcciones se las realiza con técnicas constructivas propias del sitio utilizando materiales los cuales se encuentran en cada lugar que se establece este tipo de arquitectura, el proyecto de Unidad Educativa Primaria cumple todos los parámetros que implica la Arquitectura Vernácula tanto en sus técnicas constructivas así también en la utilización del material.

2.2.3. ARQUITECTURA SOSTENIBLE Y SUSTENTABLE⁸

“La Arquitectura Sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, la ubicación de la vivienda y su impacto con el entorno, el consumo de energía de la misma y su impacto, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba”. (Vélez, 2004, 107)

La arquitectura sostenible se basa en 5 pilares básicos:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.

Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

Cuando hablamos de Edificación Ecológica no solo nos referimos al ahorro en el consumo energético, sino que además, incluye todos los procesos de fabricación como la elaboración de los materiales, el transporte de éstos, la puesta en marcha de la obra, la utilización del edificio o derribo y la posibilidad de recuperación de los materiales.

La eficiencia energética es una de las principales metas de la arquitectura sustentable, aunque no la única. Los arquitectos utilizan diversas técnicas para reducir las necesidades energéticas de edificios mediante el ahorro de energía y para aumentar su capacidad de capturar la energía del sol o de generar su propia energía.

La Arquitectura Solar Pasiva, incluye el modelado, selección y uso de una correcta tecnología solar pasiva, que mantenga el entorno de una vivienda a una temperatura agradable, por medio del Sol, durante todos los días del año. Como resultado, se minimiza el uso de la tecnología solar activa, las energías renovables y sobre todo, las tecnologías basadas en combustibles fósiles.

⁸ Prieto Esteban (2010). Arquitectura Popular. Disponible en http://www.tdr.cesca.es/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX0205108-154624/09_ESD_Cos_pp_251_352.pdf . citados 20 noviembre del 2011.
www.fundeguadua.org.
<http://www.arquigrafico.com/que-es-la-arquitectura-sustentable-o-sostenible>

2.3. URBANISMO SOCIAL

“El urbanismo social es aquel que pone los instrumentos y recursos del urbanismo al servicio del ser humano y que bebe también de las fuentes de un urbanismo cívico que tiene como grandes pilares la transparencia y la participación ciudadana” (Guallar,2003,54). Se trata, en definitiva, de un modelo de urbanismo sostenible, transparente y participativo, que busca proteger a los más débiles, que se preocupa por el pleno desarrollo de todas las parroquias del cantón y sus barrios, que apuesta firmemente por la construcción de vivienda protegida y que quiere mejorar la calidad de vida de nuestra generación, y de las generaciones que nos van a suceder, y lo mejor de todo esto es que el urbanismo social es una apuesta en términos reales, y no teóricos.

Richard Florida se ha convertido en los últimos años en el referente de esta nueva forma de entender el urbanismo. Florida defiende que el "factor humano" es más importante que otros factores económicos y ha establecido el concepto de "clases creativas". Desde nuestra perspectiva, ésta es la clave, por ejemplo, de que grandes empresas hayan apostado por ciudades pequeñas. Florida concluye que las clases creativas buscan ciudades creativas para vivir, en las que buscan seguridad, oportunidades e infraestructuras para el desarrollo personal y profesional, un liderazgo político de altura, respeto y tolerancia y, lo más importante, auténtico carácter, alma. Es por esto que estamos convencidos de que el Cantón Puyango cuenta con la materia prima necesaria para convertirse en uno de los principales cantones creativos de la provincia, sin duda de Ecuador y, probablemente, del mundo.



Fotografía N°4: Artesanías que realizan en la parroquia el Arenal, Barrio Nuevo
Tomada por los autores



Fotografía N°5: Materia prima (Guadua) que existe en la parroquia el Arenal, Barrio Nuevo
Tomada por los autores

2.4. PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR

El Plan para el Buen Vivir⁹ es un instrumento al cual nos sujetaremos ya que abarca todas las políticas, programas y proyectos públicos, apoyándonos en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Puyango, para dar marcha a nuestro proyecto, los puntos tomados en cuenta sirven de apoyo para el desarrollo del mismo.

2.4.1. LOGROS Y ALCANCES DEL PROCESO

“Se debe impulsar un sistema de participación social que permita integrar, de manera permanente y efectiva, las aspiraciones de la sociedad en los diversos procesos de planificación, a fin de evitar la instrumentalización de la participación”.

2.4.2. HACIA UNA RELACIÓN ARMÓNICA CON LA NATURALEZA

“Promover el desarrollo sostenible significa consolidar el progreso tecnológico hacia el incremento de la eficiencia, entendida como la generación de un nivel de producción determinado, con el menor uso posible de recursos naturales”.

2.4.3. POTENCIALIDADES DE LA CIUDADANÍA

“El desarrollo de capacidades y potencialidades ciudadanas requiere de acciones armónicas e integrales en cada ámbito. Mediante la atención adecuada y oportuna de la salud, se garantiza la disponibilidad de la máxima energía vital; una educación de calidad favorece la adquisición de saberes para la vida y fortalece la capacidad de logros individuales; a través de la cultura, se define el sistema de creencias y valores que configura las identidades colectivas y los horizontes sociales; el deporte, entendido como la actividad física planificada, constituye un soporte importante de la socialización, en el marco de la educación, la salud y, en general, de la acción individual y colectiva.

La educación, entendida como formación y capacitación en distintos niveles y ciclos, es fundamental para fortalecer y diversificar las capacidades y potencialidades individuales y sociales, y promover una ciudadanía participativa y crítica. Es uno de los medios más apropiados para facilitar la consolidación de regímenes democráticos que contribuyan la erradicación de las desigualdades políticas, sociales, económicas y culturales. La educación contribuye a la construcción, transformación y replanteamiento del sistema de creencias y valores sociales y a la revalorización de las culturas del país, a partir del reconocimiento de

⁹ Plan Nacional Para el Buen Vivir 2009 - 2013

la importancia de las prácticas sociales y de la memoria colectiva para el logro de los desafíos comunes de una nación”.

2.4.4. MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN

“La calidad de vida alude directamente al Buen Vivir de las personas, pues se vincula con la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales, psicológicas, sociales y ecológicas. Dicho de otra manera, tiene que ver con el fortalecimiento de las capacidades y potencialidades de los individuos y de las colectividades, en su afán por satisfacer sus necesidades y construir un proyecto de vida común.

El concepto de Buen Vivir integra factores asociados con el bienestar, la felicidad y la satisfacción individual y colectiva, que dependen de relaciones sociales y económicas solidarias, sustentables y respetuosas de los derechos de las personas y de la naturaleza, en el contexto de las culturas y sistemas de valores y en relación con expectativas, normas y demandas”.

2.5. NUEVA REFORMA CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN

La educación es un derecho humano fundamental, reconocido y garantizado en la Constitución de la República y la Ley Orgánica de Educación Intercultural, condición necesaria para la realización de los otros derechos humanos¹⁰.

2.5.1. MODALIDADES

El sistema Nacional de Educación tiene tres modalidades: presencial, semipresencial y a distancia

Modalidad Presencial.- Se aplica en la educación Escolar, tomando en cuenta procesos formales, caracterizándose por la relación directa entre educando y educador, las normas de asistencia son regulares a la institución educativa durante el año lectivo, en jornadas matutina, vespertina o nocturna, sometiendo a normativas educativas sobre parámetros de edad, secuencia y continuidad de niveles y cursos y está dirigida a niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

¹⁰ Ley Orgánica de Educación Intercultural, Marzo 2011. Citado 15 noviembre 2011, pág. 19, 20.

Modalidad Semipresencial.- La asistencia regular no es exigida a la institución educativa, se desarrolla con una duración de doscientos días calendario por año lectivo; y no escolarizada, abierta y permanentemente, es enfocada a la población joven y adulta mínimo de (15) años de edad, en resigo escolar, que trabaja, en movilidad o se encuentra con enfermedades catastróficas o discapacidades que no permiten su asistencia regular al establecimiento educativo.

Modalidad a Distancia.- En esta modalidad el educando y educador se relaciona con técnicas de información y comunicación o módulos auto instrucciones, esta modalidad es realizada a través de la tutoría presencial, internet, teleducación u otros medios de comunicación. Las modalidades semipresencial y a distancia cumplirán con los mismos estándares y exigencias académicas de la educación presencial, estas dos modalidades abarcaran todos los niveles en las especialidades autorizadas por la ley.

2.5.2. REQUISITOS

Los requisitos para otorgar la autorización de creación y funcionamiento de las instituciones educativas, son las siguientes:

- Certificación otorgada por la Autoridad Educativa Nacional sobre el cumplimiento de estándares de infraestructura y equipamiento de la institución educativa.
- Certificación del Municipio en la que conste que la infraestructura cumple con las ordenanzas municipales, especialmente en lo referente a sanidad, seguridad, calidad de los materiales utilizados, normas medioambientales y de riesgos tanto para construcción, adecuación o reparación.
- Certificación sobre seguridad contra incendios, conferida por el cuerpo de Bomberos.
- Documentación que acredite que el inmueble donde funcionan o funcionará el establecimiento educativo reúne las condiciones inclusivas, para lo cual deberán presentar los informes o certificaciones otorgadas por los organismos competentes.
- Los promotores de instituciones educativas particulares deben presentar el estudio económico-financiero que demuestre que el proyecto educativo es viable y sostenible, que asegure la continuidad del servicio educativo a sus posibles usuarios.
- 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.

2.5.3. PROMOTORES

No podrán ser promotores de una institución educativa:

- Los titulares y servidores públicos de la Autoridad Educativa Nacional, Instituto Nacional de Evaluación Educativa y Universidad Nacional de Educación, y los directivos y docentes de instituciones educativas públicas; así como sus conyugues o parientes dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad.
- Las personas contra quienes se hubiere dictado sentencia condenatoria ejecutoriada por delitos de acoso sexual, explotación sexual, trata de personas, tráfico ilícito, violación y otros delitos sexuales.
- Las personas que hubieren sido destituidas del cargo de docentes o de directivos de una institución educativa pública.

Si se comprobare la inhabilidad de un promotor, la autorización de creación y funcionamiento de la institución educativa será revocado.

2.5.4. DEL USO POR PARTE DE LA COMUNIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS

“La Autoridad Educativa Nacional expedirá la normativa que regule el uso de las instalaciones de las instituciones educativas públicas por parte de la comunidad, para el desarrollo de actividades deportivas, artísticas, culturales, de recreación y esparcimiento según lo dispuesto en el artículo 54 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural.

Los directivos y docentes de las instituciones educativas públicas, son responsables del correcto uso por parte de la comunidad de las instituciones del establecimiento educativo; y de la toma de las cautelas, precautelas o mecanismos necesarios para evitar resultados perjudiciales directos o indirectos a los indicados bienes. Sin perjuicio de la obligación de los usuarios de la comunidad de velar por el cuidado de las instalaciones y demás bienes existentes en la institución educativa.

El uso de las instalaciones de las instituciones educativas será después de la jornada de clase, y sin que interrumpa las actividades educativas complementarias que se planifiquen”

2.6. CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN¹¹

2.6.1. PROPÓSITO

El código ecuatoriano de la construcción tiene como propósito establecer disposiciones y requisitos para asegurar el cumplimiento de las disposiciones de esta norma, referente a la construcción, durante el proceso de Diseño, y Construcción del proyecto.

2.6.2. DEFINICIONES

- Autoridades de Control.- Son los municipio responsables de la aplicación de esta normativa en su jurisdicción
- Aseguramiento de Calidad.- Son todas las acciones que realiza la autoridad de control para verificar que los usuarios cumplan de las disposiciones de esta norma.
- Control de Calidad.- Son todas las acciones que realizan los usuarios de esta norma para verificar el cumplimiento de todas sus disposiciones.
- Diseñador.- Profesional autor del diseño de arquitectura o ingeniería.
- Constructor Responsable.- Profesional Arquitecto o Ingeniero que asume la responsabilidad ante la autoridad municipal por la ejecución de la obra de acuerdo a los estudios aprobados y en cumplimiento a las disposiciones de esta norma.

2.6.3. APROBACIÓN DE ESTUDIOS

“Toda persona que pretenda erigir o reconstruir un edificio, o hacer alteraciones de materiales en el mismo, debe someterse a la aprobación de la autoridad municipal los estudios de arquitectura e ingeniería con sus planos, memorias de diseño y otros documentos que demuestren el cumplimiento de esta norma. Un juego de los planos debe retenerse en la oficina de la autoridad municipal para el registro correspondiente a su aprobación.”

2.6.4. MATERIALES

Material de construcción, es cualquier producto procesado o fabricado destinado a ser incorporado con carácter permanente en cualquier obra, sea de edificaciones o ingeniería civil. El material de construcción, es la materia prima con la que el ingeniero, el arquitecto o el constructor, plasma en realidad los proyectos de las obras públicas y privadas que junto

¹¹ Norma ecuatoriana de la Construcción, Abril 2011. Citado 25 noviembre del 2011. Pág.22, 23, 24.

al diseño y presupuesto, deben garantizar la salud, la seguridad, el bienestar y protección de la sociedad usuario y entorno.

“Es una realidad el fuerte impacto ambiental que produce la industria de la construcción en los procesos de obtención de materias primas, extracción de rocas y minerales en canteras a cielo abierto. Si bien, los recursos naturales que se emplean son casi inagotables, salvo algunas excepciones, las fuentes accesibles se agotan aceleradamente. ¡Más del 50 % de los productos que consume el ser humano son materiales de construcción! La elaboración y fabricación de estos materiales, consumen ingentes cantidades de energía y contaminan el ambiente. Es una responsabilidad social de quienes regulan el uso de estos materiales, buscar alternativas menos agresivas o de bajo impacto ambiental y regular el uso y el consumo de los mismos en condiciones de mayor eficiencia, evitando la subutilización, el desperdicio y el despilfarro. Hoy se habla de “construcción sostenible”, de manera que, en general, los materiales de construcción deben cumplir estos requisitos:”

- Resistencias mecánicas acordes con el uso que recibirán.
- Estabilidad química (resistencia a agentes agresivos).
- Estabilidad física (dimensional).
- Seguridad para su manejo y utilización.
- Protección de la higiene y salud de obreros y usuarios.
- No conspirar contra el ambiente.
- Aislamiento térmico y acústico (colaborar en el ahorro de energía).
- Comodidad de uso, estética y economía.

2.6.5. CONSTRUCCIÓN CON MADERA

La información contenida en este capítulo, ha sido tomada en su mayoría del “MANUAL DE DISEÑO PARA MADERAS DEL GRUPO ANDINO”, editado por la Junta del Acuerdo de Cartagena. Esta información está respaldada por ensayos tecnológicos realizados en los países de la Subregión Andina (proyectos andinos de desarrollo tecnológico en el área de los recursos forestales tropicales), así como investigaciones en otros países.

2.6.6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Se debe pensar a las estructuras como un sistema desde la preparación hasta el montaje, considerando cada pieza y cada tarea como parte integrante del conjunto. Las pautas de diseño arquitectónico propuestas tienen en cuenta las limitaciones del material y aseguran estabilidad, seguridad y durabilidad de las construcciones en madera. Las normas aquí propuestas no tienen carácter restrictivo del diseño y su criterio consiste en asegurar el buen comportamiento de aquellas. Los requisitos establecidos en este numeral deben aplicarse a las edificaciones en las cuales la estructura está hecha totalmente de madera. Estos requisitos son igualmente aplicables a los elementos de madera de las edificaciones mixtas, aquella donde la estructura está hecha parcialmente con madera, complementada con otros materiales como hormigón, acero o mampostería.

Características físicas. En los diseños de madera estructural se deben tener en cuenta las limitaciones impuestas por el origen orgánico del material: variabilidad natural y defectos, higroscopicidad y su influencia en la estabilidad dimensional, combustibilidad y deterioro por hongos, insectos y agentes atmosféricos, baja densidad y poco peso de las piezas.

Características mecánicas. Los diseñadores deben tener en cuenta en sus diseños las características propias del material en cuanto a resistencia y rigidez, lo que necesariamente impone restricciones de luz, excepto en vigas laminadas, carga y esfuerzos admisibles, que los hace diferentes de los diseñadores en otros materiales como el hormigón y el acero.

Limitaciones estructurales. La dimensión limitada de las piezas de madera conduce al diseño de estructuras en las cuales la dificultad, inherente a la madera, de ejecutar uniones totalmente rígidas, no comprometa su estabilidad.

Sistemas constructivos. Las características de la madera expresada en los numerales anteriores, la facilidad y rapidez para trabajarla, su poco peso, la disponibilidad de diversos elementos de unión: ensambles, tornillos, grapas, etc., facilitan el empleo de sistemas constructivos y de montaje tales como paneles precortados y la prefabricación total y parcial, así como diversos grados de industrialización.

Diseño Modular. La uniformidad de dimensiones de los elementos de madera disponibles para la construcción lleva por economía al uso de elementos modulares, y esto debe reflejarse en un diseño basado en sistemas constructivos coherentes. Hay que tener en

cuenta las tolerancias del material para su uso adecuado. El diseño modular permite reducir el desperdicio del material.

Sus inconvenientes principales son la poca durabilidad en ambientes agresivos, que puede ser subsanada con un tratamiento apropiado, y la susceptibilidad al fuego, que puede reducirse sólo parcialmente con tratamientos retardantes y más efectivamente protegiéndola con recubrimientos incombustibles. Las dimensiones y formas geométricas disponibles son limitadas por el tamaño de los troncos; esto se supera en la madera laminada pegada, en que piezas de madera de pequeño espesor se unen con pegamentos de alta adhesión para obtener formas estructuralmente eficientes y lograr estructuras en ocasiones muy atrevidas y de gran belleza.

El problema de la anisotropía se reduce en la madera contrachapada en el que se forman placas de distinto espesor pegando hojas delgadas con las fibras orientadas en direcciones perpendiculares alternadas.

La unión entre los elementos de madera requiere especial atención, para el cual existen diferentes procedimientos. Las propiedades estructurales de la madera son muy variables según la especie, densidad específica y los defectos que puede presentar una pieza determinada.

Para su uso estructural se requiere una clasificación que permita identificar piezas con las propiedades mecánicas deseadas. En algunos países el uso estructural de la madera es muy difundido y se cuenta con una clasificación estructural confiable; en otros, su empleo con estos fines es prácticamente inexistente y es difícil encontrar madera clasificada para fines estructurales.

2.7. CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN¹²

2.7.1. DEFINICIÓN

Este código establece la organización político administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio, el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos

¹² Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD, 2010).
Pág. 26, 27.

descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera, desarrollando un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institución responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

2.7.2. MODALIDAD DE GESTIÓN, PLANIFICACIÓN, COORDINACIÓN

Artículo 274.- Responsabilidad.- Los gobiernos autónomos descentralizados son responsables por la prestación de los servicios públicos y la implementación de las obras que les corresponda ejecutar para el cumplimiento de las competencias que la Constitución y la ley les reconoce, de acuerdo con sus respectivos planes de desarrollo y de ordenamiento territorial, asegurando la distribución equitativa de los beneficios y las cargas, en lo que fuere aplicable, de las intervenciones entre los distintos actores públicos y de la sociedad de su territorio. Los usuarios de los servicios públicos prestados y de las obras ejecutadas por los gobiernos autónomos descentralizados serán corresponsables de su uso. Mantenimiento y conservación. Se aplicarán modalidades de gestión que establezcan incentivos y compensaciones adecuadas a la naturaleza de sus fines. Los gobiernos autónomos descentralizados deberán obligatoriamente zonificar la infraestructura de la prestación de los servicios públicos que sean proporcionados a la comunidad a fin de evitar desplazamientos innecesarios para acceder a ellos.

2.7.3. GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL

Artículo 55.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán entre otras competencias exclusivas:

Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley.

Artículo 138. Ejercicio de las competencias de infraestructura y equipamientos físicos de salud y educación.- Es facultad exclusiva del gobierno central la rectoría y definición de las políticas nacionales de salud y educación. El ejercicio de estas competencias no excluirá la gestión concurrente con los gobiernos autónomos descentralizados en la planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura física, así como actividades de

colaboración y complementariedad entre los distintos niveles de gobierno, en el marco de los sistemas nacionales correspondientes.

Corresponde a los gobiernos autónomos descentralizados municipales, en el marco de la planificación concurrente con la entidad rectora, construir la infraestructura y los equipamientos físicos de salud y educación, con sujeción a la regulación emitida por la autoridad nacional.

2.7.4. PRESUPUESTO DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS

Artículo 219.- Los recursos destinados a educación, salud, seguridad, protección ambiental y otros de carácter social serán considerados como gastos de inversión

2.7.5. GOBIERNO Y DEMOCRACIA DIGITAL

Artículo 362.- Los gobiernos autónomos descentralizados propiciarán el uso masivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por parte de los titulares de derechos y los agentes productivos, de la educación, la cultura, la salud y las actividades de desarrollo social, incrementando la eficacia y la eficiencia individual y colectiva del quehacer humano.

2.7.6. IMPUESTOS A LOS PREDIOS RURALES

Artículo 520.- Predios y bienes exentos.- Están exentas del pago de impuesto predial rural las siguientes propiedades: Las propiedades de las instituciones de asistencia social o de educación particular cuyas utilidades se destinen y empleen a dichos fines y no beneficien a personas o empresas privadas.”

2.8. GENERALIDADES DE LA GUADUA¹³

2.8.1. DEFINICION.- La guadúa “es una planta leñosa arborescente que pertenece a la familia Poaceae y a la Tribu Bambuseae, En 1820 el botánico Kunth constituyó este género incluyendo la palabra guadúa con el que los indígenas de Ecuador y Colombia se referían a este Bambú. En el mundo existen alrededor de 1500 especies de bambú entre leños y herbáceos que se distribuyen en Asia 63%, en América 32%, en Oceanía y África 5%”. (Moran Urbida, 2005).

¹³ Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino (1984). Proyectos andinos de desarrollo tecnológico en el área de los recursos forestales tropicales. PADT-REFORT. Lima-Perú. Pag. 28, 29, 30.

La forma de llamarlas a las especies de guadúa angustifolia es diferente en toda América, en Ecuador se la llama caña, en Perú marona o taca, en Bolivia tacuarembó, en Argentina tacuara, en Brasil taboca, en Paraguay Tacuaracu en Venezuela Guafa y en Colombia Guadua. La Guadúa, como planta está conformada de su respectiva estructura y sistemas de ejes vegetativos segmentados y formados por nudos y entre nudos, contiene rizoma tallo o culmo, ramas y hojas.



Fotografía N°6: Materia prima (guadua) que existe en la parroquia el Arenal, Barrio Nuevo

Tomada por los autores

2.8.2. MORFOLOGÍA DE LA GUADUA

2.8.2.1. RAÍCES

Dependiendo el suelo en que se encuentre, su grosor es de 5 milímetros y alcanza profundidades de hasta 1.50 metros, parte de ellas se profundizan, las demás se extienden en forma horizontal.

2.8.2.2. RIZOMA

A parte de ser el órgano almacenador de nutrientes es el elemento apto para la propagación sexual. La forma más segura y efectiva para el cultivo de la guadua es por medio de rizomas completos, de uno o más años de edad, que aún no tengan yemas desarrolladas. Por lo general el primer brote aparece a los 30 días de sembrado.



Fotografía N°7: Rizomas de la Guadua
Obtenida de internet

2.8.2.3. TALLO O CUMULO

Su forma es cilíndrica con entrenudos huecos llamados *canutos*, separados transversalmente por tabiques o nudos que le dan mayor rigidez, flexibilidad y resistencia. Los tallos están formados por fibras longitudinales, que según su especie se diferencian, en su diámetro, altura y su forma de crecimiento. La altura puede llegar hasta 40 m y el diámetro va de 8 a 18 cm en promedio.



Fotografía N°8: Tallo o Cumulo de la guadua
Obtenida de internet

2.8.2.4. HOJAS

Su color es verde especial, de forma lanceolada y lisas (angostas y largas), inconfundibles en la distancia y de fácil reconocimiento.

Las hojas al caer aportan de biomasa al suelo (4Kg. / metros cuadrado / año), transfiriendo nutrientes al suelo y demás plántulas que las rodean.

Existen otras hojas en la guadúa denominadas Caulinares, estas cubren el tallo desde su nacimiento hasta su madurez, son de color café y provistas de pelusillas como sistemas de defensa.

Fotografía N°9: Plantación de guadua (Manchones),
Parroquia El Arenal
Tomada por los autores



2.8.2.5. FLOR

Es muy pequeña, de color violáceo o rosáceo, su color depende del tipo de suelo donde esta plantada, su vida es muy corta dura aproximadamente 48 horas y está ubicada en las partes terminales de las ramas superiores y en el primer tercio de la espiga.

Fotografía N°10: Flor de la Guadua
Obtenida de internet



2.8.2.6. SEMILLA

Se parece a un grano de arroz, de coloración blancuzca muy clara en su interior y de café muy claro en su exterior de 5 a 8 milímetros de largo y 3 milímetros de espesor.

2.8.3. CULTIVO¹⁴

Se desarrolla desde San Ángel en México hasta el sur de Argentina, exceptuando Chile y las Islas del caribe, la guadua crece en toda América Latina y en buena parte de los países asiáticos. Su uso es tan antiguo que, según el libro '*Nuevas técnicas de construcción en Bambú*' (1978), en nuestro país se han encontrado improntas de bambú en construcciones que se estima tienen 9.500 años de antigüedad.

Chozas y casa de impresionante precisión de ingeniería, poderosas embarcaciones así como flautas, quenás y marimbas, fueron realizados por los Incas con este recurso durante la época de pre conquista, y después de ella durante la colonia.

Brasil tiene 141 especies, Colombia 72 especies, Venezuela 60 especies, Ecuador 44 especies, Costa Rica 39 especies, México Colombia, Ecuador y Panamá son los países en América que registran mayor tradición de uso de este material, de hecho en estas zonas existieron las mayores extensiones de la especie en el continente y sólo como ejemplo, en el

¹⁴ Laboratory Manual on Testing Methods for Determination of physical and mechanical properties of bamboo. (2001) Reporte Técnico ISO/TC 165 N315,. Pág.31, 32, 33.

siglo pasado en la zona cafetera colombiana se construyeron cerca de 100 poblaciones completas con bareque, según lo indica Lucy Amparo Bastidas y Edgar Flores, miembros de la Sociedad Colombiana de Bambú.

Este uso tradicional de siglos en la construcción, o su empleo en la elaboración de artesanías o papel en Brasil, u otros menos comunes como la fabricación de pisos y molduras realizado únicamente por los orientales, tiene su razón de ser en las enormes propiedades y ventajas que ofrece la especie.



Fotografía N°11: Microempresa “Las Maravillas del Valle” Parroquia El Arenal
Tomada por los autores

CONDICIONES DE SIEMBRA	
Donde Sembrar	
Altitud	400 a 2.000 m.s.n.m
Temperatura	18 °C a 22 °C
Precipitación	Superior a 1.300 milímetros por año
Humedad Relativa	80 %
Suelos	Areno-limosos, arcillosos, sueltos profundos, bien drenados y fértiles.
Como Sembrar	
Distancia de Siembra	5 X 5 metros
Plateo	1.5 metros
Hoyo	40 X 40 centímetros

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Valle CVC. Luis Fernando Cortés
Documento: El cultivo de la guadua alternativa económica para el desarrollo sostenible.

TablaN°4: Condiciones de siembra
Obtenida de la tesis Xavier, 2009

“Encontrada en su estado natural en Colombia, Venezuela y Ecuador es introducida con éxito en Algunos países de Centro América, el Caribe y Asia esta especie es el tercer más grande bambú del mundo superado únicamente por dos especies Asiáticas. Alcanza 30 metros de Altura y 22 centímetros de diámetro.

Además tiene una velocidad alta de crecimiento, aproximadamente 10 centímetros de altura por día y se dice que en solo 6 meses logra su altura total.

Ciclo Biológico	
Crecimiento	Como recurso forestal la guadua crece rápidamente (promedio de crecimiento durante los primeros 120 días es de 10 cm por día. Obtiene su altura definitiva a los 120 días).
Aprovechamiento	Las condiciones anteriores permiten gran nivel de aprovechamiento en tiempo reducido (madura entre 4 y 5 años) lo que significa una inversión rentable y un ingreso económico sostenible.
Maduración y Dureza	Las maderas se van endureciendo a medida que la especie se desarrolla y llega a convertirse en una estructura que ya madura o hecha, soporta alturas de más de docientas veces su diámetro.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Valle CVC. Luis Fernando Cortés

Documento: El cultivo de la guadua alternativa económica para el desarrollo sostenible.

Tabla N°5: Ciclo biológico de la guadúa

Obtenida de la tesis de Xavier León, 2009.

Las condiciones de cosecha de la guadúa son mucho más sencillas que las de otras especies. Su corte se lo realiza con machete, que es una herramienta común de fácil uso y mínima inversión, su peso es liviano y a pesar de su altura, tiene diámetros que ayudan a su transporte y almacenamiento.

“La guadúa es un recurso abundante frente a otros recursos madereros explotados forestalmente en el país, los cuales fluctúan en valores según el Proyecto PRONAC-USAID para las provincias del Litoral exceptuando Esmeraldas y Norte de Manabí arroja una cifra de 14.619 hectáreas, en el año de 1999 se hace una actualización sin mayor detalle que arroja una información de 10.880 hectáreas naturales o silvestres, en el año 2002 Ecuabambu realiza un inventario exploratorio que determino la existencia de 610 hectáreas adicionales de cobertura de guadúa en forma natural.

En el 2003, se realiza el estudio “Diagnostico de la cadena productiva de la caña Guadúa en el Ecuador”. Y las estimaciones de este trabajo hablan de una cifra aproximada de entre 5.000 y 10.000 hectáreas de manchones silvestres o naturales, de los cuales solo 3.500 hectáreas son económicamente viables por accesibilidad.

Además en el mismo año, se realiza el estudio “Bamboo Value-added Export Development: Opportunities for Ecuador “, dio como resultado la existencia de 4.270 hectáreas de plantaciones establecidas de bambú de distintas especies y distribuidas en 10 provincias del país y de 60 viveros de bambú con una capacidad instalada conjunta de unas 2.5 millones de plantas al año. Esta cifra se ha actualizado y está por el orden de 7.000 hectáreas de plantaciones de bambú, de las cuales aproximadamente 1.500 hectáreas corresponden a otras especies diferentes de guadúa.

LA GUADUA EN EL ECUADOR



Ilustración N°1: Ubicación de la guadua en el Ecuador.
Elaborada por los autores

En nuestro país se han desarrollado algunos estudios sobre las especies y la superficie de los bambúes, y como resultado se obtuvo la existencia de 4.270Ha de plantaciones

establecidas de Guadua de distintas especies y distribuidas en 10 provincias del país y de 60 viveros de guadua con una capacidad instalada conjunta de unas 2,5 millones de plantas al año.

En el Ecuador la guadúa representa una enorme riqueza ambiental, ya que es un importante fijador de dióxido de carbono (CO₂) 17 toneladas métricas / hectárea / año, la producción de oxígeno y captación de carbono tiene un aporte de biomasa de 35 toneladas métricas / hectárea / año, su madera no libera a la atmósfera el gas retenido después de ser transformada en elemento o ser usada en construcción, ya que éste queda fijo en las obras realizadas con ella. Esta característica llama la atención en los países industrializados porque según el protocolo de Kyoto, se debe disminuir la emisión de gases de efecto invernadero entre el 2008 y el 2012. Estos países ven al bambú como una alternativa que ayudaría a resolver un inquietante problema global y que daría a costos más bajos comparados con otros procesos tecnológicos más complejos.

LA GUADUA EN LA PROVINCIA DE LOJA

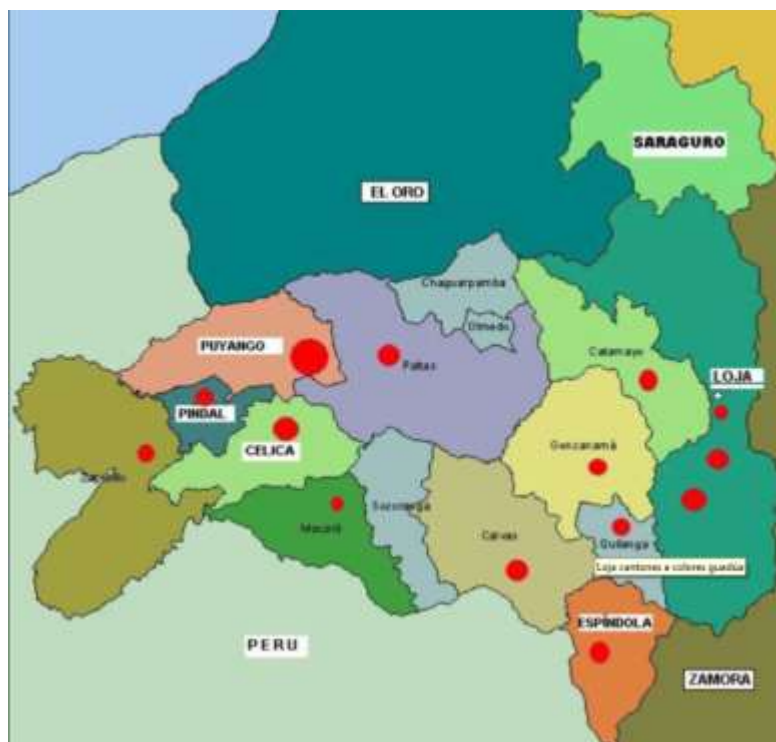


Ilustración N°1: Ubicación de la guadua en la Provincia de Loja, (Cantón Puyango)
Elaborada por los autores

En los recorridos y observaciones realizados por los cantones de la Provincia de Loja, se puede evidenciar la presencia de bambúes (guadua *Angustifolia* Kunth), todos ellos naturales. “Las extensiones más considerables se hallan en Puyango, Pindal y Celica. Otras zonas en las que se han desarrollado son las de los valles de Malacatos y Vilcabamba en el cantón Loja y en el valle de Catamayo. Con menores superficies se encuentran guaduales en Paltas (Lauro Guerrero y en el Valle de Casanga), Calvas, Espíndola, Macará, Zapotillo, Gonzanamá y Quilanga”.¹⁵

BANEFICIOS DE SIEMBRA DE LA GUADUA

Beneficios de la Siembra de la Guadua	
a)	La conversión de tierras en uso o en proceso de deterioro al uso económico de la reforestación con esta especie
b)	La conservación del medio ambiente mediante el control de la erosión
c)	Impacto en el régimen hidrológico y condiciones climáticas y la regulación de la cantidad de agua para consumo humano
d)	Mejoramiento de la situación socioeconómica y la calidad de vida de las comunidades en el área de influencia del proyecto
e)	Rescate y fortalecimiento de la cultura de la guadua.

Fuente: Corporación Autónoma Regional del Valle CVC. Luis Fernando Cortés.
Documento: *El cultivo de la guadua alternativa económica para el desarrollo sostenible.*

TablaN°6: Beneficios de la siembra de la Guadua
Obtenida de la tesis de Xavier León, 2009

El bambú evitara el movimiento de tierras en taludes y zonas frágiles, también es un regulador y protector de cuencas hídricas, de allí que su siembra resulte ideal en áreas propensas a deslizamientos, derrumbes, erosión y remociones. Además es una gran fuente de reserva de agua de hasta 30.000 litros / hectárea / año, aportando progresivamente al proyecto de Unidad Educativa Primaria, mejorando la situación socioeconómica y la calidad de vida de la Comunidad de Curiachillo parroquia el Arenal del Cantón Puyango.

¹⁵ Hidalgo López Oscar. Nuevas Técnicas de Construcción con Bambú. Tim Martin Obermann, Ing. Ronald Laude Bambú Recurso Sostenible para Estructuras Espaciales. Universidad Nacional de Colombia 2004.

2.8.4. ZONAS DE PRODUCCIÓN

La guadúa se desarrolla a una altitud del nivel del mar hasta los 1100 m.s.n.m. y la mayor producción está en zonas con precipitaciones entre 1800 y 2200 mm de lluvia (López Luis 2002).

En el Ecuador, la producción de la guadúa se encuentra en toda la región costera. La población con mayor densidad de guadúa es la de Los Ríos ya que corresponde el 8% del total con relación a las zonas de producción en el país.

La guadúa crece por pequeñas áreas denominadas *manchas*. Los rangos del tamaño de las manchas van desde 100 metros hasta 10 hectáreas. Mientras menos es el tamaño de la mancha mayor será el número de guaduas (Osorio, Ciro, Vélez, 2005).

2.8.5. ETAPAS DE CORTE

La luna es un factor importante según investigaciones, en el desarrollo de todos los seres vivos en el planeta.

Por lo general la cosecha se realiza en cuarto menguante después de la luna llena en la cual se tiene un periodo de corte de 7 días y en horas de la mañana de 3 a 6 am si no se realiza en esta etapa la guadúa solo tendrá una durabilidad de dos años, dando lugar a perdida de su resistencia en su retoño, este proceso se dice que fue realizado en una época de aguaje dentro de los tiempos y periodos no permitidos.

Este fenómeno consiste en lo siguiente: durante la luna llena no existe un periodo completo de oscuridad, se alarga el proceso de fotosíntesis, por lo que se genera una acumulación de hidratos de carbono harinas en el protoplasma, donde las células se hacen grandes, y las membranas celulares son delgadas y vulnerables al ataque de los insectos.

Para realizar el corte de la guadúa es necesario tener en cuenta los siguientes elementos y factores:

- Machete o sierra
- En periodos de lluvia
- Cuando estén sus retoños evitando cortar la guadua madre

Se debe realizar el corte a ras y por encima del primer o segundo nudo localizado sobre el nivel de suelo. Para cortar hay que tener en cuenta además el grado de sazónamiento del tallo esto quiere decir que el tallo está listo para ser cortado, y su máxima madurez que es

cuando el tallo empieza a deteriorarse. Si el corte se lo realiza en menos de un año se dice que el corte es de una guadúa inmadura. La máxima madurez es de 4 a 5 años y la óptima para construcciones esta entre 2 a 3 años con un diámetro de 10 a 15 centímetros y una altura aproximada de 30 a 40 metros.

Existen tres criterios para determinar el corte apropiado de los tallos maduros que se los menciona a continuación:

1. Retener una proporción fija de los tallos maduros, corte de la mitad de un tercio de los tallos maduros
2. Dejar un numero constante de tallos maduros, aquí se da el problema de que el número dejado pueda ser muy alto en ciertas matas y muy bajo en otras
3. Retener un numero de tallos maduros, se necesita que los múltiplos sean sencillos y que el mínimo por tallo sea fijo.

En ocasiones se realizan cortes forzados y estos se presentan en algunas guaduas jóvenes, cuando estás han sido atacadas por insectos y hongos habrá que remover cuando se cuente con tallos viejos y deteriorados. Una vez cortados hay que protegerlos de los insectos xilófagos como el *dinoderus minutos*, que atraídos por el almidón que se encuentra depositado en su fibra, estos construyen largas galerías a lo largo de la misma dejándola inservible.

2.8.6. PRESERVACIÓN

Para preservar la guadúa es necesario protegerla del ataque de agentes nocivos como son los hongos e insectos. Por tal razón se los trata con insecticidas y fungicidas que ya vienen mezclados en la mayoría de los productos comerciales que se emplean para tratar maderas, unos son más efectivos que otros según su composición química.

“Los productos que se necesitan para tratar la guadúa deben cumplir las siguientes características:

- Que sean activos para impedir el desarrollo y la vida de los microorganismos exteriores e interiores.
- La composición no debe afectar los tejidos de la guadúa de manera que puedan sufrir cambios y disminuyan las características físicas y mecánicas.

- Deben ser solubles en el agua de tal manera que puedan utilizarse a diversos grados de concentración, tampoco dando lugar a una baja solubilidad que pueda ser lavada con la lluvia o humedad.
- Que el momento de utilizarla se encuentre en estado líquido a fin de que se penetre en todas partes de la guadúa.
- No debe tener un olor demasiado fuerte ya que hará que no se pueda utilizar en la construcción de dormitorios dentro de una vivienda.
- No debe alterar el color natural del bambú ya que al hacerlo no dejara que se muestre como tal para la construcción de elementos decorativos.
- Métodos Químicos: según el medio de disolución de los preservantes se diferencian en dos grupos: Preservantes oleosolubles, tales como: creosota alquitranada, creosota alquitranada libre de cristales, aceite de antraceno, creosota obtenida por la destilación de la madera, aceite y vapor de agua, soluciones de creosota, nafteno de cobre. *Preservantes hidrosolubles:* Son sales disueltas en agua y que entre sus ingredientes activos están: cloruro de zinc, dicromato de sodio, cloruro de cobre, cromato de zinc clorado, ácido bórico, bórax, sulfato de amonio, fluoruro de sodio, sulfato de cobre.

Gracias a su dureza e impermeabilidad de la guadúa, los insectos por lo general se introducen en la caña por los extremos y a veces por los nudos por este motivo es más factible hacer penetrar el preservativo por sus caras o extremos que aplicarlo directamente sobre el con brochas o aspersores.”¹⁶

¹⁶ Comoglio S., Méndez J. (2003), Comportamiento de Formas Estructurales de Eje Curvo en Bambú. Universidad Nacional de Tucumán.

2.8.6.1. CURADO EN LA MATA¹⁷

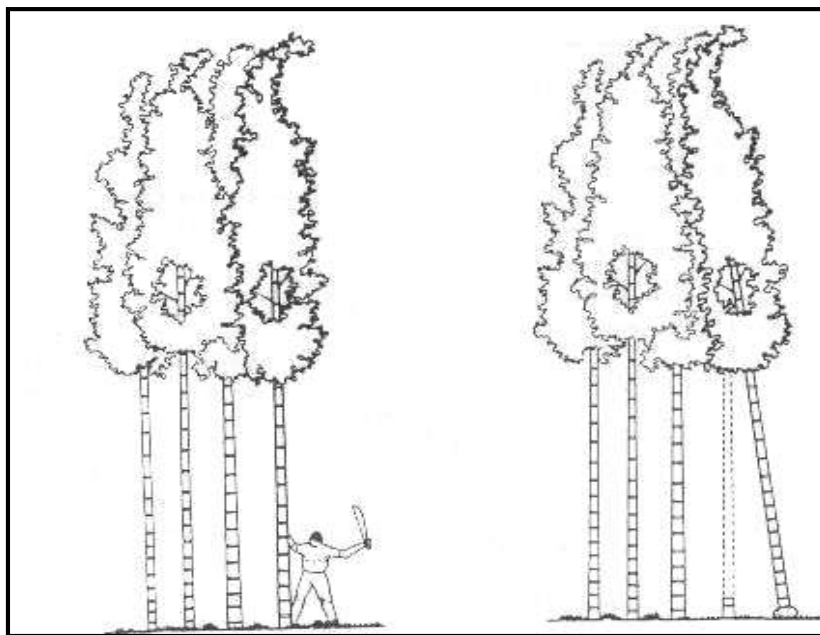


Figura N°3: Curado de mata de la guadua
Obtenida del internet

Después de cortado el tallo, se deja con ramas y hojas recostado lo más vertical posible, sobre otras guaduas y aislado del suelo por medio de una piedra. En esta posición se deja por un tiempo no menor de cuatro semanas, después de lo cual se cortan sus ramas y hojas y se deja secar dentro de un área cubierta bien ventilada. Este método ha sido hasta ahora el más recomendable, pues los tallos no se manchan y conservan su color.

2.8.6.2. CURADO POR INMERSIÓN EN AGUA

Los tallos recién cortados se sumergen en agua, ya sea en un estanque o en un río, por un tiempo no mayor a 4 semanas. Posteriormente se dejan secar por algún tiempo. Este método ha sido hasta ahora el más utilizado pero es el menos recomendable por no ser muy efectivo. Además los tallos se manchan y si permanecen mayor tiempo en el agua pierden resistencia y se vuelven frágiles.

¹⁷ Colorado Alexandra (2001), La Guadúa, una maravilla natural de Grandes Bondades y Promisorio Futuro. Colombia.

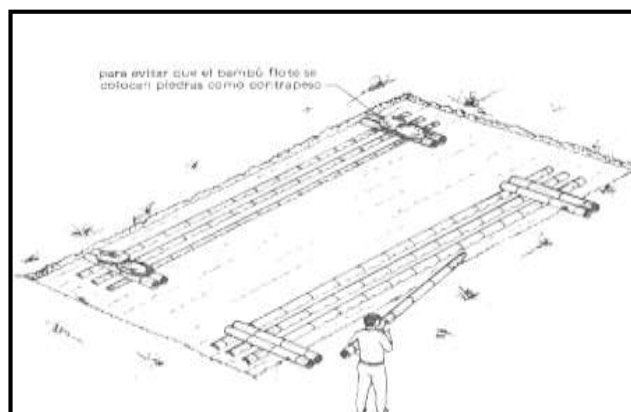
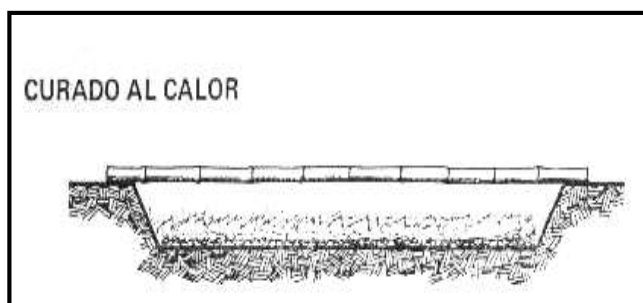


Figura N°4: Curado por inmersión en agua
Obtenida del internet

2.8.6.3. CURADO AL CALOR

Se hace colocando horizontalmente las cañas de guadúa sobre brasas a una distancia apropiada para que las llamas no las quemen, girándolas constantemente. Este tratamiento se hace por lo general a campo abierto. Las brasas se colocan en el fondo de una excavación de 30 a 40 centímetros de profundidad, este método también se emplea para enderezar guaduas torcidas (León y Cobos 2007)

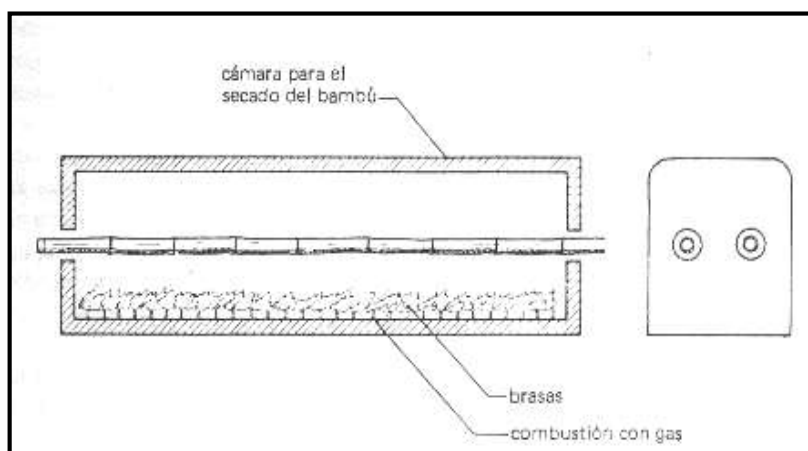
Este tratamiento es considerado muy efectivo; sin embargo, se corre el riesgo de que el calor produzca contracciones y estas a su vez agrietamientos y fisuras en la guadúa.



FiguraN°5: Curado al calor
Obtenida del internet

2.8.6.4. CURADO AL HUMO

Consiste en ahumar la guadúa previamente colocada horizontalmente en el interior de la casa sobre un fogón u hoguera, hasta que queden cubiertas exteriormente de hollín.



FiguraN°6: Curado al humo
Obtenida del internet

En el presente documento, se enuncian dos técnicas investigadas en Ecuador: la primera, perteneciente a un grupo étnico denominado shuar y la segunda, correspondiente a las cocinas vernáculas de la Provincia de Manabí.

2.8.6.4.1. LA ETNIA SHUAR

De manera pragmática, los grupos étnicos de las selvas ecuatoriales y amazónicas, han descubierto la forma de preservar con humo, los materiales de sus viviendas, sus instrumentos de caza y de pesca, todos ellos elaborados con bambúes y otros componentes orgánicos como palmas, hojas, fibras, etc. (López, 2001).

El procedimiento de preservación con humo, utilizado desde tiempos inmemoriales, hoy sólo lo practican las familias que construyen sus viviendas al interior de la selva.

Su procedimiento es que una vez concluida la vivienda y antes de ocuparla, proceden a cerrar con hojas todas las aberturas e intersticios de las paredes. Sobre el piso de guadua, colocan tierra húmeda y sobre ésta, pedazos de troncos recién cortados, con corteza y provenientes de un árbol que ellos denominan “cedro amargo o blanco”, que en realidad es una especie de “cedrela”, planta de origen americano, del género de las Meliáceas, de madera dura y similar al cedro. Encienden los mencionados troncos y los mantienen humeando durante 4 o 5 días, al cabo de los cuales, abren la puerta, retiran las hojas de los intersticios de las paredes y ocupan la nueva vivienda.

2.8.6.4.2. LOS FOGONES MANABITAS

La ubicación de los fogones en el centro de la cocina, es tradicional en las viviendas vernáculas y rurales de la Provincia de Manabí, Ecuador. Las paredes y los pisos de las viviendas son contruidos con bambú (guadua angustifolia) abierta o picada, mientras que la estructura de la cubierta, es de bambú entero o rollizo.

El material de la cubierta, es enteramente vegetal de diversas clases de hojas: bijao, cade, toquilla, paja de arroz, etc. Los fogones utilizan pequeños trozos de leña, la misma que en época de lluvias es húmeda y que al encenderse provocan una densa humareda que no solo ahuyenta los mosquitos, sino que cubre de “hollín” las paredes y parte interna de la cubierta.

2.8.6.5. MÉTODO BOUCHERIE

2.8.6.5.1. POR GRAVEDAD

Puede aplicarse en dos formas: Colocando verticalmente la guadúa y llenando su entre nudo superior con el preservativo, dejándolo en esta posición por algunas horas hasta que éste haya bajado a lo largo de su pared. O también utilizando un tanque abierto en su parte superior, al cual se le coloca en su parte inferior un tubo metálico con una llave, conectado al extremo de la guadúa por una sección de un neumático de carro. En este caso debe tenerse el cuidado de colocar el tanque en un nivel más alto que la guadúa.

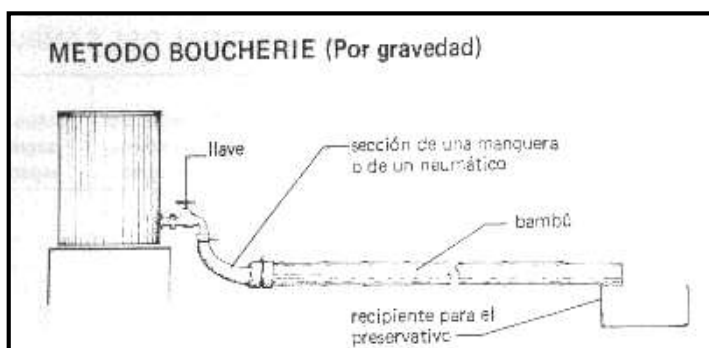
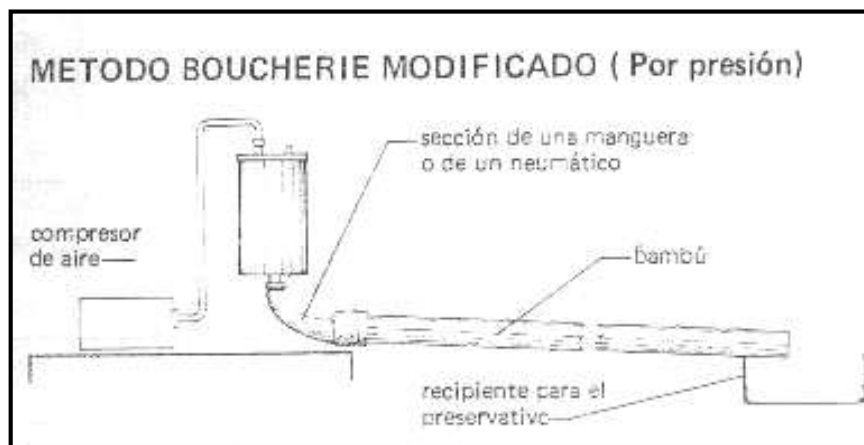


Figura N°7: Método Boucherie por gravedad
Obtenida del internet

2.8.6.5.2. MODIFICADO POR PRESIÓN

Este método es similar al anterior solo que el tanque que se emplea debe ser hermético y llevar en su parte superior una válvula de bicicleta, un medidor o indicador de presión y una tapa con rosca por donde se llena el tanque con el preservativo hasta las

tres cuartas partes. Posteriormente se le aplican de 10 a 15 libras de aire utilizando una bomba de aire portátil (utilizadas en bicicletas).



FiguraNº8: Método Boucherie Modificado
Obtenida del internet

2.8.7. PROPIEDADES FÍSICAS

2.8.7.1. ANTECEDENTES

La guadúa angustifolia crece desde el sur de México hasta el noroeste Argentino pasando por el Ecuador, siendo una de las especies de bambú que desarrollan mayor diámetro, espesor y resistencia, por lo que tiene un importante valor económico. Ocupa diferentes hábitats, sin embargo es frecuente observarla en las orillas de los ríos, quebradas y valles interandinos donde se forman grandes sociedades naturales llamadas guaduales. La guadúa está conformada por varias partes comerciales que se detallaran a continuación cada una con diferentes características técnicas que se traducen en aplicaciones para la construcción, artesanías, producción de muebles, latas, láminas y pisos. Estudios recientes indican que la densidad puede variar desde 3000 a 8000 tallos de guadua por hectárea (Londoño 1998; CVC, 2000), lo que reporta aprovechamientos que van mínimo de 360 hasta un máximo 960 guaduas por hectárea, teniendo en cuenta que los aprovechamientos se deben realizar con un año de por medio para garantizar el equilibrio natural de desarrollo óptimo, para así maximizar beneficios en términos ambientales y comerciales. Una vez cortados se los clasifica en partes comerciales como se los muestra en la figura.

2.8.7.2. ESTADOS DE MADUREZ DE LA GUADÚA

Se caracterizan por su rápido crecimiento, cualidad que se muestra en todas las plantas monocotiledóneas. La guadúa angustifolia alcanza su altura definitiva entre los 6 y 7 meses de vida, esta crece a razón de 21 centímetros por día y alcanza su madurez entre los 3 y 5 años de vida (Castaño 1985, Londoño 1992). A través de su ciclo vital, en la guadúa se identifican cuatro estados de madurez como se muestra a continuación.

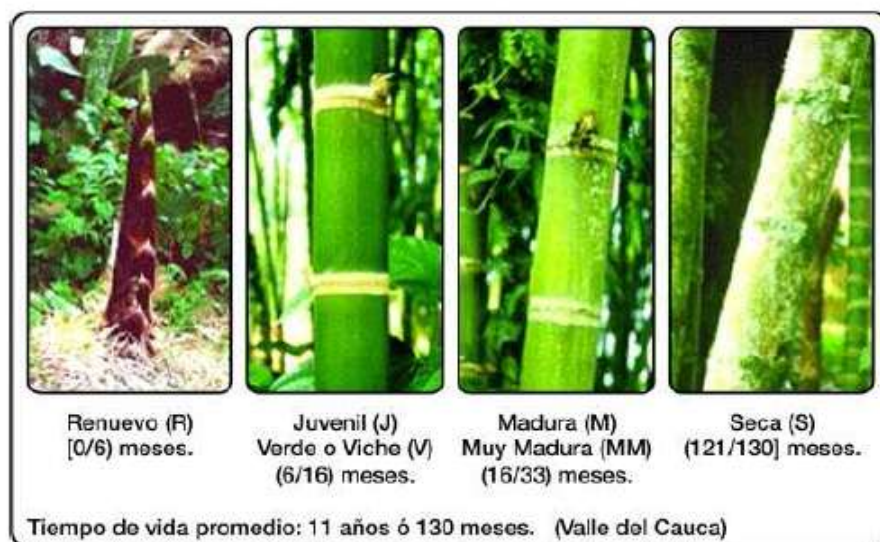


Figura N°10: Estados de madurez guadua angustifolia kunth
Obtenida en el internet

La Guadua se la divide en el estado madura (M) se suele subdividir en adulta (A) y muy madura (MM), y el estado seca (S), y seca partida (SP). En cada una de estas etapas, las guaduas toman una coloración distintiva. El Renuevo (Hijuelo) es de color verde intenso y sus nudos son blancos, la madura (M) es de color grisáceo por la presencia de líquenes en su corteza (entre más líquenes tenga, más dura esta), por último, la guadúa se toma de color amarillo en su estado seco (S) por que se encuentra en estado de envejecimiento o degradación.

Los estados ideales para el uso industrial de la guadua son el maduro (M) y el muy maduro (MM), en los cuales la planta ha adquirido su mayor consistencia. A medida que se torna amarilla, la planta pierde tal consistencia. En el mercado de maderas, las guaduas

comerciales de mayor demanda son las maduras, mientras que las secas tienen menor salida. La guadua tiene un ciclo de vida promedio de once años, que, sin embargo, puede variar según las condiciones del sitio (humedad, suelo etc.); puede haber plantas con un ciclo de vida corto (cuatro años) y otras con un ciclo de vida más prolongado (superior a once años).

2.8.7.3. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA GUADÚA ANGUSTIFOLIA KUNTH

Geométricamente a la guadúa se la representa como un cono truncado ahuecado, cruzado por secciones transversales llamadas diafragmas como se muestra en la siguiente figura:

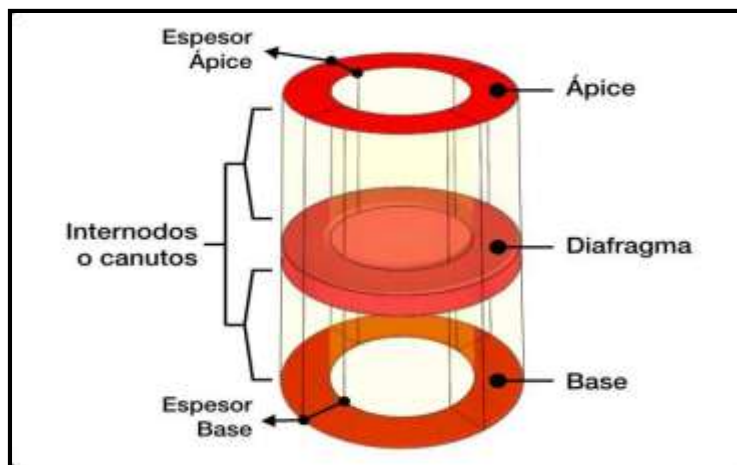


Figura N°11: Partes de la guadua por segmentos
Obtenida en el internet

El culmo o tallo de la guadúa se divide en tres segmentos; basal, medio y apical y el número de internodos a lo largo del tallo, se distribuyen como se muestra a continuación:

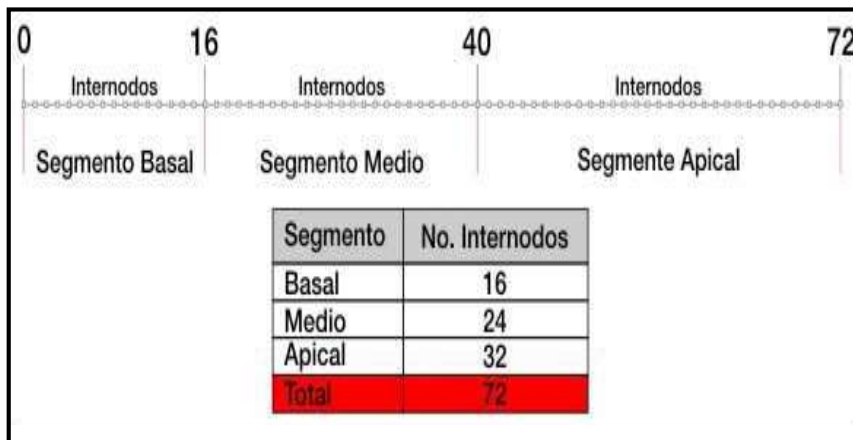


Tabla N°8: Número de internados en los segmentos basal medio y apical
Obtenida en el internet

Mojica, Gonzáles 2005 determinaron que el diámetro a nivel de la base es de 11,50 centímetros en la parte media de 11.05 centímetros y en el apical (parte terminal de la guadúa), es de 5.84 centímetros. A continuación se representan gráficamente estos datos:

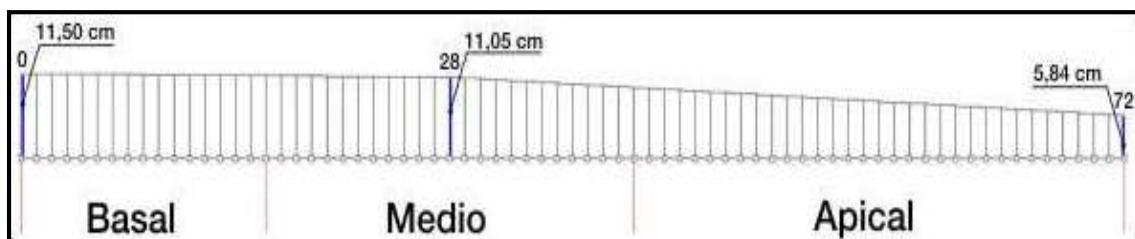


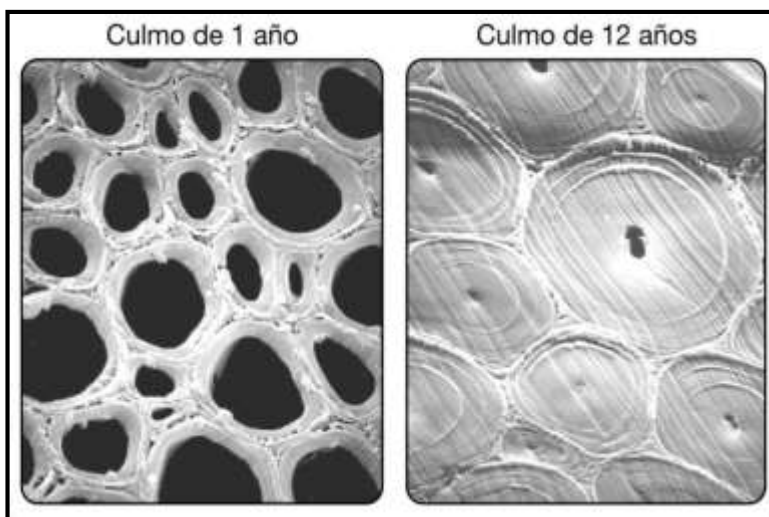
Figura N°12: Variación de diámetros en los segmentos

Obtenida en el internet

Cabe destacar que cada segmento Basal, Medio y Apical esta aproximadamente en una longitud de 10 metros cada uno, dando un total de 30 metros en promedio de la guadúa.

2.8.7.4. CAMBIOS ESTRUCTURALES QUE OCURREN DURANTE LOS ESTADOS DE MADURES DE LA GUADÚA

Liese y Weiner 1996; Murphy y Alvin 1997, determinaron que durante los primeros años el tallo sufre un proceso de maduración. Se cambian algunas estructuras, por ende, las propiedades y los fines para el que son empleados. El tallo de un año de edad (inmaduro), tiene paredes celulares delgadas de fibras y parénquima, con el más bajo volumen de lignina. Las células no contienen almidón. Durante los años siguientes, se ve que las fibras y las células de parénquima aumentan su espesor a través de la de posición de laminillas adicionales y una lignificación consecutiva como se muestra en la siguiente figura:



FiguraN°13: Lignificación de las fibras de un culmo de guadua

Obtenida en el internet

El engrosamiento de las paredes de las fibras puede seguir, incluso, después de los 10 años. Además el envejecimiento natural de tallos afecta la eficacia funcional. Según estudios realizados en 1987 indican que la composición cambia significativamente entre los culmos de 1 y 7 años de edad.

2.8.7.5. CONTENIDO DE HUMEDAD

La humedad, es una propiedad física indispensable de ser analizada ya que el comportamiento mecánico de la guadúa depende del grado de humedad de la muestra. La humedad del tallo de guadúa disminuye con la altura y con la edad. La humedad cambia con las época del año, si hay lluvia hay mayor humedad; y menos durante los tiempos de sequía. La contracción del tallo en su longitud se puede pasar por alto; pero la contracción del diámetro puede ser del 5 hasta el 15%, cuando se disminuye la humedad del tronco, (del 70% hasta el 20%). Esta contracción es importante considerando el uso en hormigón armado. La contracción de troncos verdes o jóvenes es mayor que en los troncos maduros; estos últimos tiene buena resistencia a la tracción y flexión. Además, el incremento de la resistencia a la presión está en relación con la disminución de la humedad, en forma parecida al proceso de endurecimiento de la madera.

2.8.7.6. DURABILIDAD

La guadúa tiene una alta resistencia contra el ataque de los insectos, moho y la putrefacción. Sin embargo, se debería obtener una protección contra estos tres factores, cuando la guadúa este en contacto con la tierra o suelo.

2.8.7.7. PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DE LA GUADÚA

La sección transversal de la guadúa es cilíndrica, igual que un tubo, conformada por diafragmas que se cortan con internodos aproximadamente de 30 a 40 centímetros que evitan el pandeo del tronco.

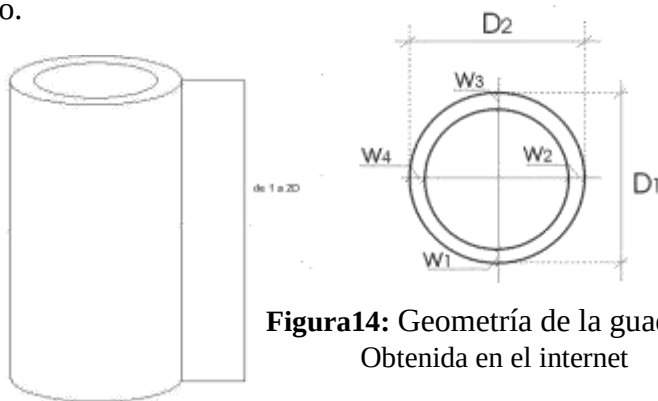


Figura14: Geometría de la guadua
Obtenida en el internet

2.8.7.8. CONCLUSIONES

- En lo que respecta a las propiedades físicas podemos destacar que es de vital importancia su secado y su contenido de humedad respectivo ya que este influye directamente en las propiedades mecánicas alterando notablemente sus resultados.
- El bambú es un vegetal que retiene grandes cantidades de CO₂ 17 Ton/m/ha/año y lo retiene en sus paredes.
- La guadúa es un gran estabilizador de suelos, de ahí que se recomienda su uso en zonas propensas a deslizamientos.
- La guadúa se clasifica en 4 partes comerciales denominadas básicamente en Cepa, Basa, Sobrebasa y Varillón.
- La caña guadúa se usara a partir del tercer año de madurez ya que se dice que está hecha y lista para su uso en la construcción.
- La variación de diámetros en los segmentos Basal Medio está en el orden de 4% y del Medio Apical está en un 50% de aquí que se recomienda usar solo en los segmentos Basal Medio.

2.8.8. PROPIEDADES MECÁNICAS

2.8.8.1. ANTECEDENTES

La propuesta de normas internacionales para ensayos de bambú INBAR STANDARD FOR DETERMINATION OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF BAMBOO, especifican para los ensayos parámetros que a partir del año 1999 se estandarizaron para sacar resultados confiables y que se puedan evaluar de mejor manera las propiedades de la guadúa por que anteriormente se hacían investigaciones pero sin un manual o una guía que los lleve a dicho estudio por tal razón en nuestro trabajo nos hemos visto en la necesidad de hacerlo de forma técnica y responsable.

Los análisis técnicos realizados en estos estudios son gracias a la colaboración de Profesionales de la Escuela Politécnica del Ejército de la carrera de Ingeniería Civil.

2.8.8.2. TRACCIÓN

2.8.8.2.1. OBJETIVO

La determinación del esfuerzo ultimo de tensión paralela a la fibra por la aplicación de aumento gradual de carga al tronco de prueba de bambú.

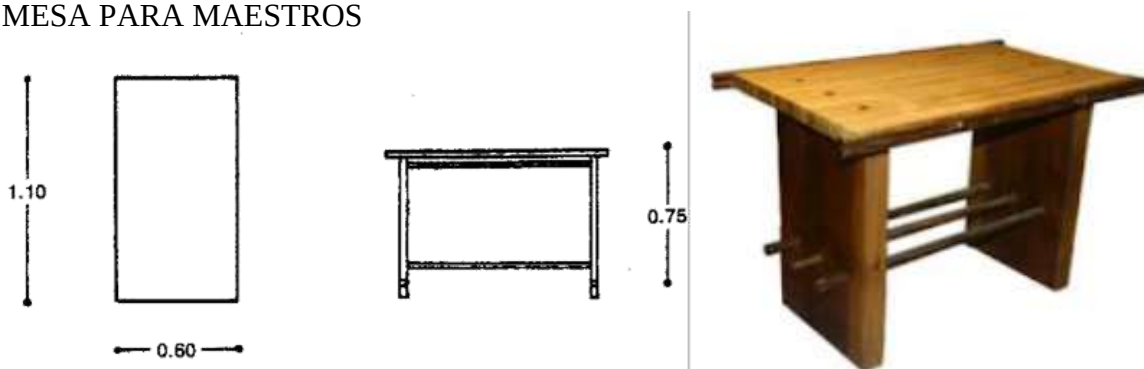
2.8.8.2.2. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Se puede analizar que para el ensayo de tracción cuando se trabaja con probetas que tienen un nudo en la parte central este no llega más del 30% de esfuerzo obtenido con probetas sin nudo dándonos a entender que para usar la guadúa se debe evitar utilizar elementos con un solo nudo por que viene a ser crítico por tal motivo se lo debe tener muy presente para no hacer uso de él, por otra parte se puede mencionar que casi no existe diferencia en los segmentos divididos de la guadúa tanto en su base como en su parte media y superior.

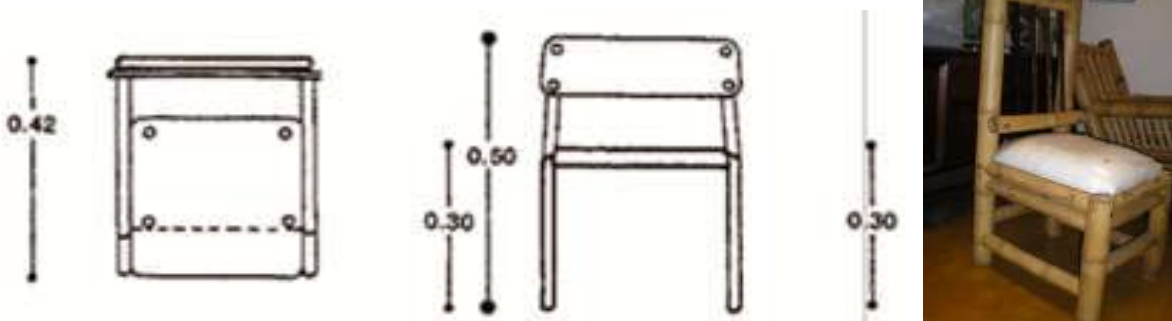
2.8.9. ANTROPOMETRÍA PARA ESCUELAS

El área dónde se trabaja, son espacios funcionales en donde la mayoría de los estudiantes y docentes pasaran más tiempo, es por eso que debe ser un lugar cómodo, agradable y atractivo, en la unidad educativa primaria se planteó el siguiente mobiliario:

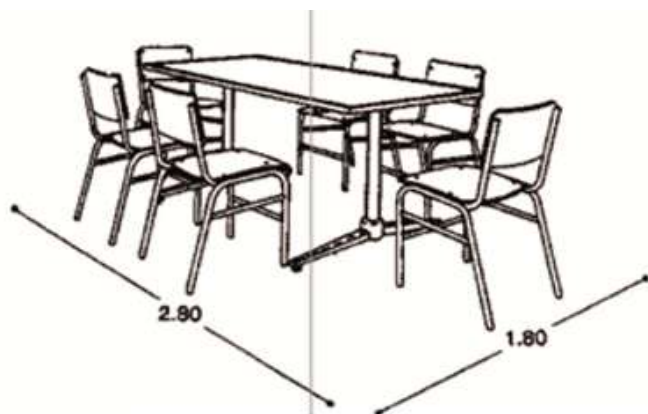
MESA PARA MAESTROS



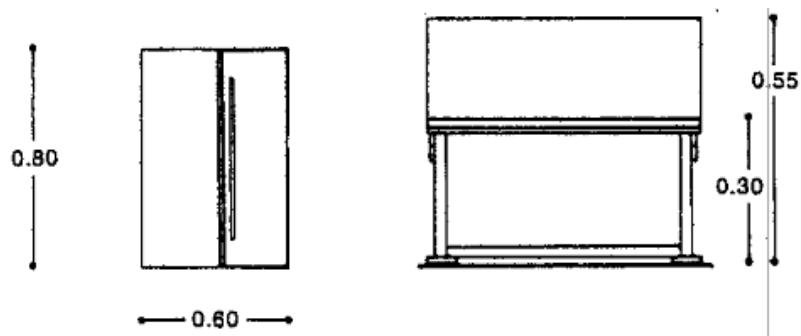
SILLA PARA MAESTRO



MESAS CON SILLAS PARA SALA DE JUNTAS



MESA CON SILLA ESCOLAR



CASILLERO UNIVERSAL PARA LIBROS

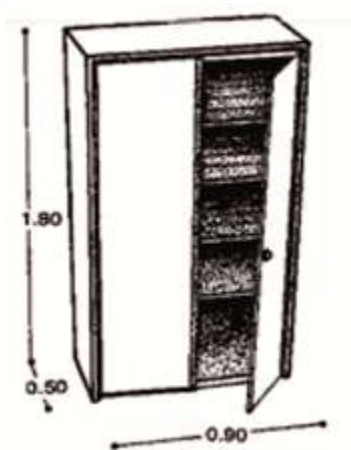


Figura N°15: Mobiliario fijo para escuela primaria
Obtenida libro de Plazola tomo I

PERSONAS QUE ELABORAN EL MOBILIARIO EN EL SITIO



Foto N°15: Elaboración de Artesanías y Mobiliario para escuelas.
Obtenida por los Autores

CONCLUSIÓN:

- El mobiliario dentro de la Unidad Educativa Primaria, será elaborado con Guadua en su totalidad, siempre y cuando se le de al material su debido acabado y tratamiento.
- Las personas, las cuales realizaran el mobiliario, se encuentran ubicadas en el sitio “Parroquia el Arenal” estas cuentan con un taller equipado llamado “Las Maravillas del Valle” para trabajar con guadua, de esta manera facilitaríamos la construcción del mobiliario para el Proyecto.
- Es importante cambiar el mobiliario cuando haya cumplido su tiempo de duración, por esto hemos planteado en el proyecto educativo sembrar la guadua dentro del establecimiento, para que el material se obtenga ahí al momento de fabricar un nuevo mueble.
- Referente a su cromática, se utilizara el color propio de la Guadua en cada uno de los muebles a realizar, ya que estéticamente y económicamente aporta al proyecto.
- Cada mueble se lo realizara según las necesidades antropométricas existentes para el año que corresponda, con el fin de dar comodidad y mejor el desempeño de los estudiantes que se encuentre dentro de las áreas del establecimiento.

2.9. ASPECTOS TEÓRICOS PARA LA PROPUESTA

2.9.1. FUNCIONALIDAD

En este proyecto la funcionalidad del espacio se caracteriza por responder a la relación que existe entre la actividad del ser humano con los requerimientos. La forma, en función de la acción de un espacio u objeto, es la base esencial de la arquitectura, entonces diré que la funcionalidad, es un criterio esencial de diseño, el que haciendo uso adecuado de todos los espacios dentro de este proyecto arquitectónico satisface las necesidades internas y externas del espacio de enseñanza y los demás espacios haciendo mención que una solución funcional responde necesariamente tanto a la necesidad física del ser humano como también cumple un orden espiritual.

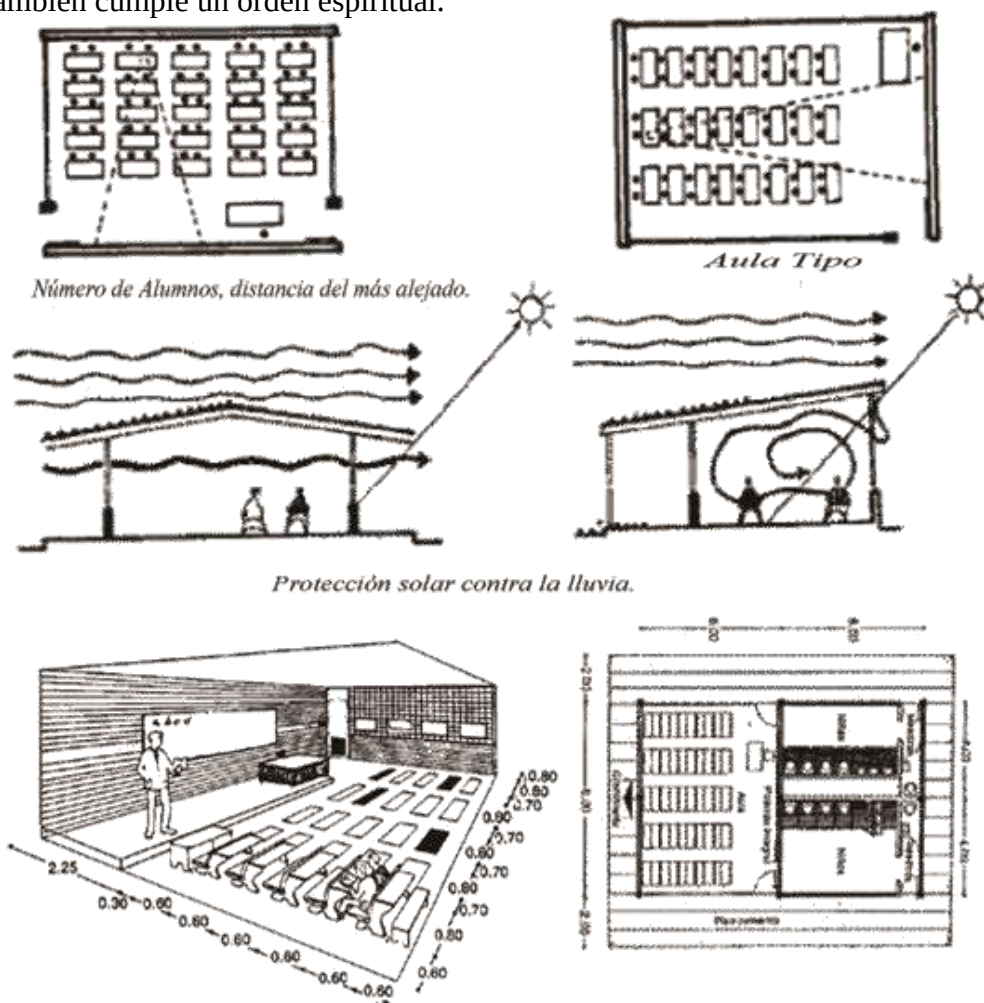


Figura N°17: Perspectiva de Aulas para una escuela
Obtenida del libro de Plazola tomo I

2.9.2. ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

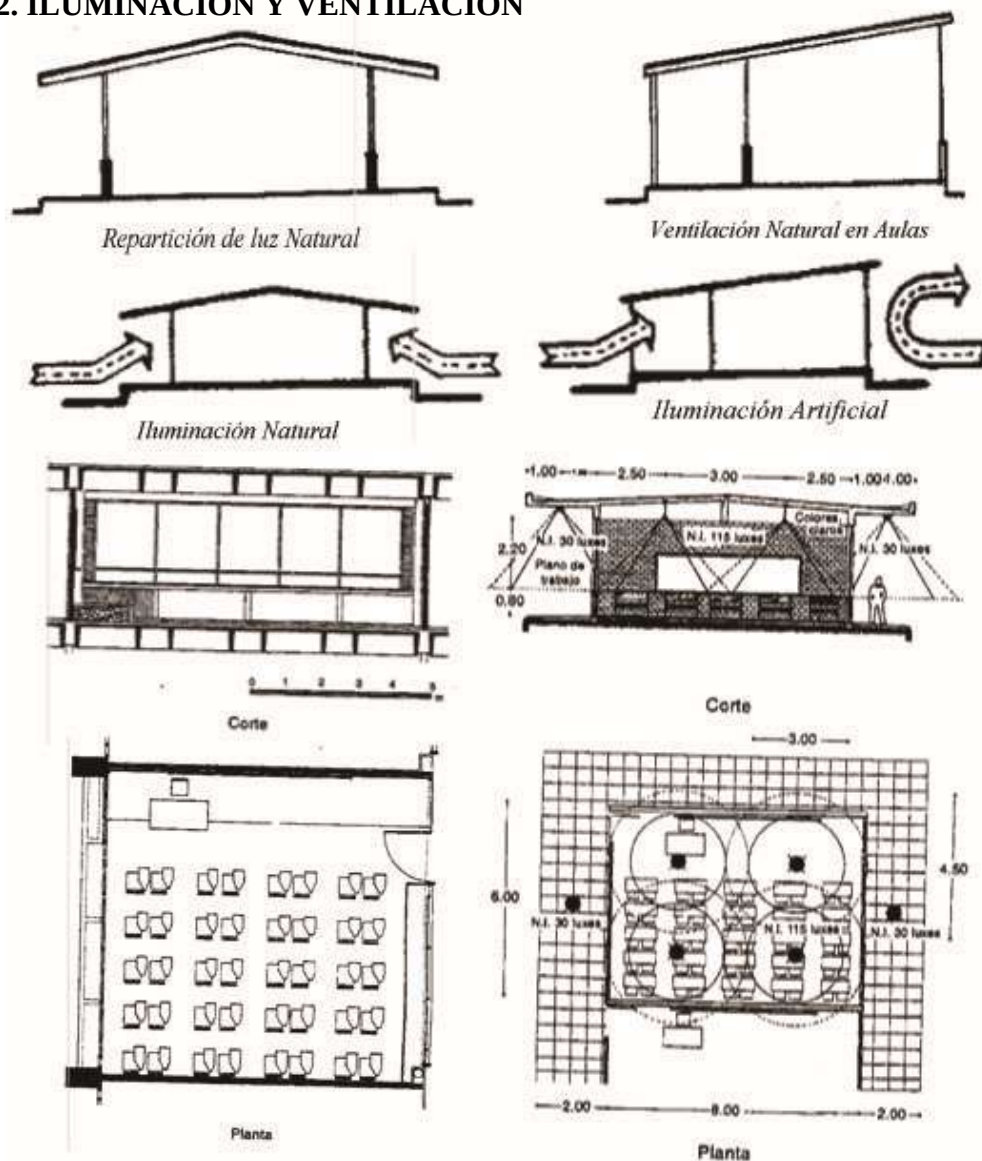


Figura N°18: Radios de Iluminación en un espacio educativo
Obtenida del libro de Plazola tomo I

Este proyecto se caracteriza de hacer un buen uso de la luz natural, como también proporcionar a un determinado espacio la luz artificial necesaria, para que un espacio logre un buen uso de la luz natural es necesario hacer aberturas que comuniquen el espacio exterior con el interior como:

Las ventanas ya que de esta manera llega a luz solar al interior, además de la luz solar es necesario una ventilación, las cuales deben ir de la mano. La iluminación artificial tiene que diseñarse con una adecuada precisión sesada.

2.9.3. CIRCULACIONES

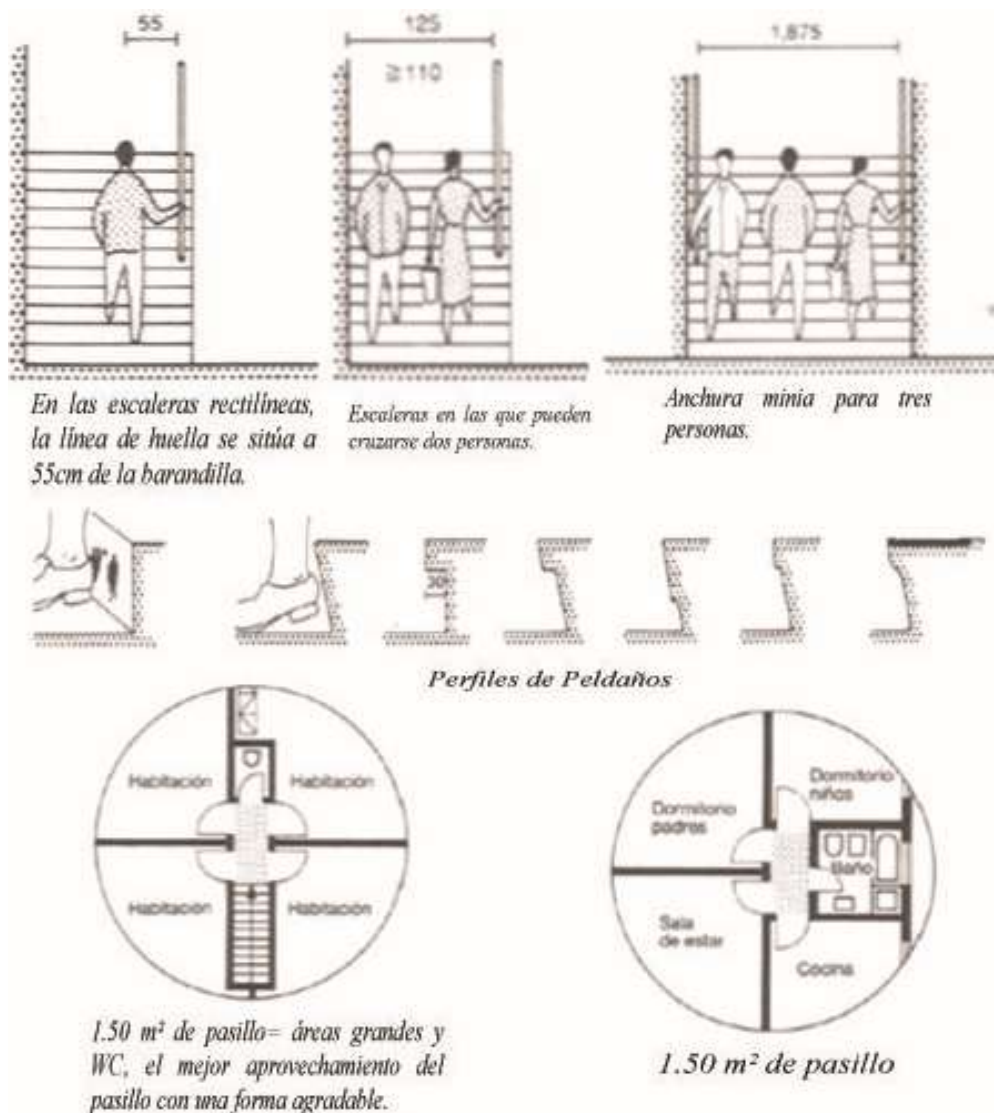


Figura N°19: Tipos de circulaciones en un espacio educativo
Obtenida del libro de Plazola tomo I

Pasillos.- El ancho mínimo de corredores será de 1.20m, pero se prefiere 1.50m; para que puedan circular cómodamente dos filas de niños en sentido opuesto. Se protegerán las circulaciones contra la lluvia y se verificará la liga general de todas las partes del proyecto.

Escaleras.- En escuelas primarias se considera conveniente un edificio con un máximo de tres pisos. En esta forma, las aulas correspondientes al primer ciclo se localizaran en la planta baja, y así sucesivamente. El ancho mínimo de las escaleras deberá ser de 1.20 m; debe haber un descanso para 1.6m de altura, aproximadamente.

2.9.4. INSTALACIONES

Eléctrica.- La instalación eléctrica podrá ser oculta o visible; trifásica de cuatro hilos. Deberá haberse previsto contactos e interruptores donde sea menester. Siempre se escogerán materiales de buena calidad. La luz promedio será de 400 lux en aulas.

Los motores, bombas de agua, tableros de interruptores, etc., deberán estar protegidos convenientemente a una altura que haga imposible que los alumnos puedan llegar a ellos.

Hidráulica y Sanitaria.- En caso de no contar con servicios de agua potable en el lugar, se abrirá en la escuela un pozo artesiano, y si el agua del mismo no resulta potable después de echo los análisis necesarios, se equipara el edificio con un filtro o se seguirá algún sistema de cloración o desinfección previamente determinado por el servicio médico.

Cuando la alimentación de agua potable este tomada del servicio público, debe calcularse para los tinacos una capacidad de 20 litros alumno por turno; los tinacos podrán ser de lámina galvanizada, asbesto o de concreto armado.

Dentro de la red de tubería de agua potable puede preverse una llave de agua para el servicio colectivo; esta llave no debe quedar a menos de 5m de la entrada principal de la escuela y se considerara solamente en el caso de que no perjudique el asbesto de la escuela misma. La pendiente para desalojo de aguas pluviales será del 3% en distancias de 10m.



Figura N°20: Instalaciones Sanitaria con circuitos cerrados en una Área educativa
Elaborada por los autores

2.9.5. NORMAS

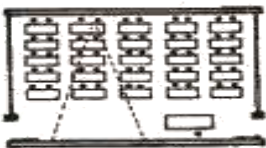
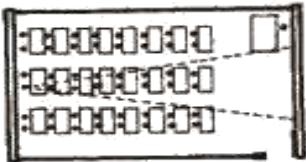
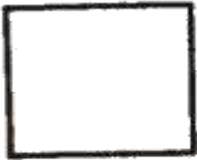
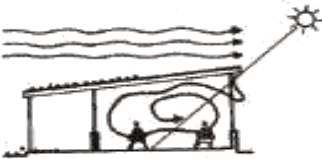
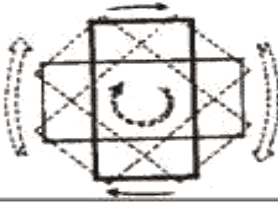
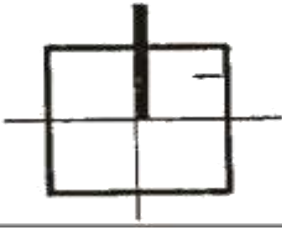
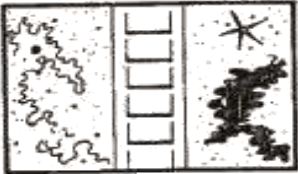
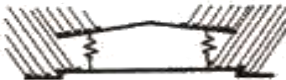
NORMAS PARA AULAS DE UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA		
1. Número de alumnos distancia del más alejado		
2. Superficie del aula		
3. Repartición de luz natural		
4. Protección solar contra la lluvia		
5. Adaptabilidad del aula tipo a los diferentes terrenos		
6. Unión del aula con los patios de juegos		
7. Longitud de la crujía de aulas		
8. Perjuicios por la rotura de vidrios		

Figura N°21: Normas para Aulas de Unidad Educativa Primaria

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Neufert

Elaborado por los autores

Se han analizado distintas normas para la implantación de las aulas de la unidad educativa primaria, según el sistema de enseñanza establecido, la población por salón puede ser mixta, la capacidad máxima por aula es de 50 alumnos, ya que con un mayor número, la enseñanza resultaría deficiente. En sus dimensiones se consideran los muebles, circulaciones y el espacio del profesor; en sentido longitudinal de 6 y 8 metros en el sentido transversal. Es conveniente que la longitud máxima del aula no exceda de 12 m, esto con el fin de que el último niño de la fila, pueda distinguir cómodamente lo escrito en el pizarrón.

Conviene proyectar solamente una puerta de 0.90cm de ancho mínimo que pueda quedar situada lo más cerca de la plataforma, de manera que abata contra ella y sirva de tope. Esta situación conviene porque facilita al profesor el control de los movimientos de entrada y salida de los alumnos.

Las ventanas llevan un antepecho de más o menos 1m sobre el nivel del piso del salón. Su proyecto siempre tendrá a lograr una iluminación uniforme dentro del salón. La superficie de iluminación para un aula deberá ser la quinta parte de la superficie del piso. La iluminación natural se puede lograr mediante material de fibra de vidrio translucido, que deja pasar más del 90% de luminosidad.

2.9.6. MARCO REFERENCIAL

Proyecto: Escuela Nueva Esperanza

Arquitectos: David Barragán y Pascual Gangotena.

Planimetría: José Antonio Vivanco.

Cliente: Comunidad de Puerto Cabuyal

Localización: Manabí - Ecuador

Constructor: AL BORDE, voluntarios y la comunidad.

Superficie de Construcción: 36m²

Presupuesto: 200 dólares

Materiales: Madera, Guadua.

Concepto: Una barca para el mar

Participación Construcción: Comunidad de Puerto C.



Fotografía N°12: Ejemplos de escuela, utilizando la Guadua



Fotografía N°13: Ejemplos de escuela, utilizando la Guadua
Obtenida de internet

Proyecto: “La mayoría de las escuelas del sector son hechas de hormigón, de forma rectangular, con rejas en las ventanas que más tienen el aspecto de cárceles, el nivel de deserción escolar es sumamente alto. Es por esto que, el proyecto busca no solo resolver problemas inmediatos, sino generar soluciones a largo plazo. Era necesario diseñar un espacio acorde a los principios de una escuela activa, íntimamente relacionada con el ambiente natural que le rodea, un espacio donde los niños despierten su imaginación, su creatividad, su deseo de aprender nuevas cosas, y no un espacio donde los niños se sientan reprimidos. El proyecto usa los mismos materiales y lógica constructiva con las que la comunidad ha venido construyendo por años sus casas. Una base de madera sobre pilotes, paredes de caña, estructura de madera y el techo tejido con paja toquilla o cade. La diferencia radica en la concepción y conceptualización del espacio, un lugar para una educación que fomenta el aprendizaje por medio de la acción.”¹⁸

¹⁸ AL BORDE arquitectos (2009). Escuela Nueva Esperanza. Manabí – Ecuador. Pág. 56, 57, 58, 59.

2.9.7. PROGRAMACIÓN FORMAL ESTÉTICA

La forma del proyecto al tratarse de una construcción sustentable y ecológica, implantada en un área rural natural llena de formas irregulares como lo son sus montañas, sus ríos y vegetación se basará en formas orgánicas que se adapte al lugar y no afecte ni se convierta en un impacto destructor del ecosistema .

Las Formas Orgánicas son formas con un aspecto natural y un aspecto fluido y curvo, por esta razón, a menudo son también conocidos como formas curvilíneas, ejemplos de formas orgánicas son las formas de hojas, plantas y animales. Las formas orgánicas no son las mismas que formas rectilíneas, que también se las llama formas geométricas, a diferencia de las formas orgánicas, formas más rectilíneas son angulares.

Unión de Hexágonos en un Panal de Abejas



Fotografía N°14: Panal de abejas
Obtenida de internet

Forma de un Pentágono con hojas de helechos



Fotografía N°15: Hojas de Helechos
Obtenida de internet



Fotografía N°16: Guadua, forma de laberinto
Obtenida de internet



Fotografía N°17: Hoja, circunferencia natural
Obtenida de internet

La naturaleza da la producción de infinitas formas orgánicas, identificadas principalmente por su irregularidad y por la predominancia de líneas curvas, sin embargo, en la naturaleza también se producen formas geométricas.

2.9.8. ESTILOS

Ecológico Verde Sustentable.- También conocida como arquitectura verde o sustentable, es un movimiento social consiente sobre el medioambiente y la no utilización de los materiales que contaminan y que gastan energía en forma ineficiente, la forma se rige por su función.

Las ventajas que la vegetación aporta a la arquitectura son innumerables: control térmico, auto reparación, soporte estructural, integración paisajística, absorción de contaminantes específicos y Co2, integración en ecosistemas, auto fabricación.

El propósito decorativo del proyecto de unidad educativa primaria con estructura vegetal tiene mucho potencial para: Interactuar con el ecosistema circundante la elección de especies autóctonas es primordial. Depuración de aguas mediante filtros verdes o simplemente aprovechamiento del agua de depuración del proyecto. Integración paisajística. Consumo mínimo de energía en la construcción. Regular la temperatura.



Fotografía N°18: Ejemplo verde, formas orgánicas
Obtenida de internet

CAPÍTULO III

EL CANTÓN PUYANGO

3.1. RESEÑA HISTÓRICA¹

El Cantón Puyango “tuvo origen en la gran tribu de los Paltas, de las que se originan Naipiracas, Guambonas, Chitoques, Macullaracas, Urash y más comunidades indígenas que habitaron en lo que hoy se constituyen Alamor y sus parroquias. Al igual que los demás pueblos de América India; adoraban al sol, la luna, las estrellas, las lagunas y más fenómenos de la naturaleza. El nombre Alamor se origina en las invitaciones que las parejas se hacían en la población del derrumbo diciendo “Vamos al lugar ideal”, “Vamos al amor”.

Fundación.- El 17 de Enero de 1947 en la ciudad de Quito, la Asamblea Constituyente, bajo la presidencia del Doctor José María Velasco Ibarra. Aprobó el decreto mediante el cual se eleva a la parroquia de Alamor a la categoría de CANTON, con el nombre de Puyango, publicándose el 23 de Enero del mismo año el presente Decreto”.

3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DIVISIÓN POLÍTICA

El Cantón Puyango “se encuentra ubicado a 214km, al noroeste de la provincia de Loja, localizado entre las coordenadas: Coordenadas UTM (17M) son: 608821,79 m Este; y, 9555806,76 m Sur, Latitud 4°1’5” de latitud Sur y 80°1’10” de Longitud Occidente y con una superficie de 634 Km². El cantón Puyango limita de la siguiente manera: Al norte Con el cantón Las Lajas en la provincia de El Oro, al sur con los cantones Pindal y Céllica de la provincia de Loja, al este con el cantón Paltas de la provincia de Loja y al oeste con la parroquia de Mangaurco y Paletillas del cantón Zapotillo de la provincia de Loja y Tumbes y Piura de la República del Perú”.

¹ Plan de desarrollo estratégico del Cantón Puyango. Citado el 22 de diciembre del 2011. Pág. 63. Citado el 10 de enero del 2012.



Ilustración N°2: Ubicación Geográfica del Cantón Puyango
Elaborado por los autores

El Cantón Puyango cuenta con seis parroquias, una urbana que es Alamor y las restantes son rurales, mencionando de esta manera que la parroquia de El Limo es la más extensa, y la que tiene menos área territorial es la parroquia de Mercadillo, esto nos da las diferencias de extensiones que tienen cada una de las Parroquias.



Ilustración N°3: División Política del Cantón Puyango
Elaborado por los autores

3.3. ASPECTOS SOCIALES

3.3.1. POBLACIÓN

En el VII censo de población del año 2010 se determinó que el Cantón Puyango posee 15.513 habitantes, de los cuales la Parroquia de Alamor le corresponde el 54% de la población cantonal con un índice de ocupación territorial de 8.296 habitantes, siguiendo con la parroquia de Limo con el 15% de población y 2.370 habitantes, en tercer lugar le sigue la Parroquia de Ciano con el 9% de población y 1.426 habitantes, en cuarto lugar tenemos a la Parroquia de Vicentino con el 8% de población y 1.266 habitantes, siguiendo con la Parroquia de Mercadillo con el 8% de población y 1.174 habitantes, y con un porcentaje menor tenemos a la Parroquia de el Arenal con el 6% de población y 981 habitantes.

PARROQUIA	TOTAL POBLACIÓN URBANA Y RURAL 2010	% DE POBLACIÓN
ALAMOR	8296	54%
CIANO	1426	9%
EL ARENAL	981	6%
EL LIMO	2370	15%
MERCADILLO	1174	8%
VICENTINO	1266	8%
TOTAL	15513	100%



Tabla N°9: Población del cantón Puyango (2010)

Fuente: INEC 2010

Elaborado por los autores

3.3.1.1. PIRAMIDES POBLACIONALES

En el grafico se puede observar que la cantidad mayor de personas está en el rango de edad de 10 a 14 años con un total de 1750 habitantes, recalcando que 906 son de sexo masculino y 844 de sexo femenino, y la cantidad más baja de personas se ubica en el rango de 100 años y más con un total de 5 personas, las cuales 4 son hombres y 1 mujer, determinando de esta manera que la presencia de niños en este cantón es mayor en comparación a la de adultos y adultos mayores.

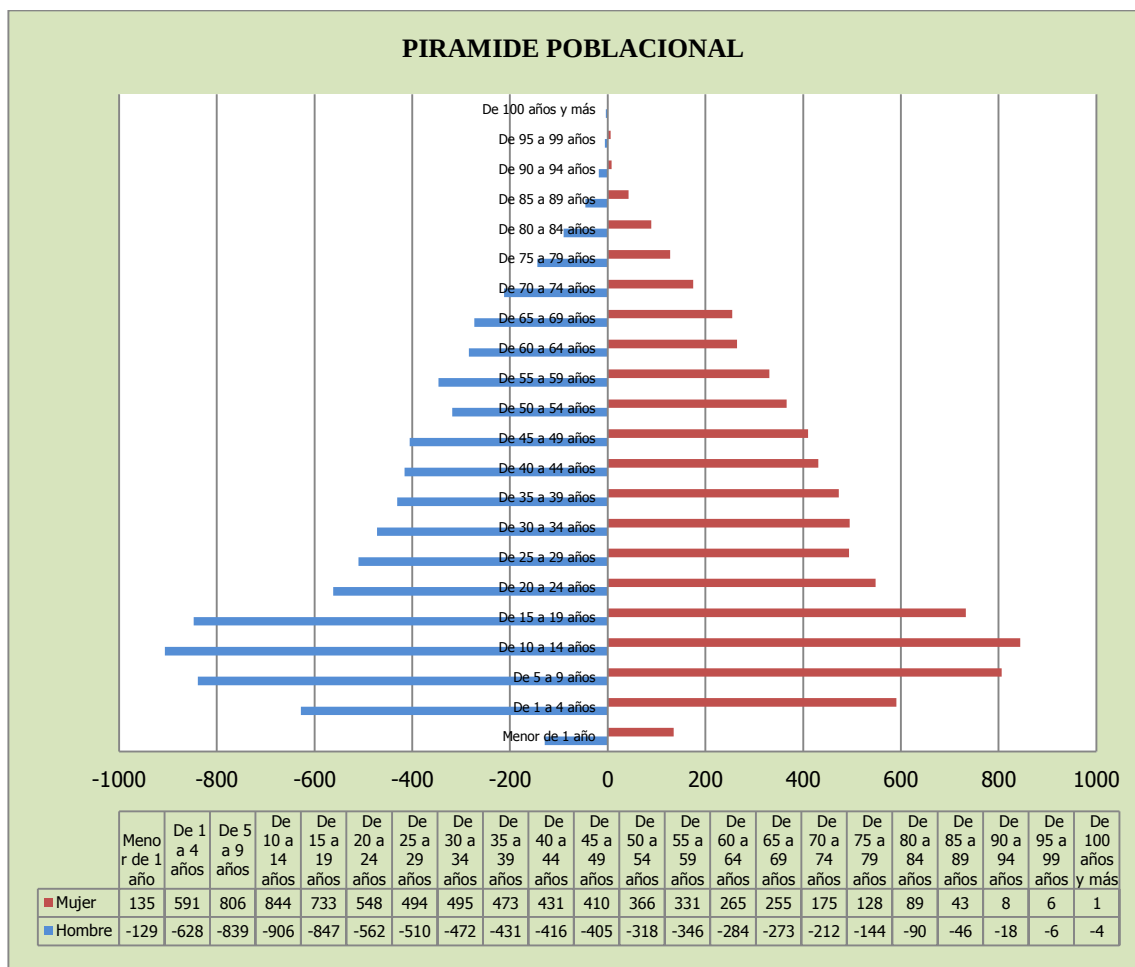


Figura N°22: Pirámide, Rangos Poblacionales de Puyango (2010)

Fuente: INEC 2010,
Elaborado por los autores

3.3.1.2. TASAS DE CRECIMIENTO

La población del Cantón Puyango según el censo del 2010, representa el 3.4% del total de la Provincia de Loja; ha crecido en el último periodo intercensal 2001-2010, a un ritmo de crecimiento 0.02% promedio anual. El 76% de su población reside en el Área Rural. Se caracteriza por ser una población joven, ya que el rango de población mayor esta en las edades de 10 a 14 años, según se puede observar en la tabla de la Pirámide de Población por edad y sexo.

TASA DE CRECIMIENTO CANTÓN PUYANGO			
AÑO CENSAL	NÚMERO DE HABITANTES	Taza de crecimiento 1990 - 01	Taza de crecimiento 2001 - 10
1990	16.804	-0,73%	0,02%
2001	15.470		
2010	15.513		

Tabla N°10: Tasa de crecimiento -Cantón Puyango

Fuente: INEC 2010

Elaborado por los autores

$$tc = \sqrt[t]{\frac{Pf}{Po}} - 1$$

Tasa de crecimiento
Población Actual

3.3.1.3. DÉFICIT DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

En el VI censo de población del año 2001 se determinó que el Cantón Puyango poseía 15.470 habitantes, de los cuales el 50.91% son de sexo masculino y el 49.09% restante son de sexo femenino. Para el año 2010 se ha visto un crecimiento de la población muy bajo, llegando hasta 15.513 habitantes, es decir el crecimiento de estos nueve años ha sido de 43 personas. Se proyecta la población para el año 2020 a 17.136 habitante, se estima que 1.623 personas aumentarían en 10 años con un 50.83% que estará ocupada por hombres y el 49.17% estará ocupada por mujeres, recalando de esta manera que si existirá un crecimiento de 0.02% de habitantes hasta el 2020.

POBLACIÓN FUTURA CANTÓN PUYANGO								
POBLACIÓN AÑO 2001			POBLACIÓN AÑO 2010			POBLACIÓN AÑO 2020		
TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
15,470	7,880	7,590	15,513	7,886	7,627	17,136	8,711	8,425

Tabla N° 11: Población futura -Cantón Puyango

Fuente: INEC 2010

Elaborado por los autores

$$Pf = Po (1 + tc)^t$$

Población Futura
Población Actual
Taza de Crecimiento
Número de años

3.3.2. EDUCACIÓN

3.3.2.1. EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS ESCUELAS

La actividad educativa que ha institucionalizado los procedimientos para la realización del proceso de enseñanza aprendizaje, que basa su desarrollo en planes y programas definidos para cada tipo y nivel de conocimientos. Para la evaluación del estado actual de las escuelas del cantón Puyango se ha tomado en cuenta datos del censo de población de las escuelas del cantón Puyango.

ESCUELAS DEL CATÓN PUYANGO 2010

PARROQUIA	UNIDOCENTES	PLURIDOCENTES	COMPLETAS	CERRADAS	TOTAL	Nº PROFESORES
Alamor	34	4	5	1	44	74
Ciano	4	4	0	0	8	19
Arenal	5	2	0	0	7	12
El Limo	15	4	1	0	20	32
Mercadillo	4	1	1	0	6	6
Vicentino	10	1	1	0	12	19
TOTAL	72	16	8	1	97	162

Tabla N°12: Número de escuelas y profesores que existen en el Cantón Puyango

Fuente: INEC 2010,
Elaborado por los autores

Puyango posee 97 escuelas primarias y 16 pluridocentes, 72 unidocentes, 8 completas y trabajan 162 profesores que acogen a 2875 educandos sobre los que pesa, en gran proporción, las escuelas del sistema basado en la escuela unitaria, 1 de ellas se encuentra cerradas, por inasistencia frecuente del profesor o porque administrativamente no se han preocupado en llenar la vacante pese a la existencia de partida presupuestaria.

NIVEL PRE-PRIMARIO.- El nivel Pre-primario se da de la siguiente manera actualmente hay 5 establecimientos; 2 en Alamor, 1 en El Limo, 1 en Mercadillo y 1 en Vicentino, con 136 estudiantes a nivel cantonal.

PRE-PRIMARIO	ALAMOR	MERCADILLO	VICENTINO	LIMO	TOTAL	NIÑOS
	2	1	1	1	5	136

NIVEL PRIMARIO.- En los cuadros anteriores tenemos que existe un total de 96 escuelas a nivel cantonal de las cuales 8 de ellas son completas, 72 unidocentes, 16 pluridocentes y una se encuentra cerrada, se educan hoy en día 2875 niños a nivel de todo el cantón.

PRIMARIO	UNIDOCENTES	PLIRIDOCENTES	COMPLETAS	CERRADAS	TOTAL	NIÑOS
	72	16	8	1	44	2875

De acuerdo a los datos presentados con respecto a las escuelas del cantón Puyango podemos apreciar que la tasa de crecimiento desde 2001 hasta el 2010 ha disminuido en un 1,01%. Por tal razón la infraestructura de las mismas es desfavorable para que exista una mayor calidad de educación. En el cantón Puyango la educación ha evolucionado considerablemente, sin embargo no deja de ser preocupante la situación actual en el sector rural. El panorama educativo se inscribe en un sistema caduco, tradicional y retardatario, agravado por una inadecuada política educacional que se radica en algunos casos por el ingreso al magisterio de personas improvisadas, carentes de experiencia y capacitación.

3.3.2.2. DESERCIÓN ESCOLAR

“La deserción escolar se considerada como la ausencia de niños que asisten a la escuela, es decir que los niños de nivel preprimaria y primario, interrumpen sus estudios y dejan de asistir a las aulas escolares para completar su desarrollo y preparación académica, lo que causa consecuencias en el desarrollo psicosocial.”²

En el 2001 la Deserción Escolar en el cantón Puyango es otro factor preocupante según registros del MEC; donde se han retirado nivel preprimaria 6 alumnos, en el nivel primario 108 y 36 alumnos a nivel secundario, a nivel cantonal. Siendo las principales causas la migración, la pobreza, problemas familiares, presencia de niños y adolescentes

² Dr. Salvador Cardenas (2002). Deserción Escolar. Monterrey México. Citado 4 de enero del 2012.

en actividades productivas. Existen 30 niños trabajadores en las calles, de los cuales 26 son hombres y 4 mujeres cuyas edades son de 6 a 13 años, mismos que trabajan básicamente lustrando zapatos cuyo ingreso diario es de 1 a 2 dólares; de vendedores de comida preparada, frutas, cuyo ingreso es 2 dólares diarias estos niños son oriundos del barrio el Dulce parroquia de Mercadillo y del centro de Mercadillo que salen todos los días a trabajar en Alamor, el 70% de ellos no asisten a la escuela.

El Cantón Puyango, de acuerdo al censo 2010, de 4878 niños existentes en el Cantón, el 4.3 % no asisten a clases, y el 2.2 % asisten a clases en las diferentes escuelas del Cantón.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN PRE-ESCOLAR Y PRIMARIA CENSO 2010									
PARROQUIAS	GRUPO DE EDAD	NINGUNO	TOTAL	%	PRE-ESCOLAR	PRIMARIA	SUB-TOTAL	TOTAL	% ESTUDIAN
ALAMOR	De 5 a 9 años	18	23	2,9	41	434	475	784	3,4
	De 10 a 14 años	5			-	309	309		
CIANO	De 5 a 9 años	3	4	5,5	3	42	45	72	1,8
	De 10 a 14 años	1			-	27	27		
EL ARENAL	De 5 a 9 años	2	4	4,9	4	28	32	81	2,0
	De 10 a 14 años	2			-	49	49		
EL LIMO	De 5 a 9 años	13	16	14,2	7	57	64	112	7,0
	De 10 a 14 años	3			-	48	48		
MERCADILLO	De 5 a 9 años	4	5	5,1	4	60	64	98	1,9
	De 10 a 14 años	1			-	34	34		
VICENTINO	De 5 a 9 años	1	1	1,4	5	39	44	70	7,0
	De 10 a 14 años	-			-	26	26		
RESUMEN TOTAL =		53	53,0	4,3	64	1.153	1.217	1.217	2,2

Tabla N° 13: Nivel de instrucción Pre-escolar y Primaria por rangos de edad

Fuente: INEC 2010.

Elaborado por los autores

De esta manera, basada en nuestra investigación hemos tomado los datos relevantes de cada una de las parroquias en cuanto su nivel de instrucción como: nivel pre- escolar y primario, los mismos que comprende los rangos de edad entre cinco a nueve años y diez a catorce años de las escuelas del Cantón Puyango.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN PRE-ESCOLAR Y PRIMARIA CENSO 2010	
PARROQUIA	PORCENTAJE
ALAMOR	2,9%
CIANO	5,5%
EL ARENAL	4,9%
EL LIMO	14,2%
MERCADILLO	5,1%
VICENTINO	1,4%



Tabla N° 14: Nivel de instrucción Pre-escolar y Primaria, los que asisten a clases

Fuente: INEC 2010.

Elaborado por los autores

Asimismo podemos indicar que la parroquia el Arenal está en un nivel medio de analfabetismo es por eso que tomamos como eje principal para la realización del proyecto piloto educativo, además en esta parroquia contamos con la materia prima adecuada y suficiente que es la guadua la misma que sirve para la construcción del proyecto.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN PRE-ESCOLAR Y PRIMARIA CENSO 2010	
PARROQUIA	PORCENTAJE
ALAMOR	3,4%
CIANO	1,8%
EL ARENAL	2,0%
EL LIMO	7,0%
MERCADILLO	1,9%
VICENTINO	7,0%

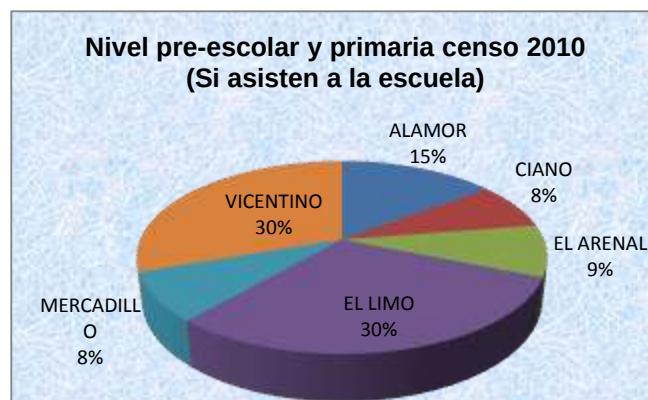


Tabla N° 15: Nivel de instrucción Pre-escolar y Primaria, los que no asisten a clases

Fuente: INEC 2010.

Elaborado por los autores

Es conveniente señalar que existe mayor porcentaje de niños que no asisten a clases antes que los niños que asisten a clases, es por eso que es necesario implantar proyectos piloto educativos en estas parroquias del Catón Puyango, con la finalidad de incentivar a los niños y padres de familia a que matriculen a sus hijos a las diferentes escuelas.

3.3.3. SALUD

En la actualidad no se cuenta con la capacidad resolutive necesaria para generar políticas que respondan a las necesidades locales. Las políticas en este sector son verticales y vienen normalizadas centralmente, desde el Ministerio de Salud Pública en Quito.

Medicina Convencional.- Existen servicios de salud de dos instituciones, el Ministerio de Salud Pública (MSP), representado localmente por el área de salud # 9 y sus respectivas unidades operativas (Vicentino, Ciano, Mercadillo, Alamor y el Limo) y el Seguro Social Campesino (SSC), representado localmente por dispensarios rurales, (Ciano, Pitayo y Molino), ambas instituciones son de carácter formal y oficialmente establecidas dentro del contexto nacional.

Medicina Privada.- En el Cantón Puyango existen 8 médicos particulares, 4 son hombres y 4 mujeres, 6 de ellos se dedican a la atención de medicina privada a tiempo completo, y 2 son médicos que comparten su tiempo entre la atención en el Hospital de Alamor y la consulta privada en sus domicilios luego de horas de trabajo y días no laborables; teniendo pacientes que vienen de las Parroquias de Alamor y de diferentes cantones de la micro región como Pindal, Celica, Zapotillo.

Medicina Tradicional: A nivel cantonal se han identificado 8 curanderas, 6 hombres y 2 mujeres quienes brindan ayuda a los habitantes del sector rural del cantón, tratando especialmente enfermedades como: dolores de estómago, de cabeza, enfermedades de la piel en los niños, enfermedades respiratorias (gripes), y principalmente se dedican a atender casos de su especialidad como curar hechizos, embrujos, ojos, malos aires.

3.3.3.1. PRESENCIA DE ENFERMEDADES

El perfil epidemiológico del Cantón en donde se puede observar el problema en cuanto a enfermedades existentes. Según el perfil epidemiológico el 30% de la población atendida en el cantón; sufre de enfermedades infecciosas respiratorias agudas, el 28% padece de parasitosis, enfermedades diarreicas agudas, IVU; el 15% padece de hipertensión arterial, artritis; el 10% sufre de anemia y amigdalitis; y del 4% al 2% de desnutrición y gastroenteritis.

Dentro de las enfermedades obstétricas más importantes atendidas en el cantón vemos que el 19% corresponden a amenorrea y micosis, del 18% al 10% corresponde a tricomonas, leucorrea; el 9 % a candidiasis y flora basilar; el 6% a metrorragia; el 5% a vaginitis y menopausia y el 1% a hemorroide.

3.3.4. RECREACIÓN

En este aspecto la población del Cantón Puyango se encuentra equipada con un estadio que está ubicado en la cabecera cantonal (Alamor), para practicar diferentes actividades recreacionales, así mismo las áreas de recreación como juegos infantiles y canchas múltiples que existen en las escuelas y colegios de las diferentes parroquias del Cantón, estas permiten a los estudiantes disfrutar de las diferentes actividades deportivas como futbol y boly, que es lo que practican tanto los adultos como niños, en cuanto a la recreación activa se refiere.

3.3.5. RELIGIÓN

En la colonia, los religiosos españoles añadían al nombre de un santo, el nombre propio del lugar; así en 1660 a la iglesia parroquial la denominaron “San Jacinto de Alamor”.

En 1779 Alamor se constituye como parroquia eclesiástica, cuando Loja pasó a ser parte del obispado, de la nueva Cuenca. En 1854 se constituye parroquia civil y es nombrado párroco a Don José Cayetano Castillo. En 1861 adquiere la categoría de Parroquia Civil mediante acuerdo de la “Convención Nacional del Ecuador” pasando a formar parte del

cantón Paltas. Para el 27 de mayo de 1878 pasa a formar parte del recién creado cantón Celica. Los párrocos han sido para los pueblos nacientes, autoridades de carácter civil, moral y religiosa. Por eso los habitantes de las parroquias deseaban tener párroco propio, pues la cabecera cantonal, a más de hallarse distante y de difícil acceso se encontraba en la cúspide de la montaña. Para ello construyeron una amplia iglesia de madera que más tarde fue restaurada con material de adobe bajo dirección del Padre Francisco García, quien contó con la generosa colaboración de todo el pueblo. En la actualidad las iglesias de las diferentes Parroquias del Cantón Puyango, son de religión Católica, suelen reunirse los fines de semana para celebraciones eucarísticas.

3.3.6. CULTURA

En Puyango la cultura históricamente tuvo origen en la gran tribu de los Paltas, de las que se originan Naipiracas, Guambonas, Chitoques, Macullaracas, Urash y más comunidades indígenas que habitaron en lo que hoy se constituyen Alamor y sus parroquias. Las manifestaciones culturales están presentes en la biblioteca Municipal y parroquial, en el rescate del folclor por parte del grupo Guambona y en la riqueza de las fiestas populares en las que están presentes las peleas de gallos, palo encebado, entre otras distracciones. Existe el Museo Arqueológico Paleontológico perteneciente a la Fundación Cultural Puyango, que no dispone de infraestructura adecuada, sin embargo encontramos importantes muestras de trabajos de cerámica y de piedra realizados por las culturas primitivas de esta zona así como también una colección de piezas de troncos, caracoles, conchas, peces, frutas, hojas y hasta huevos de dinosaurios todos petrificados. Es muy importante mencionar del folklor las artesanías, la comida típica, las fiestas populares, entre otros que hacen muy llamativo al cantón.

LOS PALTAS EN EL CANTÓN PUYANGO



Ilustración N°4: Cultura Palta en Puyango
Elaborado por los autores

3.4. ASPECTOS ECÓNICOS³

En la Agricultura, la más significativa es la producción del café en un porcentaje de 95%. La producción anual es de 37.799,75 sacos de 60 Kg, el destino de ésta actividad es orientada hacia los mercados de Alemania, EEUU, Bélgica, Canadá y Holanda.

Puyango cuenta con un canal de riego denominado Guápala para cultivos de caña de azúcar y pastos; existiendo una extensión de 31972 Has cultivadas de pastos y 3150 Has de pastos naturales. Es la actividad que genera mayores ingresos a la economía familiar preferentemente el ganado vacuno (producción de carne), con una producción de 18.000 a 20.000 cabezas de ganado, comercializada hacia Loja, Machala, Cuenca, Huaquillas, Piñas, Marcabelí. El 30 % de la población se dedica a la producción de ganado porcino. La Asociación de Tagüeros 7 de Septiembre, trabaja en la elaboración de artesanías de Tagua o Marfil Vegetal, esta materia prima se encuentra en la zona baja de El Arenal, ubicado en Barrio Nuevo. En la asociación participan 2 artesanos agricultores con quienes tienen un convenio con GPP. Y capacitación y crédito para la instalación de un taller.

³ Plan de desarrollo estratégico del Cantón Puyango. Citado el 22 de diciembre del 2011. Pág. 75. Citado el 11 de enero del 2012.



Fotografía N°19: Artesanías (Parroquia El Arenal -Barrio nuevo)
Tomada por los autores

Existen varios atractivos turísticos en el cantón Puyango, los cuales cumplen un papel muy importante en la sostenibilidad económica, ya que es uno de los ingresos más importantes para el avance de este cantón.

Uno de los atractivos turísticos del cantón es el Bosque Petrificado de Puyango que se encuentra en el límite con la provincia de el Oro, aquí en el corazón del Bosque Petrificado podemos encontrar las Pailitas Chirimoyo, sitio recreacional, por la gran cantidad de formaciones naturales en forma de “pailas”. Otro sitio turístico es el Río Puyango donde se han realizado varios recorridos en bote, así como también la práctica de la pesca en el Río Cochurco.

En la vía Arenal Cochas, junto a la quebrada de La Vega, se encuentra la vertiente de aguas sulfurosas o aguas medicinales, lugar al que acuden centenares de personas para curar sus enfermedades, principalmente de la piel y reumáticas, unas pequeñas piscinas recogen el agua, cuyo olor y sabor es azufre.

sitios de interés turístico es el Museo Arqueológico Paleontológico perteneciente a la Fundación Cultural Puyango, donde se encuentran importantes muestras de trabajos de cerámica y de piedra realizados por las culturas primitivas de esta zona así como también una colección de piezas de troncos, caracoles, conchas, peces, frutas, hojas y hasta huevos de dinosaurios todos petrificados.

En cuanto al comercio se sitúa en el centro urbano de Alamor, en actividades como; intercambio de productos, bienes y prestación de servicios, en la cabecera Cantonal

tenemos un Mercado Principal. La mayoría de las áreas de comercio son tiendas pequeñas. El Comercio ocupa un 30% en la actividad económica del cantón ubicándose en segundo lugar luego de la agricultura, de la cual podemos mencionar que es un factor muy importante en la sostenibilidad económica del cantón.

3.4.1. NIVEL ECONÓMICO

Las actividades económicas del cantón se distribuyen con el 41% de la población que se dedica a la agricultura, el 10% a la ganadería, el 15% a servicios, el 30% a comercio y el 3% a otras actividades económicas, dando así el nivel más alto a la agricultura como el recurso más importante para la sustentabilidad económica del cantón. El área rural del cantón Puyango la población vive en condiciones de pobreza, es decir, un consumo inferior al que se requiere para satisfacer las necesidades básicas. La brecha de pobreza indica el déficit porcentual promedio de los ingresos respecto a la línea de pobreza, es decir, es un indicador significativo de indigencia.

CANTON	INDICE DE POBREZA %		BRECHA DE POBREZA %	
Puyango	Rural	Urbana	Rural	Urbana
TOTAL	94	33	43	8

Tabla N°16: Resumen de los índices de pobreza en el área urbana y rural (diagnostico)

Elaborada por los autores

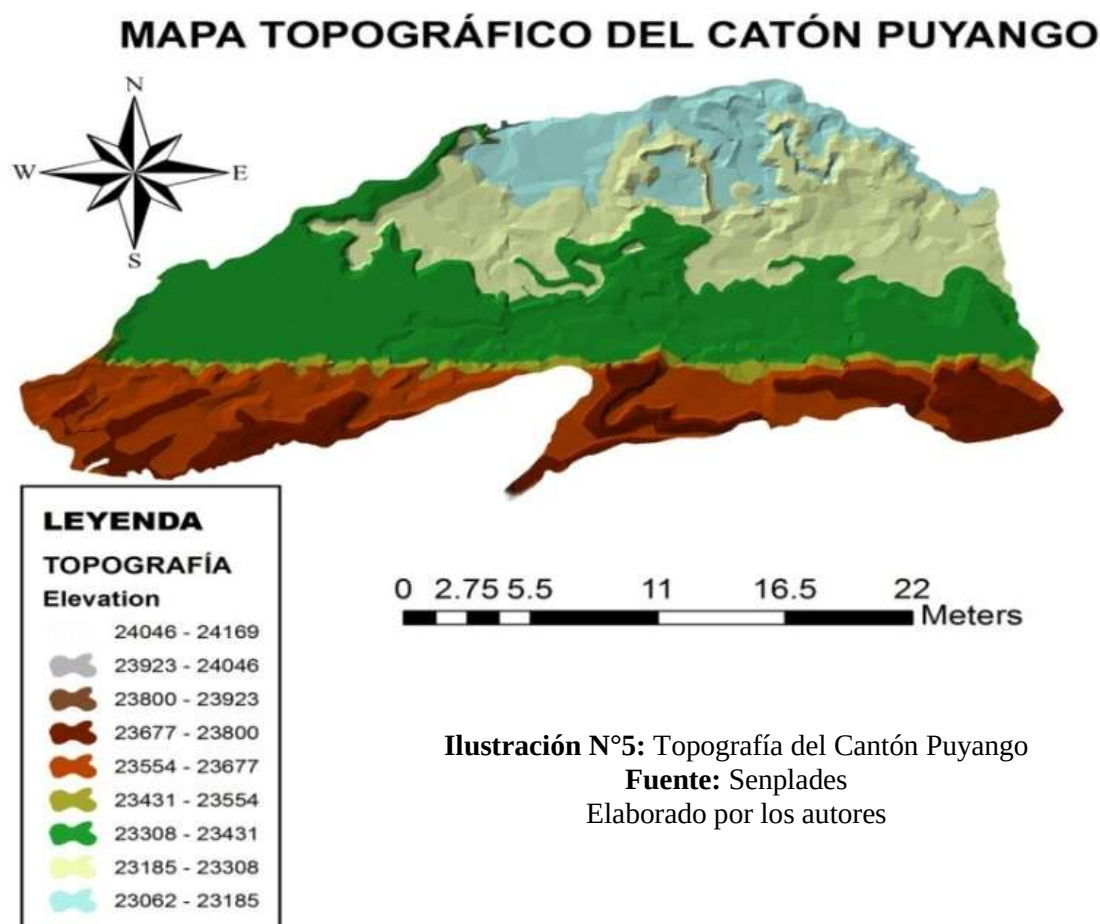
Del total de la población el 31% es económicamente activa, el 73,6% son propietarios de fincas, el 22% arriendan y el 4,8 son partidarios. Departamento de Planificación de la Dirección de Educación de Loja.

3.5. ASPECTOS AMBIENTALES

3.5.1. TOPOGRAFÍA

Las cabeceras parroquiales y cantonales están ubicadas todas en el rango de 900 hasta 1600 msnm. Casi la mitad de la superficie del cantón es plana (< 12% pendiente), el 27% tiene pendientes de 12-25 % y el 20% presenta pendientes de 25-40%. Pendientes mayores al 40% son muy escasos en este cantón. La precipitación media

anual se incrementa del oeste hacia el noreste, de 900 - 1000 mm hasta 1300 - 1400 mm (en Ciano, el Arenal).



La zona alta del cantón es mínima (se estima en unas 2.150 has, el 3,5% del área cantonal); y, está ubicada en la punta Sureste, su vegetación natural es el Bosque de Neblina Arbóreo y Siempre verde y en su mayor parte está en proceso de conversión hacia pastos. La mayor parte del cantón 42.665 has, que equivale al 68% de la superficie, pertenece al piso intermedio. Tiene partes con vegetación natural en las alturas al Oeste de El Limo, al Norte de Mercadillo y al Sureste de Vicentino, que es el Bosque de Neblina Siempre verde.

3.5.2. HIDROLOGÍA

El Cantón Puyango pertenece a dos Cuencas Hidrográficas: en la mayor parte, abastece con sus aguas al Río Puyango; solo las quebradas de Luz de América y Matalanga de la parte Sureste del cantón desembocan desde el Río Matalanga en el Río Alamor. Las dos vertientes que forman las cuencas hidrográficas existentes en el cantón son el río Puyango y el río Alamor.

3.5.3. VIENTOS

El recurso del aire, no tiene mayores focos de contaminación en el cantón, salvo en los periodos en que los agricultores realizan las quemas, para preparar la y realizan sus sembríos. Los meses que los vientos tienen mayor fuerza son los de Julio y Agosto con 4,5 m/s y 3.9 m/s respectivamente, El viento medio anual tiene una fuerza de 2.4 m/s. Los vientos primarios se presentan en dirección Sur Norte y los secundarios en dirección Este Oeste.

3.5.4. FAUNA

Se han identificado las siguientes especies de fauna nativa: en mamíferos: tejón, tigrillo, oso hormiguero, armadillo, guatusa, yamala, ardilla, venado, conejo, cusumbo, zorro, sachovejo; en aves: frailes, gavián, pericos, chilalos, quinde, pavas de campo, golondrinas, tórtolas y torcazas, tordos, tijerillas, halcones, lechuzas, gallinazos, chirocas; en los reptiles, existen: lagartijas, serpientes x, coral, colambo, pacaso, iguanas.

3.5.5. FLORA

Las principales especies forestales son: Laurel, Vainillo, Cedro, Almendro, Higuerón, Amarillo, Aguacatillo, Almendro, Arabisco, Balsa Real, Balsón, Cerezo, Chaguán, Guabo Blanco, Guabo Negro, Guabo Musgo, Guacora, Guápala, Guarumo, Guásimo, Gualtaco, Guanabilla, Guayaba, Guitisaca, Hijanonga Amarilla, Hijanonga Babosa, Limoncillo, Luzumbe, Maco maco, Mango de Campo, Nogal, Paltón, Pomarrosa,

Pretino, Roblón, Sambumba, San Fernando, Tagua, Tunashe Blanco, Vainillo, Zurrón, Guayacán de variadas especies, y la guadua que es una de las principales plantas de estos sectores rurales.

3.5.6. CLIMA

El cantón Puyango tiene un clima Tropical Seco y Subtropical Húmedo, una temperatura promedio de 18° C, diferenciándose dos épocas bien marcadas: época lluviosa, que comprende los meses de enero, febrero, marzo y abril, y época de sequía que abarca los meses de mayo hasta diciembre.

El clima Tropical Seco abarca las partes bajas de las parroquias Alamor y El Limo. En este piso climático se registran temperaturas superiores a los 18°C.

El resto del cantón tiene clima Subtropical Húmedo, con temperaturas que fluctúan entre 12 y 18° C.; y en Guambona que es la parte más alta (1700 msnm, la temperatura oscila entre los 10 y 13° C.).

Los pisos climáticos existentes en Puyango son los siguientes: Zona tórrida tropical, en la parte baja de El Limo; zona subtropical, correspondiente a las parroquias de Ciano, Alamor, El Arenal, Mercadillo; y zona temperada andina que corresponde a la parte alta de la parroquia de Vicentino ubicada a 2586 m. en el Cerro Grande.

3.5.7. TEMPERATURA

El cantón Puyango cuenta con una temperatura promedio de 18°C. La temperatura media anual es más alta en la parte del Oeste y Noroeste del cantón 24 – 26°C, bajando a los 20 – 22°C alrededor de Alamor, Ciano y Mercadillo; y, llega a un mínimo de 12 – 14°C en la punta del extremo Sur, donde la altitud sobrepasa los 2.200 msnm.

3.6. ASPECTOS DE POBLAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

3.6.1. USOS DE SUELO

El suelo o territorio soporta las actividades que nos permiten la vida, en el cantón Puyango éste es aprovechado en actividades de agricultura y ganadería que son las fundamentales en su economía, se propone la utilización de recursos naturales que no han sido explotados adecuadamente hasta la fecha con fines turísticos y se han construido pueblos y ciudades que han cambiado y/o alterado el entorno natural del territorio.

En Alamor el equipamiento educacional se distribuye en el área urbana, su radio de influencia llega a toda el área urbana de la ciudad, a excepción del déficit de equipamiento pre-primario que no satisface la demanda en calidad y cantidad.

En cambio en el Arenal el centro poblado está conformado por dos polos de desarrollo generados por la ubicación del equipamiento de educación y el sistema vial de la zona.

Así en cuanto al equipamiento del cantón Puyango a nivel educativo la distribución y número de locales escolares presenta una buena cobertura cantonal, en el área rural predominan las escuelas unidocentes en las que es necesario mejorar la infraestructura física, abastecimiento de agua, baterías sanitarias y tratamiento de desechos, construir y/o mejorar las instalaciones destinadas a cocina-comedor y vivienda para maestros/as. Las escuelas completas pluridocentes se ubican en las cabeceras parroquiales y en la ciudad de Alamor, en este equipamiento el mayor problema es el tratamiento de las aguas servidas que se desalojan libremente en terrenos y huertos vecinos como es el caso de las escuelas ubicadas en El Limo y El Arenal. En Ciano es necesario reparar la cancha que se encuentra en mal estado y en Mercadillo construir los ambientes necesarios para cocina-comedor. En la ciudad de Alamor ubicada en el área externa del cerramiento de la misma, así como la falta de un reservorio imposibilita el abastecimiento de agua para el aseo y mantenimiento de las baterías sanitarias en forma permanente.

3.6.2. UBICACIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE EDUCACIÓN EN EL CANTÓN



Ilustración N°7: Equipamiento de Educación
Fuente: Plan de desarrollo estratégico del cantón Puyango
Obtenido del plan regulador de Puyango

De acuerdo a las obras ejecutadas por el municipio del Cantón Puyango durante el año 2001 hasta el año 2010 se ha dado solución al 20% de las escuelas existentes del mismo cantón, de tal manera el 80% se encuentra con la necesidad del requerimiento de infraestructura adecuada para el equipamiento educativo.

3.6.3. AGUA POTABLE Y ENTUBADA

Con respecto al agua potable la cabecera cantonal Alamor, Vicentino y Mercadillo cuentan con un 75.88% de este servicio básico, el mismo que es de buena calidad por que el municipio está en constante mantenimiento de esta infraestructura. En cambio El Arenal, Ciano y El Limo cuentan con agua entubada, siendo este un problema permanente, ya que en tiempo de invierno estas tuberías y canalizaciones

suelen taparse, esto hace que exista una carencia de líquido vital que favorece al deterioro de la salud de la población de este cantón.

3.6.4. ALCANTARILLADO

En cuanto al alcantarillado se refiere, las parroquias rurales carecen de alcantarillado sanitario ya que las aguas servidas no tienen pozos sépticos para su desalojamiento, esto hace que la población presente enfermedades gastro intestinal y parasitario, además de la contaminación del medio ambiente. En la actualidad la municipalidad ha realizado obras de alcantarillado que ha logrado disminuir un 11.92% de los problemas existentes en algunas parroquias del Cantón Puyango.

3.6.5. ENERGÍA ELÉCTRICA

El servicio de luz eléctrica contamos con un 79,61%, la mayoría de establecimientos educativos cuentan con este servicio, excepto la escuela de Sahínos de El Limo y la escuela de Paltapamba, parroquia Alamor.

El 45% de locales escolares de las parroquias rurales del cantón son construcciones de adobe estructuras antiguas con poca luz y ventilación: asimismo carecen de servicio de energía eléctrica, y transformadores para un tendido eléctrico esto hace que la población no tenga un mejor desarrollo y calidad de vida.

3.6.6. ALUMBRADO PUBLICO

El servicio de alumbrado público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona, este servicio se encarga el municipio. De esta manera el alumbrado público en la cabecera cantonal del cantón Puyango que es Alamor, en la parte urbana este servicio brinda un 60%, esto hace que muchas calles de la ciudad se encuentran sin esta infraestructura. En cuanto a las parroquias rurales del cantón el servicio de alumbrado público se obtiene en un 35% ya que en algunas parroquias como Limo, Ciano obtienen este servicio en un mínimo porcentaje, asimismo los barrios de

todas las parroquias carecen de esta infraestructura, lo que hace que en las parroquias existan sitios vulnerables y a la vez estos afecten a la seguridad de las personas.

3.6.7. MANEJO DE DESECHOS

El servicio de desechos sólidos del cantón Puyango ambientalmente adolece de varios problemas como: la mala eliminación de desechos sólidos y líquidos, no contar con áreas verdes como parques y jardines, el servicio de agua potable y la calidad es deficiente, las vertientes de agua sufren contaminación por acción de los animales, se han deforestado los bosques cercanos al sector urbano de las parroquias tanto urbana como rurales, los desechos sólidos hace exista un deterioro de la salud y el medio ambiente, la ciudad carece de un buen ordenamiento urbano, entre otros problemas identificados en los talleres de diagnóstico participativo.

2.6.8. VIALIDAD

En cuanto a la vialidad tenemos las vías de acceso que son solamente temporales, no hay pasarelas en las distintas quebradas constituyéndose un peligro para los niños ya que en temporada invernal estas quebradas se convierten en verdaderos ríos por donde deben cruzar los niños para poder llegar a la escuela.



Ilustración N°8: Red vial del Cantón Puyango
Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico del Cantón Puyango
Obtenido Del Plan Regulador Del Cantón

Las características de la red vial permiten establecer las posibilidades de integración o aislamiento de las parroquias y comunidades que conforman el cantón, y por tanto el acceso a la comercialización de la producción agropecuaria y servicios (médicos, educativos) de forma eventual o permanente. (Fuente OOPP Municipales).

CAPÍTULO IV

PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS EN LA PARROQUIA EL ARENAL

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ubicado en el Cantón Puyango, Parroquia el Arenal, barrio Curiachillo, limitando al norte con el barrio Gramalote hacia el sur con el barrio Guayacán, hacia el este con el barrio Colorado y hacia el oeste con el barrio Palta Pamba, encontramos el terreno el cual se lo utilizara para el desarrollo del proyecto piloto de una unidad educativa primaria.



Ilustración N°9: División Barrial de la Parroquia el Arenal

Fuente: Plan de Ordenamiento del Cantón Puyango

Elaborado por los autores

4.2. DETERMINACIÓN DEL TERRENO

4.2.1. TOPOGRAFÍA

En el Terreno escogido para el proyecto se puede observar, cinco curvas de nivel las cuales hacen de 5 en 5 metros, de tal manera que señalan el desnivel del terreno, prácticamente el área escala 20 metros desde el nivel mas bajo hasta el mas alto, además dentro del terreno se pudo observar los siguientes tipos de suelo que existen:

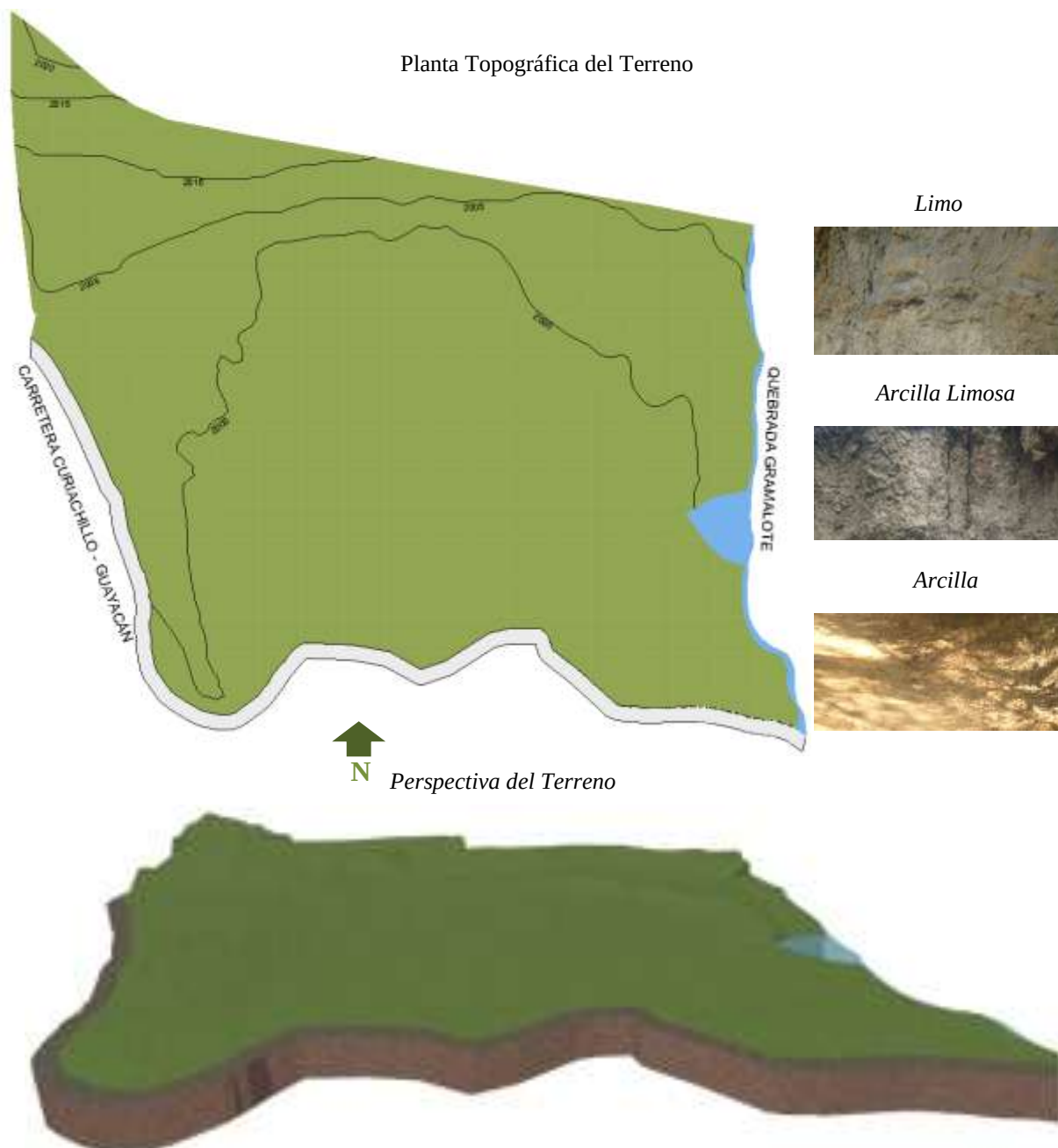


Ilustración N°10: Topografía del Terreno para el Proyecto

Fuente: Mapa Topográfico de la Parroquia el Arenal

Elaborado por los autores

4.2.2. PAISAJE

4.2.2.1. ENTORNO NATURAL

El entorno natural que posee este sitio es dominante, ya que se encuentra en un área donde predomina la naturaleza, se puede mencionar que dentro del radio de acción del terreno se encuentra viviendas unifamiliares, además de fincas de gran extensión, con una gran cantidad de sembrados.

Abundante Vegetación Natural en el Terreno



Vialidad de Acceso al Terreno



Ilustración N°11: Vistas del entorno natural del terreno a construir el proyecto
Elaborado por los autores

4.2.2.2. ENTORNO CONSTRUIDO

En este terreno el entorno arquitectónico es mínimo, ya que es un sector donde predomina la naturaleza, existen casas adosadas al terreno y otras dentro de fincas, por lo que existe una separación distante entre estas.

La construcción de las viviendas en este sector son en su mayoría de tapial y madera pocas son las casas que están construidas con mampostería de ladrillo y hormigón.

Vivienda Unifamiliar dentro de una Finca



Vivienda Unifamiliar adosada a la Carretera



Ilustración N°12: Entorno construidos en el terreno
Elaborado por los autores

4.2.3. CLIMA

El clima del sector es Subtropical Húmedo, con una temperatura media del aire de 18°C. Remarcando la diferencia entre la época seca que abarca los meses de mayo hasta diciembre y la lluviosa en los meses de enero hasta abril.

Terreno para el Proyecto



Ilustración N°13: Temperatura Media Anual

Fuente: Plan Regulador de Puyango
Obtenido del plan regulador del Cantón

Con respecto a los pisos Climaticos el cantón Puyango existen tres zonas climáticas: Zona Tórrida Tropical, Zona Subtropical y la Zona Templada Andina, siendo así que en la parte baja que comprende la parroquia del El Limo se ubica la Zona Tórrida Tropical, mientras que la parroquia de Vicentino se encuentra la Zona Templada Andina, las parroquias de Ciano, Alamor, El Arenal y Mercadillo se encuentra la Zona Subtropical.

De esta manera podemos recalcar que en terreno escogido para el proyecto esta ubicada la Zona Subtropical a la cual se adaptara el proyecto educativo.

PISOS CLIMATICOS DEL CANTÓN PUYANGO		
Zona Tórrida Tropical	Zona Subtropical	Zona Temperada Andina
Parroquia El Limo	Parroquia de Ciano	Parroquia de Vicentino
	Parroquia de Alamor	
	Parroquia el Arenal	
	Parroquia de Mercadillo	

Tabla N°17: Pisos Climáticos del Cantón Puyango

Fuente: Plan Regulador de Puyango

Elaborado por los autores

4.2.4. ESQUEMA DE SOLEAMIENTO

La salida y la puesta del sol se desplazan hacia el norte, tienden a salir cada vez mas por el noreste y a ponerse por el noroeste, esto se da, hasta el solsticio de varano, el 21 de junio, el sol sale cada vez más por el sureste y a ponerse por el suroeste hasta el solsticio de invierno, el 21 de diciembre.

En el esquema de soleamiento podemos observar que los rayos con mayor duración se encuentran de este a oeste los cuales se dan en el trayecto de la mañana, existen también los rayos con inclinación los cuales se proyectan de oeste a este, estos se producen en horas de la tardes y de igual forma tenemos los rayos perpendiculares que son producidos al medio día, de esta manera podemos analizar como los rayos intervienen en este territorio.

La superficie terrestre recibe los rayos con una inclinación diferente, según la época del año, y por tanto, la energía efectiva que incide en un metro cuadrado de superficie horizontal varía considerablemente. En invierno los rayos del Sol caen en un ángulo pequeño respecto a la horizontal, lo contrario que en verano, en que el ángulo es mucho mayor.

Sabemos de la necesidad de la luz natural en los ambientes; partiendo de este punto, podemos prever estrategias para aprovechar la fracción infrarroja de la radiación solar incidente la que aporta energía calorífica, y captarla, guardarla y usarla en beneficio de nuestro espacio. Para hacerlo, solamente debemos exponer las habitaciones a esta radiación, con una adecuada orientación, accediendo a su soleamiento permanente.

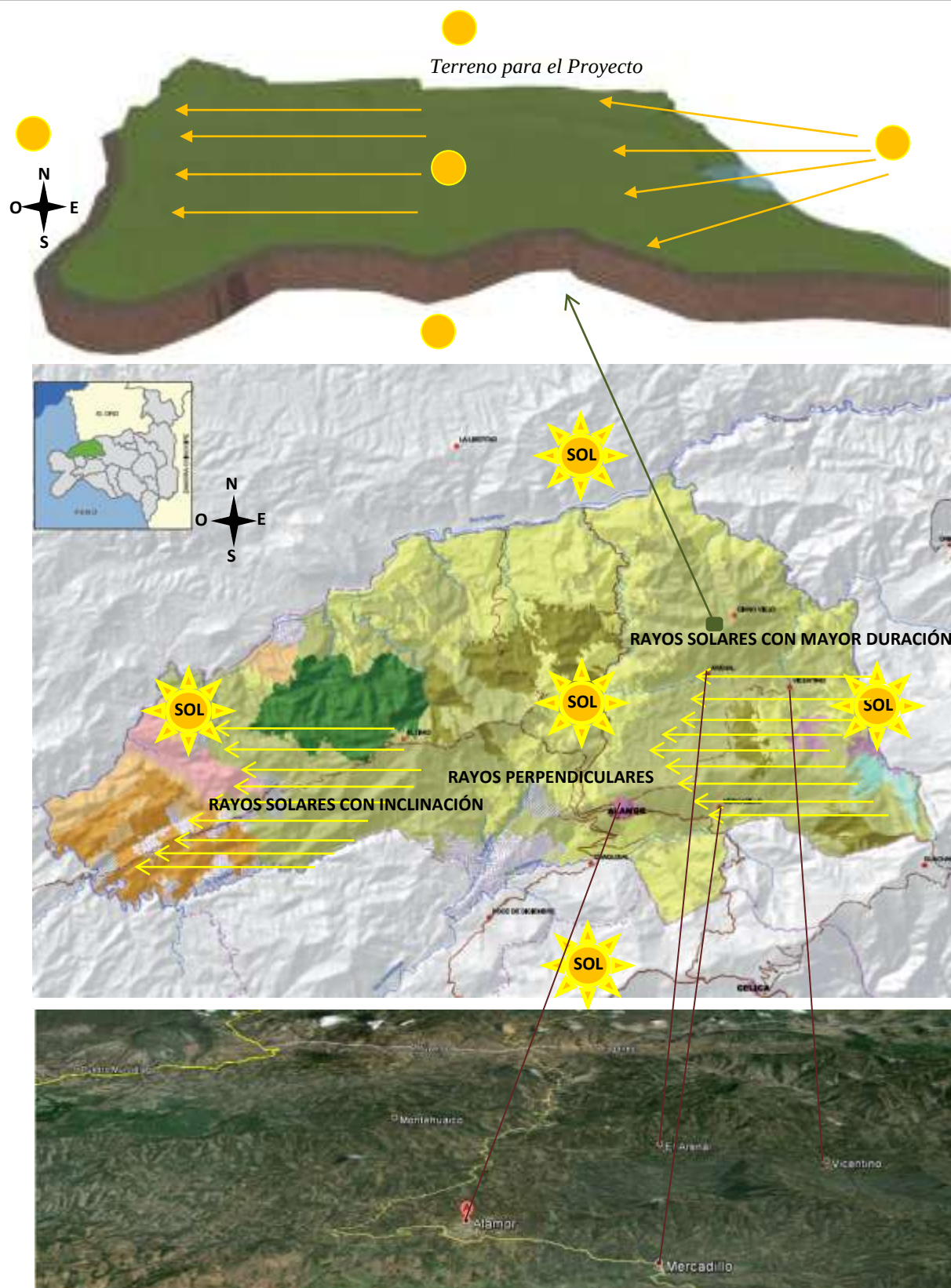


Ilustración N°14: Esquema de Soleamiento del Cantón Puyango
Elaborado por los autores

4.2.5. ESQUEMA DE VIENTOS

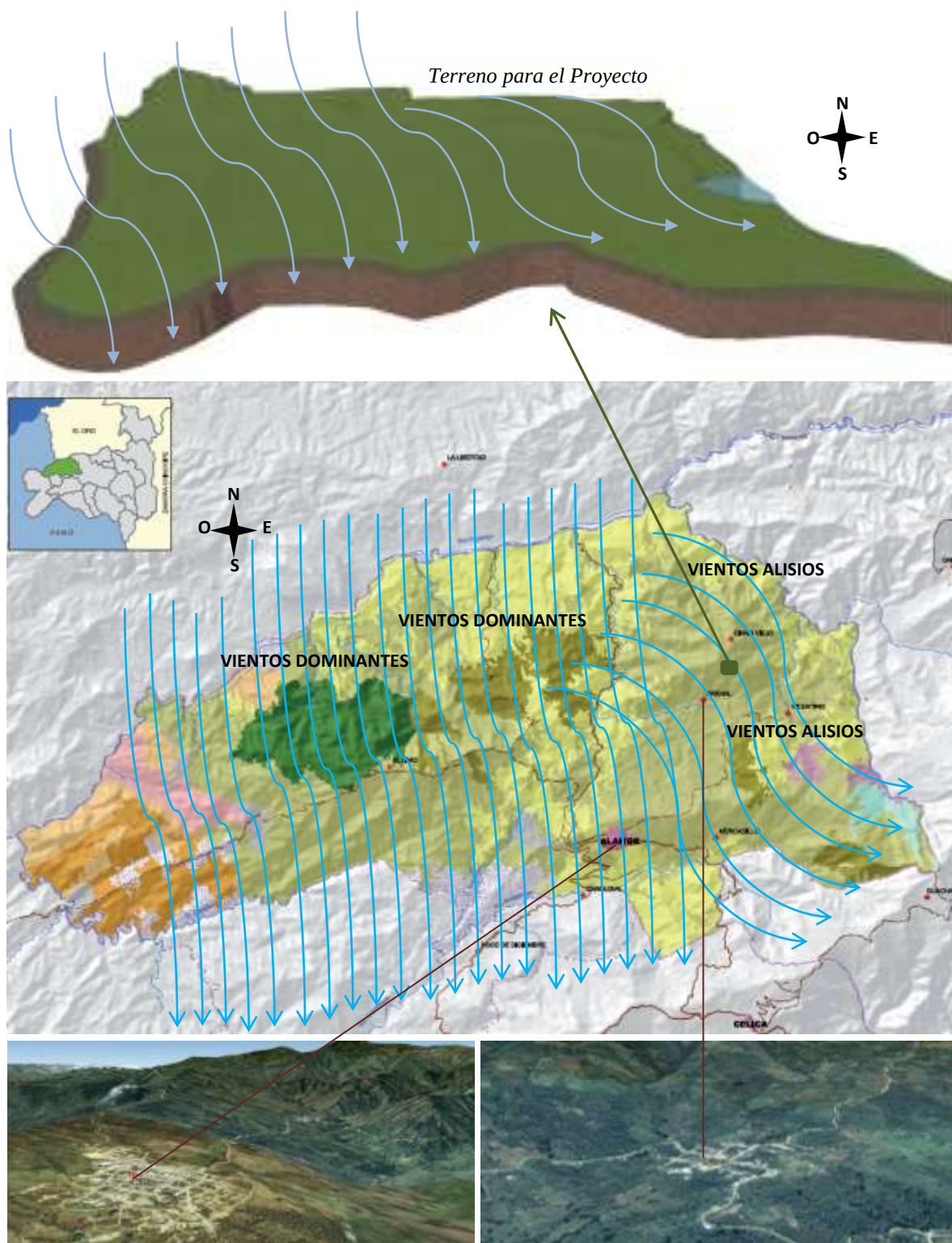


Ilustración N°15: Esquema de Vientos del Cantón Puyango
Elaborado por los autores

Los vientos dominantes vienen de noreste a suroeste, el viento medio anual tiene una fuerza de 2.4 M/s. con rumbo noroeste, los meses en los cuales los vientos tienen mayor fuerza son Julio y Agosto, con 3.9 M/s y 3.2 M/s respectivamente. Las direcciones de los vientos están influenciadas principalmente con la orientación y la altitud de las barras orográficas, y su velocidad varía a lo largo del día, es pequeña en la salida del sol y crece hasta llegar a su valor máximo en las primeras horas de la tarde, los vientos primarios se presentan en dirección sur norte y los secundarios de este a oeste.

4.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

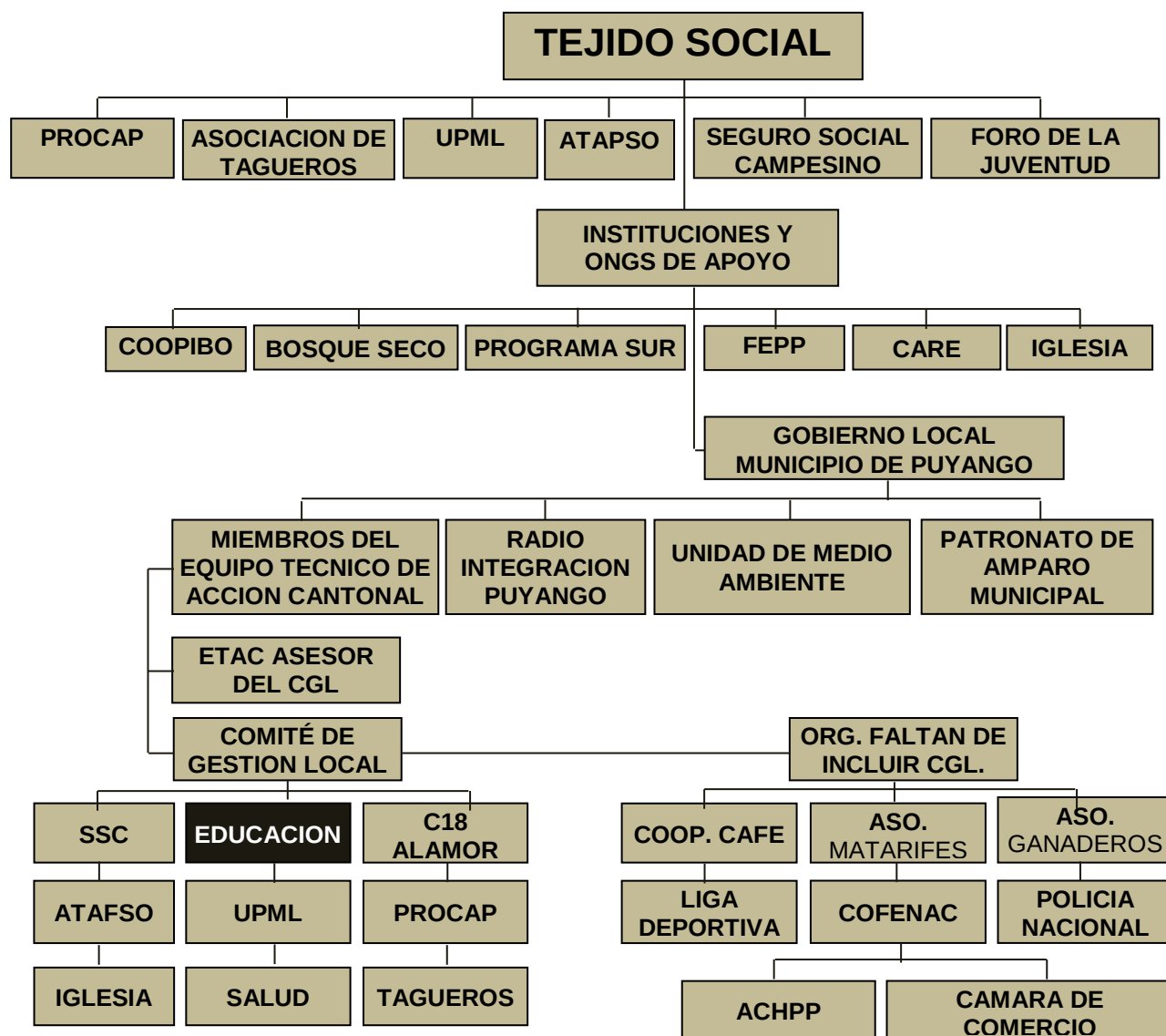


Figura N°23: Tejido Social del Cantón Puyango
Elaborado por los autores

En el cantón Puyango se plantea promover una participación activa, crítica, en la promoción de la confianza de la gente en si misma y de las instituciones publicas y privadas, organizaciones de base y territoriales es por eso que vale la pena describir el tejido social en la dinámica de desarrollo del cantón en donde se encuentran interviniendo diversos actores como: Gobierno Local, Organizaciones de segundo grado, Cooperativas cafetaleras, Asociación de Ganaderos, ONG ´s, Juntas Parroquiales, Centros educativos, Clubes etc. todos con su propia directriz dentro de su ámbito de intervención.

Un gran conglomerado de actores que se encuentran en el cantón permite tener una diversidad de criterios y puntos de vista que deben apuntar a la coordinación de actividades para lograr el desarrollo de Puyango, sin embargo no se ha logrado coordinar esfuerzos, por las muchas actividades confunden a los beneficiarios y no llegan a cumplir el objetivo trazado por las instituciones.

Es importante señalar que hay un débil liderazgo efectivo en las comunidades, la gente confundida por la cantidad de instituciones de apoyo que no han podido determinar reglas y condiciones de trabajo claras, para que no exista duplicidad de funciones a nivel interno y externa, que permitan la organización efectiva y faciliten procesos de desarrollo sostenible.

4.3.1. POBLACIÓN DE LA NIÑEZ EN EL CANTÓN Y LA PARROQUIA

En el último censo VII realizado en el año 2010 se determino que en cantón Puyango posee una población de la niñez de 4614 personas, de los cuales 2373 son de sexo masculino, y 2241 son de sexo femenino, el resultado por edades nos relata que el rango de edad de 10 a 14 años es mayor referente a los niños de 1 a 4 años y de 5 a 9 años.

En el rango de edad de 1 a 4 años, el sexo masculino es mayor con 628 personas mientras que en el sexo femenino existen 591 personas, en el rango de edad de 5 a 9 años el sexo masculino sigue siendo el mayor con 839 personas y el sexo femenino con 806 personas, por ultimo tenemos el rango de edad de 10 a 14 años en el cual el sexo masculino consta con mas personas con un total de 906, mientras que el sexo femenino con 806 personas.

DENSIDAD POBLACIONAL DE LA NIÑEZ EN CANTÓN PUYANGO			
EDADES	Hombre	Mujer	Total
De 1 a 4 años	628	591	1219
De 5 a 9 años	839	806	1645
De 10 a 14 años	906	844	1750
Total	2373	2241	4614

Tabla N°18: Densidad Poblacional de la Niñez en el Cantón Puyango

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por los autores

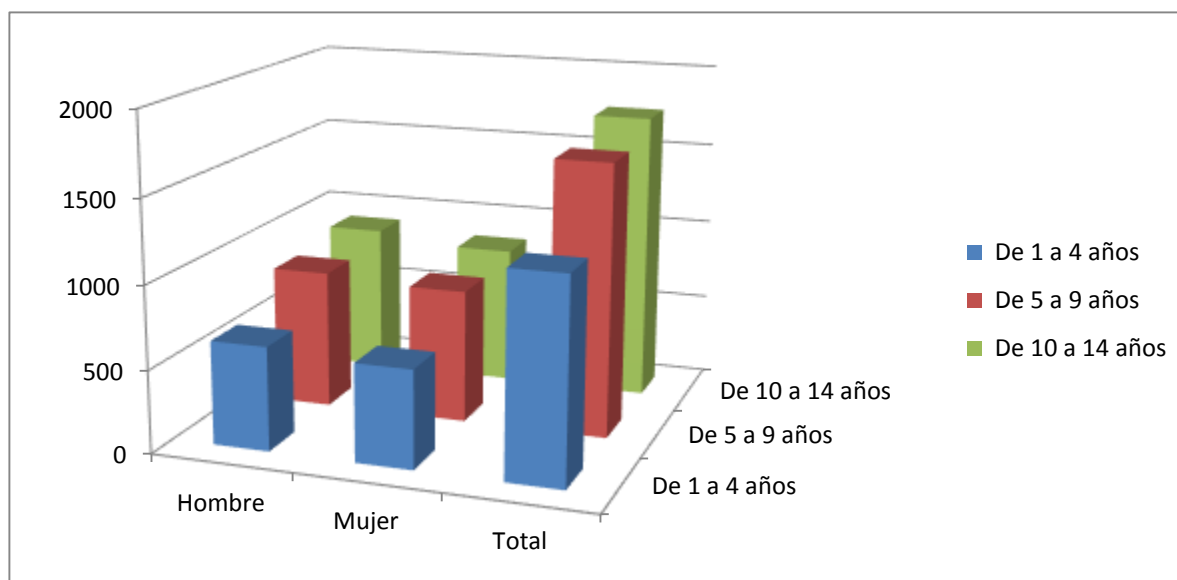


Figura N°24: Población de la niñez del cantón Puyango (2010)

Fuente: INEC 2010

Elaborado por los autores

DENSIDAD POBLACIONAL DE LA NIÑEZ DE LA PARROQUIA EL ARENAL			
EDADES	Hombre	Mujer	Total
De 1 a 4 años	39	28	67
De 5 a 9 años	61	43	104
De 10 a 14 años	69	73	142
Total	169	144	313

Tabla N°19: Densidad Poblacional de la Niñez en la Parroquia el Arenal

Fuente: INEC, 2010

Elaborado por los autores

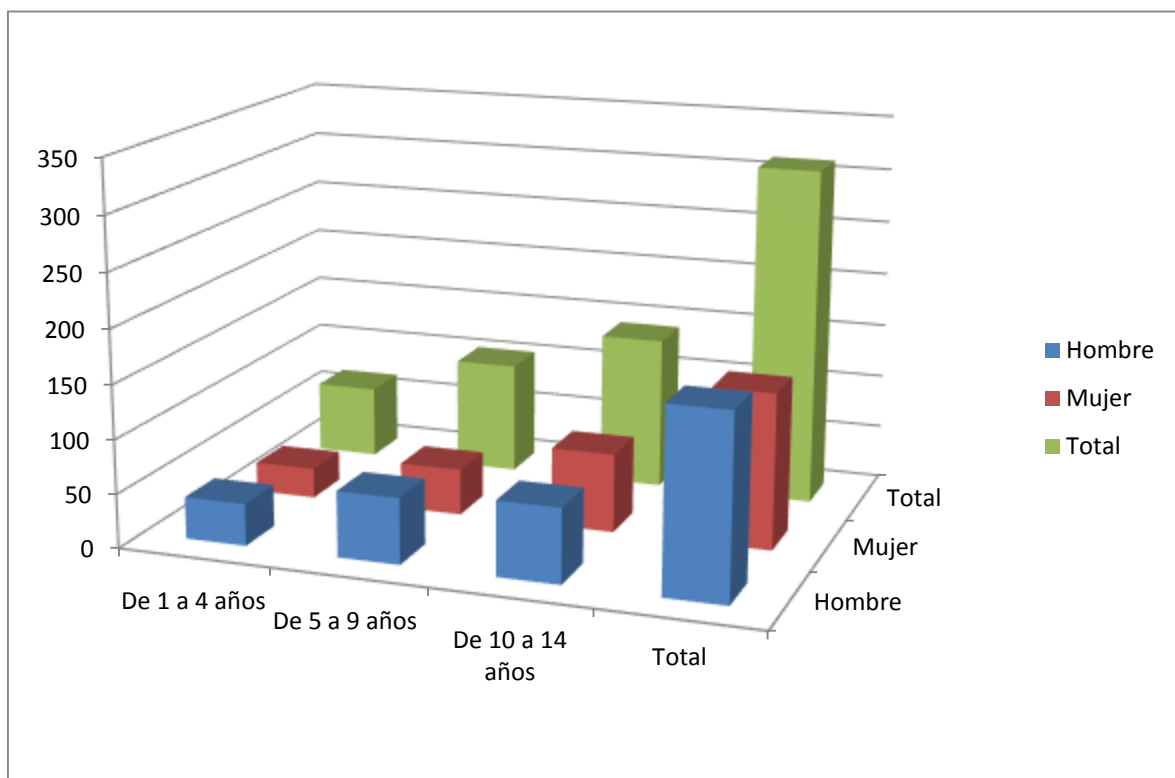


Figura N°25: Población de la niñez de la Parroquia El Arenal (2010)

Fuente: INEC 2010

Elaborado por los autores

4.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

En el Cantón Puyango, Parroquia el Arenal, la población rural vive en condiciones de pobreza, mencionando que las personas de este cantón existen con un consumo inferior al que se requiere para satisfacer las necesidades básicas.

CANTON	INDICE DE POBREZA %		BRECHA DE POBREZA %	
Puyango	Rural	Urbana	Rural	Urbana
TOTAL	94	33	43	8

Tabla N°20: Índices de Pobreza en el Cantón

Elaborado por los autores

En esta tabla podemos observar la brecha de pobreza, la cual indica el déficit porcentual promedio de los ingresos de los pobres respecto a la línea de pobreza, en otras palabras es un indicador de la profundidad de la pobreza existente en el cantón tanto en el sector rural como urbano.

4.4.1. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Del total de toda la población del Cantón Puyango se tiene que un 31% es económicamente activa, el 73.6% son propietarios de fincas, el 22% arriendan y el 4.8 son partidarios (Contratan o Arriendan).

La población económicamente activa se divide en las siguientes ramas de actividades: Agricultura con un total de 3036 personas, Construcción con 331 personas, en tercer lugar tenemos las personas que se dedican al comercio con 298 personas, siguiendo con la Enseñanza con 296 educadores, la Manufactura con 208 personas y en otras actividades 928 personas.

RAMAS DE ACTIVIDAD	TOTAL
Agricultura, ganadería, caza, pesca, silvicultura	3.036.00
Manufactura	208.00
Construcción	331.00
Enseñanza	296.00
Comercio	298.00
Otras actividades	928.00

Tabla N°21: Ramas de Actividades

Fuente: INEC 2010, Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Elaborado por los autores

4.5. LA DOCENCIA EDUCATIVA

El Cantón Puyango, cuenta con profesores capacitados, en tecnologías y metodologías, basados en un proceso educativo eficiente hacia el alumno, se ha eliminado el maltrato al menor y adolescente dentro de las aulas de clase, se ha potenciado la educación formal e informal acorde a la realidad cantonal con énfasis en formación.

OBJETIVOS

- Contar con personal docente apto e idóneo para encaminar un proceso educativo eficiente.
- Rescatar los valores en maestros y padres de familia.
- Involucrar a maestros y padres de familia en el bienestar de la infraestructura educativa.
- Eliminar el maltrato a niño, niña y adolescente.
- Optimizar los recursos existentes y ampliar alternativas de autogestión.

- Potencializar la educación formal e informal con énfasis en la formación ciudadana, liderazgo, capacidad organizativa construcción de identidad fortalecimiento de autoestima fundamentada en principios de equidad.

POLÍTICAS

- La capacitación será un proceso continuo, un deber del maestro y una obligación de las autoridades.
- Propiciar canales de expresión análisis y conducción de valores mediante concertación.
- Ampliar la difusión sobre el maltrato del niño y adolescente.

4.6. SÍNTESIS DE DIAGNOSTICO

4.6.1. MATRIZ FODA

En el siguiente análisis de Educación nos planteamos las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas que existen con respecto a este tema, dando a conocer que tenemos alternativas favorables para el desarrollo del proyecto, de la creación de unidades Educativas con tecnologías apropiadas, por la existencia en cantidades mayores de la guadua que es el material fundamental para la construcción de este proyecto además la predisposición de los padres de Familia, y la ayuda de las entidades gubernamentales de este cantón hacen que este proyecto se lleve a cabo de una mejor manera.

SÍNTESIS DE DIAGNOSTICO MATRIZ FODA			
EDUCACIÓN			
Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
Niños con talento de aprendizaje elevado	Pensum de estudios planificados y no aplicados	Planes de Desarrollo Financiado por organizaciones no Gubernamentales	Politización de la educación.
	No hay supervisión y seguimiento de los Pensum de estudios a nivel rural.		Resistencia al cambio por parte de los gobiernos.
Profesores que participado en capacitación.	Incumplimiento de la ley de Educación.	Instituciones Educativas presentes en la zona.	Corrupción centralizada de los recursos.
Predisposición de los padres de familia	Juventud con escasa educación	Programas de mejoramiento de la calidad de la educación del Municipio y ONGs.	Desinterés en el sector.

SALUD			
Organización Comunitaria	Poca comunicación entre los líderes de la comunidad y el hospital de Alamor que desarrolla jornadas medicas.	Colaboración del H. Consejo provincial para la construcción de un subcentro de salud.	Las autoridades impiden el desarrollo de las gestiones para la creación del subcentro de salud
Conciencia comunitaria para mejorar la situación actual de la salud de la comunidad.	No existe subcentro de salud	Existencia de ONGs en la zona	Que no le den prioridad a este subcentro.
COMERCIO			
Producción de Calidad	No se comparte experiencias	Presencia del Municipio y ONGs.	Presencia de Intermediarios
Variabilidad de Producción Agropecuaria	Perdida de credibilidad por mezcla de café con otros productos	Plan de desarrollo Cantonal.	Inadecuada coordinación entre instituciones.
Interés por conocer alternativas de comercialización.	Inadecuado sistema de control de pesas	Situación Geográfica	Inestabilidad de precios
Café cotizado en el exterior	Carencia de Técnicas de Marketing	Acogida del producto en el exterior	Tramitación engorrosa para ubicar producción.
AGROPECUARIA			
Terrenos con excelencia agrícola, fertilidad del suelo	Desmotivación de productores	Presencia de Autoridades seccionales para apoyar a los sectores productivos	Escasa coordinación entre ONGs
Producción ganadera de calidad	Presencia de Plagas y enfermedades	Contar con un plan estratégico elaborado por la AME.	Presencia de Fenómenos Naturales
Predisposición del productor por aprender	Poca capacitación del agricultor y ganadero para la producción y comercialización	Ubicación Geográfica	Políticas económicas del estado
Experiencias en la producción y comercialización del café	No se comparte experiencias entre agricultores	Competencia internacional para el café	Desinterés
AMBIENTAL			
La irregularidad del terreno facilita la caída de aguas servidas.	Poca comunicación entre los líderes de la comunidad.	Existencia de CORPE ECUADOR para realizar ley que faculta ejecución de plan.	Existencia de corrupción por lo que las organizaciones internacionales retiran su apoyo.

Conciencia Comunitaria	Falta de apoyo	Colaboración del H. Consejo Provincial	Intervención de la politiquería en la toma de decisiones dentro de la comunidad.
Organización comunitaria	Escasa gestión comunitaria por falta de recursos económicos	Colaboración con maquinaria y recurso humano de parte del HCPL, MOP, GLP	Fenómenos Naturales
TERRENO			
Paisaje natural abundante	intervención en la vegetación	Utilización de Estudios de Impacto Ambiental.	Que el impacto sea mayor a lo esperado
Terreno plano con pocas pendientes	Poca visualización	Ahorro en terraplenes y muros de contención	Tierras inestables
CLIMA			
Clima Subtropical Húmedo	Desgaste del materiales	Utilización de espacios abiertos	Insectos y mosquitos
Épocas Lluviosas y Secas bien marcadas	No hacer estudios del clima	El clima favorece al proyecto	Que existan alteraciones en el clima
SOLEAMIENTO			
Ubicación estratégica de las áreas en el terreno	La guadua expuesta al sol se debilita	ambientes frescos en las áreas construidas	presencia de mosquitos e insectos
Los rayos con mayor duración no ingresan directamente a las zonas de enseñanza	iluminación natural baja en estas ares	utilización de entradas de luz natural	intervención de tecnologías caras
VIENTOS			
Utilización del viento para ventilar los espacios	demasiada entrada de viento enfría las áreas	Utilización de entradas de aire naturales	destrucción de las entradas de aire
Vientos suaves en el terreno	No aprovechar los vientos	áreas con ningún sistema de ventilación	Cambio atmosférico

Tabla N°22: Síntesis de Diagnostico, Matriz FODA.

Fuente: Plan de Desarrollo Estratégico del Cantón Puyango

Elaborado por los autores

4.7. CONCLUSIONES

- Con respecto a la educación existen fortalezas muy importantes las cuales se tomarían muy en cuenta como en interés por parte de la niñez en el aprendizaje, tomando en cuenta que no solo se contaría con el apoyo del Gobierno Descentralizado del Cantón Puyango sino también con Organizaciones no Gubernamentales para la creación del proyectos educativos, tanto en su infraestructura como en su capacitación.
- La salud es un factor muy importante para el desarrollo de la niñez, se debe tomar muy en cuenta la poca organización existente entre los líderes de las comunidades y el Hospital de Alamor ya que el Proyecto a desarrollarse carecería de este servicio, aplicando otros métodos como la medicina Tradicional.
- La mayoría de personas de este Cantón viven de la agricultura, es muy importante tomar en cuenta que la capacitación agropecuaria debe de ser difundida dentro del establecimiento educativo.
- Es importante realizar áreas verdes dentro del proyecto de Unidad Educativa, donde el estudiante se capacite en el aprendizaje del cultivo agrícola con métodos técnicos para fortalecer a la comunidad en el ámbito productivo.
- La poca infraestructura que existe hace que el proyecto no se desarrolle satisfactoriamente ya que no existen vías de primer orden como también alcantarillado y agua potable están ausentes.
- En el proyecto se debe tomar muy en cuenta que la naturaleza debe acoplarse con el entorno construido, ganando una visual agradable al visitante.
- El tratamiento que se le debe dar al material en este caso la Guadúa debe tener más énfasis en ataque de insectos ya que debilitan la Guadua y pierde su durabilidad.
- El proyecto posee una ubicación estratégica aprovechando los recursos que nos brinda el sol dentro y fuera del proyecto, minimizando costos en la utilización de luz artificial.
- Con respecto al viento el Proyecto capta las brisas naturales para refrescar el área, sin embargo el material a utilizar la Guadua sirve también como un aislante térmico para mantener una temperatura adecuada dentro de cada ambiente.

CAPÍTULO V

PROPUESTA TEÓRICA CONCEPTUAL PARA EL DISEÑO DE UNIDADES EDUCATIVAS PRIMARIAS, EN EL CANTÓN PUYANGO

5.1. PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

5.1.1. JUSTIFICACIÓN

El abordar la investigación sobre esta temática, constituye una labor de búsqueda, en la utilización de tecnologías apropiadas para la construcción, ya que la lejanía de algunos sectores de la Provincia de Loja, hace que aumente el costo de los materiales.

En la provincia de Loja, la mayoría de proyectos arquitectónicos educativos (Escuelas), son contruidos de hormigón en forma rectangular, con rejas en las ventanas, que más se asemejan al aspecto de una cárcel que de una escuela, sin brindar la comodidad necesaria para los educadores y educandos. El nivel de deserción escolar, es sumamente alto en la provincia de Loja, la carencia de dinero, el desinterés por aprenden y desintegración familiar, entre otras causas hace que exista centros educativos carentes de motivación pedagógica apropiadas a su entorno.

5.1.2. PLAN DE NECESIDADES

Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad. Al detectar esta necesidad y tratar de solucionarla es cuando empieza la investigación, para resolver dicha función. El hombre requiere satisfacer sus necesidades en todos los sentidos ya sean utilitarios, emocionales o de alguna otra índole. Por lo tanto necesita de espacios muy diversos par cumplir tal fin.

TABLA DE UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIAS

Niños en el la Parroquia de influencia	Nivel escolar y tipo de escuela	Edad alumnos (años)	Curso	N.º de alumnos por escuela	N.º de alumnos por curso	N.º de Docentes	Grupos por Curso (Clases)
313 niños	Enseñanza Primaria: Enseñanza Básica	5 a 14	1 a 6	120	30	4	2 a 4

Tabla N°23: Sinopsis de Unidades educativas Primarias

Elaborado por los autores

En esta tabla podemos observar el numero de niños en los que influirá la unidad educativa, de esta manera encontramos el numero de alumnos los cuales se beneficiaran y estarán dentro del plantel y por ende el número de docentes que impartirán enseñanza.

Se planteo una lista de todos los espacios que requerirá la obra, indicando los requisitos de cada uno de ellos en cuanto a su necesidad y actividad.

PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES

Plan de Necesidades de una Unidad Educativa Primaria

ZONA	ÁREA	ESPACIO	SUB-ESPACIO	NECESIDADES	ACTIVIDADES
Z1	RECEPCIÓN	Acera de Ascenso y Descenso		Llega al plantel a pie	Caminar
		Vestíbulo		Conversar	Circula hacia las diferentes partes
		Puerta Principal Controlada		Control	Entrada de maestros y alumnos hacia el interior del plantel
	DIRECCIÓN	Sala de Espera		Esperar Turno	Recibe Visitas
		Área Secretarial		Apoyo de Dirección	Mecanografía, atender, archivo, información.

		Dirección	Dirección	Coordinar	Atención de maestros, padres de familia y personal.
			Sanitario del Director	Cubrir necesidades fisiológicas	Fisiológica
		Sala de Juntas		Reunirse con el personal	Realizar y citar a juntas de trabajo
		Archivo		Archivar Documentación	Archivar y elabora documentos
		Sanitarios Hombres y Mujeres	Cuarto de Aseo	Cubrir necesidades fisiológicas de profesores	Fisiológica
Z2	ZONA DE ENSEÑANZA	Biblioteca		Estudio	Investiga y Estudia
		Aula tipo clase teórica	Jardín de Niños	Estudiar	Realiza sus actividades cotidianas
			1°, 2° año	Estudiar	Realiza sus actividades cotidianas
			3°, 4° año	Estudiar	Realiza sus actividades cotidianas
			5°, 6° año	Estudiar	Realiza sus actividades cotidianas
		Sanitarios niños y niñas		Cubrir necesidades fisiológicas de los niños	Fisiológica
	ZONA DE ACTOS CÍVICOS	Área para ceremonias	Plataforma para ceremonias	Hacer actos cívicos o artísticos al aire libre	Se reúne en actos cívicos o ceremonias
			Asta para la bandera	Honores a la bandera	Se reúne en actos cívicos o ceremonias
	ZONA DE DEPORTES	Casilleros para Deportes		Almacenar	Guardar cosas personales
		Cancha Deportivas		Jugar Futbol, Volibol, Basquetbol	Convivir con sus compañeros o receso
		Jardín de Juegos		Recrearse	Convivir con sus compañeros o receso
Z3	TALLER	Computación		Practicar	Practica en laboratorios de Computo

	SERVICIOS	Tanque de Almacenamiento de Agua		Almacenar	Abastecer de Agua
		Comedor y cocina de apoyo		Preparación	Prepara Alimentos
		Casa habitación del docente		Vigilancia y mantenimiento del plantel	Descansar
	EXTERIORES	Jardines		Caminar	Se desplaza al interior
		Estacionamiento		Estacionarse	Ingresar al Vehículo

Tabla N°24: Programa de Necesidades de una Unidad Educativa Primaria

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola

Elaborado por los autores

5.1.3. CUADRO DE ZONAS GENERALES

CUADRO DE ZONAS GENERALES			
NUMERO ZONA	ÁREA	SUB AREA (m2)	ÁREA TOTAL (m2)
Z 1	RECEPCIÓN	49	169
	DIRECCIÓN	120	
Z 2	ENSEÑANZA	260	1063
	ACTOS CÍVICOS	81	
	DEPORTES	722	
Z 3	TALLERES	49	384
	SERVICIOS	69	
	EXTERIORES	266	
		1616	AREA TOTAL
		242.4	PAREDES 15%
		404	CIRCULACIÓN 25%
		2.262	TOTAL DEL TERRENO

Tabla N°25: Cuadro de Zonas Generales

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola

Elaborado por los autores

En este análisis, el proyecto de unidad educativa primaria se lo a desglosado en tres zonas, cada zona con su respectiva área para poder llegar a una área total, luego de este paso se tomo el 15% de paredes y el 25% de circulación llegando a un resultado de 2.262m² que debe tener el terreno para la implantación del proyecto.

5.1.4. ESTUDIO DE ÁREAS

Dentro de las necesidades físicas están las de poder moverse adecuadamente en los espacios, contar con una buena cantidad de aire puro para respirar y una buena iluminación de tal manera que se planteo un estudio de áreas para analizar cada uno de los espacios dentro del proyecto.

En este estudio de áreas se analizo cada espacio referente a iluminación (natural y artificial), ventilación (natural y artificial), también se llego a determinar las dimensiones de cada uno de estas áreas (Largo, Ancho y Altura), llegando a obtener la área general por espacio.

PROGRAMACIÓN DE NECESIDADES														
Estudio de Áreas de una Unidad Educativa Primaria														
ZONA	ÁREA	ESPACIO	SUB-ESPACIO	CANTIDAD	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		DIMENSIONES (m)			VOLUMEN	ÁREA	ÁREA POR ESPACIO
					Natural	Artificial	Natural	Artificial	L	A	H	(m³)	(m²)	
Z1	RECEPCIÓN	Acera de Ascenso y Descenso		1	x		x	x	13.3	1.8	3	72	24	49
		Vestíbulo		1	x		x	x	5	2	3	30	10	
		Puerta Principal Controlada		1	x		x	x	5	3	4	60	15	

	DIRECCIÓN	Sala de Espera		1	x		x	x	5	3	3	45	15	120
		Área Secretarial		1	x		x	x	5	3	3	45	15	
		Dirección	Dirección	1	x	x	x	x	5	5	3	75	25	
			Sanitario del Director	1	x		x	x	1	3	3	9	3	
		Sala de Juntas		1	x		x	x	6	5	3	90	30	
		Archivo		1	x		x	x	5	4	3	60	20	
		Sanitarios Hombres y Mujeres	Cuarto de Aseo	2	x		x	x	4	3	3	36	12	
22	ZONA DE ENSEÑANZA	Biblioteca		1		x	x	x	4	5	4	80	20	260
		Aula tipo clase teórica	Jardín de Niños	1	x		x	x	9	6	3	162	54	
			1°, 2° año	1	x		x	x	9	6	3	162	54	
			3°, 4° año	1	x		x	x	9	6	3	162	54	
			5°, 6° año	1	x		x	x	9	6	3	162	54	
		Sanitarios niños y niñas		4	x		x	x	6	4	3	72	24	
	ZONA DE ACTOS CÍVICOS	Área para ceremonias	Plataforma para ceremonias	1	x		x		9	6	5	270	54	81
			Asta para las banderas	1	x		x		9	3		Abierto	27	
		Casilleros para Deportes		1	x		x		4	2	3	24	8	
	ZONA DE DEPORTES	Cancha Deportiva		1	x		x		33	20		Abierto	660	722
		Jardín de Juegos		1	x		x		9	6		Abierto	54	

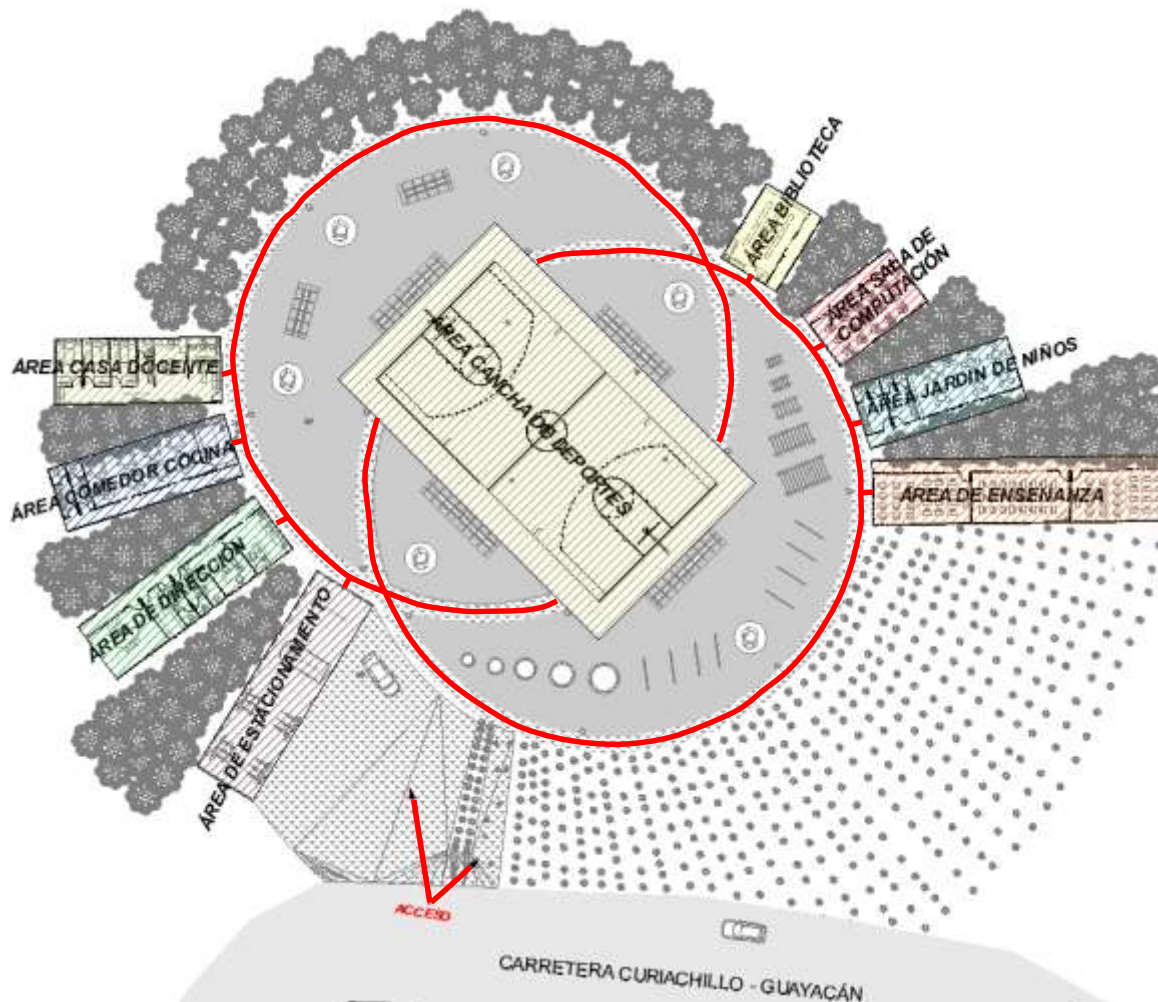
Z3	TALLER	Computación		1	x		x	x	7	7	3	147	49	49
	SERVICIOS	Tanque de Almacenamiento de Agua		1	x		x		3	3	2	18	9	69
		Comedor y cocina de apoyo		1	x		x		10	4	3	120	40	
		Casa habitación del Docente		1	x		x	x	5	4	3	60	20	
	ESTERIORES	Jardines		1	x		x		20	10		Abierto	200	266
		Estacionamiento		1	x		x		11	6		Abierto	66	

Tabla N°26: Estudio de Áreas de una Unidad Educativa Primaria

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola

Elaborado por los autores

5.1.5. DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



El Diagrama de Funcionamiento se obtuvo en base a la traza propuesta para el terreno y apoyada en el concepto de la sucesión de Fibonacci, realizándolo de acuerdo a la correcta ubicación de las áreas y circulaciones de manera que las áreas estén conectadas funcionalmente para los estudiantes y docentes, dando una sensación de libertad en los espacios propuestos como las circulaciones y áreas verdes.

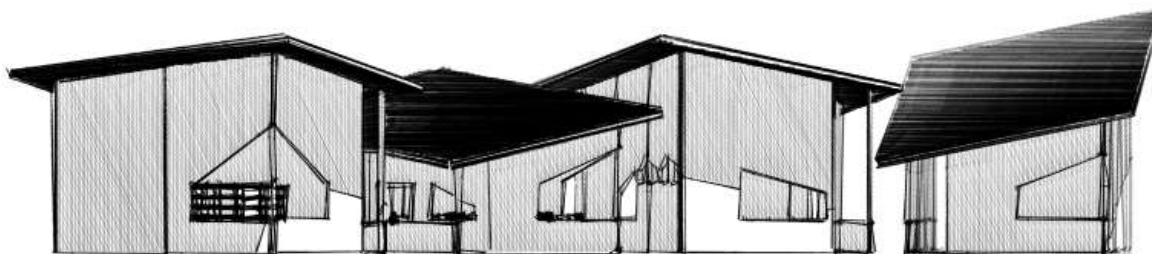
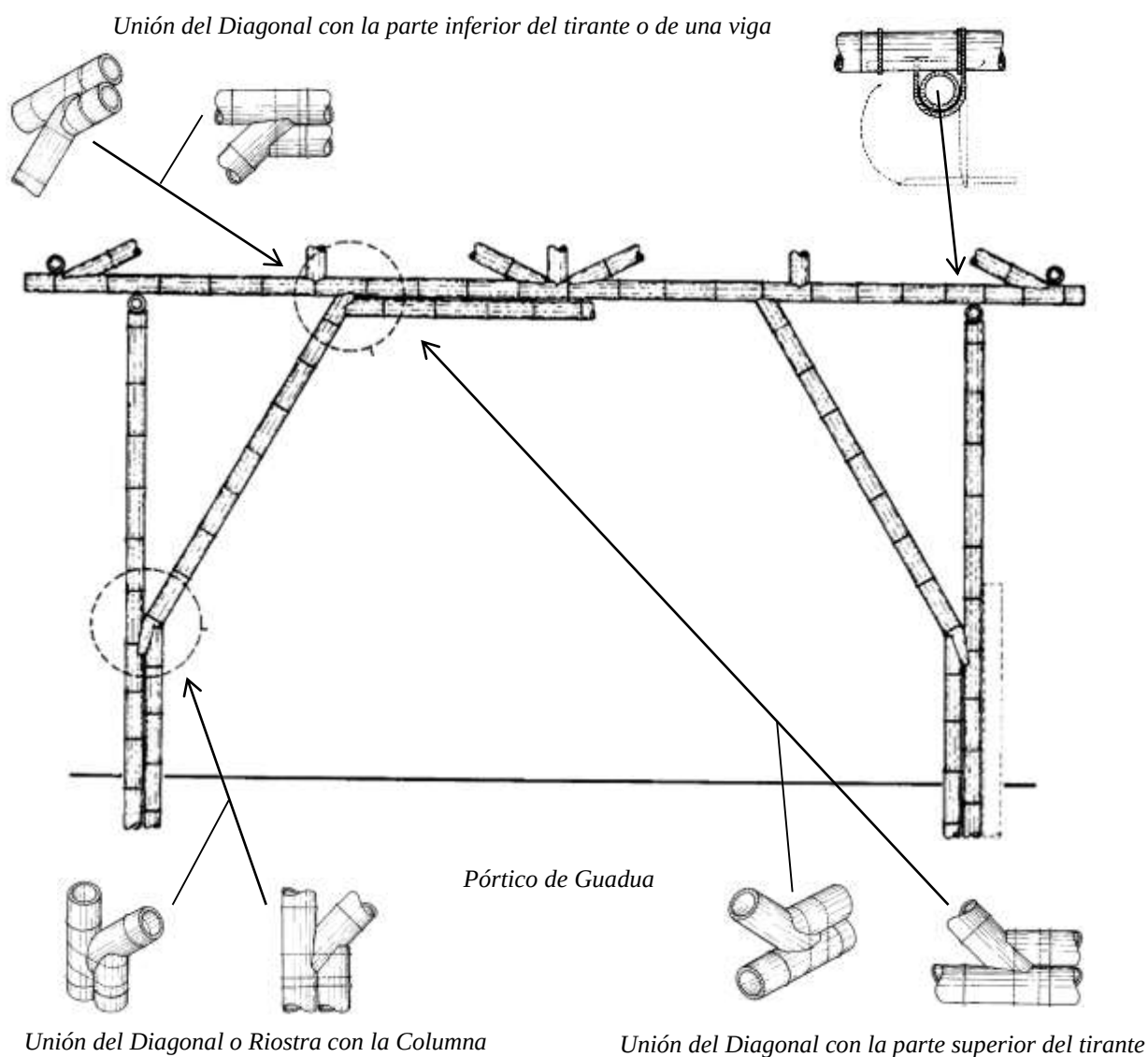


Figura N°26: Zonificación general
Elaborada por los autores

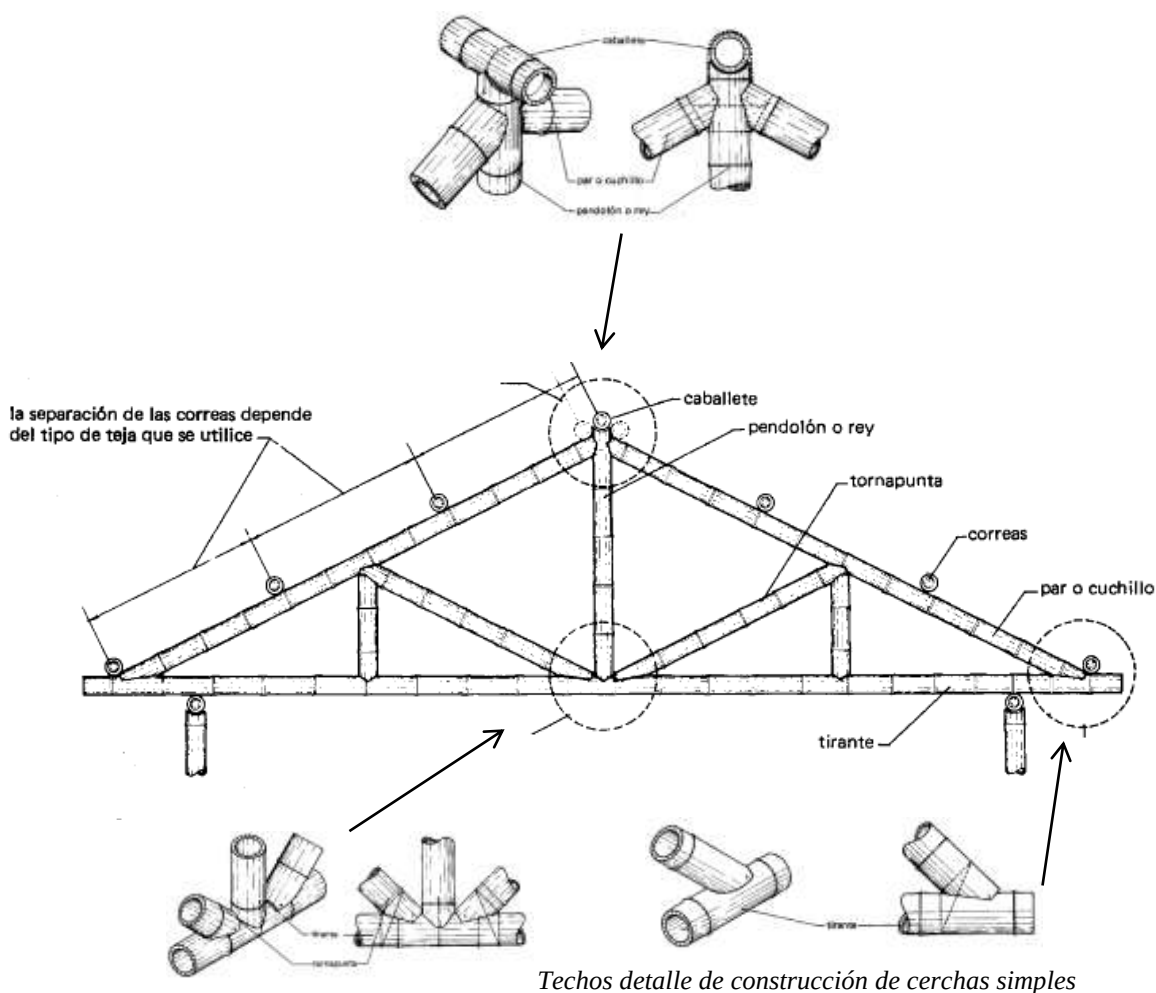
5.1.6. SISTEMA CONSTRUCTIVO

La construcción masiva permite que elementos importantes como: Vigas o Pilares, queden y no compitan visualmente con los objetos del proyecto, si algunos elementos estructurales queden a la vista los materiales deberán ser acordes con los utilizados en construcciones del entorno y deben ser característicos del lugar e integrarse visualmente con el aspecto general de lo que estará contenido dentro del espacio, es por eso que en este proyecto se planteo la utilización de la Guadua (*Angustifolia Kunth*) la cual se la utilizara tanto en la parte estructural como en la parte estética y mobiliario del proyecto.

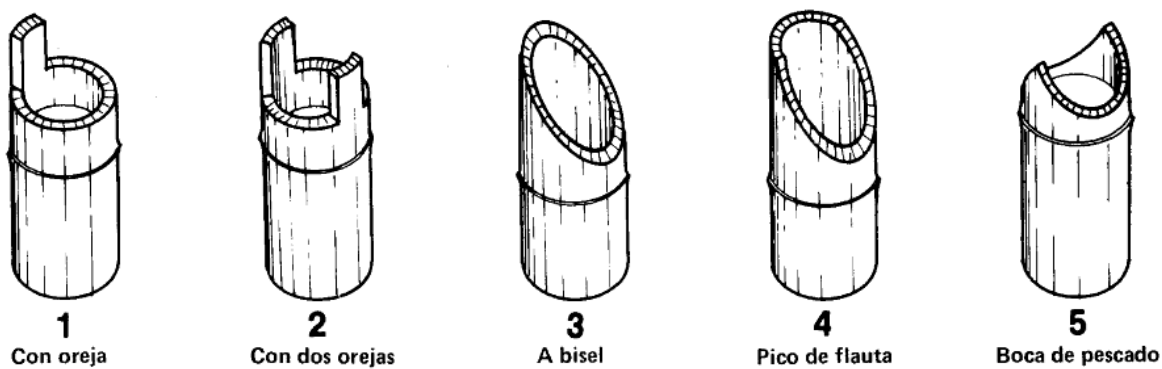


FiguraN°27: Tipos de ensambles y cortes en una estructura de Guadua

Obtenida de la tesis de Xavier León



FiguraN°28: Detalles, ensambles de la guadua
Obtenida de la tesis de Xavier León



Entalladuras utilizadas en la unión de piezas de bambú

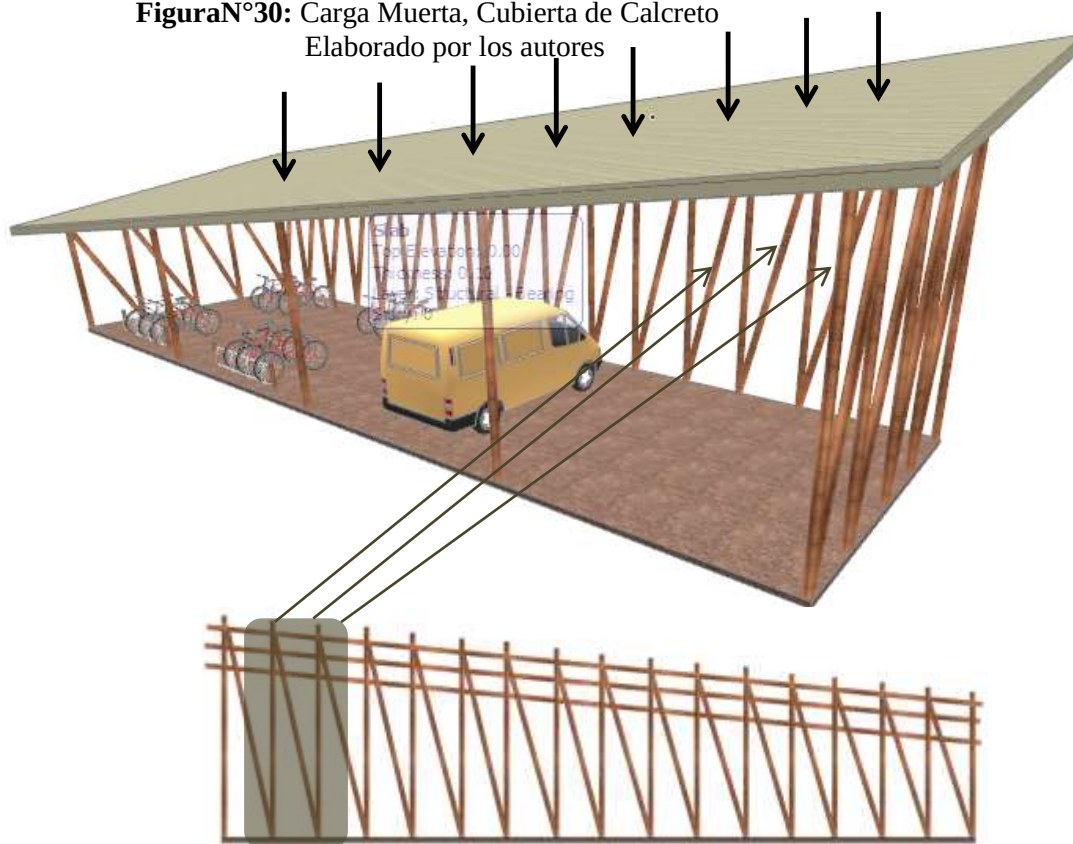
FiguraN°29: Detalles, tipos de cortes
Obtenida de la tesis de Xavier León

5.1.7. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA ESTRUCTURAL

El proyecto se conforma de un modulo simétrico que se repite en todo el proyecto, solamente variando en su largo según la necesidad del área que exista, en la justificación teórica estructural hemos visto necesario explicar sobre su construcción, de esta manera se dividió cada elemento estructural con su justificación:

PAREDES ACERCHADAS: Se planteo esta idea para dar funcionalidad a todo el modulo ya que no solamente harían la función de mampostería divisoria, sino también serian parte estructural del modulo soportando la carga muerta existente de la cubierta de Calcreto, cada separación de las cerchas de guadua son cada 1m en todo el largo y ancho del modulo.

FiguraN°30: Carga Muerta, Cubierta de Calcreto
Elaborado por los autores



COLUMNETAS DE GUADUA CON PLINTOS DE HORMIGON: Estas columnas se las ubicara cada 4 metros tanto en el largo como en el ancho, dándole así al modulo soporte y estabilidad estructural, el hormigón no quedara visto ya que se encontrara en la parte inferior del suelo específicamente en plintos los cuales por medio de un perno 8" se sujetara a la guadua con varilla de 8mm.

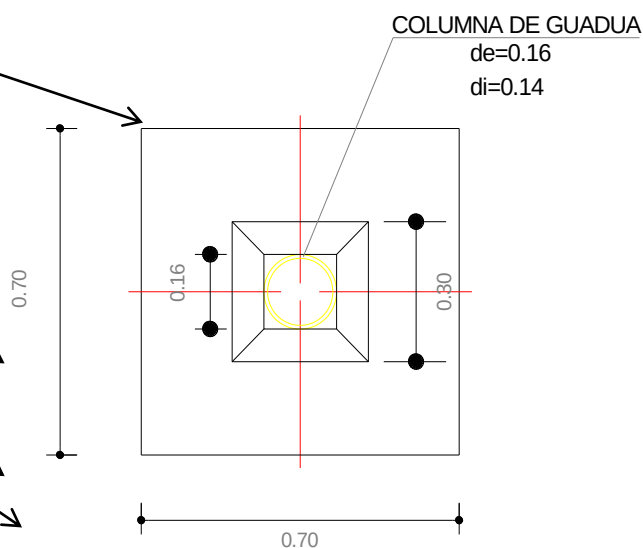
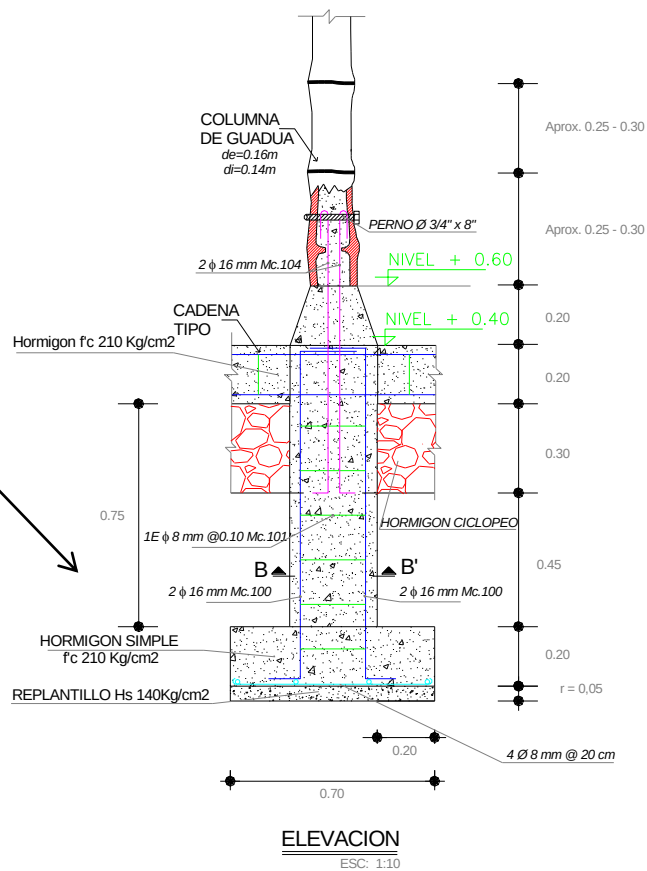


Figura N°31: Módulo con plintos de hormigón y columnetas de Guadua.
Elaborado por los autores

Fotografía N°20: Maqueta del Módulo especificando la ubicación de plintos
Tomada por los autores



PLINTO TIPO Y COLUMNETA



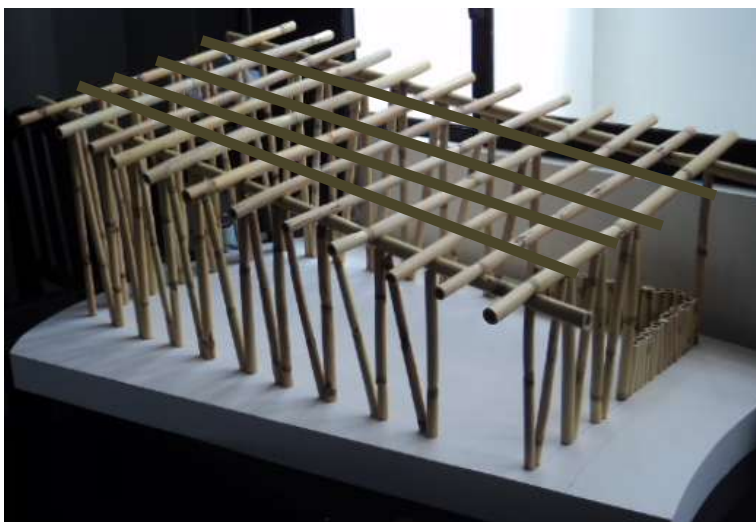
PLANTA PLINTO

ESC: 1:10

VIGAS DE GUADUA: Estas Vigas se las colocaran cada metro, tanto a lo largo como a lo ancho del modulo, dando así espacios muy pequeños en los cuales se asentara la cúpula de Calcreto

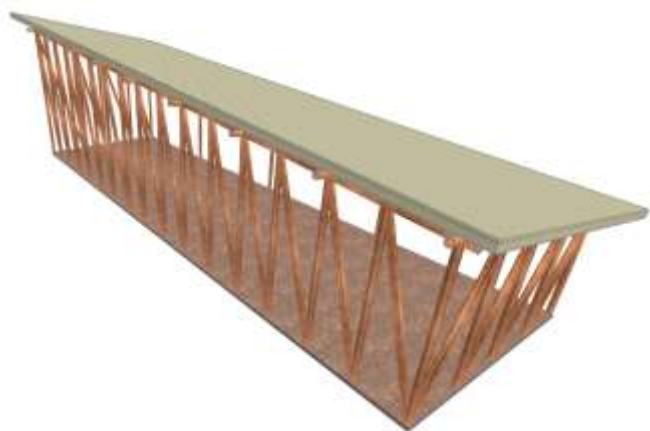


FiguraN°32: Estructura de Vigas para asentar el Calcreto
Elaborado por los autores



FotografíaN°21: Maqueta con vigas parte de la Estructura para asentar el Calcreto
Tomada por los autores

CUBIERTA DE CALCRETO: Esta cubierta se la realizo por el costo económicamente bajo que tiene, además porque para su elaboración no se necesita mano de obra calificada, es resistente impermeable y sus materiales se los encuentra en el medio, la tela de lienzo, la Cal, el Yeso, Arena fina, Agua, Malla de Gallinero y la Sábila para impermeabilizar la cubierta, son materiales económicos y se los puede conseguir.



FiguraN°33: Cubierta de Calcreto en el Modulo
Elaborado por los autores



FotografíaN°22: Elaboración del Calcreto
Tomada por los autores

Estas cubiertas son muy sencillas de realizarlas se extiende la tela de lienzo en toda el área que quiera realizarla, luego se vierte el yeso el todo la tela, luego que este seca se dosifica la arena y la cal con agua asta que tengamos una pasta de fácil manejo luego se vierte la sábila y se la bate conjuntamente.



FiguraN°34: Cubierta de Calcreto en Modulo A.V.
Elaborado por los autores



FotografíaN°23: Elaboración del Calcreto
Tomada por los autores

Una vez seco el yeso se coloca la malla de gallinero en toda la sección y encima de esto se vierte la pasta antes mencionada se la deja a secar y se obtiene la cubierta de Calcreto.



FiguraN°35: Cubierta de Calcreto en Modulo A.V.
Elaborado por los autores



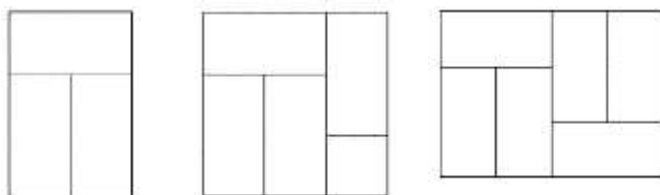
FotografíaN°24: Elaboración del Calcreto
Tomada por los autores

5.1.8. MODULO

Este proyecto busca una gran especialidad interior y una volumetría pregnante desde el exterior esta contrastado con la idea de máxima flexibilidad y racionalidad constructiva de un proyecto.

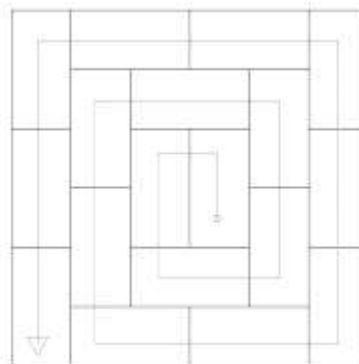
Un sistema de módulos estructurales independientes, que garantiza que cada uno de estos, este terminado en si mismo, permitiendo inaugurar el proyecto solo con 2/7 del total construible. Un proyecto de crecimiento modular, que aporta gran flexibilidad al promotor por disponer de grandes variantes de completamiento e incluso pudiendo variar las etapas planificadas por otras de otro carácter, al tratarse de un proyecto de estructura funcional abierta.

Diseño Modular en la Construcción



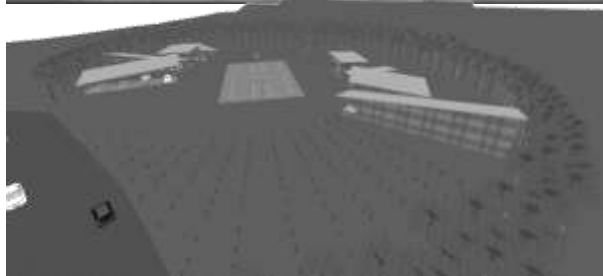
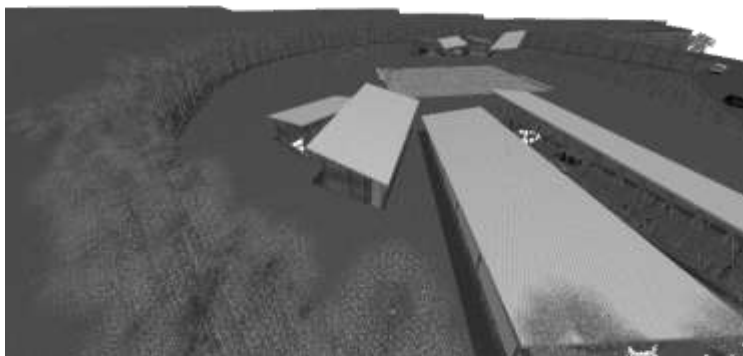
FiguraN°36: Crecimiento modular

Elaborada por los autores



FiguraN°37: Módulos de crecimiento siguiendo la teoría de Fibonacci

Elaborado por los autores



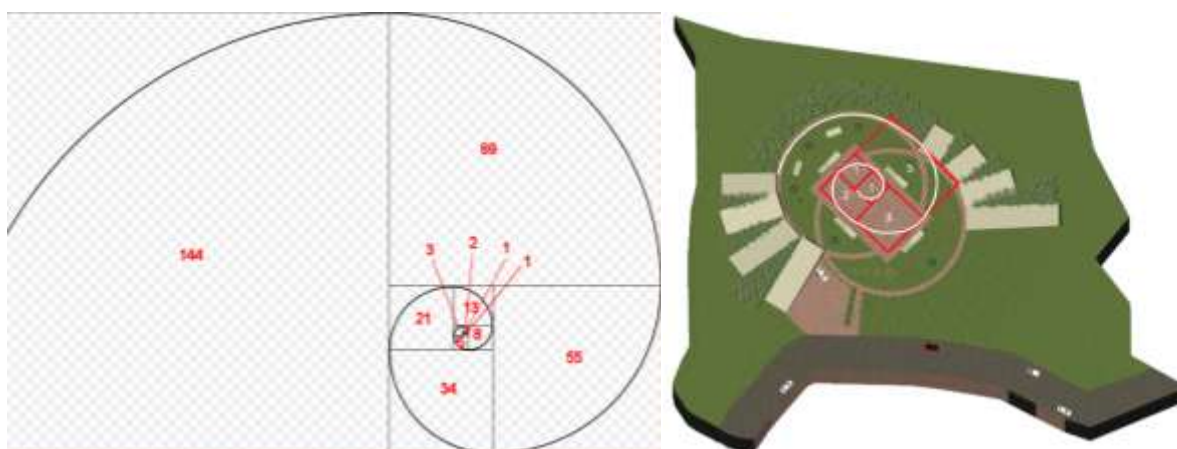
FiguraN°38: Módulos definidos del proyecto piloto educativo

Elaborado por los autores

5.1.9. CONCEPTO

Partiendo de un análisis de forma y función nos basamos en la sucesión de **Fibonacci**, explicando que la “sucesión inicia con 0 y 1, y a partir de ahí cada elemento es la suma de los dos anteriores”, de esta manera se lo relaciono con el proyecto piloto educativo, ya que una institución educativa es el desarrollo, tanto social como personal, la cual va creciendo hacia una formación intelectual. En el aspecto formal se obtiene una secuencia la cual aumenta cada vez mas abarcando todo el proyecto, logrando integración con el exterior e interior. El material a utilizar en su mayoría es la Guadua la cual se encuentra dispersa en el sitio acoplándonos al entorno natural existente.

Dentro de las propiedades que vienen intrínsecas en el sistema constructivo del proyecto, la GUADUA es una planta sostenible ya que luego de su etapa de corte, puede seguir creciendo de esta manera el impacto ambiental se minimiza.



FiguraN°39: Aplicación de la sucesión de números en el Proyecto
Elaborado por los autores



FiguraN°40: Aplicación de la sucesión de números en módulos
Elaborado por los autores

En esta imagen observamos como se integra la forma de la Guadua al proyecto de unidad educativa primaria, tomando los internodos de la planta y aplicándolos en los distintos espacios del proyecto arquitectónico, dando así una organización funcional y formar para el desarrollo del proyecto.

5.2. PROPUESTA GRAFICA DEL PROYECTO PILOTO

5.2.1. PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA



Perspectiva N°1: Área de cómputo
Elaborado por los autores



Perspectiva N°2: Área Verde (Cancha y Juegos Infantiles)
Elaborado por los autores



Perspectiva N°3: Área de Cocina Comedor
Elaborado por los autores



Perspectiva N°4: Áreas de estacionamiento
Elaborado por los autores



Perspectiva N°5: Áreas Verdes Cancha de Deportes
Elaborado por los autores



Perspectiva N°6: Modulo camineras (Áreas Verdes)
Elaborado por los autores



Perspectiva N°7: Vista General del Proyecto
Elaborado por los autores



Perspectiva N°8: Área de camineras (Sistema Estructural de Cerchas)
Elaborado por los autores



Perspectiva N°9: Vista nocturna general del Proyecto (Sembrado de Guadua al Contorno)
Elaborado por los autores



Perspectiva N°10: Modulo para Sentarse (Áreas Verdes)
Elaborado por los autores



Perspectiva N°11: Aplicación del Teorema de Fibonacci en Módulos
Elaborado por los autores



Perspectiva N°12: Acceso a la Unidad Educativa Primaria (Áreas de Cultivo)
Elaborado por los autores

5.2.2. MAQUETA VISUAL



FotografíaN°25: Proceso de Elaboración de un Modulo del Proyecto (Utilización de Carrizo)
Tomada por los autores



FotografíaN°26: Colocación del carrizo en las paredes en forma de cercha cada 1 metro
Tomada por los autores



FotografíaN°27: Colocación de mampostería de Guadua en los espacios abiertos de las cerchas
Tomada por los autores



FotografíaN°28: Visualización de Vigas de Guadua en el Modulo
Tomada por los autores



FotografíaN°29: Ensamblajes de Guadua para el Proyecto
Tomada por los autores



FotografíaN°30: Antepecho de Guadua para colocar Ventanas en un Modulo del Proyecto
Tomada por los autores



FotografíaN°31: Estructura de Guadua tipo Cercha antes de Colocar la Cubierta de Calcreto
Tomada por los autores



FotografíaN°32: Estructura de Guadua con la Cubierta de Calcreto
Tomada por los autores

5.2.3 ILUMINACION DEL PROYECTO

Hacer mejoras en el sistema de iluminación, una infraestructura es una de las maneras más sencillas e inmediatas de reducir la cuenta de energía. La ventaja de tener varios sistemas de energía eléctrica en lugar de uno solo es que en caso de fallar un componente esto solo afectara a un sistema en particular y no a todo un gran sistema.

Los paneles tienen una placa receptora y conductos por los que circula líquido adheridos a ésta. El receptor (generalmente recubierto con una capa selectiva utilizado o almacenado). El líquido calentado es bombeado hacia un aparato intercambiador de energía (una bobina dentro del compartimento de almacenado o un aparato externo) donde deja el calor y luego circula de vuelta hacia el panel para ser recalentado. Esto provee una manera simple y efectiva de transferir y transformar la energía solar.

Panel solar

Definición.- Un panel solar (o módulo solar) es un dispositivo que aprovecha la energía de la radiación solar. El término comprende a los colectores solares utilizados para producir agua caliente (usualmente doméstica) mediante energía solar térmica y a los paneles fotovoltaicos utilizados para generar electricidad mediante energía solar fotovoltaica.

Tipos de paneles solares

Cuando se está pensando en aprovechar la energía renovable para la vivienda, es importante tener claro el tipo de tecnología que se va a utilizar. Lo más frecuente es optar por instalar paneles solares de algún tipo.



De esta manera es muy recomendable estudiar los diferentes tipos de paneles que existen actualmente, de los cuales se refiere tres tipos básicos:

- Paneles solares termodinámicos
- Paneles solares térmicos
- Paneles solares fotovoltaicos

FiguraN°41: Tipos de paneles solares
Tomada de internet

Paneles solares termodinámicos

Los paneles solares termodinámicos son la solución más popular últimamente, debido a su mayor eficiencia, mejor precio y mayor versatilidad. Son más eficientes debido a que son capaces de captar energía de cualquier estado meteorológico, la lluvia, el viento, la luna, etc. Son más versátiles por el peso de los paneles, mucho más ligeros que las demás alternativas. Además de estas ventajas, tanto los equipos como su instalación tienen un coste menor.

Paneles solares térmicos

Los paneles solares térmicos son los que funcionan de forma más simple. Consiste en que los rayos del sol calientan los paneles, que contienen un líquido caloportador que circula hacia el interior de la vivienda. Estos son recomendables para zonas que tengan recepción directa del sol a altas temperaturas, preferiblemente en zonas rurales, donde hay espacio suficiente, ya que necesitan un tamaño mayor debido a la menor eficiencia de este tipo de panel.

Paneles solares fotovoltaicos

Los paneles solares fotovoltaicos producen energía eléctrica con corriente continua a base de la energía solar. Estos módulos se componen de celdas que contienen materiales semiconductores, capaces de convertir la luz en electricidad. Esta electricidad se puede verter a la red o autoconsumir de forma aislada, como en el caso de aplicaciones en postes de carreteras. Los módulos tienen una vida útil de 25 a 30 años. En las células de silicio se transforma la energía de los fotones de los rayos solares en energía eléctrica.

Este proceso funciona también cuando hay nubes livianas, pero con menos rendimiento: aquí es importante la construcción interna de cada panel, específicamente cuantas células estén conectadas en serie, y el dimensionamiento del sistema solar. Mejor rendimiento con luz indirecto (con nubes livianas) existe paneles que tienen internamente 36 (o múltiples de 36) celdas en serie, porque producen una tensión más alta, que permite cargar las baterías todavía con un promedio de 30 % de la potencia máxima.

Las placas fotovoltaicas no tienen partes móviles y por ello no necesitan mantenimiento, según su sitio de instalación (polvos) tienen que ser limpiados manualmente con agua. Los

módulos se colocan por ejemplo en el techo, donde llega mayor tiempo el sol o donde hay menos sombra.

De acuerdo a los paneles solares antes expuestos, el panel más recomendable es el fotovoltaico porque produce energía eléctrica con radiación solar, sin embargo no necesita iluminación directa de los rayos solares, ya que genera energía durante las 24 horas del día sin importar las condiciones climáticas, pero se carga con menor voltaje. Los paneles fotovoltaicos es la alternativa más recomendable para instalar fuentes de energía renovable minimizando los costos de energía eléctrica.

De esta manera la presente investigación se enfoca en los paneles solares fotovoltaicos

Que es una celda solar fotovoltaica

Las celdas fotovoltaicas son elementos que producen electricidad al incidir la luz sobre su superficie. La fuente de luz utilizada generalmente es el sol, considerando su costo marginal nulo. Estas celdas también son conocidas como baterías solares, fotopilas o generadores helio voltaicos.

Las celdas fotovoltaicas son consideradas junto con las turbinas de viento excelentes fuentes alternas de energía. Un panel solar bien construido nos proporcionara una potencia de 60 watts promedio. El wattaje se obtiene multiplicando el amperaje por el voltaje.



Figura N°42: Celdas fotovoltaicas
Tomada de internet

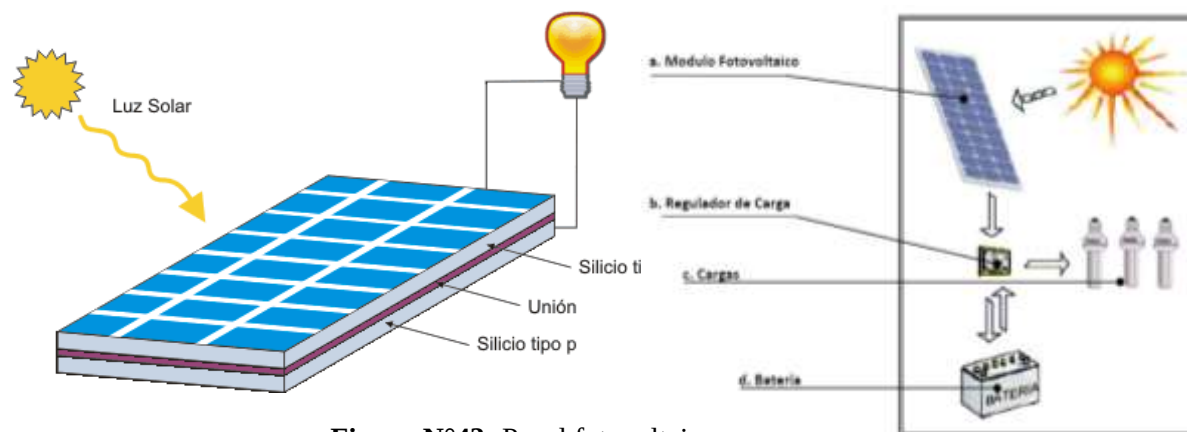


Figura N°43: Panel fotovoltaico
Tomada de internet

Dimensiones de paneles solares y precios

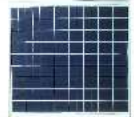
Tipo Precio Sin IVA	Foto	Voltaje max. Voc*	Voltaje MPP Vmpp*	Corriente max Isc *	Corriente MPP Impp *	Diodos Bypass	Medidas (mm)	Caja de conexion	En stock: actual (por llegar mitad de abril)
Policristalino 5Wp / 12V 30,- USD		22 V +/- 0.5V	17.5 V +/- 0.5V	0.32 A +/-0.1A	0.29 A +/-0.1A	0	290x200x28		0 (30)
Policristalino 15Wp / 12V 45,- USD		22 V +/- 0.5V	17.5 V +/- 0.5V	0.92 A +/-0.1A	0.86 A +/-0.1A	0	400x360x28		22 (50)
Policristalino 25Wp / 12V 75,- USD		22 V +/- 0.5V	17.5 V +/- 0.5V	1.54 A +/-0.1A	1.43 A +/-0.1A	0	630x360x20		2 (50)
Policristalino 50Wp / 12V 150,- USD		22 V +/- 0.5V	17.5 V +/- 0.5V	3.07 A +/-0.1A	2.86 A +/-0.1A	2	600x620x35		0 (50)

Figura N°44: Dimensiones y precios de paneles fotovoltaicos
Tomada de internet

Para la instalación de paneles solares o módulos, se recomienda un espacio seguro, protegido e inmóvil, en este caso no se requiera la manipulación de cualquier persona, así mismo la orientación debe estar de **este** a **oeste** por donde nace el sol, y su inclinación debe estar mínimo a 15° para poder captar la mayor cantidad de energía solar en el transcurso del día. Sin embargo este tipo de paneles solares capta energía a las 24h siendo este un bajo rendimiento en voltaje.

De esta manera podemos indicar que el panel solar requerido para el proyecto piloto educativo es de 0.80 cm x 1.40 cm (e= 0.35mm), el mismo que está conformado de 70 celdas (celda: 10cm x 20cm) existiendo 7 bloques en el proyecto, esto quiere decir que para cada bloque se necesita un panel solar de estas dimensiones, así mismo en el proyecto se requiere 20 lámparas urbanas para la iluminación de la circulación exterior, por lo que

se exige otro tipo de dimensionamiento de paneles solares. Sus medidas abarcan entre 20cmx29cm ($e=0.28$ mm), por lo tanto cada panel solar de este tipo se puede instalar máximo hasta 2 focos, se instala un panel solar de estas características para cada lámpara urbana, esto significa que el sistema de iluminación con esta tecnología renovable es factible, económica, ya que se acopla a las necesidades requeridas en el proyecto tanto en el entorno como en el sector.

Ventajas y desventajas

Dentro de las ventajas y desventajas de la instalación de paneles solares podemos encontrar las siguientes:

Ventajas	Desventajas
• Es una de las maneras más sencillas e inmediatas de reducir la cuenta de energía. • Se aprovecha la energía natural, sin causar impacto ambiental. • En caso de fallar un componente esto solo afectara a un sistema en particular y no a todo un gran sistema. • Fácil de transportar	• Se necesita la instalación técnica especializada

5.2.4 PISOS DE LOS BLOQUES DEL PROYECTO EDUCATIVO

La técnica empleada en los pisos del proyecto educativo, es un sistema constructivo de mezcla de tierra cruda arcillosa, paja toquilla, estiércol de animales bovino, y aceite de Lino, ya que es muy fácil de obtener porque existe en el sitio la materia prima, la mezcla de estos componentes hace que sea una tierra fácil de adherir al suelo compactado, y esto hace que no exista fisuras en el suelo. La dosificación es: en 1m³ de tierra arcillosa, arena fina, se necesita 2kl de briznas de paja toquilla muy cortas aproximadamente de 5cm, y un quilo de estiércol de animal bovino, aceite de Lino + agua, se mezcla estos componentes

con agua hasta llegar a un grado de dosificación adecuado para luego esparcir en el área a construir.

Una vez realizado este procedimiento se entierra los trozos de guadua de 15cm dando una forma de matiz. Luego alisamos esta última capa con mucho cuidado varias veces hasta conseguir un piso perfectamente plano y llano. Se deja actuar 1 día para después aplicar aceite de lino con un rascador en grandes cantidades, y luego frotamos con un trapo.

Esta técnica permite modificar la textura de la última capa para lograr una textura parecida a la de una resina muy compacta en superficie. No se utilizaron herramientas específicas sino las que suele usar un yesero (nivel de aire, regla, alisador, etc.)

Finalmente se deja actuar de 25 a 30 días consecutivos para que luego pueda ser utilizado, logrando así un espacio saludable, confortable y duradero.



Figura N°45: Procedimiento de colocación de piso

Tomada de internet

El aceite de limo logra un aspecto más brillante y hacerlo potencialmente más resistente al agua y a los golpes.

La elección de las técnicas constructivas es muy importante, ya que tenemos que tomar en cuenta la disponibilidad de los materiales y los efectos bioclimáticos que queremos lograr.

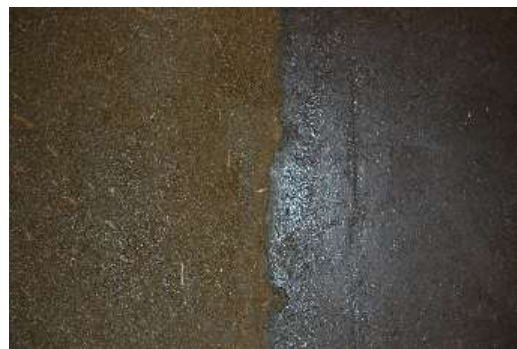


Figura N°46: Colocación de aceite de Lino

Tomada de internet

5.2.5. PRESUPUESTO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	OBRAS PRELIMINARES				
1	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m ²	2262.00	0.35	791.70
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m ²	798.53	0.64	511.06
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
3	EXCAVACION EN PLINTOS	m ³	47.04	9.42	443.12
4	RELLENO COMPACTADO MANUAL	m ³	7.84	8.01	62.80
	ESTRUCTURAS				
5	HORMIGON CICLOPEO f'c=180Kg/cm ²	m ³	11.76	144.60	1700.50
6	COLOCACIÓN DE VIGAS DE GUADUA 15cm	u	51.00	12.65	645.15
7	COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE GUADUA 16cm	u	80.00	13.42	1073.60
8	BASE DE HORMIGON PARA ACENTAR LA GUADUA	u	298.00	1.40	417.20
	CUVIERTA				
9	CUVIERTAS INDUES (CALCRETO)	M2	1156.85	17.55	20302.72
	MAMPOSTERIA				
10	MAMPOSTERIA DE GUADUA	u	130.00	9.91	1288.30
	CARPINTERIA				
11	PUERTA DE GUADUA PARA BAÑOS a=0.75cm, h=2.10m	u	10.00	52.50	525.00
12	PUERTA DE GUADUA a=1.00, h=2.10	u	16.00	63.00	1008.00
13	PUERTA DESPLEGABLE a=2.00, h=2.10	u	6.00	105.00	630.00
	INSTALACIONES SANITARIAS				
14	PUNTO DE DESAGÜE	PTO	29.00	20.82	603.78
15	TUBERIA PVC 110 MM	m	50.00	5.30	265.00
16	CAJAS DE REVISION	u	4.00	36.45	145.80
17	REJILLA DE PISO	U	12.00	5.48	65.76
	INSTALACIONES ELECTRICAS				
18	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 4-8 pto.	u	1.00	72.75	72.75
19	PUNTO DE ILUMINACIÓN	PTO	45.00	34.98	1574.10
20	TOMACORRIENTE DOBLE	PTO	32.00	15.24	487.68
21	PANELES SOLARES POLICRISTALINO 0.80X1.40cm	U	7	390	2730
22	PANELES SOLARES POLI. 0.20X0.29	U	20	30	600
21	PANELES SOLARES	7	390	TOTAL	35944.02

PRECIO TOTAL DE LA OFERTA: TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS

CATORCE dólares con DOS centavos

PARROQUIA EL ARENAL, 12-6-2012

PROYECTO DE TESIS

5.3. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación del impacto ambiental se realizó únicamente al proyecto que con su implementación tiene potencial de generar mayores impactos negativos a los recursos naturales del área. Este proyecto trata sobre “Construcción de una Unidad Educativa Primaria, aplicando Tecnologías Apropiadas”

5.3.1. OBJETIVOS

Indicar y evaluar los impactos negativos que pudieran ocurrir con la ejecución del proyecto de una unidad educativa primaria, aplicando tecnologías apropiadas en las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

Proponer medidas preventivas, correctoras y compensatorias a los impactos negativos producidos con la ejecución del proyecto.

5.3.2. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En este cronograma se plantea los meses en los cuales intervenimos con el desarrollo del proyecto, en la primera actividad con un mes de tiempo nos planteamos la compra de los materiales requeridos y la extracción de la Guadua y su debido tratamiento, en el segundo mes tendremos definidos todos los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto, en el tercer y quinto mes tendremos la construcción y ejecución del proyecto, una vez culminada la construcción del proyecto se planteará una capacitación ambiental para las personas que habiten estas áreas.

PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA A CONSTRUIR, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS	MESES DE INICIADO EL PROYECTO		
	1-2	2-3	3-5
ACTIVIDADES			
Compra de Materiales y Extracción de la Guadua (Angustifolia Kunth.)			
Diseño Arquitectónico y Estructural del Proyecto			
Construcción y Ejecución del Proyecto			
Capacitación Ambiental			

Tabla N°27: Cronograma de Ejecución del Proyecto
Elaborado por los autores

5.3.3. MARCO LÓGICO DEL PLAN DE MANEJO DEL PROYECTO

PROYECTO PILOTO Marco Lógico del Proyecto Piloto de Construcción de una Unidad Educativa Primaria, aplicando Tecnologías Apropriadas			
OBJETIVO DE DESARROLLO:			
"PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS "			
DESCRIPCIÓN	INDICADORES (5 Meses)	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES
OBJETIVO GENERAL			
Construir un Proyecto Arquitectónico de unidad educativa primaria, aplicando tecnologías apropiadas, la cual se desarrollara en el Proyecto Piloto ubicado en el Cantón Puyango, con la finalidad de proponer áreas acogedoras para el desarrollo educativo en el Cantón.	Al termino de 5 meses del desarrollo del proyecto la comunidad conservará y maneja sustentablemente estas áreas arquitectónicas naturales de guadua, y tendrán nuevas alternativas de construcción.		Gobierno Local de Puyango para financiamiento y capacitación, Juntas Parroquiales, Comunidad, Microempresa "Las Maravillas del Valle".
OBJETIVOS ESPECIFICOS			
1.- Realizar un Proyecto Piloto de una unidad educativa primaria, diseñar planos arquitectónicos y estructurales.	Plan de Necesidades, Partido arquitectónico, relación entre espacios, zonificación, planos.	Archicad, observación directa en el campo, Autocad, Fotografías, Estación Total, planos Topográficos del sitio.	Apoyo y ejecución de la obra por los estudiantes de Arquitectura de la Universidad Internacional del Ecuador en la parte técnica.
2.- Compra de materiales, extracción y tratamiento de la guadua (Angustifolia Kunth), para la construcción del proyecto.	Acerramiento de la Guadua (Piezas de Paredes, Dinteles, Estructura de Cubiertas) Uniones en Piezas.	Motosierra, Machete, Cintas métricas, Pernos de anclaje, clavos, martillos, observación directa en el campo.	Apoyo de entidades públicas y privadas (GLP, Juntas Parroquiales, Comunidad)

3.- Conocimiento general de los lugares donde se construirá la obra.	Implantación del Terreno, análisis con volumetría de áreas, aspectos naturales, sociales y artificiales.	Autocad, Archicad, Esquemas tridimensionales.	Estudiantes de la Universidad Internacional del Ecuador, y GPL.
4.- Construcción del Proyecto, Supervisión de Obra, y Evaluación.	Puntos de observación del entorno, con dirección técnica del Proyecto.	Mapas topográficos, Fotografías, registros, observaciones directas en el campo, Registro diario del avance de la obra.	Universidad Internacional del Ecuador, GPL, Juntas Parroquiales del Cantón Puyango, Comunidad.
REUSLTADOS ESPERADOS (METAS)			
1.1. Espacios Acogedores y ergonómicos, con iluminación y ventilación, para los usuarios.	Desde el 1 mes hasta el 5 mes, se tendrá finalizado el proyecto arquitectónico de una unidad educativa.	Estudios de circulación y confort, fotografías, observaciones directas en el campo.	No se necesita mano de obra calificada, para la construcción de la unidad educativa, se trabajara con la comunidad del cantón. La dirección técnica estará a cargo de los estudiantes de la UIDE.
1.2. Acoplación del Entorno Natural con la estructura construida.	A partir del 5 mes, observaremos la implantación del proyecto en el entorno natural.	Observaciones directas en el campo.	Ministerio del Ambiente, Asesoramiento Técnico de el Gobierno Local de Puyango.
1.3. Dar a los niños áreas de aprendizaje acordes al sitio.	El 100% de los estudiantes, tendrán una nueva e interesante alternativa.	Opinión de la comunidad del sitio referente al proyecto	Niños de 1 a 4 años, de 5 a 9 años, de 10 a 14 años.

Tabla N°28: Matriz, marco lógico

Elaborado por los autores

5.3.4. MARCO LÓGICO PARA EVALUAR LA COHERENCIA

PROYECTO PILOTO					
Marco Lógico Para Evaluar la Coherencia del Proyecto					
DESCRIPCION	PONDERACION (%)	LINEA BASE	INDICADOR/META	LIMITACIONES/RIESGOS	MEDIDAS A TOMAR
Objetivo Desarrollo					
Proyecto Piloto del Diseño y Construcción de una unidad educativa primaria con tecnologías apropiadas.	100		Al termino del proyecto, los estudiantes tendran una alternativa de infraestructura diferente dentro del entorno natural.	Que los moradores de este sector no permitan la implantacion de este proyecto	
Objetivo Proyecto					
Diseño Arquitectonico y Estructural, para la construcción del proyecto	100	En el terreno a considerar no existe infraestructura basica y su vialidad esta en malas condiciones.	Al termino de los 5 meses culminado el proyecto contara con area de recreación, area de aulas, area de alimentación, area de descanso para los docentes, implantados dentro del sitio.	Que no exista mano de obra local para desarrollar las actividades propuestas.	Contratar mano de obra en otros sectores
Objetivo Especifico					
1.- Realizar un proyecto piloto de una unidad educativa primaria, diseñar planos arquitectonicos y estructurales.	10	Análogos de proyectos de arquitectura vernacula o del sitio (Al Bordo arquitectos)	Se plantea 1 mes para el diseño arquitectonico y estructural del proyecto.	Qué los profecionales, no tengan experiencia con este tipo de arquitectura	Profecionales Capases
2.- Compra de materiales, extracción y tratamiento de la guadua (Angustifolia Kunth), para la construcción del proyecto.	20	Gran Cantidad de Guadua en el Cantón Puyango.	En 1 semana tendremos el material aserrado necesario, para la construcción del proyecto	Que el misisterio del Ambiente prohiba la extraccion de guadua para la construccion.	Presentar una propuesta sustentable para extraer esta madera
3.- Conocimiento general de los lugares donde se construirá la obra.	10	Tophografia irregular, pendientes muy pronunciadas.	1 Semana es el tiempo planteado para tener los lugares estrategicos donde se implantaran estas estructuras.	Suelos inestables	Mejoramientos de Suelos
4.- Construcción del Proyecto, Supervisión de Obra, y Evaluación.	60	Existencia de material	Al termino de los 5 meses se tendra el proyecto finalizado, dando asi una evaluación del proyecto.	Que los estudiantes muestren desinteres por el proyecto	Publicidad del proyecto en todo los medios posibles.
Resultados					
1.1. Espacios Acogedores y ergonómicos, con iluminación y ventilación, para los usuarios.	20	No existen estudios	En el mes planteado se tendran los planos arquitectonicos y estructurales con los respectivos estudios de confort (iluminación, ventilación, etc).	Que no cumpla con los analisis establecidos.	Reestructuración de Planos.
2.1. Entorno natural agradable al espectador con la infraestructura implementada.	15	No existe este tipo de infraestructura	Al termino del proyecto daremos un entorno natural minimizando los impactos visuales causados.	Implementacion de materiales que no se acoplen con el entorno	Materiales del sitio
3.1. Aprovechar los materiales existentes del entorno.	15	Gran cantidad de Guadua, Arboles Caídos.	El tiempo establecido para la recolección, aserrado y tratamiento de la guadua para la construcción es 1 semana, apartir de este tiempo establecido se comensara con la construcción del proyecto.	Que el misisterio del Ambiente prohiba la extraccion de guadua para la construccion.	Presentar una propuesta sustentable para extraer esta madera
4.1. Dar al estudiante una nueva alternativa de bienestar para su educacion.	50	Alternativas de infraestructuras educativas comunes	El 6 mes se realizara publicidad, difundiendo el proyecto en medios de comunicación.	Que no se culmine el proyecto en el tiempo establecido	Fiscalización del proyecto semanalmente

Tabla N°29: Matriz, marco lógico de evaluación de coherencia

Elaborado por los autores

5.3.5. MARCO LÓGICO PARA EVALUACIÓN EXANTES DE LOS POSIBLES Y POTENCIALES EFECTOS

PROYECTO PILOTO					
Matriz de Marco Lógico para la Evaluación ex - ante de los Posibles y Potenciales efectos del Proyecto Piloto de la Construcción de una Unidad Educativa Primaria					
RESULTADOS DEL PROYECTO	Posibles Efectos e Impactos que se Generen (Positivos o Negativos)				
	SOCIAL	ECONOMICO	AMBIENTAL	INSTITUCIONAL	OTROS
1. Diseño de Espacios Acogedores y Ergonómicos: Areas Iluminadas, Areas Ventiladas, Areas de Enseñanza, Areas de Recreación, etc.	Establecer escuelas para estudiantes, con areas de acogedoras.	Utilizar los materiales del sitio para minimizar costos.	Control de la utilización de la guadua para evitar la deforestación en el Cantón.	Involucrar a GPP, y la comunidad como gestores de la propuesta.	Presentar el Proyecto al Ministerio del Ambiente como un modelo de manejo conservacionista.
2. Analisis del Entorno: Relación entre naturaleza y construcción, visuales agradables al espectador.	Insentivar a la comunidad a la utilización de este material en sus viviendas.	Ingresos de la comunidad y entidades locales para el mantenimiento de estas areas.	Realizar desbroce de vegetacion solo donde sea necesario.	Contactos con Organismos Institucionales	
3. Aprovechar los Materiales del Entorno: Minimizar Costos, acoplar el entorno natural con el construido.	Contar con equipo tecnico para el aserrado y tratado de la guadua y no producir ruido.	Utilizar la guadua ya que es un material que se regenera rapidamente.	Colocar madera solo en lugares necesarios	Solicitar Mano de Obra adecuada al Ministerio del Ambiente	
4. Vienaestar al Estudiante: Comodidades preestablecidas, seguridad, confort, comunicación entre, naturaleza y estudiante.	Dar un ambiente acogedor a los estudiantes.	Costos bajos en la construcción del proyecto	Insertivar a la comunidad y a los involucrados para que cuiden el proyecto realizado	Realizar convenios con Organismos del Estado	

Tabla N°30: Matriz, posibles impactos positivos y negativos que genera el proyecto
Elaborado por los autores

5.3.6. MATRIZ PARA CALIFICAR POSITIVAS (+) Y NEGATIVAS (-) DE LAS ACCIONES IMPACTANTES

PROYECTO PILOTO																											
Matriz Para Calificación Positiva (+) y Negativa (-) de las Acciones Impactantes																											
VARIABLES ACCIONES IMPACTANTES	MEDIOS Y	MEDIO FISICO												MEDIO BIOLOGICO								MEDIO PERCEPTUAL		TOTALES			
		SUELO								AGUA		ATMOSFERA		FLORA				FAUNA									
		C A P A L M A C E N A	C O M P A C T A C I O	V I D A M I C R O B	E R O S I O N	D R E N A J E	P E R M E A B I L I	E S T A B I L I D A	C O N T A M I N A C I	C A N T I D A D	C A L I D A D	C A L I D A D	M I C R O C L I M A	R U I D O	B I O M A S A	B I O D I B E R S I D	E S T R U C T U R A	P R O D U C T I V I D	I N C E N D I O S	T E R R E S T R E	A V E S	M I C R O O R G A N I	B I O D I V E R S I D	A C U A T I C O S	P A I S A J E	E S T E T I C A	P O S I T I V O
1. Diseño Arquitectonico de Espacios Acogedores y Ergonómicos y construcción del Proyecto																											
Contratacion de Tecnicos en Diseño y Construccion de Arquitectura Vernacula y mano de obra local.																											
Establecer el Proyecto Adecuado para la Implantación en el Terreno																											
Ubicación estrategica donde se implantaran estas areas.																											
Tratamiento y Aserrado de Guadua																											
Compra y Transporte de Materiales para las Cuviertas de Caloreto																											
Construccion de mobiliario para la escuela con guadua																											
2. Análisis del Entorno Natural y Construido																											
Contratacion de Tecnicos en Diseño y Construccion de Arquitectura Vernacula.																											
Análisis escrito de lo establecido en el lugar																											
Fotografías de Campo en los Sectores a Construir																											
3. Recolección de la guadua y tratamiento contra insectos																											
Contratacion de mano de obra calificada (Artesanos del Arena)																											
Recolección de Guadua																											
Aserramiento de la Guadua																											
Ordenar el material Adquirido																											
4. Vienaestar al Estudiante																											
Capacitación al Docente para con el estudiante																											
Contratacion de mano de obra local eficiente																											
Comodidades inmediatas para el estudiante																											
TOTAL POSITIVOS																											
TOTAL NEGATIVOS																											

5.3.7. ACCIONES IMPACTANTES SOBRE LOS MEDIOS Y VARIABLES EN ORDEN DE MAGNITUD

PROYECTO PILOTO																														
Matriz Para Calificación de las Acciones Impactantes sobre los Medios y Variables en Orden de Magnitud e Importancia																														
ACCIONES IMPACTANTES		MEDIO FISICO														MEDIO BIOLOGICO								MEDIO PERCEPTUAL		TOTALES				
		SUELO							AGUA		ATMOSFERA					FLORA				FAUNA				P A I S A J E	E S T E T I C A	M A G N I T U D	I M P O R T A N C I A			
		C A P A L I D A D E C O N S T R U C T I V I D A D	C O M P A C T A C I O	V I D A M I C R O B I O L O G I C A	E R O S I O N	D R E N A J E	P E R M E A B I L I D A D	E S T A B I L I D A D	C O N T A M I N A C I O	C A N T I D A D	C A L I D A D	C A L I D A D	M I C R O C L I M A	R U I D O	B I O D I V E R S I D	B I O D I B E R S I D	E S T R U C T U R A	P R O D U C T I V I D	I N C E N D I O S	T E R R E S T R E	A V E S	M I C R O O R G A N I	B I O D I V E R S I D					A C U A T I C O S		
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-					+	-	+
1. Diseño Arquitectonico de Espacios Acogedores y Ergonómicos y construcción del Proyecto																														
Contratacion de Tecnicos en Diseño y Construccion de Arquitectura Vernacula y mano de obra local.																														
Establecer el Proyecto Adeuado para la Implantación en el Terreno																														
Ubicación estrategica donde se implantaran estas areas.																														
Tratamiento y Aserrado de Guadua																														
Compra y Transporte de Materiales para las Cuiertas de Caloreto																														
Construccion de mobiliario con guadua para las escuelas																														
2. Análisis del Entorno Natural y Construido																														
Contratacion de Tecnicos en Diseño y Construccion de Arquitectura Vernacula.																														
Análisis escrito de lo establecido en el lugar																														
Fotografías de Campo en los Sectores a Construir																														
3. Recolección de la guadua y tratamiento contra insectos																														
Contratacion de mano de obra calificada (Artesanos del Arenal)																														
Recolección de Guadua																														
Aserramiento de la Guadua																														
Ordenar el material Adquirido																														
4. Yienestar al Estudiante																														
Capacitación al Docente para con el estudiante																														
Contratacion de mano de obra local eficiente																														
Comodidades inmediatas para el estudiante																														
TOTAL MAGNITUD																														
TOTAL IMPORTANCIA																														

Tabla N°32: Matriz, variables de orden de magnitud

Elaborado por los autores

5.3.8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN A LOS PRINCIPALES FACTORES IMPACTADOS

PROYECTO PILOTO						
Medidas de Mitigación a los Principales Factores Impactados						
COMPONENTE	ACCIONES IMPACTANTES	FACTORES IMPACTADOS		MEDIDAS		
		MEDIOS	VARIABLES	PREVENTIVAS	CORRECTIVAS	COMPENSATORIAS
1. Diseño Arquitectónico de Espacios Acogedores y Ergonómicos y Construcción del Proyecto.	1.1. Apeo y Aserrado de la guadua para la unidad educativa primaria.	Suelo	Contaminación	Colocación depósito de desechos previo a las actividades	Controlar que los trabajadores no causen contaminación	Minimizar la contaminación
		Agua	Cantidad	No aserrar las especies que contribuyen con la fluidez del agua	Sembrar especies que favorezcan al agua	Existencia de agua en el sector.
		Atmosfera	Ruido	Utilización de Maquinaria Nueva	Realizar estas actividades en el menos tiempo posible.	Las especies animales se mantendrán en el sitio.
		Fauna	Aves	No tala de árboles con nidos.	Insertar especies de aves locales.	Entorno natural con poca intervención humana
	1.2. Compra y Transporte de Materiales para las cubiertas de Calcreto y su Construcción.	Atmosfera	Ruido	Intervención de Vehículos pequeños de carga	Vehículos nuevos	Menos especies expandidas
		Fauna	Aves	Intervención de Vehículos pequeños de carga	Ubicar los nidos en otros sitios	Especies de aves en el entorno
		Perceptual	Paisaje	Carretera de soporte	Colocación de Mallas de seguridad	Entorno natural agradable
2. Recolección de la Guadua y tratamiento contra insectos.	2.1. Aserramiento de la Guadua	Suelo	Vida Microviciosa	Asentar el material en lugares despejados	Minimizar el personal para que no pisen	Mejor entorno
		Atmosfera	Ruido	Motociclistas silenciosas	Realizar en tiempos cortos el aserrado	Especies en el sector se mantienen
		Fauna	Biodiversidad	Zonificar áreas de mayor especie en el terreno	Ubicación de animales en otros sitios	Mejor entorno natural
	2.2. Ordenar el material Adquirido	Suelo	Vida Microviciosa	Apilar el material de madera en lugares claros	Ubicación estratégica del material	Más Vida Microviciosa

Tabla N°33: Matriz, medidas de mitigación
Elaborado por los autores

5.3.9. RESULTADOS

Descripción General de la matriz para la calificación positiva (+) y negativa (-) de las acciones impactantes del proyecto Piloto del Diseño y Construcción de una Unidad Educativa:

- Las principales acciones que provocan mayores impactos negativos al ambiente, en el medio físico, biológico y perceptual son: Recolección de la guadua y tratamiento contra insectos.
- En el medio físico los factores ambientales mas afectados son: Suelo y atmosfera, el suelo se vera perturbado por la compactación, además se reduce la vida microbiana disminuyendo la desintegración de los materiales biodegradables, la atmosfera se perturbara por el ruido causado de la maquinaria así también por el contenido toxico que emanan estas maquinas.
- En el medio biológico se afectara la fauna silvestre ya que por medio del ruido que ocasiona la motosierra y maquinaria, ahuyentando aves y mamíferos a otros lugares, también se corre el riesgo de alterar hábitats de especies de hierbas, arbustos o arboles de valor científico, medicinal o de uso múltiple.
- En cuanto al medio Perceptual el impacto es neutro (Positivo y Negativo) desde el punto de vista paisajístico y estético puesto que el entorno natural va ha ser alterado en un porcentaje bajo acoplando el entorno construido con el entorno natural, a esto se suma la contaminación y la presión que existirá sobre los recursos por parte de los estudiantes y docentes que estarán en el establecimiento.

En el diseño Arquitectónico de espacios acogedores y construcción del proyecto existen dos actividades impactantes sobre los medios y variables, estas son:

Recolección de la guadua y tratamiento contra insectos.

- La actividad de recolección de la guadua y su tratamiento tiene un impacto que va desde alto en un suelo magnitud (-4) e importancia (5) principalmente porque el terreno se encuentra adosado a pendientes irregulares, lo cual facilita problemas de erosión.

- En segunda instancia la biodiversidad de la fauna (Magnitud -4 e importancia 5) también se ve afectada por extracción de Guadua provocando alteraciones en las especies de aves, insectos, mamíferos y el ecosistema en general.
- Desde la perspectiva de los impactos y los criterios de CONESA, para verificar el grado de importancia de los impactos, se puede decir que la naturaleza del impacto en la Flora y Fauna será mínima.

Compra y Transporte de Materiales para las Cubiertas de Calcreto.

- La actividad eliminación de la vegetación presenta impactos altos con magnitud (-3) e importancia baja (4); estos impactos con escalas muy altas en cuanto a magnitud, se deben principalmente a que el transporte y los peones que transiten al llegar a sus puntos de encuentro causen daños en el entorno natural, recalando que el medio mas alterado es la vida microbiana del suelo.
- La flora es afectada en su estructura con una magnitud (-3) e importancia (3) y Biomasa con magnitud (-3) e importancia (3), la estructura denota un impacto con intensidad baja puesto que la cantidad de guadua a extraer es mínima; la importancia en este parámetro es reversible y de resistencia temporal, lo cual se califica al impacto como muy susceptible a recuperarse.
- En la fauna sufre una alteración especialmente en las aves, ya que tiene magnitud (-3) e importancia (3), las aves tienen un impacto temporal de mediana importancia y sin alteraciones mayores.
- En cuanto a la fauna terrestre tiene magnitud (-2) e importancia (3), esta presenta un impacto medio debido a alteraciones ocasionadas en la fase de construcción; La importancia del impacto es de naturaleza negativa ya que puede existir alteraciones de hábitats de fauna.

ENCUESTA REALIZADA A DOCENTES Y ESTUDIANTES DE LAS
ESCUELAS DE LA PARROQUIA EL ARENAL

¿Cuántos niños existen por año de estudio?

Primero

Segundo

Tercero

Cuarto

Quinto

Sexto

¿Se sienten a gusto en la infraestructura educativa existente?

¿Que desearían aumentar en el proyecto que estamos planteando?

¿Tiene un lugar establecido donde pueda vivir en el transcurso del año lectivo?

¿Los padres de familia muestran interés en las decisiones que se toma con respecto a la educación?

¿Para usted la factibilidad de este proyecto es grata?

¿Usted cree que al realizar este proyecto la comunidad intervendrá en su construcción?

¿Usted ha notado que la deserción escolar se ha incrementado?

¿Usted que opina que en algunos sectores del Cantón Puyango, estudiantes escolares tienen que caminar algunas horas para llegar a su establecimiento educativo?

¿A usted que le parece el proyecto a realizarse?

ANEXOS

GOBIERNO LOCAL DE PUYANGO

ALAMOR - LOJA - ECUADOR

Alamor, 14 de septiembre de 2011

Dr.
Víctor Hugo Tinoco
ALCALDE DEL CANTON PUYANGO.
En su Despacho.-

Dep. Juan Paez

De nuestra consideración,

Señor Alcalde, reciba un cordial saludo, felicitándolo por las acertadas actividades que viene ejecutando en beneficio del pueblo de Puyango.

CARLOS AGUSTO CUEVA JARA y CRISTIAN MAURICIO MAZA LEÓN, somos estudiantes de la Universidad Internacional del Ecuador, Escuela de Arquitectura y Urbanismo, acudimos a su autoridad para presentar el **"PROYECTO PILOTO DEL DISEÑO DE UNA UNIDAD EDUCATIVA PRIMARIA, APLICANDO TECNOLOGÍAS APROPIADAS, PARA EL CANTÓN PUYANGO"**, previa a la obtención del título de Arquitecto, el cual sería aplicado en todo el cantón.

Seguros de contar con su valiosa ayuda, le anticipamos nuestro agradecimiento.

Atentamente,

[Firma]

Carlos Augusto Cueva Jara

[Firma]

Cristian Mauricio Maza León

**Estudiantes de la Universidad Internacional del Ecuador
Escuela de Arquitectura y Urbanismo**

C.c. Archivo



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

Reporte de Materiales utilizados en el proyecto

Código	Material	Unidad	Cantidad	Costo	Costo Total
3112	GUADUA (Angustifolia Kunth) 12 metros	u	261	8.000	2088.000
3116	PUERTA DE GUADUA PARA BAÑOS a=0.75, h=2.10	u	10	50.000	500.000
3118	PUERTA DESPLEGABLE a=2.00, h=2.10	u	6	100.000	600.000
3117	PUERTAS DE GUADUA a=1, h=2.10	u	16	60.000	960.000
4	Agua	Lt.	10842.27	0.010	108.423
16	Arena fina	m³	6.248	19.000	118.712
1	Arena Gruesa	m³	4.704	13.000	61.152
17	Cal P-24 (25 kg)	saco	231.37	0.940	217.488
5	Cemento	kg	2774.02	0.170	471.583
2	Grava	m³	7.0432	13.000	91.562
3	Piedra	m³	6.08	17.250	104.880
20	Yeso	Kg	23137	0.210	4858.770
54	Encofrado	Global	5.88	19.320	113.602
70	Estacas, varios	global	1197.795	0.280	335.383
62	Hierro	kg	22	1.130	24.860
77	Malla galvanizada 50/12 h=1.50 m.	m2	1156.85	0.620	717.247
101	Ladrillo 28.5x14x8.5	u	160	0.240	38.400
3113	Savila (Impermeabilizante)	planta	1156.85	3.000	3470.550
3115	TELA DE LIENSO	m	1156.85	8.000	9254.800
375	Arena fina de mina	m3	57.8425	10.300	595.778
357	Polilimpia	gln	0.087	21.820	1.898
449	CODO PVC 75MM X 90	U	58	1.250	72.500
417	Polipega _1	gln	0.137	40.980	5.614
428	Rejilla de piso de aluminio	u	24	1.930	46.320
415	Tubería PVC-S 75mm Desague	m	87	3.940	342.780
422	Tubería PVC-S E/C DESAGUE 110mm	m	50	3.570	178.500
450	UNION PVC 75 MM	U	29	0.750	21.750
1523	Cajetín octogonal profundo profundo	u	45	0.320	14.400
1522	Cajetín rectangular profundo	u	45	0.320	14.400
1535	Conductor de cobre tipo TW No 12 AWG sólido	m	902.25	0.580	523.305
2312	Pernos de acero de 5/8"	u	262	1.290	337.980
783	Placa para tomacorriente	U	32	2.580	82.560
1496	Tubería conduit EMT 1/2"	m	450	1.030	463.500
301	Alambre # 10 TW AWG	ml	192	0.390	74.880
306	Boquilla de baquelita	u	45	2.580	116.100
314	BRAKER I POLO 15-50 A	u	8	5.410	43.280
309	Cajetín rectangular	u	32	1.090	34.880
339	Cinta aislante	U	22.5	0.130	2.925
327	Tablero Ge Bifásico 4-8 puntos	u	1	14.810	14.810
315	Tacos fisher	u	8	0.040	0.320
310	Tomacorriente doble polarizado	u	32	4.510	144.320
316	tornillos	u	8	0.010	0.080
342	Tubería Conduit EMT 3/4"	ml	32	1.290	41.280
				Total \$	27309.571

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

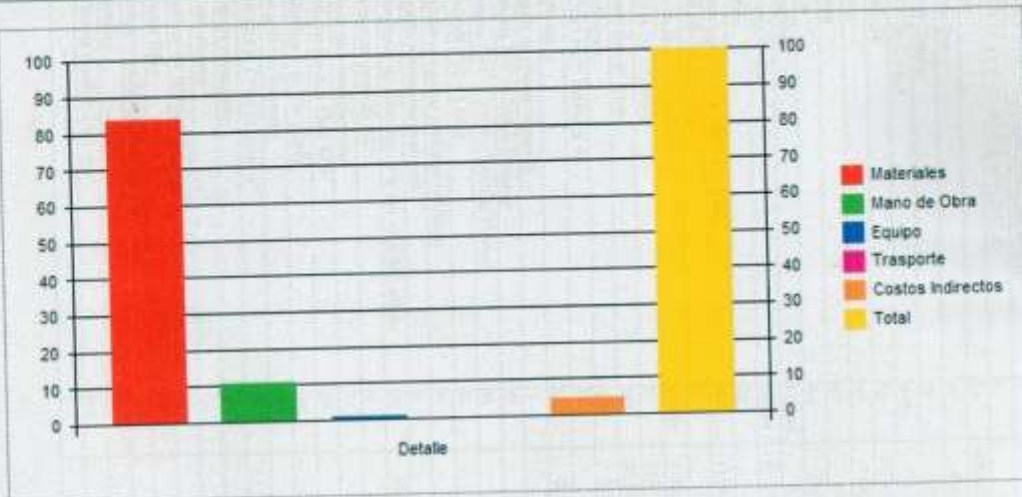
Reporte de Mano de Obra utilizados en el proyecto

Código	Mano de Obra	Categoría	Costo Total
6	Ayudante de carpintero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	205.483
10	Ayudante de electricista	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	205.218
9	Ayudante de plomero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	34.133
1	Peón	ESTRUCTURA OCUPACIONAL E2	2202.371
13	Albañil	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	172.637
24	Cadenero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	77.258
17	Carpintero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	207.088
21	Electricista	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	234.341
20	Plomero	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	107.434
30	Maestro de obra	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C2	21.547
47	TOPOGRAFO 2: título exper mayor a 5 años (Estr. Oc. C1)	TOPOGRAFO 2: título exper mayor a 5 años (Estr. Oc. C1)	27.050
		Total \$	3494.560

Reporte de Equipo utilizados en el proyecto

Código	Equipo	Costo Total
58	Compactador mecánico	18.447
3	Concreteira	28.398
7	Equipo topográfico (Estación Total)	39.927
1	Herramientas Manuales (5 % MO)	174.728
21	Taladro eléctrico	4.560
	Total \$	266.060

Obras 1.0 - Estadísticas del Proyecto



Materiales:	83.711 %
Mano de Obra:	10.712 %
Equipo:	0.816 %
Transporte:	0.000 %
Costos Indirectos:	4.762 %
Total:	100.000 %

Cerrar

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- La Guadúa es un gran estabilizador de suelos, de ahí se aplica el sembrado de la guadua en distintas áreas dentro del Proyecto de una Unidad Educativa Primaria.
- En la construcción del proyecto, no se necesitara mano de obra calificada, sin embargo es necesario la dirección técnica de un Profesional inmerso en el tema.
- Se observó en el proyecto que la combinación más crítica se dio en la carga muerta más que en la carga viva, ya que la estructura es de un piso y su cubierta es inaccesible, no así es el caso de las losas de hormigón que por lo general dan servicio.
- Se aplicó un sistema estructural tipo cercha, con el fin de aumentar rigidez en la estructura de los módulos, además columnetas de guadua sujetadas a plintos de hormigón.
- La guadúa tendrá su acabado original, de esta manera integramos el proyecto arquitectónico al entorno existente.
- La caña guadúa se usara a partir del tercer año de madurez, por la razón que esta hecha y lista para su uso en la construcción.
- Es importante tener en cuenta el contenido de humedad de la guadua, debe estar entre 25 a 30%, y una densidad de 704 Kg/m³.
- La variación de diámetros en los segmentos Basal Medio esta en orden de 4% y del Medio Apical esta en un 50% de aquí que se recomienda usar solo en los segmentos Basal Medio.
- La Guadua se clasifica en cuatro partes comerciales denominadas básicamente en Cepa, Basa, Sobrebasa y Varillón.

- Es importante tener en cuenta la calidad del yeso y de la cal, ya que al momento de fundir en la cubierta de Lienzo se forman gránulos los cuales dificultan la colocación de estas pastas en el la cubierta de Calcreto.
- Al momento de su construcción es importante tener en cuenta que las personas encargadas del proyecto tendrán que determinar caminos con el propósito de no dañar la vida microbiana existente en el sitio.
- Con respecto a la iluminación del proyecto optamos por paneles fotovoltaicos, ya que es una tecnología renovable, económica, duradera y fácil de obtener.
- Los pisos del proyecto es una tecnología vernácula ya que se utiliza la dosificación para la fabricación del tapial, utilizando adhesivos como la sábila y aceite de lino para impermeabilización del suelo que son propias del sitio.

6.2. RECOMENDACIONES

- Incrementar la investigación en este campo, ya que se confirmó la falta de bibliografía relacionada al diseño arquitectónico en guadúa dentro de la biblioteca universitaria, motivo por el cual hemos tenido que investigar en bibliotecas de otras universidades para cumplir nuestros objetivos.
- Buscar convenios con instituciones o entidades gubernamentales o privadas para la construcción de este tipo de proyectos, ya que el material se lo obtiene fácilmente en la Provincia de Loja.
- Adquirir equipos técnicos para laboratorios, de esta manera se podrá hacer análisis de resistencia de los materiales, los cuales generaran resultados más exactos en investigaciones futuras.
- Realizar construcciones con el uso de tecnologías constructivas en caña guadúa.
- Generar capacitación técnica a estudiantes como a docentes, y realizar proyectos constructivos con la utilización de esta información.

BIBLIOGRAFÍA

FUENTE DE LIBROS

- Colorado A, (2001). La Guadúa, una maravilla natural de Grandes Bondades y Promisorio Futuro. Colombia.
- Comoglio S y Méndez J. (2003). Comportamiento de Formas Estructurales de Eje Curvo en Bambú. Universidad Nacional de Tucumán.
- González L. (2000). Elementos para la Caracterización Mecánica de la Guadúa Angustifolia Kunth Universidad Nacional Colombia.
- Nienhu S, (2006). Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). Bambú Caña Guadúa, Recomendaciones para El Uso en la Construcción.
- Obermann T. M. y Ing. Laude R. (2004). Bambú. Recurso Sostenible para Estructuras Espaciales. Universidad Nacional de Colombia.
- Orbegozo C y Arivilca R. (2010). Energía Solar Fotovoltaica. Manual técnico para instalaciones domiciliarias. Colombia.
- Osorio J, Ciro H. Vélez J, (2005). Efectos de Algunos Parámetros Físicos y Geométricos en la Resistencia de Diseño a Flexión de la Guadúa Angustifolia Kunth Universidad Nacional de Colombia

FUENTE DE REVISTAS

- Bouquemont J. y Fantoni A. (2008). Un piso de tierra y paja: una nueva sensación bajo los pies. Asociación « Des vies et des idées... d'ailleurs. Mexico.
- Hidalgo O. (1978). Nuevas Técnicas de Construcción con Bambú. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas. Universidad Nacional de Colombia.
- Horizontes Revista de Arquitectura. Arquitectura Vernácula y sustentabilidad. Pag. 17 Año 3, No. 3, julio 2011. España.

- López L. F. y Correal J. F. Estudio exploratorio de los laminados de bambú Guadua angustifolia como material estructural. Maderas. Ciencia y tecnología 2009; 11(3): 171-182.

FUENTE DE TESIS

- Toapanta E. (1994). La Caña Guadua, Escuela Politécnica del Ejército, Quito
- Pereda I. (2005) Celdas fotovoltaicas en generación distribuida. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile
- Javier León, Jorge Cobos, Propiedades Físicas y Mecánicas de la Guadua Angustifolia Kunth y aplicación al diseño de baterías sanitarias del IASA II, Escuela Politécnica del Ejército, Quito 2007.
-

FUENTE DE PÁGINA WEB

- Autor: SN. Deserción Escolar: Un mal difícil de extirpar. (2011) Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/saladeredaccion/?p=218>
- Autor SN. Arquitectura Sustentable. Disponible en: [http://www.wikipedia.org/wiki/Arquitectura sustentable](http://www.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_sustentable)
- Eco -Arquitectura. (2006). Desarrollo inmobiliario. Disponible en: <http://www.ecoarquitectura.com.ar/>
- Arboleda. G. ¿Qué es la Arquitectura Vernácula? (2006). Berkeley. C.A. Etnoarquitectura.com. Disponible en: <http://www.arquitecturavernacula.com/web/articulos/articulo/498>
- Cárdenas. S. (2008). Deserción Escolar. Disponible en http://164.73.2.147/alfaguia/files/132043864_41.pdf
- Econstruye.com. El bambú como material sustentable. (2010). Disponible en: <http://www.sitealytics.com/econstruye.net/>

- García. L. (2012). Arquitectura y medio ambiente. Santo Domingo. República Dominicana. Disponible en: <http://www.arqhys.com/articulos/ambiente-arquitectura.html>
- Ministerio de Educación. Actualización Curricular. Educar- Ecuador. (2010). Disponible en: <http://www.educacion.gov.ec/interna.php?txtCodiInfo=175>
- Que es la Arquitectura Sustentable o Sostenible. Disponible en: <http://www.arquigrafico.com/que-es-la-arquitectura-sustentable-o-sostenible>
- Rodriguez A. (2008). El urbanismo social. España. Disponible en: http://elpais.com/diario/2008/09/12/andalucia/1221171731_850215.html
- Sistemas Educativos Nacionales (OEI) 2001. Ecuador. Disponible en <http://www.oei.es/quipu/ecuador/ecu04.pdf>
- Autor. SN. Catálogo de Seguridad Electrónica. Energía Solar Módulos Fotovoltaicos para Todo Tipo de Aplicaciones.