



**Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**TEMA**

**“PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR EMERGENTE POST-  
CATÁSTROFES NATURALES PARA DAMNIFICADOS DE UN  
TERREMOTO”**

**AUTOR**

**CHRISTIAN KLENDER BAÑO PINOARGOTE**

**TUTOR**

**Mgs. Arq. ISABEL NICOLASA MURILLO SEVILLANO**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2018**



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia,  
Tecnología e Innovación

## REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS

**TÍTULO Y SUBTÍTULO:**

“PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR EMERGENTE POST-CATÁSTROFES  
NATURALES PARA DAMNIFICADOS DE UN TERREMOTO”

**AUTOR/ES:**

CHRISTIAN KLENDER BAÑO PINOARGOTE

**REVISORES:**

Mgs. Arq. ISABEL NICOLASA MURILLO  
SEVILLANO

**INSTITUCIÓN:**

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE  
ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

**FACULTAD:**

INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRCCION

**CARRERA:**

ARQUITECTURA

**FECHA DE PUBLICACIÓN:**

2018

**N. DE PAGS:**

175

**ÁREAS TEMÁTICAS:** Arquitectura y Construcción

**PALABRAS CLAVE:**

Vivienda, Emergente, Damnificados.

**RESUMEN:**

Este trabajo presenta una alternativa de vivienda modular de emergencia, para solucionar el déficit habitacional que existiría en la región costa, en el caso de una catástrofe natural.

N. DE REGISTRO (en base de datos):

N. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTORES/ES:

Christian Klender Baño Pinoargote

Teléfono:

2428348

E-mail:

Edgeychristian30@gmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

**Mgs. ING. CIVIL. JULY HERRERA VALENCIA**

Teléfono: 2596500 EXT. 241 DECANATO

E-mail: [julyherrera@ulvr.edu.ec](mailto:julyherrera@ulvr.edu.ec)

Msg. Dis. Maria Eugenia Dueñas

Teléfono: 2596500 EXT. 215

[mduenasb@ulvr.edu.ec](mailto:mduenasb@ulvr.edu.ec)

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

El estudiante egresado, CHRISTIAN KLENDER BAÑO PINOARGOTE declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente al suscrito y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mi derecho patrimonial y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito de estudiar “PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR EMERGENTE POST-CATÁSTROFES NATURALES PARA DAMNIFICADOS DE UN TERREMOTO”.

Autor:

-----  
CHRISTIAN KLENDER BAÑO PINOARGOTE

C.I. 0918799222

## CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del proyecto de investigación “PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR EMERGENTE POST-CATÁSTROFES NATURALES PARA DAMNIFICADOS DE UN TERREMOTO”, nombrado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

### CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y analizado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: “PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR EMERGENTE POST-CATÁSTROFES NATURALES PARA DAMNIFICADOS DE UN TERREMOTO”, presentado por el estudiante CHRISTIAN KLENDER BAÑO PINOARGOTE, como requisito previo a la aprobación de la investigación para optar al título de ARQUITECTO, encontrándose apto para su sustentación.



**Mgs. Arq. ISABEL NICOLASA MURILLO SEVILLANO**

**C.I. 0904218666**

## Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS - Christian Baño revisión (1).docx (D37668028)  
Submitted: 4/17/2018 5:12:00 PM  
Submitted By: imurillos@ulvr.edu.ec  
Significance: 8 %

### Sources included in the report:

TESIS - DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CENTRO DE REHABILITACIÓN PSICOTRÓPICA PARA ADOL  
ESCENTES DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL 16-01-2018 actualizado.docx (D34751642)  
Documento Sandra Sandoval a revisar.docx (D35451913)  
Análisis tipológico, funcional y constructivo de la vivienda vernácula tradicional de la cabecera  
Parroquial d e Ayacucho desde la perspectiva del confort climático 1.docx (D30127927)  
[http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6443/TDUEX\\_2017\\_Torres\\_Paucar.pdf?  
sequence=1&isAllowed=y](http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/6443/TDUEX_2017_Torres_Paucar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Portoviejo>  
[http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1091/1/  
UTPL\\_Romero\\_Ch\\_Vanessa\\_720X1023.pdf](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/1091/1/UTPL_Romero_Ch_Vanessa_720X1023.pdf)

### Instances where selected sources appear:

25



## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre por ser un ejemplo a seguir de trabajo y colaboración con los demás.

A mi papá por ayudarme y apoyarme siempre con sus consejos y su ejemplo de perseverancia, rectitud, integridad y ética.

A mis hermanos por la paciencia que me han tenido.

A Vicente Apolo, por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera universitaria, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrar que siempre podré contar con él.

A mis maestros por compartir conmigo lo que saben y poder transferir sus conocimientos a mi vida.

A la Mgs. Arq. Isabel Murillo por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto

A Dios por permitirme sonreír nuevamente y tener salud para concluir mis metas.

Gracias a todos.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Michelle no obstante de su enfermedad, ha sido el pilar importante y quien me guió con su cariño y apoyo incondicional, sin importar diferencias de opiniones. A mi padre, que aún en nuestro distanciamiento me daba apoyo moral y estando conscientes ambos de que nos faltaron muchas cosas por vivir juntos. A Michelle, porque te amo infinitamente, hermanita.

Siento y creo que este trabajo ha sido uno los retos otorgados en mi camino para llegar a ser una persona de bien. Cada momento vivido en todo este proceso, son simplemente únicos. De esta manera no puedo dejar de decirte que gracias a ti cumplí esta meta tan anhelada.

## RESUMEN

Este trabajo presenta una alternativa de vivienda modular de emergencia, para solucionar el déficit habitacional que existiría en nuestra ciudad de Guayaquil, en el caso de una catástrofe natural, con una visión preventiva de ayuda a una gran cantidad de damnificados, ya que existe muy poco en el país. Se hace una revisión teórica de la vivienda social en el Ecuador y sus características, así como los materiales y técnicas constructivas tradicionales. De igual manera se realiza una investigación de este tipo de viviendas y técnicas constructivas en otras partes del mundo. Con la información obtenida se logra identificar que las viviendas que solucionarían el problema planteado deben ser de construcción rápida, sencilla y con bajo costo con materiales tradicionales dichas viviendas, con buena resistencia a la humedad, lento desgaste, recubrimiento no indispensable para que las viviendas puedan ser construidas por sus propios dueños, bajo supervisión moderada de un profesional.

**PALABRAS CLAVES:** Vivienda, Emergente, Damnificados.



## **ABSTRACT**

This work presents a modular emergency housing alternative, to solve the housing deficit that would exist in our city; Guayaquil, in case of a natural catastrophe, with a preventive vision to help a large number of victims, since there's very little in the country. A theoretical social housing in Ecuador revision is made, including its features, materials and traditional constructive techniques. Also, an investigation about this kind of households and constructive techniques around the world is made. With this information, we can identify that the households that would solve the problem must be of a fast, simple a low-cost construction, using traditional materials, with a good resistance to humidity, slow wear, non-essential coating so the households can be constructed by their owners, under moderate supervision from a professional.

**KEYWORDS:** Design, Housing, Damned.

## ÍNDICE GENERAL

<b>PRELIMINARES</b>	<b>Pág.</b>
Declaración de autoría y cesión de derechos patrimoniales.....	ii
Certificación de aceptación del tutor.....	iii
Agradecimiento. ....	iv
Dedicatoria. ....	vi
Abreviaturas. ....	xix
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>4</b>
<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Tema.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Planteamiento del problema. ....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Formulación del problema.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Sistematización del problema. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. Objetivos de la investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5.1. Objetivo general.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5.2. Objetivos específicos. ....</b>	<b>7</b>
<b>1.6. Justificación de la investigación.....</b>	<b>7</b>
<b>1.7. Delimitación o alcance de la investigación.....</b>	<b>8</b>
<b>1.8. Hipótesis .....</b>	<b>8</b>
<b>1.8.1. Variable independiente.....</b>	<b>9</b>
<b>1.8.2. Variable dependiente.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO. ....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Antecedentes históricos.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1. Ubicación de Portoviejo según Senplades .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.2. Demografía.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3 Economía. ....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Antecedentes de movimientos telúricos.....</b>	<b>15</b>

2.2.1. Terremotos en el mundo. ....	15
2.2.2. Sismos que han afectado al Ecuador.....	16
2.2.3. Sismos en la zona de Manabí. ....	16
2.3.    Referencias del tema. ....	19
2.3.1.    Referencias de la caña guadúa o bambú.....	19
2.3.2.    Modelos de tesis nacionales y extranjeras.....	24
2.3.3.    Modelos análogos. ....	26
2.3.3.1. Prototipo de vivienda urbana para Manta. ....	27
2.3.3.2. Diseño de una vivienda de dos plantas, sismo resistente. ....	32
2.3.3.3. Casa elevada de caña guadúa en Olón. ....	36
2.4.    Conceptos y definiciones básicas. ....	40
2.5.    Normas para diseño. ....	42
2.5.1.    Normas urbanas y accesibilidad. ....	42
2.5.2.    Normas arquitectónicas y constructivas. ....	48
2.4.3. Estudio del impacto ambiental, del entorno urbano y del paisaje.....	69
2.4.4. Criterios ambientales y ecológicos.....	58
2.5. Aspecto legal. ....	77
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>79</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. ....</b>	<b>87</b>
3.1.    Tipo de investigación. ....	87
3.2.    Enfoque de la investigación.....	87
3.3.    Técnicas e instrumentación de recolección de datos.....	88
Entrevistas .....	89
Investigación documental.....	90
3.4. Recursos: fuentes, cronograma y análisis de cuadros estadísticos .....	90
Recursos:.....	90
3.5. Población y muestra.....	90
3.6. Diagnóstico.....	103
3.7. Pronóstico. ....	103
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>105</b>
<b>PROPUESTA. ....</b>	<b>105</b>

<b>4.1. Tema del Proyecto.....</b>	<b>105</b>
<b>4.2. Fundamentación.....</b>	<b>105</b>
<b>4.3.2. Programación arquitectónica.....</b>	<b>115</b>
<b>4.3.3. Anteproyecto. ....</b>	<b>123</b>
<b>4.4. Conclusiones. ....</b>	<b>132</b>
<b>4.5. Recomendaciones. ....</b>	<b>133</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>134</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>142</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>137</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 – Causa y efecto del problema. ....</b>	<b>5</b>
<b>Tabla 2 - Resultados pregunta No. 1 .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 3 - Resultados pregunta No.2 .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 4 - Resultados pregunta No. 3 .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 5 - Resultados pregunta No. 4 .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 6 - Resultados pregunta No. 5. ....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 7 - Resultados pregunta No. 6 .....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla 8 - Resultados pregunta No. 7 .....</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 9 - Resultados pregunta No.8 .....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 10 - Resultados pregunta No. 9 .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla 11 - Resultados pregunta No. 10 .....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla 12 - Resultados pregunta No. 11. ....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla 13 – Programa de necesidades .....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla 14 – Cuadro de áreas. ....</b>	<b>112</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Grafico 1 - Resultados pregunta No.1 .....</b>	<b>92</b>
<b>Grafico 2 - Resultados pregunta No.2 .....</b>	<b>91</b>
<b>Grafico 3 - Resultados pregunta No.3 .....</b>	<b>92</b>
<b>Grafico 4 - Resultados pregunta No.4 .....</b>	<b>92</b>
<b>Grafico 5 - Resultados pregunta No.5 .....</b>	<b>92</b>
<b>Grafico 6 - Resultados pregunta No.6 .....</b>	<b>95</b>
<b>Grafico 7 - Resultados pregunta No.7 .....</b>	<b>96</b>
<b>Grafico 8 - Resultados pregunta No.8 .....</b>	<b>97</b>
<b>Grafico 9 - Resultados pregunta No.9 .....</b>	<b>98</b>
<b>Grafico 10 - Resultados pregunta No.10 .....</b>	<b>99</b>
<b>Grafico 11 - Resultados pregunta No.11 .....</b>	<b>92</b>
<b>Grafico 12 – Matrices de relación.....</b>	<b>116</b>
<b>Grafico 13 – Grafo de circulación.. .....</b>	<b>116</b>
<b>Grafico 14 – Circulación en ambientes. ....</b>	<b>117</b>
<b>Grafico 15 – Esquema funcional. ....</b>	<b>117</b>
<b>Grafico 16 – Estudio de áreas. ....</b>	<b>118</b>
<b>Grafico 17 – Estudio de circulación por áreas. ....</b>	<b>118</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1 -Zonas Afectadas.....</b>	<b>5</b>
<b>Ilustración 2 – Planos donde se muestra la ciudad de Portoviejo.....</b>	<b>11</b>
<b>Ilustración 3 – Zonas según Senplades.....</b>	<b>11</b>
<b>Ilustración 4- Zona 4.....</b>	<b>12</b>
<b>Ilustración 5 – Calle Olmedo a la altura del Parque Central.....</b>	<b>14</b>
<b>Ilustración 6 - Terremoto en Ambato en 1949.....</b>	<b>16</b>
<b>Ilustración 7- Terremoto en Manabí en 2016.....</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 8 - Ubicación y magnitud de terremotos históricos en costas ecuatorianas.</b>	<b>18</b>
<b>Ilustración 9 - Vivienda vernácula.....</b>	<b>19</b>
<b>Ilustración 10 - Caña guadua en la construcción.....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 11 - Desarrollo de productos a partir de la caña.....</b>	<b>24</b>
<b>Ilustración 12 - Utilización de caña guadua y paja toquilla.....</b>	<b>27</b>
<b>Ilustración 13 - Bloque de tierra comprimida.....</b>	<b>27</b>
<b>Ilustración 14 - .Ubicación del Proyecto Según Google Maps .....</b>	<b>31</b>
<b>Ilustración 15 - Alternativa 1.....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 16 - Alternativa 2.....</b>	<b>33</b>
<b>Ilustración 17 - Estructura.....</b>	<b>33</b>
<b>Ilustración 18 - Diagrama de momentos debido a la envolvente de la combinación.....</b>	<b>34</b>
<b>Ilustración 19 - Vista principal de vivienda .....</b>	<b>35</b>
<b>Ilustración 20 - Vista superior fachada principal.....</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 21- Cimientos de vivienda.....</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 22 - Interior de vivienda.....</b>	<b>38</b>
<b>Ilustración 23 - Dimensiones mínimas de locales en vivienda .....</b>	<b>49</b>
<b>Ilustración 24 - Diagrama bioclimático.....</b>	<b>70</b>

<b>Ilustración 25 – Vibraciones y sonidos.....</b>	<b>72</b>
<b>Ilustración 26 - Iluminancia: valores generales .....</b>	<b>73</b>
<b>Ilustración 27 - Movimiento de aire en la costa y el valle.....</b>	<b>74</b>
<b>Ilustración 28 - Repercusión de una vertiente a norte y sur.....</b>	<b>75</b>
<b>Ilustración 29 - Intervención de la acústica en la forma y la fachada de los edificios...76</b>	<b>76</b>
<b>Ilustración 30 - Sector escogido de la propuesta.....</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 31 - Climograma Portoviejo.....</b>	<b>111</b>
<b>Ilustración 32- Cuadro de necesidades No. 1.....</b>	<b>116</b>
<b>Ilustración 33 – Cuadro de necesidades No. 2.....</b>	<b>117</b>
<b>Ilustración34 – Cuadro de necesidades No. 3.....</b>	<b>117</b>
<b>Ilustración 35 – Esquema de espacios área social.....</b>	<b>118</b>
<b>Ilustración 36 – Esquema de espacios área privada.....</b>	<b>118</b>
<b>Ilustración 37 – Esquema de espacios área de servicio.....</b>	<b>119</b>
<b>Ilustración 38- Esquema de espacios área social privada.....</b>	<b>119</b>
<b>Ilustración 39 – Zonas y Areas.....</b>	<b>121</b>
<b>Ilustración 40 – Volumetría alzado perfil lateral.....</b>	<b>123</b>
<b>Ilustración 41 - Volumetría alzado perfil frontal.....</b>	<b>123</b>
<b>Ilustración 42 - Prototipo 1, planta.....</b>	<b>124</b>
<b>Ilustración 43 - Planta arquitectónica .....</b>	<b>125</b>
<b>Ilustración 44 – Fachada principal .....</b>	<b>126</b>
<b>Ilustración 45 – Fachada lateral .....</b>	<b>126</b>
<b>Ilustración 46 - Plano de corte longitudinal .....</b>	<b>127</b>
<b>Ilustración 47 - Plano de corte transversal.....</b>	<b>127</b>
<b>Ilustración 48 - Plano de cubierta.....</b>	<b>128</b>
<b>Ilustración 49 – Plano de detalles 1.....</b>	<b>128</b>
<b>Ilustración 50 – Plano de detalles 2.....</b>	<b>129</b>
<b>Ilustración 51 - Plano de cimentación.....</b>	<b>129</b>
<b>Ilustración 52 - Plano de detalle de cimientos.....</b>	<b>130</b>



<b>Ilustración 53 – Detalle eléctrico.....</b>	<b>130</b>
<b>Ilustración 54 – Plano eléctrico.....</b>	<b>131</b>
<b>Ilustración 55 - Plano sanitario.....</b>	<b>131</b>
<b>Ilustración 56 - Modelo tridimensional.....</b>	<b>132</b>
<b>Ilustración 57 - Fotografía de encuesta a moradores No 1.....</b>	<b>146</b>
<b>Ilustración 58 - Fotografía de encuesta a moradores No 2.....</b>	<b>146</b>
<b>Ilustración 59 - Fotografía de encuesta a moradores No 3.....</b>	<b>147</b>
<b>Ilustración 60 - Sitio del proyecto.....</b>	<b>147</b>
<b>Ilustración 61 - Sitio aledaño a área de proyecto.....</b>	<b>148</b>
<b>Ilustración 62 - Vías cercanas a proyecto.....</b>	<b>148</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

### **ANEXO No. 1**

**Fotos visita, inspección del sitio, toma de mensuras y análisis..... 145**

### **ANEXO No. 2**

**Modelo de encuesta..... 148**

### **ANEXO No. 3**

**Presupuesto referencial. .... 149**

## ABREVIATURAS

DPU = Dirección de Planificación Urbana.

MIMG = Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

COS = Coeficiente de ocupación del suelo.

CUS = Coeficiente de uso del suelo.

hab/ha. = habitantes por hectárea.

INEC = Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INAMHI = Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

km<sup>2</sup> = kilómetro cuadrado.

m = metro.

MSP = Ministerio de Salud Pública.

OMS = Organización Mundial de la Salud.

PC = Patrimonio Cultural.

PDOT = Plan de Desarrollo Territorial.

PL = Plan de Lugar.

RR = Residencial.

NPT = Nivel de Piso Terminado.

BTC = Bloque de Tierra Comprimida.

I+D+I= Investigación desarrollo e Innovación.

## INTRODUCCIÓN

El tema de investigación hace referencia a una alternativa de vivienda modular emergente para los potenciales damnificados por desastres naturales. Por sus características, esta vivienda emergente está destinada a convertirse en una vivienda social permanente digna, cómoda, económica, segura. Además, se rescata en esta propuesta el uso de materiales tradicionales y una técnica constructiva sencilla que permite que los mismos propietarios, con la guía adecuada, sean quienes construyan la casa en un corto proceso que dura aproximadamente 45 días y que garantiza una vivienda de larga duración y con una distribución funcional así como estética.

La problemática en desastres naturales o antrópicos, se agudiza debido a factores como la complejidad en procesos legislativos o municipales, para solucionar la incierta reconstrucción de las viviendas destruidas o afectadas; es verdad que, la ayuda es inmediata por parte de la defensa civil, cuerpo de bomberos y fuerzas armadas, pero esta no va más allá de la instalación de carpas para cinco o diez personas, que no cumplen con la comodidad pertinente, como por ejemplo, el aislante térmico, para casos de presencia lluvias y vientos inesperados y en que la estadía fuera de un tiempo prolongado.

Es en base a esta situación que, en un esfuerzo por generar alternativas para la solución de los damnificados, se presenta la propuesta de viviendas emergentes que en casos de contingencias sean el refugio de considerable estadía, el objetivo de la presente investigación es, proponer a la vivienda emergente como la solución que mitigue el problema derivado de la destrucción masiva o particular de viviendas

afectadas por fenómenos naturales, tales como, inundaciones, derrumbes, deslaves e incendios.

De lo que se trata, entonces, es de estar bien preparados para enfrentar una posible catástrofe geológica, disponiendo de un plan de vivienda de emergencia que permita la recuperación física, económica y social de las poblaciones afectadas. Muy poco de esto existe en la actualidad. Para realizar esta propuesta se recurrió a investigación bibliográfica, entrevistas con expertos en el ramo de la construcción, inspecciones varias a las zonas de riesgo y sitios seguros. Se investigaron y analizaron también los principales materiales utilizados en la zona así como las técnicas constructivas autóctonas. A ello se juntó el conocimiento y la técnica moderna existente, con el fin de lograr mejoras que repercutan en las propiedades antisísmicas y durabilidad de las viviendas.

La propuesta está enfocada en diseñar una vivienda modular emergente post-catástrofes naturales acorde a los tiempos, y con los recursos naturales del sector con el fin de obtener tanto facilidades de construcción, como dinamización de la economía para esa población. El objeto de estudio principal fue el referente a la construcción con caña guadua, sus fortalezas estructurales, grandes ventajas como la sismo resistencia y pocas desventajas. Se ha planteado una solución arquitectónica iniciando su detalle con el capítulo uno, indicando su justificación, objetivos y alcance final, ideas principales a defender y una sinopsis de causas y efectos de la problemática previo al planteamiento a la propuesta en sí.

En el capítulo dos se presentan definiciones, conceptos y normas aplicables para cualquier proyecto de similares características, reseña histórica de los terremotos tanto a nivel mundial como local, sus soluciones a través del tiempo, y

descripción de proyectos análogos, criterios de diseño general. Se concluye con un marco legal fundamentado en política pública dirigido al tema principal.

En el capítulo tres se presenta la forma de investigación para la propuesta, el enfoque y el tipo de metodología a aplicar, la técnica y los procesos de recopilación de datos, válidos para obtener la información necesaria y aprovecharlas para el diseño arquitectónico. Finalmente, el capítulo cuatro está plenamente dedicado a la presentación del diseño arquitectónico en su última etapa, adaptando todo lo expuesto en los capítulos anteriores. El diseño final comprende varios aspectos, entre los más importantes: factibilidad, memoria descriptiva, presupuesto, cronograma y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Tema.**

“Prototipo de vivienda modular emergente post-catástrofes naturales para damnificados de un terremoto”.

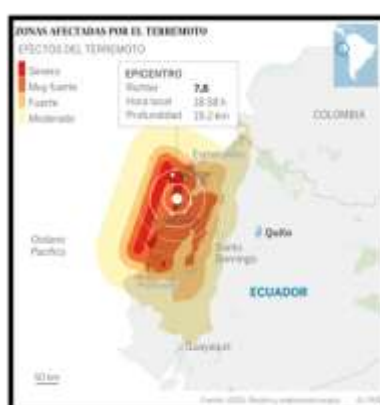
#### **1.2. Planteamiento del problema.**

El terremoto es un fenómeno de naturaleza incierta, que puede darse en cualquier momento en diferentes partes del mundo con réplicas que acaban en destrucción, un terremoto de una gran magnitud trae consigo víctimas mortales y damnificados. En Chile, en el año 1960 una catástrofe natural costó la vida de más de 1800 personas, y dejó damnificados a más de dos millones. En Ecuador un sismo de este tipo ocurrió en el 2016 y lamentablemente se indispuso de recursos y albergues o zonas seguras para guarecerse.

El 80% de las personas afectadas quedaron en la calle y en la actualidad siguen esperando la ayuda del gobierno, la gran mayoría de damnificados no tienen los recursos necesarios y siguen solicitando ayuda. Durante el último terremoto en Ecuador se notó falencias en estructuras de viviendas y edificios. La población irrespeta las normas de edificación al momento de levantarla. Este movimiento telúrico devastó la región costa entre la delimitación de las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Guayas en diferentes grados de daños.

Esta problemática es la que motiva al autor del trabajo de titulación, a realizar una propuesta de diseño arquitectónico de una vivienda modular post-catástrofes que pueda ser implementada especialmente en la ciudad de Portoviejo. Como consecuencia del crecimiento de vivienda ninguna construcción es verdaderamente sismo resistente y la “desordenada expansión territorial” de la ciudad es un reflejo de la falta de planificación urbana, la cual necesita para así mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

El proyecto es referente a un módulo orientado a la construcción práctica, con criterios de sostenibilidad, estándares de habitabilidad, eficiencia y autonomía energética, optimización de recursos hídricos y disposición final de residuos domiciliarios. El mérito tecnológico busca reunir en una solución integral dispositivos de generación combinada, autonomía sanitaria, el concepto de diseño del espacio y sus prestaciones se basan en conceptos de coordinación modular, permite minimizar el volumen de una vivienda tradicional, la participación del usuario en su armado, facilitando el transporte, y acceso a zonas geográficas complejas.



### **Ilustración 1 - Zonas afectadas por terremoto Abril 2016**

*Fuente:* Diario El País, 2016



El problema de las viviendas en Portoviejo después del terremoto de abril del año pasado, según expresan moradores se debe entre otras causas al desinterés del gobierno por la falta de viviendas planificadas post-catástrofes en la ciudad de Portoviejo.

### **1.3. Formulación del problema.**

¿De qué manera incide la propuesta de diseño arquitectónico de una vivienda modular emergentes post-catástrofes naturales en damnificados de un terremoto?

### **1.4. Sistematización del problema.**

- ¿Cuál es el aporte gubernamental para crear este tipo de proyecto?
- ¿Cuáles son las características físicas de este tipo de construcción?
- ¿Qué tipo de materiales sustentables se empleará en este diseño?
- ¿Cuál es la solución inmediata para los damnificados?
- ¿Cuáles son los recursos naturales para este tipo de diseño?

### **1.5. Objetivos de la investigación.**

#### **1.5.1. Objetivo general.**

Diseñar una vivienda modular emergente post-catástrofes para damnificados de un terremoto, con los recursos naturales de la ciudad de Portoviejo, considerando el factor de sostenibilidad a largo plazo.

### **1.5.2. Objetivos específicos.**

- Analizar las características posteriores de un sismo con datos concretos para características físicas y propiedades de los materiales de la vivienda sismo-resistente.
- Aplicar normas y criterios ambientales para que el proyecto no afecte a los habitantes cercanos al área a intervenir.
- Seleccionar materiales del sector que caractericen este tipo de vivienda emergente.
- Desarrollar una propuesta de diseño arquitectónico de un prototipo de vivienda modular.

### **1.6. Justificación de la investigación.**

La propuesta desde el punto de vista arquitectónico se justifica, porque ayuda a damnificados de desastres naturales en cualquier lugar del país principalmente en la región costa. Es una respuesta de ayuda a los habitantes que necesitan un lugar seguro donde refugiarse temporalmente. Por esta razón se implementa la utilización de este prototipo de vivienda y sus beneficios que ya han sido implementados en varios países donde se registraron graves pérdidas económicas y humanas.

Tomando en cuenta el punto de vista técnico, el proyecto es justificable, pues es obligatorio para todo ser humano proponer y contribuir con soluciones a las distintas problemáticas existentes en la sociedad, y es mejor hacerlo esgrimiendo el conocimiento y experiencia obtenidos, para ponerlos a trabajar en pro de cautelar la vida de otros seres humanos por medio de alternativas importantes como en este caso: una vivienda técnicamente realizada, en una zona libre de riesgos, sin dejar de lado la revalorización cultural a través del uso de materiales tradicionales. Es por ello

que la propuesta en este trabajo de titulación es dotar de un equipamiento de diseño arquitectónico para una vivienda sustentable, acorde a las normas arquitectónicas y urbanísticas, respondiendo a las necesidades urgentes de la población a servir.

### **1.7. Delimitación o alcance de la investigación.**

<b>Campo:</b>	Educación superior. Tercer nivel.
<b>Área:</b>	Arquitectura.
<b>Aspecto:</b>	Investigación exploratoria.
<b>Tema:</b>	Prototipo de vivienda modular emergente post-catástrofe natural para damnificados de un terremoto.
<b>Delimitación espacial:</b>	Calles s/n parroquia urbana portoviejo del cantón Portoviejo de la provincia de Manabí.
<b>Delimitación temporal:</b>	6 meses.

### **1.8. Hipótesis.**

En cualquier lugar del país que ocurra un movimiento telúrico de intensidad devastadora genera una respuesta ciudadana en ayuda a damnificados. Esta situación conlleva la presencia del contingente de socorro inmediato como respuesta ipso facto al hecho impredecible; en consecuencia, surge la demanda de vivienda modular sismo-resistente elaboradas con materiales sustentables de la zona de modo que ayuda a la conservación de vidas humanas.

**1.8.1. Variable independiente.**

- Movimiento telúrico.
- Respuesta gubernamental y ciudadana.
- Demanda de espacios de albergue.
- Sismo-resistente.

**1.8.2. Variable dependiente.**

- Devastación y destrucción de poblados.
- Contingente de vituallas.
- Respuesta de vivienda sustentable tipo sismo-resistente.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1. Antecedentes históricos.**

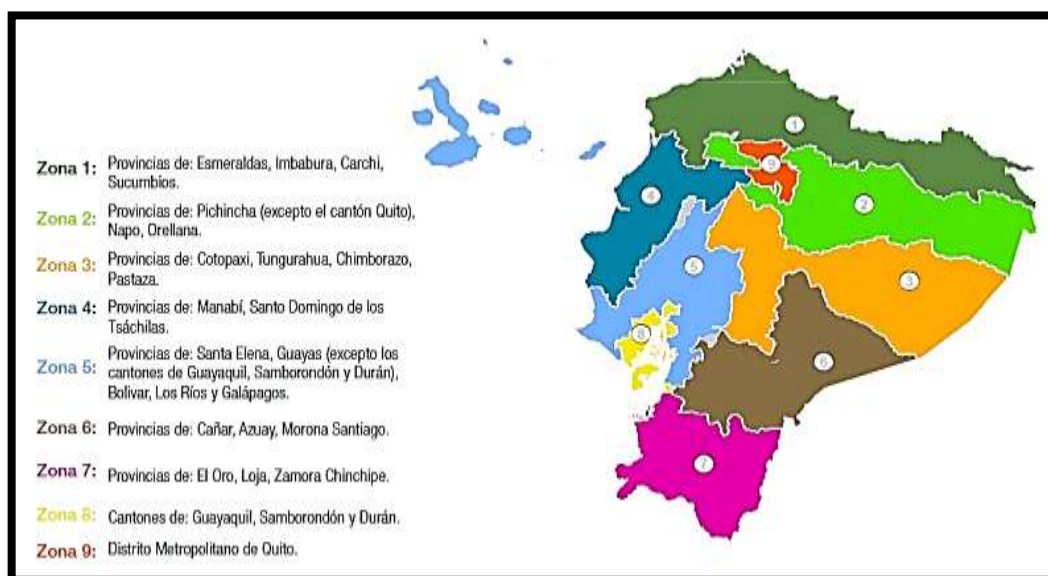
Según la información recopilada desde la Muy Ilustre Municipalidad de San Gregorio de Portoviejo, su fundación data del 12 de marzo de 1534 por Francisco Pacheco, bajo las órdenes de Francisco de Orellana con el nombre de Villa Nueva de San Gregorio de Portoviejo, originalmente asentada a 25 km aproximadamente del emplazamiento actual en el sector conocido como El Higuerón, y sirvió como punto de avanzada de los conquistadores españoles para frenar a las tribus existentes en la zona como los mantas y los Picoazá. Está ubicado a 30 km del mar de Ecuador (Océano Pacífico) y a 35 km, en moderna y segura autovía, de la ciudad de Manta, principal puerto de la provincia.

La ciudad de Portoviejo es la capital de la provincia de Manabí, por lo cual es sede de la Gobernación y de la Prefectura de la provincia. La Gobernación está dirigida por un ciudadano con título de Gobernador de Manabí y es elegido por designación del propio Presidente de la República como representante del poder ejecutivo del estado. La Prefectura, algunas veces denominada como Gobierno Provincial, está dirigida por un ciudadano con título de Prefecto Provincial de Manabí y es elegido por sufragio directo en fórmula única junto al candidato viceprefecto.



**Ilustración 2 - Plano donde se muestra la Ciudad de Portoviejo**

*Fuente:* Google Maps (2017)



**Ilustración 3 - Zonas según Senplades del Ecuador**

*Fuente:* INEC, 2010, Agenda Zonal 8 SENPLADES 2013 -2017 pág. 7

### 2.1.1. Ubicación de Portoviejo según SENPLADES.

La República del Ecuador, con un el proceso utilizado por el gobierno ecuatoriano para promover la desconcentración del Estado, coordinado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, conformó niveles administrativos de planificación: zonas, distritos y circuitos a nivel nacional; que

permitirán una mejor identificación de necesidades y soluciones efectivas para la prestación de servicios públicos en el territorio. Esta conformación no implica eliminar las provincias, cantones o parroquias.

Las zonas están conformadas por provincias, de acuerdo a una proximidad geográfica, cultural y económica. Tenemos 9 zonas de planificación. Cada zona está constituida por distritos y estos a su vez por circuitos. Las Provincias Zona 4 son: Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas.



**Ilustración 4 - Zona 4: Ubicación Portoviejo SENPLADES.**

*Fuente:* INEC, 2010, Agenda Zonal 4 SENPLADES 2013 -2017 pág. 26.

La Subsecretaria Zonal Pacífico ejerce la representación de Senplades en las provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas. Dirige y coordina el sistema de planificación regional y los nuevos procesos del Estado desconcentrado y descentralizado, así como la ejecución del Plan Nacional de Desarrollo. La Zona 4 está situada en la zona costera del Pacífico con una extensa franja territorial: 22216 km<sup>2</sup>. Constituye el punto estratégico de comunicación entre el litoral y la sierra. Sus principales actividades son: la producción agropecuaria y la industria pesquera. El cantón se divide en parroquias urbanas y rurales que están representadas por los Gobiernos Parroquiales ante la Alcaldía de Portoviejo.

*Parroquias Urbanas:* 12 de marzo, 18 de octubre, Andrés de Vera, Colón, Francisco Pacheco, San Pablo, Simón Bolívar, Picoaza, Portoviejo.

*Parroquias Rurales:* Abdón Calderón (San Francisco de Asís), Alhajuela (Bajo Grande), Chirijos, Crucita, Pueblo Nuevo, Río chico (primera parroquia del cantón), San Plácido.

### **2.1.2. Demografía.**

Tiene una población de 303.034 habitantes. Es la ciudad más poblada de Manabí y la séptima del Ecuador. Población compuesta mayoritariamente por mestizos y descendientes de españoles, italianos, libaneses y descendientes de las culturas nativas de la zona. Cabe destacar que Portoviejo es la cabecera de la mencionada Conurbación Manabí Centro. Sumando los demás pobladores de cantones fusionados en esta entidad metropolitana se puede contar 686.154 habitantes. Siendo así la tercera área metropolitana más poblada del país.

### **2.1.3. Economía.**

El valle del Río Portoviejo en el que está ubicada la ciudad es rico en producción de hortalizas, legumbres y frutas tropicales para el consumo interno. El sector industrial es incipiente y la línea más desarrollada es la agroindustria con plantas procesadoras de aguardiente refinado, salsa de tomate y plátano en rodajas, popularmente conocido como chifles. Otro soporte de la economía con el que se quiere ganar terreno es el turismo, ya que este cantón posee playa, ciudad y campo. La ciudad tiene tres universidades con campus y a dos kilómetros de distancia.





**Ilustración 5 - Calle Olmedo a la altura del Parque Central**

*Fuente:* Realizada por el autor

## **2.2. Antecedentes de movimientos telúricos.**

### **2.2.1. Terremotos en el mundo.**

Según González, Eugenia Alejandra (España, 1998), en el libro “Terremotos, Historia”, el estudio de los terremotos se denomina Sismología y es una novísima ciencia. Hasta el siglo XVIII los registros de terremotos fueron escasos y no había una real comprensión del fenómeno. De las explicaciones relacionadas con castigos divinos o respuestas de la Tierra al mal comportamiento humano, se pasó a explicaciones pseudo-científicas como que eran originados por liberación de aire desde cavernas presentes en las profundidades del planeta.

El primer terremoto que se tiene referencia, ocurrió en China en el año 1.177 A de C. En la Historia de Europa el primer terremoto aparece mencionado en el año 580 A de C, pero el primero claramente descrito data de mediados del siglo XVI. Los terremotos más antiguos de los que exista documentación histórica tales como fotos o narraciones precisas en América ocurrieron en México, a fines del siglo XIV, en Chile en 1570, en Quito, Perú (hoy Ecuador) en 1587, en Chile, Mayo de 1647,

Jamaica, 1692, en Massachusetts, EE UU, 1744 y 1755 y en Perú en 1746, aunque no se tiene una clara descripción de sus efectos.

El 22 de mayo de 1960 en Valdivia, se registró el terremoto de mayor magnitud registrado en el mundo, ocurrió en Chile y fue de 9.5 grados Richter generando también un tsunami con olas que alcanzaron los 25 metros de altura. El sismo no sólo afectó a Chile, se extendió hacia Hawái, Japón, las Filipinas, el este de Australia, Nueva Zelanda y Alaska, dejando víctimas también en esos países. No se conoce el número de muertos totales, aunque se han hecho estimaciones entre 2 mil y 5 mil personas.

### **2.2.2. Sismos que han afectado a Ecuador.**

*Información tomada de Diario El Universo, 17 de abril, 2016.*

- Enero de 1906, frontera Ecuador-Colombia un terremoto-tsunami con 8,8 grados y por su magnitud, es el quinto más fuerte que se ha registrado en el mundo, desde que existen los sismógrafos. En Limones desaparecieron cuatro islas. 30 víctimas en Esmeraldas. Las olas arrojaron a la costa de Tumaco (Colombia) unos 90 cadáveres.
- 5 de agosto de 1949, terremoto en Tungurahua de 6,8 grados, con epicentro en Ambato. Pelileo desapareció y Píllaro, un 90%; Guano (Chimborazo), un 80%; Ambato, 75%. Área afectada: 1.920 km<sup>2</sup>. Muertos: 6.000 aproximado. Personas sin hogar: 100.000, aproximadamente. (Ver ilustración N°7).
- 8 de abril, 1961. Terremoto de 7 grados, afecta a Chimborazo. 19 de mayo, 1964. Terremoto de escala 8, afecta a Manabí. 5 de marzo, 1987 Epicentro en Napo, escala de 6,9 grados. 2 de octubre, 1995 De 6,9 grados en la escala, en la provincia de Morona Santiago. 4 de agosto, 1998 De 7,1 grados en la escala, con epicentro en Bahía de Caráquez, provincia de Manabí. (I)



**Ilustración 6 - Terremoto en Ambato en 1949**

*Fuente:* Noticias de hoy en Latinoamérica, 2014.

### **2.2.3. Sismos en la zona de Manabí.**

Sobre los terremotos en la provincia de Manabí, la Universidad Estatal Yachaytech publicó en su sitio web una infografía histórica de los terremotos ocurridos en el perfil costanero de Manabí. Según los datos de Yachay, cinco terremotos con magnitud de 7 grados o más, han ocurrido alrededor de los 250 km del evento, desde los años 1900. En 1906, un terremoto de magnitud 8.3 (que fue reportado de hasta 8.8 grados según algunas fuentes), ocurrió en la zona de interface de subducción a 90km este evento dio como resultado un tsunami extremadamente perjudicial que causó entre 500 a 1500 víctimas mortales.

Posterior a esos años se suscitaron eventos en: 1942 (7,8 grados), 1958 (7,7 grados), 1979 (8,2 grados), 1998 (7,1 grados); sus epicentros está dentro de la zona de ruptura del mega evento. Las conclusiones del estudio histórico evidencian la tendencia del pasado, así el epicentro del terremoto de 7,8 grados que sacudió el perfil costanero manabita, el pasado abril de 2016, también se encuentra dentro de esta elipse. De hecho, se encuentra aproximadamente en el extremo sur de la zona de

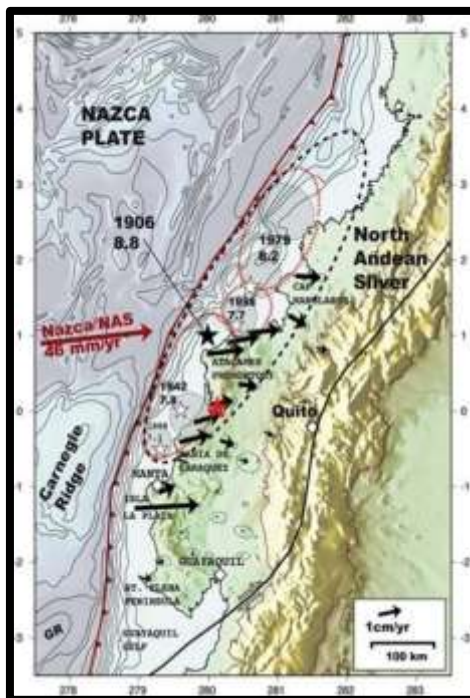
ruptura del evento de 1906, la capital manabita que fue duramente castigada por el terremoto en mención.

Miles de personas se afanaban, muchas sin más herramientas que sus manos, por localizar a sus seres queridos entre los escombros a los que ha sido reducida una parte de la ciudad de Portoviejo. La zona central de esta ciudad, antes próspera y llena de comercio, ha quedado prácticamente en el suelo. La mayoría de construcciones de la avenida Pedro Gual, en el corazón financiero y comercial de Portoviejo (la tercera en población del Ecuador), han colapsado.



**Ilustración 7- Terremoto en Manabí en 2016**

Fuente: diario el Universo, 2016



**Ilustración 8 - Ubicación y magnitud de terremotos históricos en costas ecuatorianas**

Fuente: Teleamazonas.com, 2016

### 2.3. Referencias del tema.

#### 2.3.1. Referencias de la caña guadúa o bambú.

Según Gaviria, Arq. Ana Lucía (Colombia, 2011) en su ensayo denominado “Construcción de vivienda con guadua) la dificultad para desarrollar prototipos de vivienda -social y culturalmente sostenibles- en el marco de la Cooperación Internacional al Desarrollo desde el respeto a la identidad cultural de la región en que el proyecto se inscribe, se encuentra en relación directa con el proceso de asimilación de sus valores culturales, de aprendizaje de sus sistemas constructivos tradicionales y de conocimiento de las características y capacidades de sus materiales autóctono, más allá del necesario conocimiento de los condicionantes propios del lugar, como el clima, la orientación, los vientos dominantes y el régimen de lluvias, los materiales disponibles, etc.

El presente diseño, proyecto y ejecución de un prototipo de vivienda construida con BTC y paneles de caña gradúa para su aplicación en la región de Manabí (Ecuador) dentro del marco de un Proyecto de Cooperación Internacional de la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo, denominado: “Fortalecimiento de la investigación y el conocimiento científico-técnico y cultural mediante el estudio de nuevos enfoques del planeamiento territorial y urbano y de tecnologías autóctonas y sostenibles que permitan mejorar la calidad de vida de la población más desfavorecida de Manta, Ecuador”.

El prototipo pretende desarrollar modelos de vivienda en base sostenible, mediante el uso de materiales tradicionales con implementación de tecnología I+D+I que permita su mejora, para lograr la mejor adecuación de los materiales a los modelos de vivienda actuales dirigidos a la población más desfavorecida. El objetivo final es lograr una vivienda asequible. La escasez de recursos económicos ha funcionado como un buen mantenedor de la vivienda tradicional, de manera que la población debía seguir aprovechando los recursos naturales ancestrales, como el barro, la caña y la madera.



**Ilustración 9 - Vivienda vernácula**

**Fuente:** Realizada por el autor

Es por ello que la vivienda rural y urbana en la costa ecuatoriana, se ha mantenido durante muchos años con el mismo carácter de la antigua vivienda indígena, con muy pocas variaciones en su tipología y en el uso de los materiales. Paradójicamente, mientras el desarrollo económico y tecnológico ha ido evolucionando, el carácter de la vivienda vernácula -tanto urbana como rural- ha ido perdiendo su estrecha relación entre hábitat y clima.

Efectivamente, hasta mediados del pasado siglo, cuando Ecuador tenía un mayor atraso tecnológico comparado con la situación actual, las viviendas manabitas eran más confortables frente a las inclemencias del clima ecuatorial que las que se construyen actualmente. Con la llegada de la arquitectura moderna y de la aplicación de modelos “foráneos”, este tipo de vivienda fue desapareciendo para dar paso a construcciones de hormigón armado, bloque de cemento y ladrillo, chapa y ventanas cerradas con vidrio, que han sido el peor enemigo de la vivienda tropical.

La idoneidad de la vivienda vernácula se ha debido a su gran capacidad para dar respuesta a los factores climáticos. Es sin duda un “modelo” que ha resultado exitoso a lo largo de los años. La concepción básica de la vivienda se fundamenta en el uso de materiales naturales de fácil extracción; madera, caña, hojas de cade, y en un concepto espacial por el que la vivienda se eleva del suelo para ventilar y protegerse del agua, y que incorpora cerramientos exteriores e interiores que permiten la libre circulación del aire en su interior.

Además incorpora galerías exteriores como espacios de transición entre lo abierto (entorno) y lo cerrado (habitaciones). La tierra y la caña, junto con la madera, son los materiales de construcción tradicionales más utilizados. Entre sus características constructivas podemos citar; estructura de madera sobre pilotes, entresijos de madera o caña picada, paredes de caña picada con recubrimientos de



“quincha”, cubrimiento de cubiertas de hojas vegetales, ventanas y puertas de madera, permita canalizar formalmente los procesos informales de ocupación del territorio y construcción de asentamientos de viviendas.

La vivienda tradicional manabita está sufriendo grandes transformaciones como consecuencia de los nuevos modelos de crecimiento y la utilización de materiales de construcción ajenos a su tradición constructiva. Se puede decir que actualmente se encuentra en un periodo de transición, consecuencia de la influencia urbana y de los nuevos materiales de construcción, que desembocará en un final ya conocido de antemano.

La continua migración del campo a la ciudad y la mejora de las condiciones de vida de la población, impulsa a las nuevas generaciones, con mayores recursos económicos, a transformar innecesariamente su vivienda tradicional hacia modelos alejados de la tradición. Los amarres, ensambles y uniones, son mezclas de la carpintería de ribera; llamada así porque utilizaba los mismos ensambles y amarres que se usaban en el siglo XVII en los astilleros navales del río guayas en Guayaquil, y de los conocimientos ancestrales indígenas mediante cuerdas, ranuras y bocados.

La estructura elevada de la casa mediante pilotes, le permite escapar de las periódicas inundaciones que se producen en la época de lluvias. Los cerramientos de la vivienda se realizan mediante tableros de caña picada (caña abierta longitudinalmente y prensada). Estos paneles pueden estar recubiertos o no en función de la zona climática, de manera que permiten el paso del aire o conservan el calor interior. El enquinchado, o acción de enquinchar, se realizaba tradicionalmente mediante mezcla de tierra, paja y excrementos de ganado. Actualmente se está trabajando con recubrimientos ignífugos mediante mezcla de tierra, cal y celulosa (aislamiento de fibra de planta).



Para la realización del prototipo se trabajará a partir de materiales tradicionales con mejoras incorporadas al proceso de construcción y a los propios materiales: caña guadua, paja toquilla y tierra. La tierra se incorpora de manera decidida al proyecto más allá de su uso como acabado del cerramiento de caña. Se utilizará la tecnología de producción de BTC (bloque de tierra comprimida) de manera que se utiliza como elemento portante del cerramiento mediante fábrica de bloque de BTC.



**Ilustración 10 - Caña guadua en la construcción**

**Fuente:** Realizada por el autor

La caña guadua, de nombre científico “*Guadua Angustifolia Kunt*”, no es un árbol. Es una hierba o pasto gigante de rápido crecimiento que se caracteriza por tener una gran resistencia, durabilidad y fácil manejo, lo que ha llevado a denominarla como el acero vegetal. Crece de manera muy rápida, alcanzando en cinco años la altura de treinta metros. En el clima adecuado, como el ecuatoriano, puede crecer hasta once centímetros al día y lograr su altura total en seis meses. Es un recurso natural, sostenible y renovable, que se auto-multiplica vegetativamente a través de sus raíces, sin necesidad de semillas para reproducirse.

La caña guadua, o caña brava como se la denomina en la provincia de Manabí, ha sido un recurso muy importante en el desarrollo de nuestros pueblos, para lograr una vida autosuficiente y culturalmente enraizados en este fértil territorio, tales como: servicios ambientales; conservación de cuencas hídricas, preservadores de lluvia, grandes generadores de oxígeno y retenedores de agua, estabilizadores de pendientes, protectores naturales de riberas de ríos, hábitat de variedades de flora y fauna, climatizadores naturales, gran almacenamiento y fijación de carbono CO<sub>2</sub>.

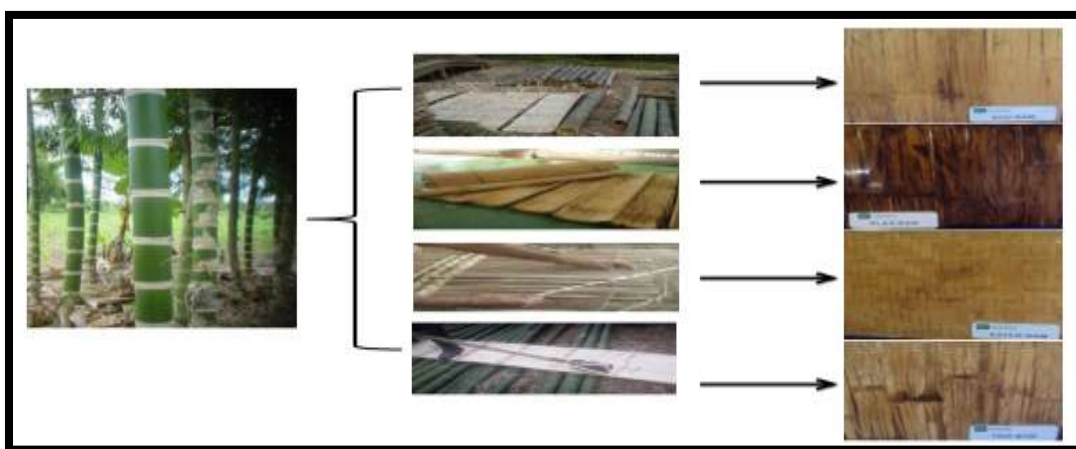
Tiene también usos en actividades del campo; balsas para navegar en ríos, elementos e instrumentos para faenas agrícolas, galpones y techados ligeros, graderías para fiestas y rodeos montubios, cercas de potreros y predios, puntales de soporte en bananeras. También usos domésticos; utensilios, artesanías, canastos, instrumentos musicales, mobiliario de casa. La caña guadua no es pobre; es pobremente utilizada.

La caña guadua o caña brava es una variedad de bambú dentro de las 1200 especies reconocidas, y su nombre científico es *guadua angustifolia* kunt, existiendo esta especie sólo en los valles de Colombia y en el litoral de Ecuador. Se la denomina también acero vegetal, por su gran esbeltez y su estrecho diámetro de espesor hueco (alcanza de 22 a 30 m de altura, crece 10 cm/día), así como su alto grado de sismo resistencia y flexibilidad; lo que permite actualmente levantar, desde pequeñas a grandes construcciones y galpones, mediante ensambles en sistema de triangulación utilizando la fijación de anclajes del mismo material o de pernos metálicos, abrazaderas o accesorios especiales.

En su estado maduro a los 4 años se usa para construir viviendas populares rurales y urbanas con estructura de caña rolliza, pisos y paredes con caña abierta, y paredes y cielos rasos. Desafortunadamente la modernidad y la globalización han ido

desprestigiando estas prácticas tradicionales asociándolas a la pobreza. Las inadecuadas aplicaciones constructivas y de mantenimiento, hacen perecedero el material, en perjuicio de los saberes ancestrales que manejaban el recurso desde el guadual, sus fases de corte, tratamiento (en fase lunar y escurriendo naturalmente la sabia alimento de xilófagos) y aplicación.

Cabe señalar que Colombia fue pionera en innovación tecnológica empírica y experimental de este noble recurso, pero hoy ya lo hace de manera científica, en todas sus fases y aplicaciones, en la siembra, reproducción, manejo, y en el desarrollo de tecnologías constructivas, todo lo cual ha servido para revalorizar la guadua, difundirla, y aplicarla en la construcción de residencias campestres de clase alta, grandes y pequeños equipamientos rurales, pabellones de ferias internacionales y vivienda social o emergente.



**Ilustración 11 - Desarrollo de productos a partir de la caña guadua: Ecu-bam, Plas-bam, Ester-bam, Trip-bam**

**Fuente:** Realizada por el autor

### 2.3.2. Modelos de tesis nacionales y extranjeras.

Rivera Barraza, María Isabel (2009) autora chilena de la tesis titulada *“Prototipos de viviendas sostenibles para un eco-villa en el sur de Chile”* manifiesta

que al tratarse de terremotos en Chile, las erupciones volcánicas y el comportamiento de la naturaleza lo voluble que somos. La implementación de estrategias sustentables, tales como la reducción de la basura, utilizando sistemas de energías renovables y reciclaje de materiales (ceniza volcánica), y la utilización de materiales locales, permite a esta eco-villa ser sostenible al mismo tiempo que se respeta la arquitectura característica del sur de Chile.

Schmidt Jurado, Jaime Rodolfo (2015) Autor chileno de la tesis titulada: *“Prototipo de vivienda bioclimática desmontable, de madera, para casos de emergencia generados por catástrofes naturales”*, manifiesta el daño de los gases invernaderos causado por el hombre según la ONU y la IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático). Esta vivienda trata de resolver problemas de base medio ambiente se propone crear una estrategia específica que se basa en un sistema modular. Fácil y rápido de ensamblar y desarmar.

Montero, Pablo Lascano (2015) Autor ecuatoriano de la tesis titulada: *“Sustentabilidad para viviendas emergentes en sectores rurales en la provincia de Tungurahua”* manifiesta sobre el calentamiento global, el número de fábricas y el crecimiento de edificaciones la falta de vivienda según el MIDIVU, debemos aplicar solución como reforestación y reciclaje. La solución usar material del entorno, construcción modular, lograremos una ventaja de estandarización de proceso. Su propuesta un VIMOD (vivienda modular emergente) ensamblando y VIMOD cerrado.

### **2.3.3. Modelos análogos.**

#### **2.3.3.1. Prototipo de vivienda urbana para Manta. Proyecto de Investigación, ULEAM (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí).**

Información tomada de Sandoval Arq. José, Solano Machuca Arq. Juan, Líder Hernán Cedeño Arq. Líder, del folleto “PROTOTIPO DE VIVIENDA URBANA PARA MANTA” se indica: en virtud de la infatigable labor del Tcgo. Milton Cedeño, así como acompañamiento de la Facultad de Arquitectura de la Universidad ULEAM de Manabí, de la empresa Arquitectura Viva, de la Arq Nieves Salvatierra, de la Lcda. Libertad Regalado, y fundamentalmente a la incansable labor de toda una vida dedicada a la caña guadua del Arquitecto Jorge Morán Ubidia y su Taller de Investigación en la Facultad de Arquitectura de la Universidad UCSG de Guayaquil, se está a punto de terminar un ambicioso proyecto de investigación.

Todo este proceso es una experiencia constructiva innovadora en el campo de la vivienda, el turismo, y los equipamientos para la fabricación combinada -artesanal e industrial- de eco-materiales en base caña guadúa de fácil montaje aplicables al mundo de la construcción. La paja toquilla, de nombre científico Carludovica Palmata, es una especie de palmera sin tronco cuyas hojas, en forma de abanico, salen desde el suelo sostenidas por largos pecíolos cilíndricos, cada planta tiene hojas anchas, crece entre 1.5 y 2 metros, y después de 3 años está lista para cosechar sus hojas.



**Ilustración 12 - Utilización de caña guadua y paja toquilla**

**Fuente:** Realizada por el autor

Los tejados de paja se construyen artesanalmente realizando una cubierta con vegetación seca como paja, carrizo y colocándola en capas, de forma que el agua se elimine lejos de la cubierta interna. Probablemente sea este el material más antiguo que se ha utilizado en tejados, usándose tanto en climas tropicales como templados. Cabe mencionar también la participación y el apoyo permanente de IMBAR Asociación Internacional del Bambú y el Ratán, de la empresa Arquitectura Viva, de las Prefecturas de Manabí, Pichincha y la Península de Santa Elena.



**Ilustración 13 - Bloque de tierra comprimida**

**Fuente:** Realizada por el autor

El bloque de Tierra Comprimida o BTC fue desarrollado en la década de 1950 en Colombia, como un producto de investigación del Centro Interamericano de Vivienda (CINVA) para producir materiales de construcción de bajo costo. De esta investigación nació la prensa CINVA-RAM, nombrada así por el centro de investigaciones y por el apellido del desarrollador; Raúl Ramírez. Desde los años 80 ha tenido una rápida difusión en todo el mundo, existiendo en la actualidad diversos tipos de máquinas y patentes.

Los bloques de tierra comprimida son elementos prismáticos usados en la construcción de obras de fábrica, se obtienen de aplicar presión a la tierra en el interior de un molde, de esta forma se mejora las propiedades mecánicas del material. Pueden emplearse estabilizados con cal, cemento o yeso, aunque es preferible su uso sin ningún tipo de aditivos. Al eliminarse el aire ocluido en el interior de la mezcla de tierra se obtiene un material que puede aproximarse a un bloque de piedra arenisca joven.

La tierra es un material inocuo, totalmente reciclable y fácil de obtener en un ámbito local. Prácticamente cualquier tipo de tierra es útil para construir, o bien se pueden hacer mezclas con otro material cercano o con algún mejorante de la mezcla (cal, yeso, paja, etc.). La tierra es un material inerte que no se incendia, no se pudre, y no es susceptible de recibir ataques de insectos. El prototipo, con todos los antecedentes expuestos, ensayos, pruebas y selección de la tecnología constructiva tradicional mejorada, nos concentramos en el diseño de los prototipos ajustándonos a las exigencias del proyecto.

Como resultado de la colaboración entre las dos Universidades en el marco del Proyecto de Cooperación Internacional al Desarrollo de la AECID, se decidió

hacer diseños utilizando las mamposterías de Bloque soportante de tierra comprimida BTC sin cocer y los paneles de caña del Arq. Jorge Moran, como una innovación para el litoral ecuatoriano, ya sea en zonas tropicales secas, como tropicales húmedas. El prototipo estará destinado a personas de bajos recursos económicos.

Uno de los objetivos es de llegar a reconquistar el medio rural a través de estas personas. “Esta nueva conquista ha de hacerse necesariamente desde planteamientos con base ecológica y sostenible, aprendiendo de la tradición pero apoyándose en la innovación y la tecnología. Habitar hoy zonas rurales ya no implica necesariamente un aislamiento familiar, cultural o social. Las nuevas tecnologías de la comunicación hacen posible una interrelación global entre los diferentes colectivos”.

Se trabaja siguiendo una tipología de vivienda destinada al medio urbano asociado a procesos de autoconstrucción, bioclimática en cuanto a la utilización de sistemas pasivos de climatización y sostenible en cuanto a los materiales de construcción utilizados. Esta propuesta desarrolla la idea de un módulo (3 x 2) básico, consta de dos variantes una vivienda con soportal y otra sin soportal, este prototipo es capaz de ampliarse siguiendo un modelo de crecimiento predeterminado. El prototipo se ajusta al concepto de vivienda de crecimiento progresivo, de manera que partiendo de 25 m<sup>2</sup> útiles mínimos pueda llegar hasta los 60 m<sup>2</sup> en su etapa final. Es un prototipo de vivienda para un entorno urbano, de dos plantas, sobre una parcela o lote de 81.12 m<sup>2</sup> (5.50 m de frente por 15.60 m de fondo) con un frente de fachada igual a la parcela de 5.50 m.

El módulo básico está compuesto por una planta baja destinada a un local comercial o sala social, en la planta alta consta de una estancia formada por la sala, una estancia única en el comedor-cocina, un baño, dos dormitorios. Tiene una



superficie útil cercana a los 45m<sup>2</sup> (25,60m<sup>2</sup>) y cubre todas las necesidades iniciales. El programa que se propone es totalmente convencional; dos dormitorios, una sala baño y cocina-comedor, un soportal delantero también fue incluido en el diseño, para cumplir con los estilos de la arquitectura local.

Esta propuesta desarrollada trata de conciliar estas nuevas o renovadas tecnologías y criterios de diseño contemporáneos con rasgos de la arquitectura popular y anónima, a la que el público general muestra un decidido apego, la cual está caracterizada por un estilo de vida sencillo y humano cada vez más demandado. En el aspecto bioclimático, se implementaron elementos y sistemas destinados al ahorro, la sostenibilidad en el ciclo del agua mediante un aljibe que recoja las aguas pluviales. El diseño debía partir de una idea de sostenibilidad incorporada en todas las fases de producción de la vivienda: proyecto, disponibilidad de materias primas, construcción, vida útil y residuo final.

En el planteamiento de la propuesta, se centra en el estudio de los materiales y los diferentes sistemas constructivos vinculados al prototipo. En cuanto a la cubierta, un desarrollo posterior plantea un sistema de cubierta metálica, con sistema de recogida de aguas, para su utilización en cisternas y posible riego. En todo caso, en una solución de cubierta inclinada como la que se plantea, conviene estudiar cuidadosamente un sistema de protección adecuado contra la erosión de los paramentos exteriores sea mediante aleros o tratamientos superficiales.

Las divisiones interiores o comparticiones de la vivienda están realizadas mediante los paneles de caña del Arq. Jorge Moran. Dado que la propuesta va a llevarse a cabo en la región de Manabí, el prototipo de vivienda fue desarrollado por un equipo de arquitectos egresados de la ULEAM en Ecuador. No deja de sorprender el resultado obtenido, una vivienda algo alejada de los modos de vida rural y de la

realidad cultural de la región, cuestión que pone en evidencia la fuerte influencia de la globalización cultural actual que anula la posibilidad de enfoques nuevos o aportaciones programáticas diferentes, en sintonía con sus propias señas de identidad cultural.

**2.3.3.2. Diseño de una vivienda de dos plantas, sismo resistente con caña guadua,** proyecto de grado previo a la obtención del Título de: Ingeniería Civil  
Presentado por: Israel Segundo Espinoza Andaluz Juan Manuel Guerrero Muñoz.

#### **Ubicación.**

El proyecto se implantó en Ayangue en la provincia de Santa Elena, en el terreno de la Asociación de Profesores de la Espol, con el fin de que la vivienda sea de uso residencial. El terreno se encuentra a 150 km de distancia aproximadamente desde el centro de la ciudad de Guayaquil, con las siguientes coordenadas geográficas tomadas de Google Maps: -1.982939, -80.748207.



***Ilustración 14 - .Ubicación del Proyecto Según Google Maps.***  
Fuente: Google Maps.

### **Alternativa 1.**

Como primera alternativa se consideró realizar la vivienda con estructura de caña guadua, además de paredes, entrepisos y cubiertas de fibrolit; que cuente con una losa de hormigón armado de 10 cm en la planta baja y que tenga su cota inicial al nivel del suelo, como se muestra en la siguiente figura:



**Ilustración 15 - Alternativa 1**

**Fuente:** Vivienda sismoresistente con caña guadúa.

### **Alternativa 2**

Esta segunda alternativa se propuso debido a que el terreno en estudio para la implantación de la vivienda se encuentra ubicado en una loma como se muestra en la figura, lo que al momento de presentarse precipitaciones en el sector podría generar inconvenientes con la estructura de guadua si llegara a entrar en contacto con la misma. Para esta alternativa se considera una estructura de hormigón armado con una altura de 2m, además de considerarse los mismos materiales para paredes, entrepiso, cubierta y estructura de la alternativa 1.

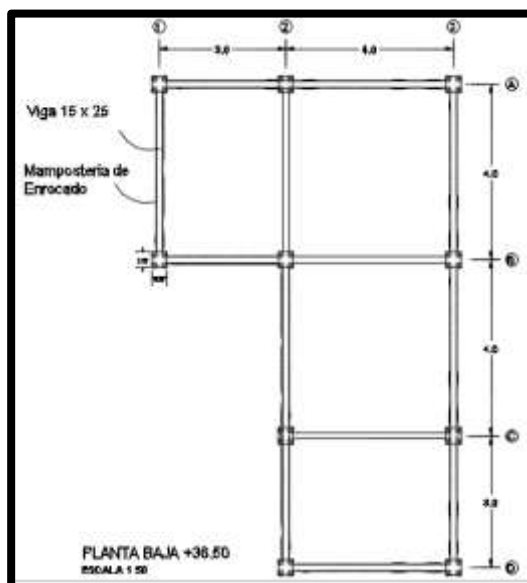


**Ilustración 16 - Alternativa 2**

**Fuente:** Vivienda sismoresistente con caña guadúa.

### Geometría

A continuación se muestra la geometría de la vivienda de dos plantas con luces de 4 y 3 metros, con la disposición de los elementos de Caña de Guadua como material estructural.



**Ilustración 17 - Estructura**

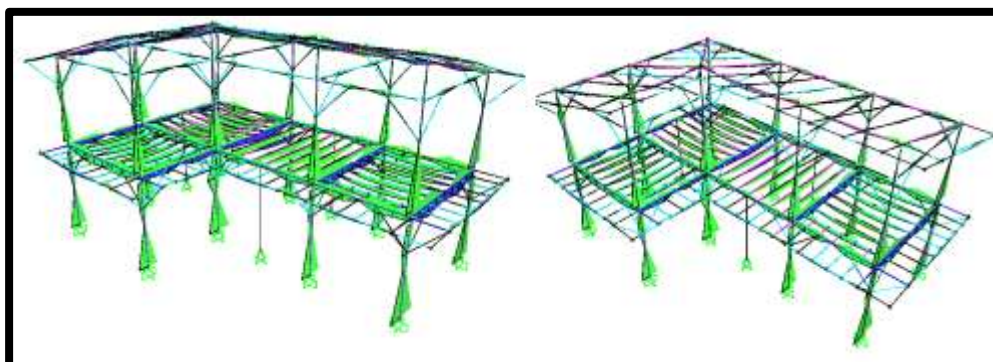
**Fuente:** Vivienda sismoresistente con caña guadúa.

Para las vigas principales de la planta alta se rigidizarán por 3 vigas longitudinales de Caña, y para las vigas transversales con 2 vigas conectadas a las principales con pernos. En cambio para la cubierta constará de 2 vigas longitudinales

para las vigas principales y una viga para las transversales. La separación de las vigas secundarias, tanto para la planta alta como para la cubierta es de 0.50 m. La fabricación local de las Cañas de Guadua longitudinalmente es de 6 metros, por lo que ésta nos servirá para la colocación de las columnas (4 columnas en cada eje).

### **Cargas**

Para la losa se usará el fibrolit de 20 mm de espesor, cuarterones para uniformizar la superficie donde se asentará el fibrolit, y un porcentaje más de accesorios; todos estos son considerados como sobre carga permanente. Y el valor de Carga Viva es tomada de la norma NEC-2015, valor aceptable, ya que, en la Norma colombiana indican un valor de carga viva máxima de 0.24 Ton/m<sup>2</sup>.



**Ilustración 18 - Diagrama de momentos debido a la envolvente de la combinación de cargas**

**Fuente:** Vivienda sismoresistente con caña guadúa.

#### **2.3.3.2. Casa elevada de caña guadua en Olón.**

*Tomado de la sección llamada La Revista, Diario El Universo, Guayaquil, Ecuador 2012.* Es parte del programa “Desarrollo económico y adaptación al cambio climático con bambú”, llevado adelante por Inbar (Red Internacional del Bambú y el Ratán) que trabaja con el Banco Mundial, la Comisión Europea y el Fondo Común de los Productos para fortalecer las industrias locales del bambú –caña guadúa entre nosotros– en las regiones costeras del Ecuador y Perú. Y es que algunas de esas

zonas son las más pobres en América Latina y por tanto, las más vulnerables frente a inundaciones, deslizamientos de tierra, tsunamis, vientos huracanados, sequías, altas temperaturas y otros fenómenos relacionados con el clima.



***Ilustración 19 - Vista principal de vivienda***

**Fuente:** La Revista. Vivienda en Olón con caña guadua.

Pero asimismo, esas mismas comunidades cuentan con el recurso de la caña guadua y la utilizan tradicionalmente en la construcción de sus viviendas. En el 2009, Inbar participó en el concurso internacional Cien ideas para salvar el planeta, convocado por el Banco Mundial, participaron 3.000 propuestas, 15 proyectos fueron premiados, entre ellos la propuesta ecuatoriana: “Las casas elevadas de bambú como una estrategia para adaptarse al cambio climático”. A fines de enero del presente año en Olón, provincia de Santa Elena, se inauguró la casa modelo que funcionará como centro de información turística de dicho balneario.

El ecuatoriano Álvaro Cabrera, coordinador regional en América Latina y el Caribe de Inbar, comenta que la casa modelo sirve para que la gente de los sectores populares conozca esa vivienda tradicional mejorada y en serie copie esa técnica constructiva en su comunidad. “Esta casa es la evolución de la casa de caña de Hogar de Cristo –asevera Cabrera–. El 10% en el Ecuador vive en casas de caña pero

ilegalmente porque no había una normativa constructiva y las municipalidades las declaran como construcción ilegal. En diciembre del 2011 diseñamos la norma constructiva del bambú y desde este año va a ser legal construir con caña”.

Además se está buscando incluir este tipo de construcción popular como parte del crédito en instituciones como Banco de Fomento, Banco de la Vivienda y Banco del Estado. Se calcula que si se construyen en serie, bajan los costos y se calcula que podrían valer \$4.500. “A la casa de caña se la ha relacionado con la pobreza, nosotros queremos cambiar ese concepto. Un equipo comandado por el arquitecto Jorge Morán Ubidia se tomó 10 meses en diseñarla”, afirma con orgullo Álvaro Cabrera.

#### **Características.**

La casa tiene una dimensión de nueve por seis metros. Su elemento principal es la caña guadúa. En la planta alta está el área social. Abajo se ubican el baño y la cocina. Diseñada para 4 a 5 personas. Tiene en cuenta las condiciones bioclimáticas para lograr que la familia que la habite viva con bienestar. El techo metálico y las paredes cuentan con un aislante térmico contra el calor. En relación a la tradicional casa elevada de caña, el actual diseño ha sido mejorado estéticamente por lo cual es muy vistosa y además sumamente fresca porque posee una circulación interna del aire.

La caña guadua no solo se utiliza para construir casas y puentes sino también en artesanías, muebles, objetos útiles y decorativos. La guadua es un género de bambú que crece desde México hasta Argentina.



**Ilustración 20 - Vista superior fachada principal**  
**Fuente:** La Revista. Vivienda en Olón con caña guadua.



**Ilustración 21- Cimientos de vivienda**  
**Fuente:** La Revista. Vivienda en Olón con caña guadua.





**Ilustración 22 - Interior de vivienda**

**Fuente:** La Revista. Vivienda en Olón con caña guadua.

#### **2.4. Conceptos y definiciones básicas.**

Se enfoca en aclarar términos utilizados en el desarrollo del proyecto para facilitar la comprensión del texto.

**Desastre natural:** La definición de desastre natural es cualquier evento catastrófico causado por la naturaleza o los procesos naturales de la tierra. La gravedad de un desastre se mide en pérdidas de vidas, pérdidas económicas, y la capacidad de la población para la reconstrucción. Los eventos que se producen en zonas despobladas no se consideran desastres. Así, una inundación en una isla desierta no contaría como un desastre, pero a una inundación en una zona poblada se le llama desastre natural.

Todos los desastres naturales causan pérdidas de alguna u otra manera. Dependiendo de la gravedad, cualquier número de vidas pueden perderse debido a los desastres naturales. La caída de edificios o árboles, la congelación, ser arrastrados por avalanchas o los golpes de calor, son sólo algunos de los efectos mortales de

tales desastres. Algunos desastres causan más pérdidas de vidas humanas que otros, y la densidad de población afecta a la cifra de muertos también. (Cenaced, 2003).

**Damnificado:** Persona afectada parcial o íntegramente por una emergencia o desastre y que ha sufrido daño o perjuicio a su salud o en sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado sin alojamiento o vivienda en forma total o parcial, permanente o temporalmente, por lo que recibe refugio y ayuda humanitaria temporales. No tiene capacidad propia para recuperar el estado de sus bienes y patrimonio (Compendio estadístico de prevención y atención de desastres 2006-2015).

**Peligro:** Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, para un período específico y una localidad o zona conocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología. Es el nombre usado para describir un tipo de homicidio cualificado (asesinato), y agravado por el cobro de una remuneración económica a cambio de dar el servicio de matar a otra persona; este fenómeno no siempre se desarrolla en ambientes de altos niveles de homicidio y criminalidad, como se suele creer (Anónimo, s.f).

**Riesgo:** Estimación o evaluación matemática de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un período específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad. (Anónimo, 2015).

**Viviendas en riesgo de colapso:** Edificaciones que presentan daños a nivel estructural y que por su condición de precariedad pueden presentar derrumbes y

poner en peligro la vida de las personas. Para ello se ha considerado en los estudios a corralones, callejones, quintas, conventillos, solares, etc.

**Vulnerabilidad:** Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros. (Anónimo, s.f).

**Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil:** Conjunto de procedimientos y acciones que realizan los Inspectores de Seguridad con el fin de evaluar las condiciones de seguridad que presentan las edificaciones, recintos e instalaciones de todo tipo; donde residan, trabajen o concurra público; así como de las zonas geográficas y el ecosistema a fin de prevenir siniestros o desastres que afecten a personas, su patrimonio o su medio ambiente. (Anónimo, s.f).

**Emergencia:** Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada. (Compendio estadístico de prevención y atención de desastres 2006- 2015).

**Terremoto:** Un terremoto es el movimiento brusco de la Tierra (con mayúsculas, ya que nos referimos al planeta), causado por la brusca liberación de energía acumulada durante un largo tiempo. La corteza de la Tierra está conformada por una docena de placas de aproximadamente 70 km de grosor, cada una con diferentes características físicas y químicas. Estas placas ("tectónicas") se están acomodando en un proceso que lleva millones de años y han ido dando la forma que hoy conocemos a la superficie de nuestro planeta, originando los continentes y los relieves geográficos en un proceso que está lejos de completarse.

Habitualmente estos movimientos son lentos e imperceptibles, pero en algunos casos estas placas chocan entre sí como gigantescos témpanos de tierra sobre un océano de magma presente en las profundidades de la Tierra, impidiendo su desplazamiento. Entonces una placa comienza a desplazarse sobre o bajo la otra originando lentos cambios en la topografía. Pero si el desplazamiento es dificultado comienza a acumularse una energía de tensión que en algún momento se liberará y una de las placas se moverá bruscamente contra la otra rompiéndola y liberándose entonces una cantidad variable de energía que origina el Terremoto.

Las zonas en que las placas ejercen esta fuerza entre ellas se denominan fallas y son, desde luego, los puntos en que con más probabilidad se originen fenómenos sísmicos. Sólo el 10% de los terremotos ocurren alejados de los límites de estas placas. La actividad subterránea originada por un volcán en proceso de erupción puede originar un fenómeno similar. En general se asocia el término terremoto con los movimientos sísmicos de dimensión considerable, aunque rigurosamente su etimología significa "movimiento de la Tierra".

*Hipocentro (o foco).*-Es el punto en la profundidad de la Tierra desde donde se libera la energía en un terremoto. Cuando ocurre en la corteza de ella (hasta 70 km de profundidad) se denomina superficial. Si ocurre entre los 70 y los 300 km se denomina intermedio y si es de mayor profundidad: profundo (recordemos que el centro de la Tierra se ubica a unos 6.370 km de profundidad).

*Epicentro.*- Es el punto de la superficie de la Tierra directamente sobre el hipocentro, desde luego donde la intensidad del terremoto es mayor. (Terremotos, Universidad De Coruña, 2015).

## **2.5. Normas para diseño.**

Las normas generales que se aplicaran para el diseño de la propuesta, están fundamentadas en varios estudios realizados por entidades estatales y privadas, con el fin de efectuar un análisis exhaustivo y completo (criterios de diseño, ecológicos, ambientales, climatológicos, calidad de suelo, topografía, urbano, etc.).

### **2.5.1. Normas urbanas y accesibilidad.**

Están basadas en la Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil, Reforma 2011.

ART. 8. LÍNEA DE CONSTRUCCIÓN, O FÁBRICA. Toda edificación deberá ajustarse a la línea de construcción o fabrica que para cada caso determinará el DPU. Se podrá edificar en subsuelos bajo las áreas de retiro y de soportal, y, salvo voladizos frontales, no se admitirá edificar fuera de la línea de lindero.

ART. 9. SALIENTES Y VOLADIZOS. A partir de la línea de construcción hacia el exterior se admitirá elementos salientes bajo las siguientes condiciones:

9.1. En edificios con soportal y a línea de lindero, a nivel de planta baja y hasta tres cincuenta metros (3.50 ml.) de altura se admitirá detalles de revoque de máximo diez centímetros (0.10 m).

9.2. En las fachadas frontales de las edificaciones, según siguientes parámetros:

a) En edificaciones con retiro.- A partir de la línea de construcción, hasta el treinta por ciento (30%) del retiro.

b) En edificaciones a línea de lindero.- Se atenderá lo siguiente:

De contemplar soportal, se admitirá voladizos de hasta un metro (1m.), a partir de una altura de tres metros cincuenta centímetros (3.50 m.) sobre la acera que enfrenten. Cuando sobre dicha acera se encuentren cables de energía eléctrica, tal saliente se permitirá a partir de los doce (12 m.) metros de altura.

ART. 10. SOPORTAL. Área cubierta en planta baja, entre la línea de lindero y de construcción, de propiedad privada y uso público, destinada a la circulación peatonal, en el que solo se permitirá se construir: el sobre piso con material antideslizante, y los pilares o columnas.

10.1 NIVEL DE SOPORTAL. Corresponderá al nivel del bordillo más cercano; excepcionalmente, para efecto de continuidad con niveles de soportales colindantes, se admitirá variación de hasta veinte centímetros (0.20 m).

El piso tendrá una pendiente hacia la acera que no mayor al tres por ciento (3%) de su ancho, y no se permitirá tapas de accesos a cisternas o sótanos, rejillas de ventilación, ni otros elementos que pudieran afectar la continuidad del sobre piso.

10.2 ANCHO DE SOPORTAL. Salvo excepciones establecidas en la Zona Central, el ancho de soportales será de tres metros (3.00m). Los pilares ubicados en la línea de lindero frontal, y los detalles de revoque podrán disminuir dicha dimensión hasta dos metros cuarenta centímetros (2.40).

1.29.1.1 ALTURA DE SOPORTAL. Los soportales tendrán una altura mínima de tres metros cincuenta (3.50 m) y máximo de cinco metros cincuenta (5.50 m.). Se procurará la continuidad del nivel superior con edificaciones colindantes.

Sección Segunda: De la Clasificación de las Edificaciones

ART. 11.- EN ATENCIÓN A LA FORMA DE OCUPACIÓN DEL LOTE.

Las edificaciones se clasifican en:

Edificaciones desarrolladas hasta línea de lindero:

a) Edificaciones a línea de lindero con soportal.-

b) Edificaciones a línea de lindero sin soportal. Estas se permitirán en las áreas residenciales (ZR-4), en solares de hasta ciento veinte metros cuadrados (120 m<sup>2</sup>); y en lugares que predomine este tipo de edificación. En casos esquineros, a efecto de asegurar una adecuada visibilidad a los conductores de vehículos, el volumen del edificio en la esquina de la planta baja se desarrollará: en ochava, medida al menos un metro (1 m.) a partir de la esquina del solar; o, redondeando la esquina, según un radio no menor a dos metros (2 m.).

1.29.1.2 EDIFICACIONES CON RETIROS. Se admitirán en lotes medianeros y esquineros, de al menos seis (6) y ocho (8) metros de frente respectivamente, y que tengan más de ciento veinte metros cuadrados (120 m<sup>2</sup>) de área, Se desarrollarán según las siguientes variantes:

- Aislada: con retiros frontales, posteriores y laterales.
- Adosada: con retiros frontal, posterior y un lateral.
- Continúa con retiro frontal: sin retiros laterales, con o sin retiro posterior.
- Si según normas se establece edificaciones:
- Aisladas, no se podrá autorizar adosadas ni continuas.

- Adosadas, se podrá autorizar edificaciones aisladas; pero no continuas.

#### 1.29.1.3 SECCIÓN TERCERA: DE LAS CONDICIONES DE EDIFICABILIDAD.

ART. 13.- Las normas de edificación anexos a esta Ordenanza, en atención a los siguientes indicadores:

1.29.1.4 FRENTE DE LOTE O SOLAR. Los frentes mínimos exigibles regulan la altura de las edificaciones. En los lotes o solares existentes con anterioridad a la vigencia de esta ordenanza, que no cumplan tales frentes mínimos, en medianeros y esquineros cuyos frentes sean de mínimo tres y seis metros (3 y 6 m.), respectivamente, se permitirá edificar hasta dos plantas, y de acuerdo a los correspondientes coeficientes de la zona o sub zona. En casos de menor frente, no se autorizará edificar y se propiciará la integración con predios vecinos.

1.29.1.5 ÁREA DE LOTE O SOLAR. Si en una zona o sub zona se encuentran lotes o solares con áreas menores a las tipificadas como propios de aquella, se aplicarán las normas de la sub-zona en que tal tamaño se registre. No se autorizarán fraccionamientos de lotes o solares con áreas menores a las establecidas para la correspondiente sub-zona.

1.29.1.6 DENSIDAD POBLACIONAL. Establece el número de habitantes de una edificación, multiplicando el área del solar, en hectáreas, por el correspondiente índice de densidad neta. En edificaciones de uso residencial, para calcular la densidad neta se estimará: dos personas para el dormitorio principal, una persona por



cada espacio habitable cuya privacidad esté asegurada por algún componente de cierre o puerta.

1.29.1.7 INTENSIDAD DE EDIFICACIÓN. Regula el área edificable, así:

a) Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), es la relación entre el área máxima de implantación de la edificación y el área del lote.

b) Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), es la relación entre el área de construcción y el área del lote. No se considera: la parte edificada hacia el subsuelo; las destinadas a estacionamientos para servicio de sus residentes; y las destinadas a instalaciones técnicas del edificio.

1.29.1.8 ALTURA DE LA EDIFICACIÓN. Se establecerá multiplicando la dimensión promedio de los frentes del lote por el correspondiente coeficiente. No se consideran: las instalaciones técnicas y, o de servicios generales dispuestos sobre la cubierta, tales como caja de escaleras y, o ascensores, depósitos de agua, cuartos de máquinas, etc.; el volumen conformado por los planos de una cubierta inclinada.

13.6. Retiros, distancia a observar desde los correspondientes linderos, que se establecen así:

13.6.1. Laterales, de acuerdo a los porcentajes asignados en función del correspondiente frente.

13.6.2. Posteriores, donde sea exigible de acuerdo a los porcentajes según fondos promedio.

13.6.3. Frontales, En las sub-zonas Residenciales se aplicarán los del correspondiente reglamento interno aprobado, o los consignados en los cuadros anexos, en atención al ancho de la vía que enfrentan.

En casos que de hecho predominan, en más del 50% del frente de la manzana del caso, edificaciones a línea de lindero o con retiros inferiores a los normados, el DPU emitirá el Registro del caso de acuerdo a tal situación.

Se adjuntará al respectivo expediente el levantamiento planimétrico y fotografía correspondiente.

13.6.4. En casos de retiros laterales y, o posteriores, de ser menores a tres metros (3 m.), se deberá prever medidas de diseño en ventanas, balcones, terrazas, azoteas, miradores, etc., que impidan el registro de vista a los vecinos.

1.29.1.9 PLAZAS DE ESTACIONAMIENTO. Se determinarán espacios para estacionamiento vehicular, en los proyectos de edificación donde éstos fueren exigibles, tal como se indica en los cuadros anexos.

c) En los solares que no satisfagan los requisitos descritos, se permitirá construir edificaciones para uso residencial de hasta tres plantas, sin exigencia de estacionamiento.

13.7.3. En edificaciones existentes que se sometan a remodelación, implantadas en solares cuyas áreas y frentes no satisfagan las dimensiones mínimas descritas anteriormente, no se exigirán estacionamientos si aquellas se destinan para uso residencial.

#### 1.29.1.11 ART. 14. INDICADORES FUNDAMENTALES.

##### 14.1. Intensificación por integración.-

Cuando por la integración de dos o más solares se supere el mínimo admitido para la zona, el DPU podrá conceder un incremento del CUS prescrito, en atención a los siguientes valores:

a) En la Zona Central (ZC), y en Corredores Comerciales y de Servicio (CC), el diez por ciento (10%)

b) En zonas Peri central (ZP) y Residenciales (ZR), el quince por ciento (15%)

#### 1.29.1.12 SECCIÓN CUARTA: DE LOS USOS DE LAS EDIFICACIONES.

Art. 15. Aplicación.- Para la aplicación de ésta Ordenanza se establecen usos permitidos, condicionados y prohibidos, que se definen de la siguiente manera:

15.1. Usos Permitidos, aquellos que están expresamente admitidos en cada sub zona y que pueden coexistir sin perder ninguno de ellos las características que le son propios.

15.2. Usos Condicionados, aquellos que requieren limitaciones en su intensidad o forma de uso para ser permitidos.

##### **2.5.2. Normas arquitectónicas y constructivas.**

Código de Arquitectura y Urbanismo, del Distrito Metropolitano de Quito, año 2015. Se aplican debido a que en la ciudad de Portoviejo no cuenta con código alguno.

## CAPITULO IV: NORMAS POR TIPO DE EDIFICACIÓN

### SECCIÓN PRIMERA: EDIFICACIONES DE VIVIENDA

#### Art.146 ALCANCE

Los artículos de esta Sección, a más de las disposiciones generales de las presentes Normas; abarcan a todas las edificaciones unifamiliares y multifamiliares; inmuebles rehabilitados y edificaciones protegidas, a construirse individualmente o en conjuntos habitacionales o edificios de altura, sin perjuicio de las disposiciones particulares o especiales que se señalan en el apartado edificaciones protegidas de este módulo.

Esta sección tiene por objeto suministrar las normas técnico-constructivas de obligado cumplimiento para edificación de vivienda en el Distrito, a fin de preservar condiciones mínimas de habitabilidad, seguridad y confort para sus habitantes.

LOCAL	LADO MINIMO m.	ÁREAS ÚTILES MÍNIMAS DE LOCALES m2.		
		VIVIENDAS DE 1 DORM.	VIVIENDAS DE 2 DORM.	VIVIENDAS DE 3 o más DORM.
SALA – COMEDOR	2.70	13.00	13.00	16.00
COCINA	1.50	4.00	5.50	6.50
DORMITORIO PADRES	2.50	9.00	9.00	9.00
DORMITORIO 2	2.20		8.00	8.00
DORMITORIO 3	2.20			7.00
BAÑOS	1.20	2.50	2.50	2.50
<b>SUBTOTAL AREA UTIL MINIMA</b>		<b>28.50</b>	<b>38.00</b>	<b>49.00</b>
LAVADO SECADO	1.3 0	3.00	3.00	3.00
DORMITORIO DE SERVICIO	2.00	6.00	6.00	6.00

**Ilustración 23 - Dimensiones mínimas de locales en vivienda**

Fuente: Código de Arquitectura M.I. Municipio de Quito, 2015.

CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTARIAS DE LOS LOCALES.- Las áreas útiles de dormitorios incluyen el espacio para ropero, el mismo que si fuere empotrado, no será menor a 0.72 m<sup>2</sup> de superficie en dormitorio 1 y de 0.54m<sup>2</sup>. En los dormitorios adicionales, siempre con un fondo mínimo de 0.60 m. Solamente los baños podrán disponer de ventilación forzada a través de ducto o ventilación mecánica. Ningún dormitorio, ni baños, serán paso obligado a otra dependencia. Si la vivienda dispone de más de un dormitorio y sólo de un baño, éste será accesible desde cualquier local que no sea dormitorio.

Art.148 ALTURA LIBRE INTERIOR.- La altura mínima interior de cualquier local de la vivienda no será inferior a 2.30 m., medida desde el piso terminado hasta la cara inferior del elemento constructivo más bajo del techo del local. En techos inclinados se admite que la altura útil interna sea de 2.05 m., en el punto más desfavorable, con excepción de los áticos que podrán tener una altura menor.

Art.149 LOCAL DE COCINA.- Toda cocina deberá disponer de mesa(s) de trabajo, de ancho útil no menor a 0.60 m. con fregadero de vajilla incorporado. Se preverá sitio para ubicar un artefacto de cocina y un refrigerador, como equipamiento mínimo. Las dimensiones mínimas del área de circulación serán: Cocinas de un solo mesón: 0.90 m. Cocinas de un solo mesón enfrentada a estantería de 30cm: 0.90 m. Cocinas de mesones enfrentados: 1.10m.

Art.150 BAÑOS.- Toda vivienda dispondrá como mínimo de un cuarto de baño que cuente con inodoro, lavabo y ducha. En el que se observará en lo pertinente las dimensiones mínimas establecidas en el Artículo 68 de esta Normativa. La ducha deberá tener una superficie mínima de 0.56 m<sup>2</sup> con un lado de dimensión mínima

libre de 0.70 m., y será independiente de las demás piezas sanitarias. El lavabo puede ubicarse de manera anexa o contigua al cuarto de inodoro y ducha. Las condiciones de ventilación e iluminación de estos locales estarán sujetas a lo estipulado en los Artículos 71 y 72 referidos a ventilación e iluminación indirecta y ventilación por medio de ductos, contemplados en la Sección Segunda del Capítulo III de esta Normativa.

Art.151 PROFUNDIDAD EN LOCALES DE VIVIENDA.- La profundidad de cualquier local no será mayor a la proporción 1:5 con relación a las dimensiones de la ventana, en donde 1 es la dimensión menor de la ventana y, 5 es la profundidad máxima del local. En caso de integrarse dos o más locales, la profundidad de los mismos se considerará de forma autónoma o independiente a partir de cada una de sus respectivas ventanas. En locales de mayor profundidad, se podrá complementar el ingreso de luz natural directa o indirectamente a través de ventanas altas, lucernarios, claraboyas o similares.

Art.152 LOCAL DE LAVADO Y SECADO DE ROPA.- Toda vivienda dispondrá de espacios destinados al lavado y secado de ropa, los mismos que podrán juntarse en un solo lugar, semicubierto o descubierto, cuya superficie útil no será menor a 3 m<sup>2</sup>. El lado menor tendrá 1.30 m. como mínimo. El área de lavado y secado podrá integrarse a la cocina, siempre y cuando se prevea el equipamiento manual y automático con su correspondiente espacio de trabajo. En todo caso, se mantendrá el área de secado de 3 m<sup>2</sup>. Estas áreas podrán sustituirse por locales específicos de lavado y secado automático comunal; en cuyo caso el área deberá justificarse técnicamente en función del tipo de equipo y el número de usuarios a

atenderse, planificando y dotándose de este equipamiento en base a la relación de un equipo de lavado y secado por cada 4 viviendas.

Art.153 PUERTAS.- Los vanos de las puertas de la vivienda se rigen por las siguientes dimensiones mínimas: Vano mínimo de puerta de ingreso a la vivienda: 0.96 x 2.03 m. Vano mínimo de puertas interiores: 0.86 x 2.03 m. Vano mínimo de puertas de baño: 0.76 x 2.03 m.

Art.154 ANTEPECHOS.- Toda abertura, vano o entrepiso que dé al vacío, dispondrá de un elemento estable y seguro tipo antepecho, balaustrada, barandilla, cortina de cristal o similares, a una altura no menor a 0.90 m. medida desde el piso terminado, si la dimensión es menor se aplicará la NTE INEN 2 312:2000.

Art.155 ILUMINACION Y VENTILACION DE COCINAS A TRAVES DE AREAS DE SERVICIO.- Las cocinas o áreas de lavado podrán iluminarse y ventilarse a través de patios de servicio de por lo menos 9 m<sup>2</sup>., cuando la distancia de la ventana a la proyección vertical de la fachada sea igual a 3.00 m.

Art.156 VENTILACION POR MEDIO DE DUCTOS.- Las piezas de baño, cocinas y otras dependencias similares, podrán ventilarse mediante ductos: en viviendas unifamiliares con ductos hasta 6 m. de longitud, el diámetro mínimo será de 0.10 m. con ventilación mecánica; en viviendas multifamiliares con alturas menores a 3 pisos, los ductos tendrán un área no menor a 0.04 m<sup>2</sup> con un lado mínimo de 0.20 m., en este caso la altura máxima del ducto será de 6 m.; en viviendas colectivas de hasta cinco pisos el ducto tendrá como mínimo 0.20 m<sup>2</sup> y una altura máxima de 12 m. En caso de alturas mayores, el lado mínimo será de 0.60 m. con un área no inferior a 0.18 m<sup>2</sup> libre de instalaciones.

Art.157 MUROS DIVISORIOS ENTRE VIVIENDAS.- Sin perjuicio de las disposiciones de aislamiento acústico y de seguridad constructiva establecidas en la normativa del país, los muros divisorios se podrán construir con los siguientes espesores y materiales: Muros divisorios de bloque o ladrillo hueco: 0.15 m. Muros divisorios de ladrillo o bloque macizos o rellenos: 0.12 m. Muros de hormigón armado: 0.10 m. En el caso de tecnologías que reduzcan los espesores, el INEN calificará el sistema constructivo.

Art.158 SEPARACION DE ESPACIOS COMUNITARIOS.- No se podrá colocar muros ni división alguna en áreas o pisos comunitarios, con fines de uso exclusivo. No obstante, se autoriza la colocación de setos con protectores metálicos a una altura no mayor a 0.50 m.

Art.159 DIMENSIONES MÍNIMAS EN PATIOS DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN PARA LOCALES EN VIVIENDAS.- Todo local podrá recibir aire y luz directamente desde el exterior por medio de patios interiores de superficie mínima de 12.00 m<sup>2</sup>, ninguna de cuyas dimensiones laterales será menor de 3,00 m., hasta una altura máxima de tres pisos. Cuando se trate de patios interiores en edificios multifamiliares de mayor altura, el lado menor de éstos deberá ser por lo menos igual a la tercera parte de la altura total del paramento vertical que lo limite. Considerando hasta 6,00 m. la dimensión mínima para el lado menor. Si esta altura es variable, se tomará el promedio.

Art.160 CORREDORES O PASILLOS (Referencia NTE INEN 2 247:2000)  
Los corredores y pasillos en el interior de las viviendas, deben tener un ancho mínimo de 0.90 m. En edificaciones de vivienda multifamiliar, la circulación comunal, tendrá un ancho mínimo de 1.20 m. de pasillo.



Art.161 ESCALERAS En viviendas unifamiliares las escaleras interiores tendrán un ancho libre mínimo de 0,90 m. incluidos pasamanos y se permitirán gradas compensadas y de caracol. En edificios de apartamentos o alojamiento el ancho mínimo de la escalera comunal será de 1.20 m. incluidos pasamanos. El ancho de los descansos será igual a la medida reglamentaria de la escalera. En sótanos, desvanes y escaleras de mantenimiento el ancho mínimo será de 0.80 m. Las dimensiones de las huellas serán el resultado de aplicar la fórmula  $60 < (2ch+h)$

Art.162 ESTACIONAMIENTOS Toda vivienda dispondrá de espacio para un estacionamiento de vehículo como mínimo o su reserva correspondiente con sujeción al Régimen Metropolitano del Suelo. Sus especificaciones y dimensiones se regirán a la Sección Décimo Cuarta referida a Estacionamientos y Edificios de Estacionamientos de esta normativa.

Art.163 AREAS DE ESPACIOS COMUNALES DE USO GENERAL En conjuntos habitacionales o edificaciones multifamiliares, constituidos o construidos en propiedad horizontal, la dotación mínima de espacios comunales de uso general para circulaciones peatonales y vehiculares, áreas verdes, jardines, juegos infantiles, recreo y estacionamiento. Estos deberán localizarse de manera centralizada o equilibrada para que todas las viviendas lo dispongan y usufructúen equitativamente.

Art.164 ELEVADORES Y/O ASCENSORES Es obligatoria la instalación de ascensores en edificios de cinco plantas en adelante incluido subsuelos.

Art.165 SERVICIOS COLECTIVOS En conjuntos habitacionales o edificaciones multifamiliares, constituidos o construidos en propiedad horizontal, la dotación mínima de los servicios colectivos: sala comunal, vivienda de conserje,

caseta de guardia, baño para personal de servicios, sitios para depósitos de basura y áreas recreativas se normarán de conformidad a los cuadros Nos. 4 y 5 de la Sección 3ra de la Propiedad Horizontal, Parágrafo 1ro del Régimen del Suelo del Distrito Metropolitano de Quito.

Art.166 NORMAS DE ESTRUCTURA Serán sismos resistentes calculados de acuerdo a lo señalado en la Sección Séptima, Capítulo III. Para edificios de habitación que superen los tres pisos de altura, los entrepisos entre diferentes unidades de vivienda deberán asegurar una pérdida de transmisión para ruido de impacto igual a la indicada por el Código Ecuatoriano de la Construcción -CEC-INEN 2000. ORDENANZA 3457 129 En caso de usar dispositivos especiales para alcanzar el aislamiento requerido, el proyectista y el constructor deberán probar fehacientemente la eficacia del sistema propuesto. En edificios donde se instalen sistemas mecánicos de ascensores, montacargas, incineradores, agua caliente central, bombas de cualquier género, generadores eléctricos etc., toda maquinaria que produzca vibraciones deberá estar montada sobre bases independientes del resto del conjunto estructural para evitar trepidaciones.

Art.167 NORMAS DE INSTALACIONES SANITARIAS, ELECTRICAS Y ESPECIALES Las instalaciones de aprovisionamiento y evacuación de aguas serán en todo caso centralizadas. Cada departamento deberá tener su medidor de agua propio, ubicado ya sea en una sala especial que se destine al equipo mecánico del edificio o en un lugar fácilmente accesible dentro de cada célula de habitación. En casos especiales de propiedades en condominio y teniendo en cuenta criterios de la EMAAP, se permitirá, en primera etapa, tener un solo medidor.

Las tuberías de evacuación de aguas servidas estarán diseñadas de tal manera que cada departamento tenga su propia instalación hasta que empalme con la red general de colectores del edificio o con las columnas de bajantes en el caso de edificios de pisos. Las instalaciones eléctricas serán igualmente centralizadas. Cada apartamento contará con su propio medidor ubicado en el armario general de medidor. Los espacios comunes, escaleras, corredores, galerías e iluminación de exteriores se servirán de un tablero de servicios con medidor propio.

La dotación mínima de instalaciones eléctricas en vivienda será:

Ambiente	Puntos de luz	Potencia (W)	Toma corriente	Potencia (W)	Observaciones
Sala	1	100	1	150	1 cada 6 m2.
Comedor	1	100	1	150	
Cocina	1	100	1	2	150 2400* *2 electrodomésticos
Dormitorio	1	100	2	300	
Baños	1	100	1	150	2500* *Ducha eléctrica
Vestíbulo	1	100	1	150	1 cada 6 m2.
TOTAL	6 puntos	600 W	9 puntos	5950 W	

Estará prevista la instalación de la red telefónica. Todas las instalaciones mecánicas que produzcan ruidos molestos para los moradores del edificio, tales como: ascensores, bombas elevadoras de agua, generadores, etc., deberán prever el aislamiento acústico y la instalación de los dispositivos necesarios para impedir las vibraciones y deberán sujetarse a lo dispuesto en el Reglamento para la prevención y control de la contaminación por ruido. (R.O. 560 – 12/11/1990).

En todos los edificios en que la construcción esté sobre la línea de fábrica o adosada a los linderos laterales y posterior, las aguas lluvias provenientes de las cubiertas, terrazas, patios descubiertos y demás espacios similares, no podrán evacuarse hacia los terrenos adyacentes, debiendo por lo tanto orientar sus pendientes hacia el interior. Cuando las pendientes de las cubiertas se orienten hacia

el espacio público, la evacuación de las aguas lluvias deberá canalizarse en todo su recorrido.

Art.168 PROTECCION CONTRA INCENDIOS Las edificaciones para habitación cumplirán con todas las normas pertinentes del Capítulo III, Sección Sexta referidas a Protección Contra Incendios de la presente Normativa y, con las que el Cuerpo Metropolitano de Bomberos de Quito, exija en su caso.

Art.169 VIVIENDA EN EDIFICACIONES PROTEGIDAS Toda intervención sobre edificaciones catalogadas o protegidas de las áreas históricas del Distrito Metropolitano de Quito, cuyo destino incluya vivienda, se efectuará conforme a la normativa vigente y demás controles municipales. No obstante, este tipo de edificaciones sean unifamiliares o multifamiliares se registrarán además por las siguientes disposiciones: Las unidades destinadas a vivienda no podrán estar ubicadas en sótanos de edificaciones protegidas; Deben disponer del área útil indicada en las presentes normas según el número de dormitorios. Únicamente por razones de conservación de la tipología original del inmueble, se permitirá una tolerancia del (15 %) en no más de dos ambientes de la vivienda. Disponer de las siguientes dependencias como mínimo: sala - comedor, cocina y baño completo independientes, un dormitorio; y, área de lavado y secado. Los locales tendrán iluminación y ventilación directamente al exterior, a través de galerías, de patios interiores o de patios de aire y luz. También podrán iluminarse y ventilarse a través de tragaluz o claraboya con ventolera cenital a excepción de cocina. Las cocinas pueden ventilar a patios de servicio. Solamente los baños podrán disponer de ventilación mediante ductos o mecánica. Ningún dormitorio, ni baño, será paso obligado a otra dependencia. Si la vivienda dispone de más de un dormitorio y sólo

de un baño, éste será accesible desde cualquier dependencia que no sea dormitorio. La altura libre preexistente del piso al cielo raso o a la cara inferior de un elemento de soporte debe mantenerse inalterable, a no ser que supere los 4.50 m. libres en su punto más bajo en cubierta inclinada ó los 4.80 m. libres en cubierta plana, en cuyos casos podrá incluir un entrepiso o un altillo siempre que no comprometa estructura, tipología, cubiertas, fachadas externas, internas o algún elemento de interés. En obras de reconstrucción u obra nueva, esta altura no será menor a 2.30 m., salvo que sea bajo cubierta inclinada sin cielo-raso horizontal, donde los puntos más bajos, incluyendo los elementos de soporte, podrán tener un mínimo libre de 2.05 m.

La incorporación de altillos será posible hasta el 40 % del área de cada vivienda como máximo, siempre y cuando las alturas libres resultantes cumplan con las alturas mínimas señaladas y no comprometan estructura, tipología, cubiertas, fachadas externas, internas o algún elemento de interés. Deben disponer de instalaciones eléctricas de luz y fuerza debidamente canalizadas, con su correspondiente tablero de distribución; de agua potable y desagües conectados a sus acometidas; así como de toma canalizada de teléfono.

## NORMAS AMBIENTALES

1. Estructura General de la Normativa La estructura del marco normativo del POT, se fundamenta en las categorías de ordenación que conforman el modelo territorial deseado, considerando las unidades ambientales que se pretenden proteger, potenciar y ordenar, las cuales se presentan a continuación:

## CATEGORÍA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (UNIDAD AMBIENTAL)

### CATEGORÍA ESPECÍFICA (UNIDADES AMBIENTALES MENORES)

#### VOCACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD AMBIENTAL

#### ZONAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

#### BOSQUES PROTECTORES

Según la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, capítulo III, Art. 6. son: Formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos: a) Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre; b) Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial; c) Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, comentes o depósitos de agua; d) Constituir cortinas rompe vientos o de protección del equilibrio del medio ambiente; e) Hallarse en áreas de investigación hidrológico-forestal; f) Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional; y, g) Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

## BOSQUE SECO

Son ecosistemas donde más del 75% de sus especies vegetales pierden estacionalmente sus hojas. Los factores climáticos y edáficos son los responsables de generar características especiales que los diferencia de otros ecosistemas. Forman parte de la región Tumbesina reconocida por el alto nivel de endemismo, lo cual requiere desarrollar estrategias para un manejo sostenible de los mismos. Tomado de: “ESPECIES FORESTALES DE LOS BOSQUES SECOS DEL ECUADOR; MINISTERIO DEL AMBIENTE”.

## BOSQUE HÚMEDO

Unidad Ambiental de elevada biodiversidad, que regula el ciclo del agua y el clima, producen oxígeno y absorben dióxido de carbono, controlan inundaciones, evitan la erosión, proveen de alimentos y promueven la conservación de la biodiversidad.

## COLINAS CON PENDIENTES > 12%

Segmento Territorial sensible a las actividades antrópicas inadecuadas. Presentan formaciones vegetales, naturales o cultivadas que cumplen la función principal de conservación del suelo y de la vida silvestre; permiten controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial;

## DESEMBOCADURA DEL RÍO PORTOVIEJO Y ÁREA DE INFLUENCIA

### ESTUARIO DEL RÍO PORTOVIEJO (LA BOCA) - MANGLAR

Desembocadura del Río Portoviejo que contiene agua mezclada de río y de mar, el cual genera un lugar fértil y productivo con elevada biodiversidad

### SALINAS DE LAS GILSES

Estructura ambiental modificada por la explotación de los Salares. En esta unidad debe recuperarse la vegetación nativa para mejorar las condiciones deterioradas del suelo por los niveles de salinidad.

### LAGUNAS DE LOS ARENALES

Sistema de alto valor ambiental y paisajístico, que debe declararse como zona de protección natural destinado a parque recreativo de Crucita y del Cantón Portoviejo.

### CORREDOR ECOLÓGICO DEL RÍO PORTOVIEJO

#### CAUCE DEL RÍO PORTOVIEJO

Recurso Hídrico importante para el desarrollo de las actividades agrícolas del Cantón. Genera la renovación del suelo agrícola en épocas invernales (inundaciones).

Vital para el consumo humano a través del sistema de Poza Honda ubicada en la cuenca alta del Río Portoviejo. Se abastece a la población de los siguientes cantones:



Portoviejo, Manta, Montecristi, Jaramijó, Rocafuerte, Santa Ana y 24 de Mayo.

Aproximadamente 704.986 habitantes, el 51% de la población provincial

#### FRANJA DE PROTECCIÓN DEL RÍO PORTOVIEJO

Segmento ubicado a lo largo de las márgenes del Río Portoviejo, el cual debe recuperarse para mejorar la protección y calidad paisajística ambiental del río.

#### NORMATIVA DE UNIDADES AMBIENTALES A NIVEL CANTONAL

La normativa del Plan de Ordenamiento Territorial, regulará los usos y formas de ocupación de las actividades que se desarrollen en el territorio correspondiente a la jurisdicción del Cantón Portoviejo, el cual cubre una superficie de 95.773,24 Ha (957,73 km<sup>2</sup>). A más del carácter regulador, la normativa pretende generar las condiciones adecuadas para lograr el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos existentes en el Cantón, en función de las potencialidades del territorio los cuales deben compatibilizarse con los parámetros de regulación dispuestos en esta normativa. Se han categorizado los siguientes segmentos o Unidades Ambientales en el Cantón que pueden inscribirse bajo diversas categorías de preservación y desarrollo:

**UNIDADES AMBIENTALES DE PROTECCIÓN:** Conformada por los siguientes segmentos territoriales del Cantón Portoviejo:

1. Bosques Protectores, Bosques Seco – Húmedo y Colinas con pendientes >12%:

El Cantón Portoviejo contiene 6 Bosques Protectores declarados por el Ministerio del Ambiente. Estos ecosistemas de alto valor ambiental, ecológico y paisajístico se protegerán del avance de la frontera urbana y agrícola. Los Bosques Protectores son los siguientes:

1. Noreste de Portoviejo
2. Margen Derecha del Río Portoviejo
3. Cabecera del Estero Masconta Abajo
4. Fila del Macho y Cordillera del Guabito
5. Cordillera de San José
6. Cerro Guayabal, Jaboncillo, Verde y de Hojas.

Adicionalmente, el extremo oriental de la Parroquia de San Plácido, intersecta con el Bosque Protector Poza Honda, bosque húmedo que se caracteriza por su calidad de productor de agua que alimenta a la presa del mismo nombre. En el caso de los Bosques Seco – Húmedo y Colinas con pendientes > 12%, son unidades ambientales de valor ecológico, que regulan los ecosistemas del Cantón. La vegetación natural alcanza un 54% de la superficie total del cantón, segmentándose

ésta en: 29% bosque húmedo, 28% bosque seco, 27% matorrales y un 16% de vegetación herbácea. Existe un 8% de bosque húmedo no alterado ubicado en el sector oriental de la parroquia de San Plácido. Función:

- Esta área desempeña un papel importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales tales como la protección de los suelos, la recarga de los acuíferos y otros análogos.

- Contribuye significativamente al mantenimiento de la biodiversidad funcional con un alto estado de naturalidad. Uso de Suelo:

- Uso Principal: o Protección Ecológica y Patrimonio Natural. En estos segmentos, se restringe el uso del suelo para conservación y protección

- Usos Prohibidos: Todos los usos de suelo que generen impacto ambiental negativo como usos urbanos masivos (asentamientos humanos a consolidarse): asentamiento residencial, industrial, comercial, recursos naturales de explotación (canteras). Se prohíbe el uso agrícola y de explotación forestal no autorizado por la autoridad competente. (MAGAP) o Asentamientos humanos en zonas de riesgo

- Usos Condicionados: En la unidad de Colinas con pendientes  $>12\%$ , se permitirá el uso residencial para satisfacer las necesidades de vivienda de los propietarios de predios rurales: En predios menores a  $1000m^2$ , se tomará en consideración la normativa establecida para las zonas urbanas y de asentamientos

poblados de esta ordenanza. En predios mayores a 1000 m<sup>2</sup>, la forma de ocupación se regulará de la siguiente manera: Uso Residencial de baja densidad; Forma de ocupación: aislada; Número de pisos: 3. Se permitirán unidades de vivienda con una superficie de hasta 200m<sup>2</sup>, pudiendo incrementarse este tamaño con las justificaciones pertinentes. Equipamientos especiales e infraestructura que cumplan con los requisitos técnicos y empleen tecnologías adecuadas con el medio ambiente. En el caso de las colinas con pendientes mayores a 12%, podrán realizarse las siguientes actividades de manera condicionada, considerando las pendientes para desarrollar las siguientes actividades:

0 – 5 %	Agricultura sin restricciones
5 – 12 %	Agricultura con restricciones debido a riego
5 – 12 %	Agricultura con restricciones debido a micro relieves
12 – 20 %	Pastos
> 20 - < 50 %	Bosques productores
> 50 - 70 %	Bosques protectores
> 70 %	Preservación, manejo de la vegetación de protección.

Podrán incluirse instalaciones de soporte a las actividades agrarias con autorización de las autoridades competentes. (MAE, MAGAP)

- Estrategias de Intervención: Integración Parcelaria. Preservación de la unidad ambiental

- Restricciones: Fraccionamiento del suelo a predios menores de 10 Has, de acuerdo a la Política del MAGAP de legalización de tierras. Construcción de

edificios en la franja de protección vial en carreteras (30m desde el borde de la vía).

## 2. Estuario del Río Portoviejo – Manglar:

Las áreas estuarinas en la desembocadura del Río Portoviejo y su frente marino, contiene remanentes de Manglar que debe preservarse y regenerarse. Este es un ecosistema de alto valor ambiental, paisajístico y ecológico a rehabilitarse por su biodiversidad. Función:

- Desempeña un papel importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y preservación de la biodiversidad.

- Contribuye significativamente al mantenimiento de la biodiversidad funcional con un alto estado de naturalidad. Uso de Suelo:

- Uso Principal: Protección Ecológica y Patrimonio Natural. En estos segmentos, se restringe el uso del suelo para conservación y protección

- Usos Prohibidos: Todos los usos de suelo que generen impacto ambiental negativo como usos urbanos masivos (asentamientos humanos a consolidarse): asentamiento residencial, industrial, comercial o de explotación del manglar. Asentamientos humanos en zonas de riesgo.

- Usos Condicionados: Equipamientos especiales e infraestructura que cumplan con los requisitos técnicos y empleen tecnologías adecuadas con el medio ambiente.

- Estrategias de Intervención: Integración Parcelaria evitando el fraccionamiento predial. Preservación de la unidad ambiental

- Restricciones: Fraccionamiento del suelo a predios menores de 10 Has, de acuerdo a la Política del MAGAP de legalización de tierras.

### 3. Corredor Ecológico del Río Portoviejo:

El Río Portoviejo (Portoviejo y Chico) es un sistema hidrográfico independiente que nace en la Cordillera Costanera y desemboca en el Océano Pacífico, con un recorrido de 123 Km. con dirección este-oeste. Función:

- Recurso hídrico utilizado en el desarrollo de las actividades agrícolas del Cantón.

- Para el consumo humano se abastecen del sistema de Poza Honda, la población de los siguientes cantones: Portoviejo, Manta, Montecristi, Jaramijó, Rocafuerte, Santa Ana y 24 de Mayo. Aproximadamente 704.986 habitantes, el 51% de la población provincial.

- El Agua subterránea de la cuenca del Río Portoviejo está estimada en un volumen de reserva geológica explotable de 125 mmc. en un área de 290 Km<sup>2</sup>. La recarga estimada por otra parte alcanza los 93 mmc, que sería el potencial de aprovechamiento renovable. Uso de Suelo:

- Uso Principal: o Protección Ecológica y Patrimonio Natural. En estos segmentos, se restringe el uso del suelo para conservación y protección
- Usos Prohibidos: Todos los usos de suelo que generen impacto ambiental negativo como usos urbanos masivos (asentamientos humanos a consolidarse): asentamiento residencial, industrial, comercial o de explotación de la cuenca hidrográfica. o Asentamientos humanos en zonas de riesgo

- Usos Condicionados: Equipamientos especiales e infraestructura que cumplan con los estudios ambientales y empleen tecnologías apropiadas con el medio ambiente.

- Estrategias de Intervención Integración Parcelaria evitando el fraccionamiento predial. Preservación de la unidad ambiental

- Restricciones: Fraccionamiento del suelo a predios menores de 10 Has, de acuerdo a la Política del MAGAP de legalización de tierras. Construcción de edificios en la franja de protección vial en carreteras (30m desde el borde de la vía).

### **2.4.3. Estudio del impacto ambiental, del entorno urbano y del paisaje.**

Según la “*Ley de prevención y control de la contaminación ambiental*”, *Codificación 20. Registro Oficial Suplemento 418 de 10-sep.-2004*. Estado: Vigente, señala:

Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica.

1.31.9 ALMACENAMIENTO. Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

1.31.10 CONTENEDOR. Recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, generados en centros de gran concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido.

1.31.11 DESECHO SÓLIDO INSTITUCIONAL. Se entiende por desecho sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos, y edificaciones destinadas a oficinas, entre otras.

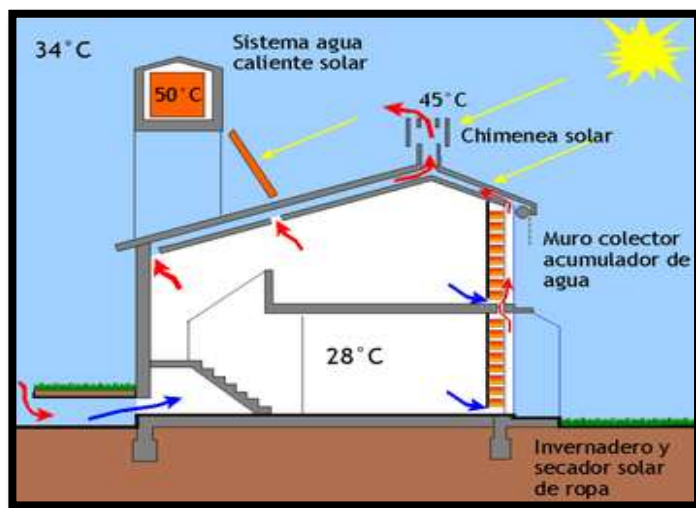
### **2.4.4. Criterios ambientales y ecológicos.**

- **Aspectos climático-térmicos.** *María López Asiain Alberich*

Hacen referencia a dos puntos fundamentales: la calidad del aire para la respiración, con sus posibles olores, de difícil evaluación y que se suele considerar a



través del parámetro de renovación del aire; y el confort térmico, donde intervienen los complejos fenómenos de intercambio de energía entre el cuerpo y el ambiente y que se suele considerar a través de los parámetros de temperatura del aire y temperatura radiante, humedad del aire, ventilación (velocidad del aire), etc.



**Ilustración 24 - Diagrama bioclimático.**

**Fuente:** Estrategias Bioclimáticas, María López Asiain Alberich 2003.

El confort térmico se produce cuando se dan al mismo tiempo, las dos condiciones siguientes: La cantidad de calor producida por el metabolismo es igual a la cantidad de calor cedida al ambiente. En reposo absoluto y estado de comodidad, la producción mínima de calor en el cuerpo humano es de 70 kcal/h (1 kcal/h por Kg de peso). (80 kcal/h sentado en un trabajo normal de oficina, 200 kcal/h caminando despacio, 500kcal/h corriendo y con trabajo duro, 600 kcal/h). En ninguna parte del cuerpo se percibe sensación de frío o calor.

- **Temperatura húmeda y seca.**

El confort térmico está directamente relacionado con la temperatura del aire. Su valor medio recomendable oscila entre los 21 ° C en invierno y los 26°C en verano, aunque se admiten pequeñas fluctuaciones en función de la humedad del

ambiente, la actividad y el tipo de usuario. También es importante la diferenciación entre temperatura húmeda y seca, el grado de humedad del aire condiciona enormemente la percepción de la temperatura por el usuario.

Tanto en verano como en invierno, la humedad absoluta del aire debería mantenerse aproximadamente entre 5 y 12 gr de agua por kg de aire seco para lograr un confort climático-térmico. En verano, se considera que en condiciones de confort la humedad relativa deberá estar entre el 40 y el 65%.

- **Ventilación, volumen y velocidad de renovación del aire.**

La calidad del aire necesaria para la respiración y para evitar posibles olores se consigue mediante la renovación de aire del local considerado (mínimo del orden de 0,5 renovaciones/hora, aumenta en función de la ocupación y la actividad). Se puede cuantificar a partir de los polucionantes interiores del edificio y del porcentaje de personas satisfechas. La ventilación de los locales permite reducir el contenido de humedad y aumentar la sensación de frescor en climas cálidos.

El movimiento del aire modifica la sensación térmica: una velocidad del aire de 1m/s puede producir una sensación de temperatura inferior en 2 o 3°C. Sin embargo existe un límite de velocidad, de 2,0m/s, a partir del cual el movimiento del aire puede resultar molesto.

- **Aspectos acústicos.**

El confort acústico se consigue cuando son adecuadas las condiciones de reproducción sonora y se evitan las molestias que producen los sonidos no deseados (ruidos) en el interior de un local. Un ruido puede ser molesto aunque tenga un nivel de intensidad bajo, se produce la molestia por el hecho de ser sonido indeseado. Un sonido se considera excitante a partir de los 50 db y puede llegar a producir lesiones a partir de los 95-100db.



**Ilustración 25 – Vibraciones y sonidos.**

**Fuente:** Estrategias Bioclimáticas, Asiain Alberich 2003.

Aunque el oído humano percibe frecuencias de entre 16 y 20.000 Hz, es más receptivo para la zona comprendida entre 200 y 5.000 Hz. Dentro de esta franja tiene mayor sensibilidad para las frecuencias graves (<250 Hz) que agudas (>1.000 Hz), siendo estas últimas más perjudiciales para el oído.

- **Aspectos lumínicos.**

El confort visual depende de la facilidad de nuestra visión para percibir aquello que le interesa. En el confort visual intervienen tres parámetros fundamentales: la cantidad de luz o iluminancia, el deslumbramiento y el color de la luz. La iluminancia o cantidad de luz se mide en lux (1 lux=1 lumen/m<sup>2</sup>). Aunque el ojo humano puede apreciar iluminancias comprendidas entre 3 y 100.000 lux, para poder desarrollar cómodamente una actividad necesita desde 100 lux, en caso de poco esfuerzo visual, hasta 1000 lux si se precisa un esfuerzo visual alto.

actividades con esfuerzo muy alto: dibujo de precisión, joyería, etc.	1.000 lux	
actividades con esfuerzo visual alto o muy alto de poca duración, lectura, dibujo, etc.	750 lux	
actividades con esfuerzo visual medio o alto de poca duración: trabajos generales, reuniones, etc.	500 lux	
actividades de esfuerzo visual bajo o medio de poca duración: almacenaje, circulación, reunión, etc.	250 lux	
<b>FACTORES MODIFICADORES DE LOS VALORES GENERALES DE ILUMINANCIA</b>		
<b>x 0,8</b>	<b>x 1</b>	<b>x 1,2</b>
edad < 35 años actividad poco importante actividad fácil	edad de 35 a 55 años actividad importante dificultad regular	edad > 55 años actividad crítica y poco usual alta dificultad

### **Ilustración 26 - Iluminancia: valores generales.**

**Fuente:** Estrategias Bioclimáticas, Asiain Alberich 2003.

Tan importante como la cantidad de luz es la relación entre luminancias ya que, en el caso de ser excesiva provoca el deslumbramiento. Aunque su valor es difícil se pueden recomendar algunas relaciones de iluminancia adecuados a una actividad determinada: aproximadamente de 1:3 entre el objeto observado y su fondo próximo, de 1:5 con la superficie de trabajo en general y de 1:10 con las otras superficies en el campo de visión.

El color de la luz es consecuencia del reparto de energía en las diferentes longitudes de onda del espectro. En el color de la luz intervienen dos factores: la temperatura de color (la luz blanca tiene una temperatura alrededor de 5000°K y emite en todas las longitudes de onda) y el índice de rendimiento de color. Para tener una buena reproducción del color, la luz ha de tener energía suficiente en todas las longitudes de onda.

La sensibilidad más alta del ojo humano corresponde al color amarillo-verdoso, que tiene una longitud de onda de 555nm (1 nanómetro =10<sup>-9</sup> m). Desde este y a los dos lados del espectro visible, la sensibilidad decrece hasta anularse.

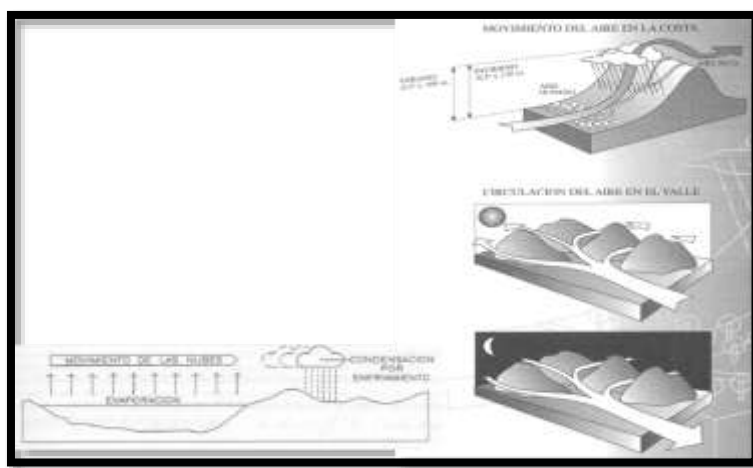
Longitudes de onda mayores determinan colores rojizos y longitudes menores, colores azulados.

- **Emplazamiento.**

Desarrollo de los puntos siguientes en base a los principales tipos de climas: Diseño del emplazamiento, utilización de barreras, promover ganancias, acceso solar, disposición del edificio dentro de la parcela, desarrollo del paisaje, la vegetación.

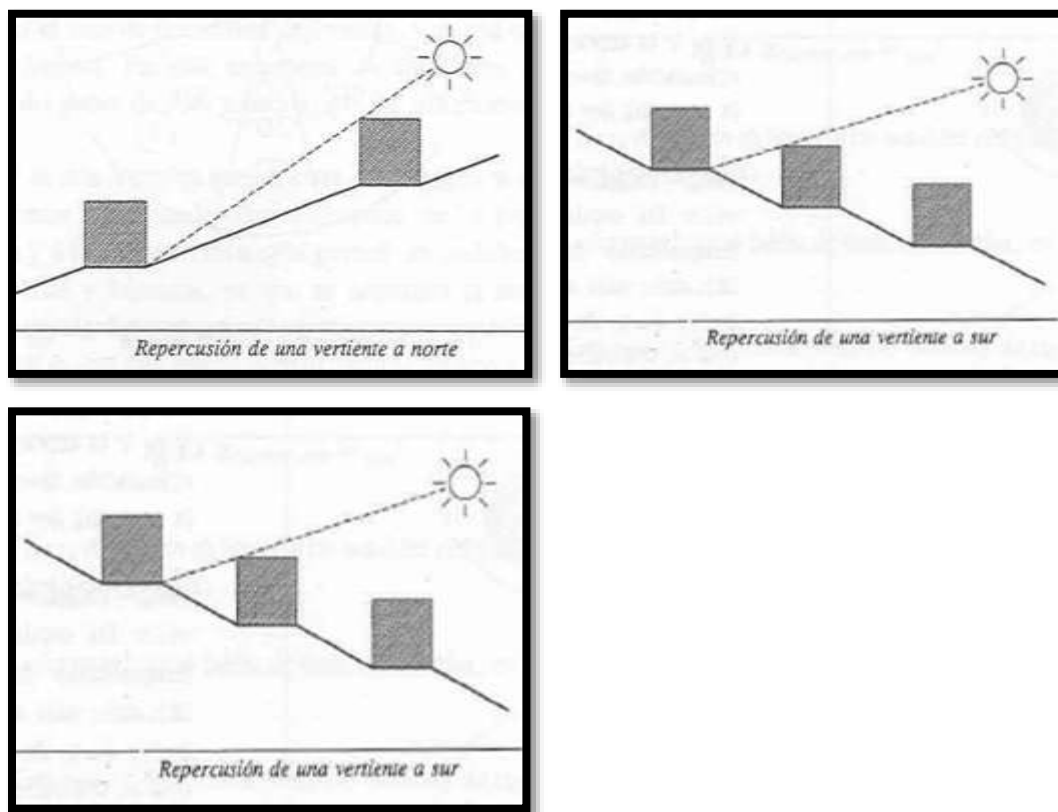
- **Geología de sismo, Topografía.**

Las montañas y promontorios modifican las masas de aire, creando barreras al viento que vienen del mar, reduciendo la humedad de forma que crean situaciones áridas en el lado opuesto. El aire cargado de humedad al subir se enfría provocando la condensación de vapor de agua en forma de lluvia, reduciendo la cantidad de vapor de agua que contiene y creando situaciones áridas al otro lado. Este factor modifica la vegetación y esta, a su vez, el clima. Se crean flujos diarios de subidas y bajadas, así en zonas que pensamos están en remanso, pueden ser azotadas por corrientes diurnas, como por ejemplo en los valles.



**Ilustración 27 - Movimiento de aire en la costa y el valle.**

**Fuente:** Estrategias Bioclimáticas, Asiain Alberich 2003.



**Ilustración 28 - Repercusión de una vertiente a norte y sur.**

**Fuente:** Estrategias Bioclimáticas, Asiain Alberich 2003.

- **Vegetación. Agua.**

La vegetación obstruye, filtra y refleja la radiación, modifica el movimiento del aire obstruyéndolo, filtrándole y guiándolo. Asimismo modifica el impacto de la lluvia, hielo y nieve y la evaporación de agua del suelo. Al controlar la radiación, viento y precipitación, controla las variaciones de temperatura anual, estacional y diariamente. La efectividad de cada tipo de vegetación depende de la forma y carácter de las plantas y clima.

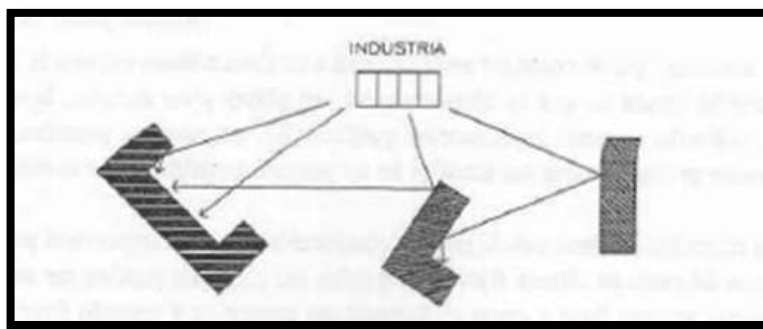
Evaluarlo es complejo y existen pocos datos, su impacto debe tenerse en cuenta porque en algunos casos, absorbe el 90% de la radiación, reduce el viento a un 10% de su velocidad en terreno libre, reduce temperaturas hasta 7°C por debajo de la del aire y en algunas ocasiones incrementa las temperaturas por la noche. El agua

tiene un profundo impacto en el clima y en el control climático. Su efecto moderador se debe a que el agua almacena la mayoría de la radiación incidente, radiando una cantidad muy pequeña, y gracias a su capacidad de almacenamiento la temperatura no varía en más de 9-10°C a lo largo del año.

El mar, al mantenerse a temperatura uniforme, sirve como un gran aparato de aire acondicionado. El aire al pasar por encima del agua se calienta desplazándose del mar a la tierra, en invierno y en verano, el aire más frío del mar modera las subidas de temperatura de las costas, creando un flujo diario de aire frío hacia la tierra durante el día y de la tierra al mar durante la noche, ya que la tierra se enfría y calienta más rápidamente respecto al mar. El agua en forma de vapor de agua en las nubes tiene también su impacto en el clima.

- **Sonidos y ruidos.**

Es fundamental determinar si existen fuentes sonoras perturbadoras en las cercanías del lugar a edificar para evitarlas en su caso y bien utilizar y aprovechar sonidos agradables que se puedan producir en las cercanías (paso de arroyo, viento en arboles del bosque, ruido de un salto de agua al caer, tráfico, hospitales cercanos, vías rápidas, estación de bomberos, aeropuerto, fábricas, etc...)



**Ilustración 29 - Intervención de la acústica en la forma y la fachada de los edificios.**

**Fuente:** Estrategias Bioclimáticas, Asiain Alberich 2003.

## **2.5. Aspecto legal.**

A continuación se analizarán algunas de las normas que rigen a centros de rehabilitación para adictos en el país, sobre todo las de interés para objeto de este proyecto de investigación.

### **Constitución de la República del Ecuador Año 2008.**

Art. 30.- las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.

Art. 31.- Las personas tienen derecho al disfrute pleno de la ciudad y de sus espacios públicos, bajo los principios de sustentabilidad, justicia social, respeto a las diferentes culturas urbanas y equilibrio entre lo urbano y lo rural. El ejercicio del derecho a la ciudad se basa en la gestión democrática de ésta, en la función social y ambiental de la propiedad y de la ciudad, y en el ejercicio pleno de la ciudadanía.

Art. 375.- El Estado, en todos sus niveles de gobierno, garantizará el derecho al hábitat y a la vivienda digna, para lo cual:

1. Generará la información necesaria para el diseño de estrategias y programas que comprendan las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento y gestión del suelo urbano.

2. Mantendrá un catastro nacional integrado geo-referenciado, de hábitat y vivienda.

3. Elaborará, implementará y evaluará políticas, planes y programas de hábitat y de acceso universal a la vivienda, a partir de los principios de universalidad, equidad e interculturalidad, con enfoque en la gestión de riesgos.

4. Mejorará la vivienda precaria, dotará de albergues, espacios públicos y áreas verdes, y promoverá el alquiler en régimen especial.



5. Desarrollará planes y programas de financiamiento para vivienda de interés social, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar.

6. Garantizará la dotación ininterrumpida de los servicios públicos de agua potable y electricidad a las escuelas y hospitales públicos.

7. Asegurará que toda persona tenga derecho a suscribir contratos de arrendamiento a un precio justo y sin abusos.

8. Garantizará y protegerá el acceso público a las playas de mar y riberas de ríos, lagos y lagunas, y la existencia de vías perpendiculares de acceso.

El Estado ejercerá la rectoría para la planificación, regulación, control, financiamiento y elaboración de políticas de hábitat y vivienda.

## **Código Orgánico de Organización Territorial, autonomía y Descentralización COOTAD.**

### **TÍTULO I**

#### **PRINCIPIOS GENERALES**

Artículo 4.- Fines de los gobiernos autónomos descentralizados.-Dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales son fines de los gobiernos autónomos descentralizados:

a) El desarrollo equitativo y solidario mediante el fortalecimiento del proceso de autonomías y descentralización;

b) La garantía, sin discriminación alguna y en los términos previstos en la Constitución de la República, de la plena vigencia y el efectivo goce de los derechos

individuales y colectivos constitucionales y de aquellos contemplados en los instrumentos internacionales;

c) El fortalecimiento de la unidad nacional en la diversidad;

d) La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento de un ambiente sostenible y sustentable;

e) La protección y promoción de la diversidad cultural y el respeto a sus espacios de generación e intercambio; la recuperación, preservación y desarrollo de la memoria social y el patrimonio cultural;

f) La obtención de un hábitat seguro y saludable para los ciudadanos y la garantía de su derecho a la vivienda en el ámbito de sus respectivas competencias;

g) El desarrollo planificado participativamente para transformar la realidad y el impulso de la economía popular y solidaria con el propósito de erradicar la pobreza, distribuir equitativamente los recursos y la riqueza, y alcanzar el buen vivir;

h) La generación de condiciones que aseguren los derechos y principios reconocidos en la

Constitución a través de la creación y funcionamiento de sistemas de protección integral de sus habitantes; e,

i) Los demás establecidos en la Constitución y la ley.

## Capítulo I

### Gobierno Autónomo Descentralizado Regional

#### Sección Primera

#### Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

Artículo 31.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado regionales:

a) Ejecutar una acción articulada y coordinada entre los gobiernos autónomos descentralizados de la circunscripción territorial regional y el gobierno central, a fin de alcanzar los objetivos del buen vivir en el marco de sus competencias establecidas en la Constitución y la ley;

b) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial regional, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas regionales, en el marco de sus competencias establecidas en la Constitución y la ley;

c) Diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio;

d) Implementar un sistema de participación ciudadana para el ejercicio de los derechos que permita avanzar en la gestión democrática de la acción regional;

e) Elaborar y ejecutar el plan regional de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial; de manera coordinada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial; y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas;

f) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley; y, en dicho marco, prestar los servicios públicos y construir la obra pública regional correspondiente con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, subsidiaridad, participación y equidad;

g) Dictar políticas destinadas a garantizar el derecho regional al hábitat y a la vivienda y asegurar la soberanía alimentaria en su respectiva circunscripción territorial;

h) Promover los sistemas de protección integral a los grupos de atención prioritaria para garantizar los derechos consagrados en la Constitución, en el marco de sus competencias;

i) Coordinar con la Policía Nacional, la sociedad y otros organismos, lo relacionado con la seguridad ciudadana, en el ámbito de sus competencias; y,

j) Las demás funciones que determine su estatuto de autonomía en el marco de la Constitución y este Código.

## Capítulo II

### Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial

#### Sección Primera

##### Naturaleza jurídica, sede y funciones

Artículo 41.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado provincial las siguientes:

a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial provincial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas provinciales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

b) Diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

c) Implementar un sistema de participación ciudadana para el ejercicio de los derechos y avanzar en la gestión democrática de la acción provincial;

d) Elaborar y ejecutar el plan provincial de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial, de manera coordinada con la planificación nacional,

regional, cantonal y parroquial, y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas;

e) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y, en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad, gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad;

f) Fomentar las actividades productivas y agropecuarias provinciales, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados;

g) Promover los sistemas de protección integral a los grupos de atención prioritaria para garantizar los derechos consagrados en la Constitución en el marco de sus competencias;

h) Desarrollar planes y programas de vivienda de interés social en el área rural de la provincia;

i) Promover y patrocinar las culturas, las artes, actividades deportivas y recreativas en beneficio de la colectividad en el área rural, en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados de las parroquiales rurales;

j) Coordinar con la Policía Nacional, la sociedad y otros organismos lo relacionado con la seguridad ciudadana, en el ámbito de sus competencias; y,

k) Las demás establecidas en la ley.

### Capítulo III

#### Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

##### Sección Primera

### Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

Artículo 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

b) Diseñar e implementar políticas de promoción y construcción de equidad e inclusión en su territorio, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

c) Establecer el régimen de uso del suelo y urbanístico, para lo cual determinará las condiciones de urbanización, parcelación, lotización, división o cualquier otra forma de fraccionamiento de conformidad con la planificación cantonal, asegurando porcentajes para zonas verdes y áreas comunales;

d) Implementar un sistema de participación ciudadana para el ejercicio de los derechos y la gestión democrática de la acción municipal;

e) Elaborar y ejecutar el plan cantonal de desarrollo, el de ordenamiento territorial y las políticas públicas en el ámbito de sus competencias y en su circunscripción territorial, de manera coordinada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, y realizar en forma permanente, el seguimiento y rendición de cuentas sobre el cumplimiento de las metas establecidas;

f) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco, prestar los servicios públicos y construir la obra pública cantonal correspondiente, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad;

g) Regular, controlar y promover el desarrollo de la actividad turística cantonal, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados, promoviendo especialmente la creación y funcionamiento de organizaciones asociativas y empresas comunitarias de turismo;

h) Promover los procesos de desarrollo económico local en su jurisdicción, poniendo una atención especial en el sector de la economía social y solidaria, para lo cual coordinará con los otros niveles de gobierno;

i) Implementar el derecho al hábitat y a la vivienda y desarrollar planes y programas de vivienda de interés social en el territorio cantonal;

j) Implementar los sistemas de protección integral del cantón que aseguren el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos consagrados en la Constitución y en los instrumentos internacionales, lo cual incluirá la conformación de los consejos cantonales, juntas cantonales y redes de protección de derechos de los grupos de atención prioritaria. Para la atención en las zonas rurales coordinará con los gobiernos autónomos parroquiales y provinciales;

k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales;

l) Prestar servicios que satisfagan necesidades colectivas respecto de los que no exista una explícita reserva legal a favor de otros niveles de gobierno, así como la elaboración, manejo y expendio de víveres; servicios de faenamiento, plazas de mercado y cementerios;

m) Regular y controlar el uso del espacio público cantonal y, de manera particular, el ejercicio de todo tipo de actividad que se desarrolle en él, la colocación de publicidad, redes o señalización;

n) Crear y coordinar los consejos de seguridad ciudadana municipal, con la participación de la Policía Nacional, la comunidad y otros organismos relacionados con la materia de seguridad, los cuales formularán y ejecutarán políticas locales, planes y evaluación de resultados sobre prevención, protección, seguridad y convivencia ciudadana;

o) Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres;

p) Regular, fomentar, autorizar y controlar el ejercicio de actividades económicas, empresariales o profesionales, que se desarrollen en locales ubicados en la circunscripción territorial cantonal con el objeto de precautelar los derechos de la colectividad;

q) Promover y patrocinar las culturas, las artes, actividades deportivas y recreativas en beneficio de la colectividad del cantón;

r) Crear las condiciones materiales para la aplicación de políticas integrales y participativas en torno a la regulación del manejo responsable de la fauna urbana; y,

s) Las demás establecidas en la ley.

#### Capítulo IV

##### Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales

Del Artículo 147.- Ejercicio de la competencia de hábitat y vivienda.- El Estado en todos los niveles de gobierno garantizará el derecho a un hábitat seguro y saludable y una vivienda adecuada y digna, con independencia de la situación social y económica de las familias y las personas.

El gobierno central a través del ministerio responsable dictará las políticas nacionales para garantizar el acceso universal a este derecho y mantendrá, en coordinación con los gobiernos autónomos descentralizados municipales, un catastro



nacional integrado georeferenciado de hábitat y vivienda, como información necesaria para que todos los niveles de gobierno diseñen estrategias y programas que integren las relaciones entre vivienda, servicios, espacio y transporte públicos, equipamiento, gestión del suelo y de riegos, a partir de los principios de universalidad, equidad, solidaridad e interculturalidad.

Los planes y programas desarrollarán además proyectos de financiamiento para vivienda de interés social y mejoramiento de la vivienda precaria, a través de la banca pública y de las instituciones de finanzas populares, con énfasis para las personas de escasos recursos económicos y las mujeres jefas de hogar.

#### SECCIÓN VII DE LAS CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES

Art. 125- Los proyectos estructurales observarán las normas básicas y recomendaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción, parte reglamentaria, volumen I, elaborado por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), debiendo además observar lo siguiente: a) Cuando en estos documentos no hubiere normas expresas sobre análisis y diseño sismoresistente de estructuras, se aplicarán criterios, procedimientos y recomendaciones que estén de acuerdo con las mejores y más modernas prácticas de la ingeniería estructural a nivel internacional y que se encuentren reflejadas en normas y códigos en países con características sismológicas similares a las nuestras. b) En la memoria descriptiva del análisis y diseño estructural deberán incluirse, claramente expresados, los criterios estructurales generales y los parámetros básicos utilizados en el diseño sismo-resistente del edificio.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo de investigación.

Para iniciar una metodología se requiere un tipo de investigación que determinara los pasos a seguir del estudio, en nuestro caso escogimos del tipo exploratorio.

**Investigación exploratoria:** Son las investigaciones que pretenden darnos una visión general, de tipo aproximativo, respecto a una determinada realidad. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando más aún, sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad. Suele surgir también cuando aparece un nuevo fenómeno que por su novedad no admite una descripción sistemática o cuando los recursos del investigador resultan insuficientes para emprender un trabajo más profundo (Anónimo, 2011).

#### 3.2. Enfoque de la investigación.

La investigación efectuada es de campo, de tal manera se logrará identificar los elementos que intervienen en el diseño de la zona rural, a través de un análisis de la situación actual en la población para así obtener la información que aporte con la programación arquitectónica del proyecto. La arquitectura y el entorno espacial construido tienen una connotación humanística y social de modo que edificar se considera una dimensión del ser humano; el proyecto del centro es factible ya que

está orientado a la producción social y humana de trabajo en conjunto con la construcción moral de buenas costumbres y bienestar en el espacio habitable.

La esencia de la arquitectura es la creación del espacio (arquitectónico y urbano), que debe constituir el ambiente adecuado para las actividades humanas según un sistema de condicionamientos diversos (tecnológicos, ecológicos, entre otros). Por otra parte la relación arquitectura-contexto histórica se investiga mediante el análisis integral de los sistemas arquitectónicos y urbanos. Si estamos tratando la investigación científica, es posible desarrollar dos enfoques importantes: el **cualitativo** y el **cuantitativo**.

En el primero se entiende que la cantidad es parte de la cualidad, además de darse mayor atención a lo profundo de los resultados y no de su generalización; mientras que en el enfoque cuantitativo, lo importante es la generalización o universalización de los resultados de la investigación.

### **3.3. Técnicas e instrumentación de recolección de datos.**

A continuación indicaremos los métodos de recolección de datos utilizados en esta investigación:

#### **3.3.1. Técnicas de Investigación de campo.**

La técnica es indispensable en el proceso de la investigación científica, ya que integra la estructura por medio de la cual se organiza la investigación:

- Ordenar las etapas de la investigación.
- Aportar instrumentos para manejar la información.
- Llevar un control de los datos.
- Orientar la obtención de conocimientos.

Se estudiarán dos formas generales: **documental** y de **campo**. La técnica documental permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia. La técnica de campo permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva.

La **encuesta** es una técnica de investigación que se utiliza como instrumento para recopilar información de las fuentes primarias. Lo que sintetiza cada pregunta guarda relación con el resultado de la investigación. El cuestionario es la aplicación de preguntas con alternativas cerradas de respuestas tipo Lickert, con una escala de valoración del 1 al 5 considerando los siguientes parámetros:

5 = Muy de acuerdo

4 = De acuerdo

3 = Indiferente

2 = En desacuerdo

1 = Totalmente en desacuerdo

La Encuesta va dirigida a los Habitantes de la ciudad de Portoviejo.

### **Entrevistas**

El tipo de entrevista que utilizaremos en la investigativa, que irá destinada a los habitantes y damnificados del sector.

### **3.3.2. Técnicas de Investigación documental**

-Libros (Guías y Manuales)

-Publicaciones en revistas o sitios Web.

### **Investigación documental**

Esta investigación está justificada en una bibliografía, referente a temas de zonas comerciales, y arquitectura sustentable.

De igual manera se recogió información acerca de los mismos temas, a través de la fuente tecnológica de páginas web

### **3.4. Recursos: fuentes, cronograma y análisis de cuadros estadísticos**

#### **Recursos:**

Personal: Investigadores, encuestadores, personal de apoyo.

Bienes: Materiales, equipos, software.

Servicios: Asesorías, servicios de computo, movilidad y viáticos.

### **3.5. Población y muestra.**

En el año 2010, se llevó a cabo el VII censo de población y VI de la vivienda en el Ecuador, Indicando el instituto nacional de estadísticas y censo (INEC), los siguientes datos sobre la ciudad de Portoviejo:

Cantidad de habitantes Portoviejo= 560.058

Zona urbana parroquia Portoviejo = 223.083

Teniendo como población total 546.254 habitantes, éste será el número de personas que se tomara en cuenta para aplicar la fórmula para poder determinar la muestra que es el número de habitantes que se van a encuestar que debemos realizar en el sector que se implementara el proyecto.

Población prov: 546.254 hab.

Población prov: 223. 083 hab.

Formula.  $n = Z^2 * P * Q * N$

$e^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q$

Z.: Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos.

N= Población = 223. 083

P= Probabilidad de éxito= 0.5

Q= Probabilidad de fracaso=0.5

P\*Q= Varianza de la población= 0.25

E= Margen de error= 5.00%

NC (1-∞)= confiabilidad= 95.00%

Z= Nivel de confianza=1.96

En donde:

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

$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 223.083}{0.05^2 (223.083 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$

$n = 384.$

Para recolectar información sobre el tema propuesto la formula nos indica que se debe de encuestar a 384 personas, ya que es un proyecto de tipo investigativo se tomara una muestra de 50 personas encuestadas.

## Resultados de las encuestas.

Para la realización del cuestionario nos basamos en los objetivos planteados para la investigación. Las encuestas contenían preguntas cerradas, abiertas y de múltiples opciones.

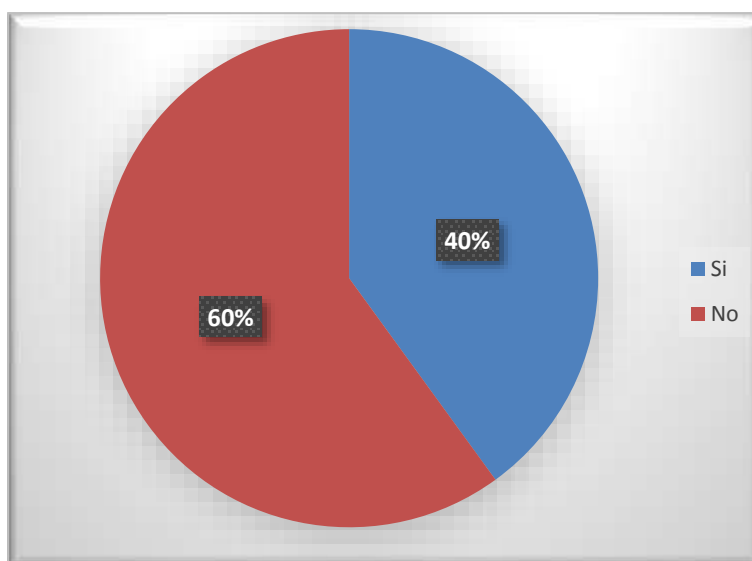
### Pregunta 1.

**Tabla 2 - Resultados pregunta No.1**

<b>¿Considera usted que su vivienda corre algún tipo de riesgo telúrico?</b>		
<b>Alternativas</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
De acuerdo	20	40%
En desacuerdo	30	60%
Total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 1 - Resultados pregunta No.1**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

### Análisis:

De las 50 personas encuestadas, 20 personas, consideran que corren riesgo en un movimiento telúrico y 30 de ellas opinan lo contrario.

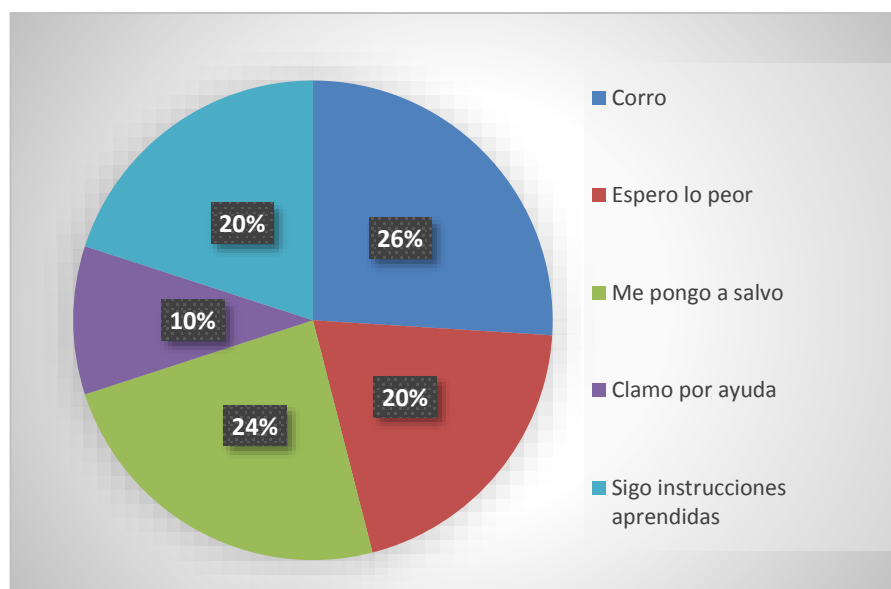
## Pregunta 2

**Tabla 3 - Resultados pregunta No. 2**

¿Qué haría usted en el momento del sismo?		
Alternativas	Número	%
Corro	13	26%
Espero lo peor	10	20%
Me pongo a salvo	12	24%
Clamo por ayuda	5	10%
Sigo instrucciones aprendidas	10	20%
Total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 2 - Resultados pregunta No. 2**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 13 personas consideran correr en el momento que ocurra un sismo, 10 de ellas esperan a esperar lo peor sin hacer nada, 12 se ponen a salvo, 5 claman por ayuda y finalmente 10 de ellas siguen instrucciones aprendidas.



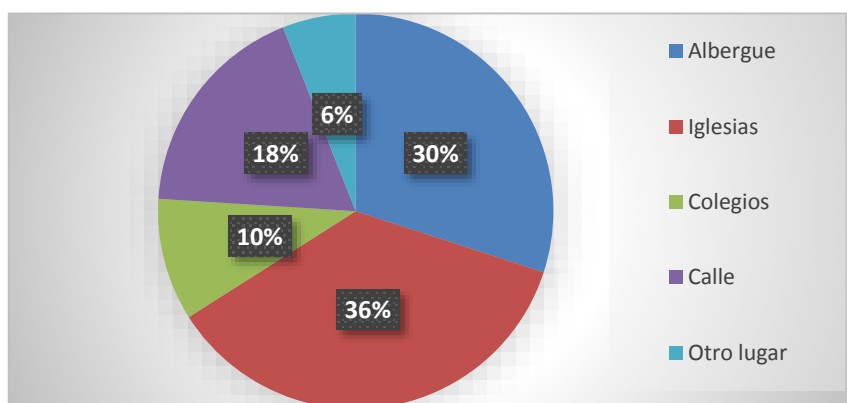
### Pregunta 3.

**Tabla 4 - Resultados pregunta No. 3**

¿En caso de un terremoto, al dejar su vivienda usted qué lugar elegiría para refugiarse?		
Alternativas	Número	%
Albergue	15	30%
Iglesias	18	36%
Colegios	5	10%
Calle	9	18%
Otro lugar	3	6%
total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 3 - Resultados pregunta No. 3**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 15 personas buscan un albergue para refugiarse, 18 de ellas una iglesia, 5 colegios, 9 las calles y 3 personas salen a otros lugares que ellos consideran que están a salvo.

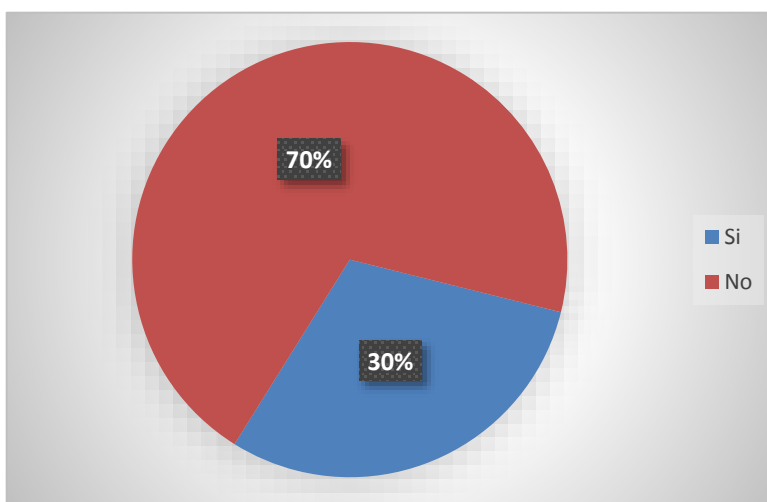
#### Pregunta 4.

**Tabla 5 - Resultados pregunta No. 4**

¿Conoce sus derechos en caso de un terremoto?		
Alternativas	Número	%
De acuerdo	15	30%
En desacuerdo	35	70%
total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 4 - Resultados pregunta No. 4**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 15 saben sus derechos en un caso de terremoto y 35 de ellas no lo conocen.

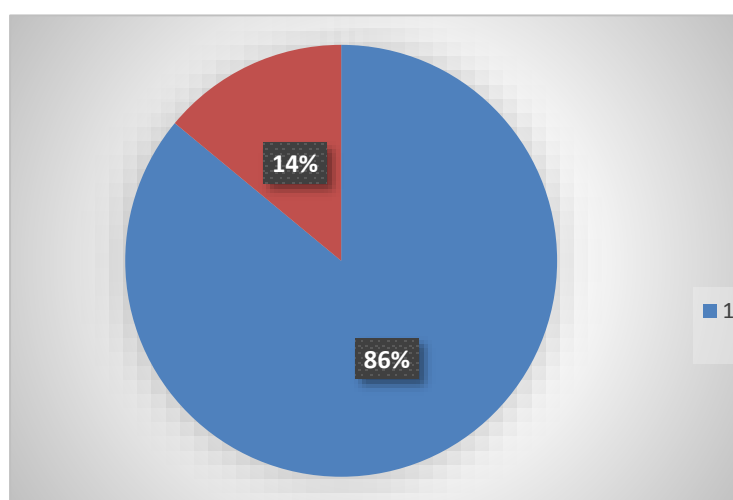
### Pregunta 5.

**Tabla 6 - Resultados pregunta No. 5**

<b>¿Daría acogida a demás personas en este tipo de viviendas?</b>		
<b>Alternativas</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
De acuerdo	43	86%
En desacuerdo	7	14%
total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 5 - Resultados pregunta No. 5**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 34 piden ayuda al Gobierno, mientras 16 personas no lo harán.

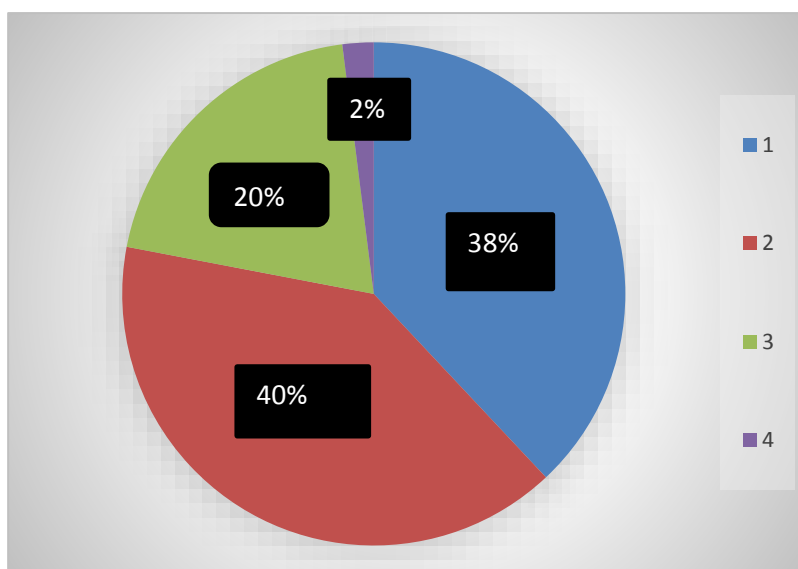
### Pregunta 6.

**Tabla 7 - Resultados pregunta No. 6**

¿Qué sabe de las viviendas sismo resistente?		
Alternativas	Número	%
Nada	19	38%
Poco	20	40%
Bastante	10	20%
Mucho	1	2%
total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 6 - Resultados pregunta No. 6**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 19 no tienen conocimiento sobre las viviendas sismo resistente, 20 de ellas poco del tema, 10 saben bastante del tema y 1 persona domina el tema de las viviendas sismo resistentes.

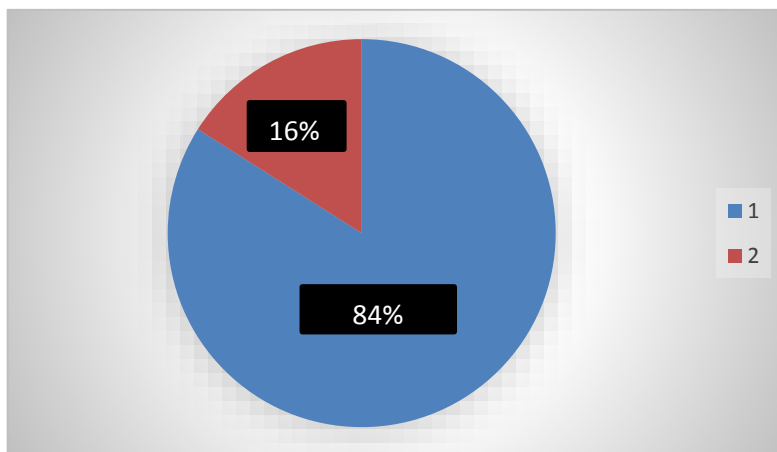
### Pregunta 7.

**Tabla 8 - Resultados pregunta No. 7**

¿Utilizaría la vivienda sismo resistente?		
Alternativas	Número	%
De acuerdo	42	84%
En desacuerdo	8	16%
total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 7 - Resultados pregunta No. 7**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 42 personas utilizarían una vivienda sismo resistente y 8 de ellas no lo harían.

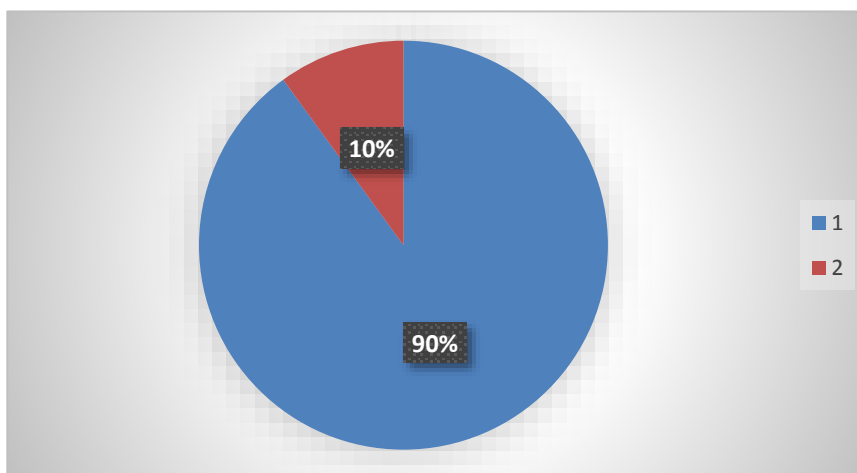
### Pregunta 8.

**Tabla 9 - Resultados pregunta No. 8**

<b>¿Estaría de acuerdo en la construcción de este tipo de vivienda para un terremoto?</b>		
<b>Alternativas</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
De acuerdo	45	90%
En desacuerdo	5	10%
total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 8 - Resultados pregunta No. 8**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 45 personas están de acuerdo en la construcción de viviendas sismo resistentes y 5 de ellas opinan que no.

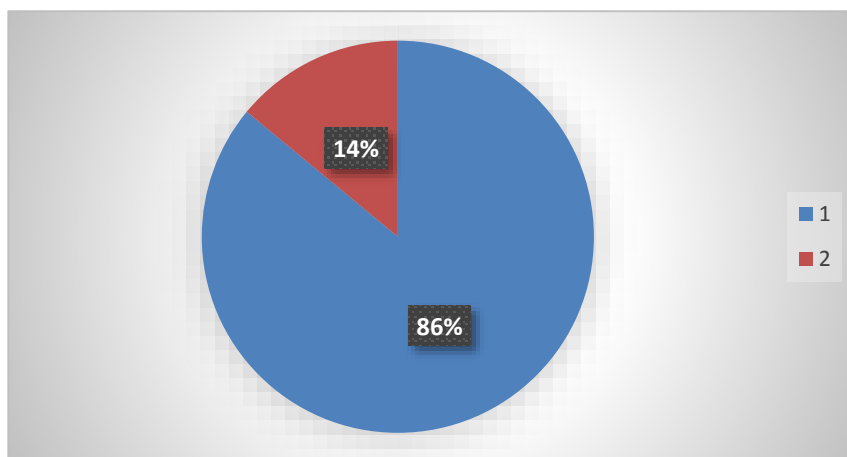
### Pregunta 9

**Tabla 10 - Resultados pregunta No. 9**

¿Cree usted que le traería beneficios a su familia este tipo de construcción?		
Alternativas	Número	%
De acuerdo	43	86%
En desacuerdo	7	14%
total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 9 – Resultados pregunta No. 9**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 43 consideran que la construcción de este tipo de viviendas atrae beneficios a sus familias y 7 de ellas opinan lo contrario.

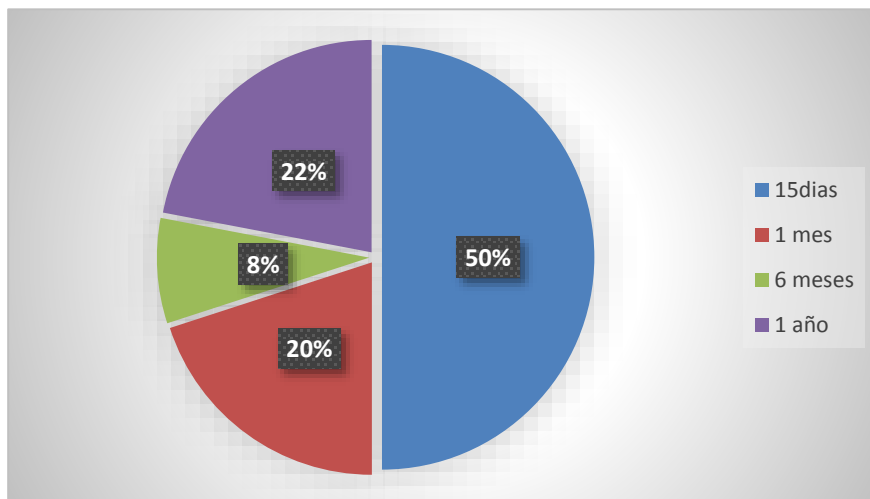
## Pregunta 10

**Tabla 11 – Resultados pregunta No. 10**

¿En qué tiempo usted se cambiara al prototipo de vivienda?		
Alternativas	Número	%
15días	25	50%
1 mes	10	20%
6 meses	4	8%
1 año	11	22%
total	50	100%

*Fuente: Encuesta a moradores (2017)*

*Elaborado por: Christian Baño.*



**Gráfico 10 - Resultados pregunta No. 10**

*Fuente: Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)*

*Elaborado por: Christian Baño*

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 25 consideran que 15 días es lo prudencial para cambiarse al nuevo prototipo de vivienda sismo resistente, 10 de ellas creen que 1 mes es lo ideal, 4 en 6 meses y 11 personas en 1 año.



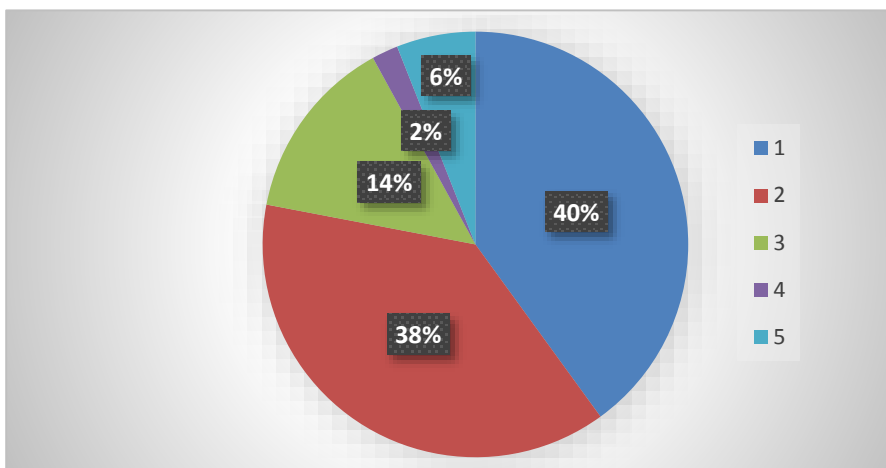
### Pregunta 11

**Tabla 12 - Resultados pregunta No. 11**

¿Piensa Usted que su estilo de vida mejoraría con este tipo de viviendas?		
Alternativas	Número	%
Totalmente de acuerdo	20	40%
Muy de acuerdo	19	38%
De acuerdo	7	14%
Parcialmente de acuerdo	1	2%
En desacuerdo	3	6%
Total	50	100%

**Fuente:** Encuesta a moradores (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.



**Gráfico 11 - Resultados pregunta No. 11**

**Fuente:** Encuesta a moradores del sector de estudio (2017)

**Elaborado por:** Christian Baño.

**Análisis:** De las 50 personas encuestadas, 20 personas se encuentran en total acuerdo que cambiándose a este tipo de vivienda sismo resistente mejoraría su estilo de vida, 19 de ellas están de acuerdo, 7 le es indiferente la llegada de esas viviendas, 1 considera un desacuerdo total la llegada de estas construcciones y 3 personas están en total desacuerdo la llegada de estas viviendas porque no les cambiará el estilo de vida.

### **3.6. Diagnóstico.**

Los encuestados del sector, al saber que están expuestos a terremotos frecuentes, son conscientes que la mayoría de las construcciones son de tipo artesanal y el segundo problema puede ser el uso de materiales de baja calidad, como concreto hecho con arena de mar. Se puede afirmar que la mayor parte de la población está de acuerdo en que cambiándose a este tipo de vivienda sismo resistente mejoraría su estilo de vida. Sienten que es lo prudente y que la construcción de este tipo de viviendas atraerá beneficios a sus familias. Además recomiendan a otro tipo de personas adecentar las estructuras actuales para evitar futuras tragedias ligadas al descuido y la falta de información constructiva. Una gran cantidad además están decididas a usar estructuras de caña guadua como elemento principal, ya que sus características ecológicas y mecánicas son conocidas por su uso muy común en el territorio nacional (especialmente en la región Litoral).

### **3.7. Pronóstico.**

La población se manifestó muy alentadora respecto a las condiciones futuras y se muestra receptiva a colaborar con mayor coordinación respecto a usar materiales adecuados estructuralmente, aunque se considera que la informalidad en la construcción va a continuar una vez que se olviden los efectos del terremoto, por lo que el Estado debería alentar el regreso a la arquitectura vernácula, con materiales propios de la región, en vez de permitir peligrosas construcciones en cemento de varios pisos que no cumplen con las normas adecuadas.

Si la gente levanta casas en lugares inadecuados como orillas de los ríos, quebradas y pendientes, el efecto benefactor de los materiales livianos queda anulado por la mala ubicación de la construcción. Una propuesta adecuada en los sectores

indicados deberá ser la prioridad para no solo proponer al Estado masivas construcciones con materiales autóctonos, sino que alentar a las generaciones futuras buscar lugares propicios, con profesionalismo y con acertada coordinación.

## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA

#### 4.1. Tema del Proyecto.

“Prototipo de vivienda modular emergente post-catástrofes naturales para damnificados de un terremoto”.

#### 4.2. Fundamentación.

Este proyecto se fundamenta como la solución inmediata a la habitabilidad luego de eventos catastróficos, en casos donde se necesite albergues masivos, debido a que se proyecta con características de la arquitectura modular, es decir, maneja esquemas compactos, sin dejar de ser funcionales. Los módulos propuestos adoptan materiales nobles, como la caña, la madera, la piedra y los paneles o tableros OSB, fáciles de conseguir, de rápida producción y a bajo costo.

La caña posee propiedades mecánicas que hacen posible los diseños innovadores y seguros, pues es considerada como el acero vegetal. La madera es un material anisótropo en muchas de sus características, por ejemplo en su resistencia o elasticidad, también tiene un comportamiento higroscópico, pudiendo absorber humedad tanto del ambiente como en caso de inmersión en agua.

Los Tableros OSB o de fibras orientadas (del inglés: oriented strand board) son tableros formados por sucesivas capas de virutas de varios centímetros, tienen la característica de dar mayor estabilidad y resistencia, lo que los convierte en muchos ámbitos en una alternativa a la madera maciza.

Luego de considerar la inseguridad de la población de Portoviejo ante un evento natural como un terremoto, se ha tomado en cuenta para este tema la vulnerabilidad de las viviendas. La idea principal es, que los pobladores posean una casa segura con techo ligero, construida de una forma totalmente nueva, con materiales de mampostería y cubierta de buena capacidad de resistencia y bajo costo.

Por otro lado, la idea también es rescatar las tradiciones de la población y sus técnicas constructivas ancestrales con los materiales tradicionales que se usaron durante años, y que sean ido perdiendo, en este rescate se ha revalorizado la caña guadua como materia prima principal para la construcción de las nuevas viviendas. De manera que en ese rescate, la gente vuelva a construir sus viviendas, en respuesta a sus necesidades, sus ocupaciones y sobre todo que tengan relación con sus modelos culturales locales.

El diseño está basado en muchos de los criterios arquitectónicos utilizados por el Arq. Jorge Morán, guayaquileño, uno de los creadores de una biblioteca que está en la Universidad Católica de Guayaquil. Por más de 30 años se ha dedicado al estudio del bambú y hoy ha hecho realidad un lugar donde recopila varias de sus teorías. El beneficio del uso de este material en el presente proyecto es que nada tratará de ser desperdiciado. Con los restos de la caña se podrán construir los muebles. Además, el diseño es pensado en "verde". Las aspas de los ventiladores instalados dan vuelta al lado contrario de lo normal, para que el calor se distribuya hacia la parte de arriba y pueda salir por las ventanas.

Los muros de bambú no pueden ser construidos a prueba en forma hermética, así que la ventilación cruzada se da en forma inherente, brindando un ambiente agradable y libre de humedad. La flexibilidad y la alta resistencia a la tensión hacen que el muro de bambú sea altamente resistente a los sismos, y en caso de colapsar, su

poco peso causa menos daño; la reconstrucción es rápida y fácil. Se requerirá de mano de obra especializada para trabajar el bambú, pero en zonas donde crece el bambú éstas son tradicionales.

Así también se ha propuesto una alternativa de vivienda en evolución o progresiva, de tal forma que en un principio posea una estructura muy pequeña, con un solo dormitorio que utilizará toda la familia y luego de un tiempo o esta se pueda agrandar, es decir se puede aumentar dos dormitorios extras y se convierta en una vivienda permanente. Por último estas viviendas debe responder en forma eficiente, luego de la catástrofe, es decir debe asegurar su pronta construcción y sobre todo debe ser económica (vivienda social).

#### **Alternativas de viviendas propuestas:**

**alternativa 1** cuenta con 64 metros<sup>2</sup> de construcción con una cimentación de hormigón ciclópeo con una caña de R=15 de guadua y paredes de tableros de guadua, y columnas de 24x 24 caña guadua y cubierta de zinc, **alternativa 2** cuenta con 43.20 metros<sup>2</sup> de construcción panel LP osb, cuartón de madera 2 x 2, cubierta metálica, **alternativa 3** cuenta con 54 metros de construcción dividido en dos módulos un centro, con muros de ciclópeo y dados de hormigón armado, columnas de guadua y paredes de bahareque una cubierta metálica pre pintada, todas cuenta con filtro biológico, los prototipos son para mitigar el efecto de las viviendas colapsadas, y una salida rápida demandas de viviendas.

### **4.3. Descripción de la propuesta.**

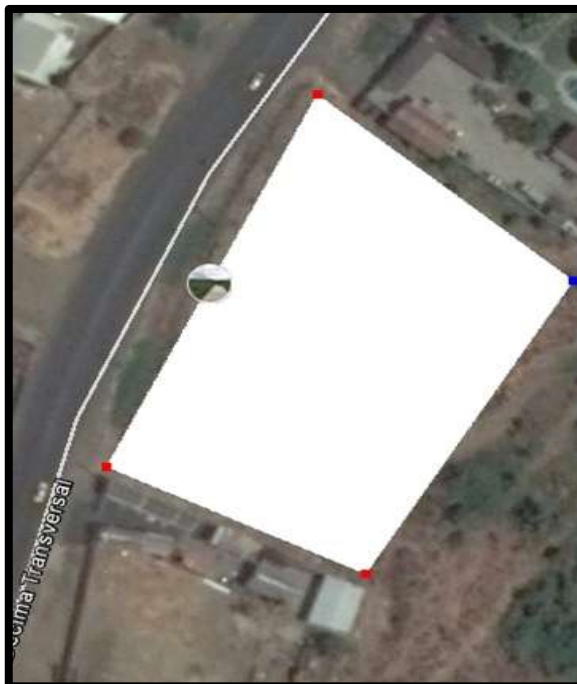
#### **4.3.1. Sitio elegido.**

El terreno fue seleccionado previamente por el GAD de Portoviejo. Por lo que no se realizó una ponderación del terreno, en su lugar se analizó minuciosamente tanto el sector como el terreno y de esta manera comprobar si el terreno contaba con

las condiciones adecuadas para la implantación y construcción del proyecto. El lugar seleccionado son terrenos de propiedad a embargar, y que su uso actual esta con ocupación agrícola del sector. El terreno tiene una accesibilidad directa con la vía principal del cantón que es una vía expresa, por otra parte hay una vía local que tiene servicio de transporte público urbano. Cabe resaltar que la Terminal Terrestre se encuentra dentro de la zona de estudio lo que hace más fácil, la movilidad y la accesibilidad al transporte público.

**Datos:**

- **Calle principal:** Av. Décima Transversal
- **Lote:** s/n
- **Sector:** Los Bosques
- **Parroquia:** Portoviejo
- **Linderos de terreno:** Norte: 77.00 m, Sur: 63.00m, Este: 94.00m, Oeste: 105.00.
- **Area del terreno:** 6.109 m<sup>2</sup>



**Ilustración 30 - Sector escogido de la propuesta.**

**Fuente:** Google Maps, 2017.

**Elaborado por:** Christian Baño.

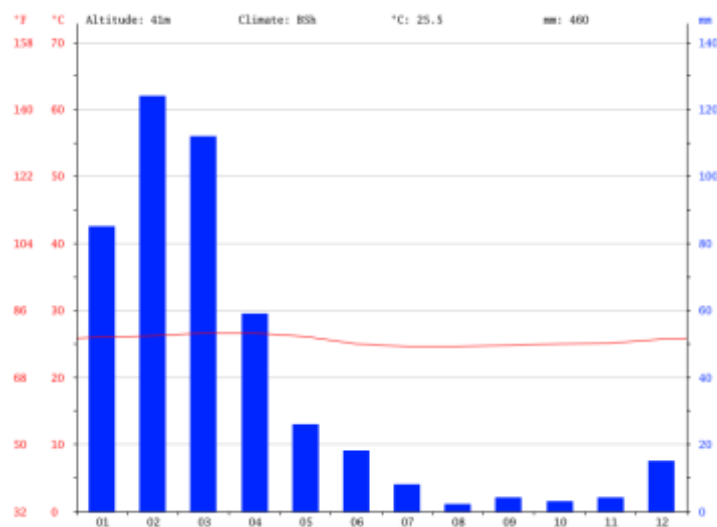
### **Medio Físico.**

Los vientos predominantes son los que se dirigen del noreste, al suroeste. La topografía en la ciudad es variable, pero por lo general encontramos pendientes regulares entre 3% y 5%. Dicha pendiente se dirige hacia el norte. La constitución del suelo de la ciudad en su más grande extensión es del tipo de limo-arenoso, los que se ubican hacia el este, norte y parte del sur de la ciudad. Hacia el poniente se clasifica el suelo como de arcillas expansivas, condición debida a la anterior existencia de tierras de uso agrícola en los inicios de la ciudad. Existen en la ciudad, elevaciones topográficas que influyen mucho en la conformación de la ciudad, creando diferentes condiciones para el desarrollo habitacional.



### Clima.

El clima predominante es desértico, por lo que las plantas y árboles nativos de esta región requieren poca agua. Es común ver en nuestra ciudad áreas verdes con vegetación originaria de otras regiones, la cual es poco apropiada a esta región debido a las grandes cantidades de agua que requieren para su cuidado. El problema no es que se utilicen especies de otras partes, lo importante es conocer sus características y adecuarlas a nuestras necesidades y carencias. Además, cabe mencionar, que la vegetación en esta ciudad tiene una belleza poco encausada. El municipio posee poca variedad de plantas naturales y cultivos, localizándose la mayor parte dentro del ecosistema desértico.



**Ilustración 31 - Climograma Portoviejo**

Fuente: Wikipedia, 2018

En Portoviejo, se encuentra el clima de estepa local. No hay mucha precipitación en Portoviejo durante todo el año. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es BSh. La temperatura media anual es 25.5 ° C en Portoviejo. Hay

alrededor de precipitaciones de 460 mm. La zonificación que rige en la ordenanza municipal es de uso residencial.

### **4.3. Composición.**

Esta unidad básica está compuesta por: una zona de descanso, una zona para estar y una zona de aseo e higiene personal. Se tomaron en cuenta los criterios de caracterización climática y geográfica propia del lugar, además de que se realizó un breve estudio sobre la tipología de la vivienda, para conocer la manera en cómo los habitantes utilizan el espacio. Se necesitaba el movimiento de masas de aire, por tanto este módulo garantiza una ventilación natural cruzada y suficiente iluminación.

Se procuró tener la suficiente inercia térmica, con materiales que pudieran aportar cierta masa volumétrica, que produjeran el retraso de la velocidad de flujo de energía calorífica por diferencial de la temperatura exterior-interior. La cubierta independiente además de diferenciar la zona de descanso con la estar y de aseo, genera sombreado, ventilación convectiva, y captación del agua pluvial, para uso doméstico. La estructura básica contempla un sistema de piezas que configuran un volumen tipo prisma rectangular. Los materiales que se utilizarán-en tiempo futuro.

Piso: Firme de concreto y tarimas de madera recicladas.

Muros: Perfiles de acero galvanizado, caña guadua, malla metálica, concreto.

Cubierta: metálica tipo galvalume.

### **Captación de aguas lluvias.**

Se contará con un techo independiente hecho a base de perfiles de acero galvanizado. Los meses de enero a mayo, son los que mayores precipitaciones pluviales presentan, aunados a las épocas más críticas de tormentas, por tanto el prototipo tendrá una pendiente que permita la recolección del agua pluvial, para uso doméstico. Además de proporcionar sombra y ventilación cruzada.

Las tuberías que toman el agua de las viviendas y lo llevan a los colectores, deben tener un diámetro mínimo de 4 plg para las viviendas. Estas cámaras tendrán una recolección igualmente superficial (calzada) y desembocaran en cada esquina de las vías, por medio de sumideros. Finalmente estas cámaras por medio de tuberías novafort, se empataran a la línea principal del cantón, y dichas líneas desembocaran al río Portoviejo.

### **Sistema Sanitario.**

El módulo considera una situación eventual sin sistemas de evacuación de excretas regular y la carencia eventual de agua en redes. Por lo anterior se propone un diseño seco con separador gravitacional de líquidos y sólidos, a base de fibra de vidrio, que resultará totalmente hermético. Al separar la materia sólida de los líquidos, permite regular el volumen de acumulación puesto que los líquidos, orinas, se pueden drenar de forma inocua al subsuelo mediante una simple excavación, los sólidos se secan paulatinamente, no despiden olores y la capacidad básica del compartimiento de carga del sanitario asegura una semana de uso por parte de cuatro personas sin necesidad de mantenimiento.

Los sólidos caerán a una cámara, que tendrán material secante como tierra y cal, y al no estar en contacto con ningún líquido, se matarán los gérmenes. Cuando se ejecute la limpieza, el contenido solido seco se podrá utilizar como fertilizante agrícola.

#### **4.3.1. Componentes del diseño.**

##### **EL TERRENO:**

Si bien es cierto el terreno no cumple un papel fundamental dentro de esta proyección, se pudo determinar que bajo la consideración de lote mínimo, el carácter de la vivienda se rige a ciertas medidas limites; es decir, se buscó el peor escenario

para la implantación colindante de este prototipo de vivienda en relación al vecindario, con una medida promedio de 9.52 metros de ancho x 9.8 metros de largo.

#### LA VIVIENDA:

Se resolvió la propuesta en planta baja con una distribución compacta y abierta, con muebles incorporados y con una proyección disponible para edificar un crecimiento planificado en planta alta según considere conveniente el propietario.

#### OCUPANTES DE LA VIVIENDA:

La vivienda está destinada como base para un número de 4 personas, con un tiempo de permanencia recurrente a la familia mínima ecuatoriana, es decir, un mínimo de ocupación de 20 años.

#### AMBIENTES PARA ESTAR:

Para este componente se creó dos espacios para la propuesta, una sala de estancia principal dentro de la vivienda y una terraza tipo, como propuesta inicial que puede destinarse a servir de vínculo con la proyección de la segunda planta, como también de acuerdo a la necesidad, una tercera habitación.

#### AMBIENTES PARA DORMIR:

Se determinó como zona privada dos Habitaciones mínimas, con espacio para incorporar camas tipo literas incorporadas además de un closet que forma parte integral de la habitación.

#### LUGAR PARA COMER:

En proporción a la escala y los habitantes de la vivienda se determinó un comedor en directa relación con la cocina.

#### PREPARACION DE COMIDA:

Formando parte de la zona de servicios centralizados, la cocina se comporta de manera distinta a la convencional, ya que se vuelve un elemento contenido dentro del prototipo de vivienda.

#### AMBIENTES SANITARIOS:

Cada prototipo cuenta con un baño, que dispone de tres piezas sanitarias básicas que son inodoro, lavamanos y ducha; en este ambiente se desarrolla actividades para el aseo personal.

#### CIRCULACIONES:

Las circulaciones en este proyecto conforman un aspecto fundamental debido a que por medio de éstas se aprovechan todas las condicionantes de confort y habitabilidad dentro de la vivienda, se las consideró como zonas libres que vinculan tanto en las zonas sociales como las privadas.

#### INSTALACIONES:

Para las instalaciones eléctricas y las hidrosanitarias serán ocultas para así aportar a la estética, partiendo desde lo tecnológico constructivo, y no solo como acabados finales.

#### MATERIAL:

Como ya se ha venido manifestando a largo del planteamiento, el material macro a utilizarse es la caña guadua, que primero es autóctona de la Costa Ecuatoriana, además sus características poseen la versatilidad que necesitamos para aplicarla a este proyecto y por ultimo cabe recalcar su fácil accesibilidad y adquisición en el medio, además de su bajo costo que, por desconocimiento no es aprovechado en propuestas donde podemos hacer de esto parte protagonista en una propuesta como la planteada.

### 4.3.2. Programación arquitectónica.

#### 4.3.2.1. Programa de Necesidades.

El objetivo de elaborar el programa de necesidades es proporcionar un marco claro en el desarrollo del diseño con la descripción coherente del proyecto, debe ser de fácil entendimiento, a continuación a través de cuadros se explicara cada una de las áreas de la edificación determinando los usuarios y usos del mismo:

ZONA	USUARIO	ACTIVIDADES	NECESIDADES	ESPACIO	CANTIDAD
SOCIAL	PADRES	Realizar reuniones familiar, conversar de temas relacionado con la familia	Visitas a la familia, reunión de amigos, uso personal para descanso, alimentación	SALA	1
	AMIGOS, VISITANTES			COMEDOR	1
	HIJOS			SS.HH.	1

**Ilustración 32- Cuadro de necesidades No. 1**

*Autor: Christian Baño.*

ZONA	USUARIO	ACTIVIDADES	NECESIDADES	ESPACIO	CANTIDAD
PRIVADO	PADRES	Reposo, aseo	Uso personal para todo tipo de actividad privada	DORMITORIO MASTER	1
	HIJOS			DORMITORIO	1

**Ilustración 33 – Cuadro de necesidades No. 2.**

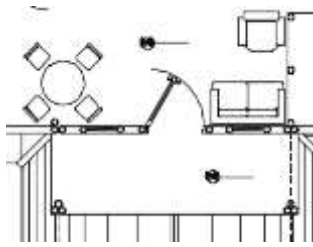
*Autor: Christian Baño.*

ZONA	USUARIO	ACTIVIDADES	NECESIDADES	ESPACIO	CANTIDAD
SERVICIO	PADRES	Lavar, planchar, cocinar	Uso para mantenimiento de la casa, limpieza de vestimenta y preparación de alimentos	Patio trasero	1
				COCINA	1
	HIJOS	Ingerir alimentos		GARAJE	1
	FAMILIARES DE VISITA	Guardar el auto antes de VISITA A FAMILIA			

**Ilustración 34 – Cuadro de necesidades No. 3.**

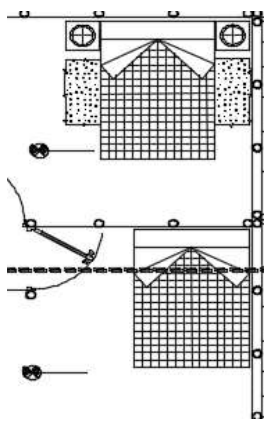
*Autor: Christian Baño.*

### Conformación de espacios

Zona	Area	Actividad	Mobiliario	Equipamiento	Esquema de área
SOCIAL	COMEDOR	Realizar reuniones familiar, conversar de temas relacionado con la familia	MUEBLES	TV, TELEFONO, COMPONENTE DE SONIDO	
	SALA		LIBRERO		
			COMEDOR		

**Ilustración 35 – Esquema de espacios área social.**

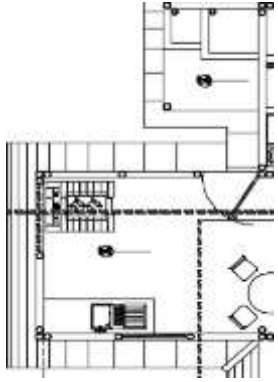
*Autor: Christian Baño.*

Zona	Area	Actividad	Mobiliario	Equipamiento	Esquema de área
PRIVADA	DORMITORIO	Descansar y dormir plácenteramente	CAMA	TV, TELEFONO	
			ANAQUELES		
			COMODA		

**Ilustración 36 – Esquema de espacios área privada.**

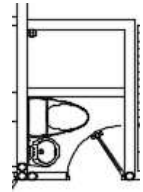
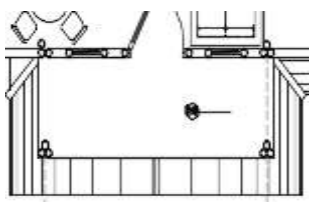
*Autor: Christian Baño.*



Zona	Area	Actividad	Mobilario	Equipamiento	Esquema de área
SERVICIO	COCINA	Lavar, cocinar	ANAQUELES	COCINA, LAVADORA, EQUIPAMIENTO DE COCINA	
	PATIO				

**Ilustración 37 – Esquema de espacios área de servicio.**

*Autor: Christian Baño*

Zona	Area	Actividad	Mobilario	Equipamiento	Esquema de área
SOCIAL/PRIVADA	SS.HH.	Recibir a visitas	Consola, muebles	Opcional	
	PORCHE	Cumplir necesidades biológicas	Opcional		

**Ilustración 38- Esquema de espacios área social privada**

*Autor: Christian Baño.*

**Tabla 13 – Programa de necesidades.**

Zona	Ambiente	Cantidad	personas	Observación	Fuente
Social	Ingreso	1	-	Recibidor principal tanto de visitas como de propietarios	Código de arquitectura
Social	Estancia o sala	1	4	Área de descanso y social	Código de arquitectura
Social	Comedor	1	6	Área para comer y beber	Código de arquitectura
Social	SS.HH.	1	1	Cuidado sanitario privado y social	Código de arquitectura
Servicio	Patio	1	4	Área privada para recreación	Código de arquitectura
Privada	Habitaciones	3	3	Área privada para dormir y descansar	Código de arquitectura
Servicio	Cocina	1	2	Área de preparación de alimentos	Código de arquitectura

*Elaborado por: Christian Baño.*

#### 4.3.2.2. Cuadro de Áreas. (Áreas mínimas)

**Tabla 14 – Cuadro de áreas**

Ámbiente	Área (m2)	Fuente
Rampa	4.80	Código de arquitectura
Estancia o sala	8.80	Código de arquitectura
Comedor	4	Código de arquitectura
SS.HH.	2.60	Código de arquitectura
Patio	4	Código de arquitectura
Habitaciones	29	Código de arquitectura
Cocina	6.70	Código de arquitectura
Circulación sala-comedor	2.1	Código de arquitectura
<b>Total</b>	62	

*Elaborado por: Christian Baño.*

4.3.2.3. Matrices de relación.



Ilustración 39 – Zonas y Areas

Elaborado por: Christian Baño.

Diagrama de flujo.

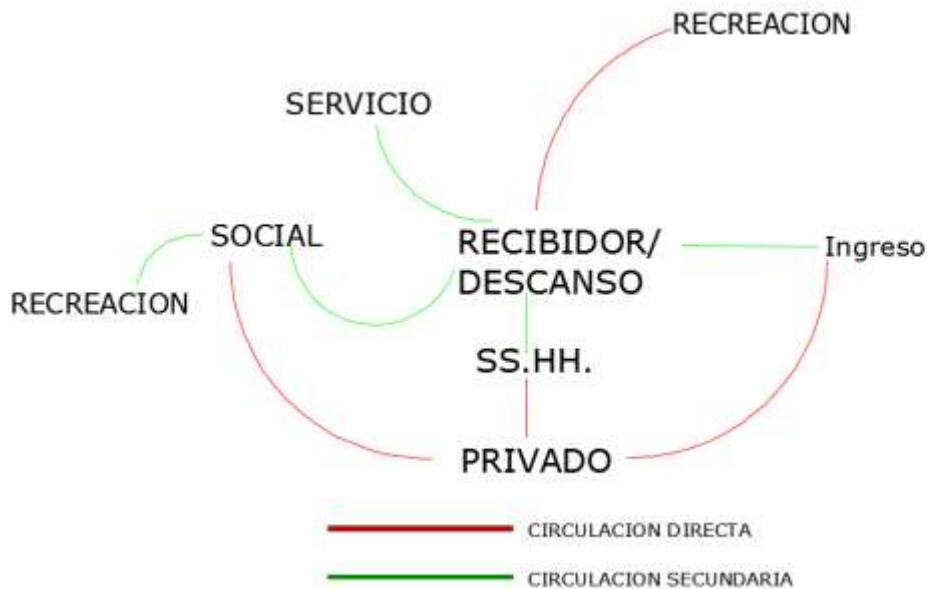
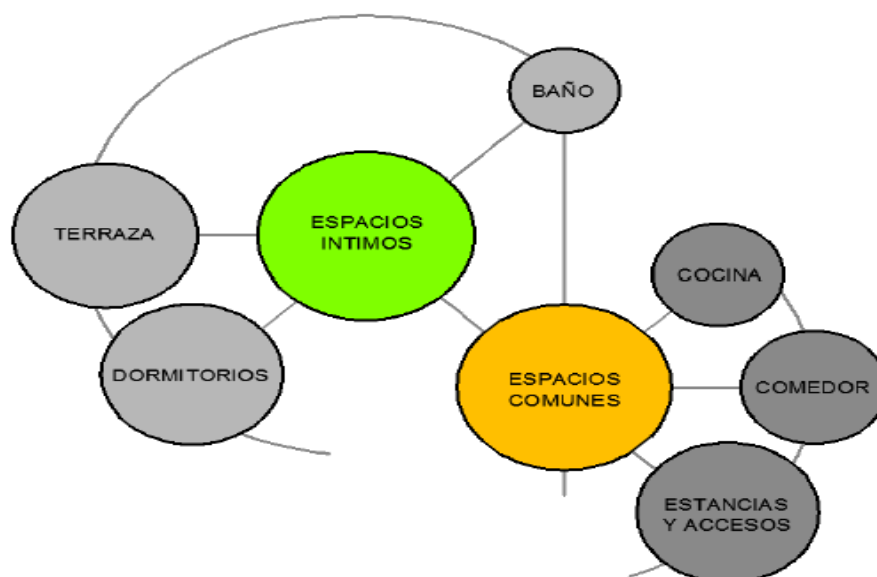


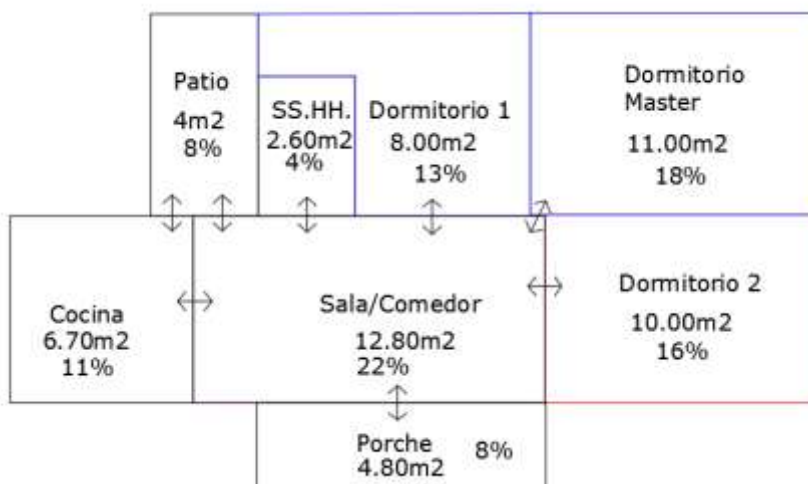
Gráfico 12 – Circulación en ambientes

Elaborado por: Christian Baño.



**Gráfico 13 – Esquema Funcional**

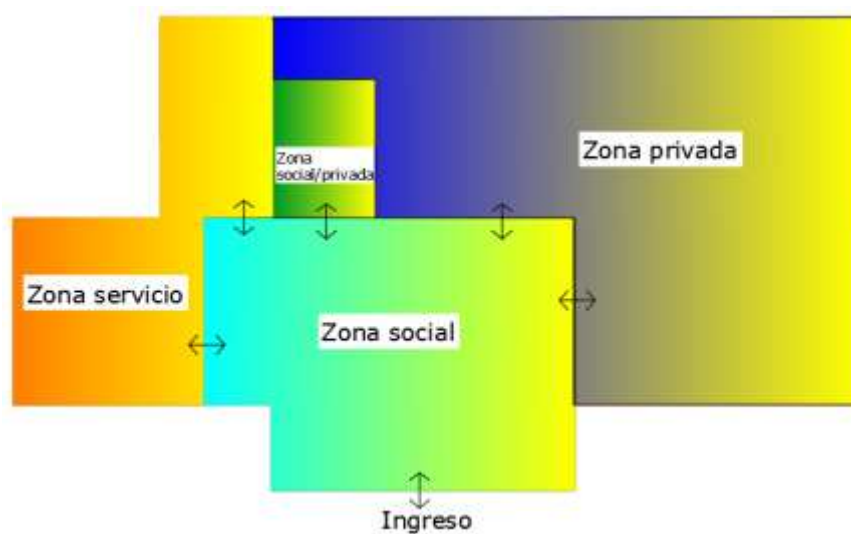
*Elaborado por: Christian Baño.*



**Gráfico 14- Estudio de áreas.**

*Elaborado por: Christian Baño.*

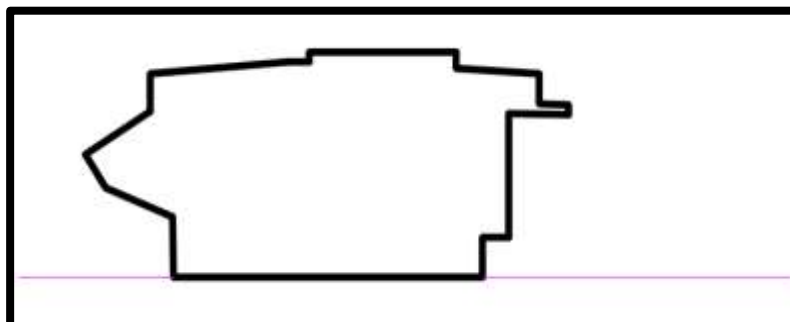
#### 4.3.2.4. Zonificación.



**Gráfico 15 - Estudio de circulación por zonas.**

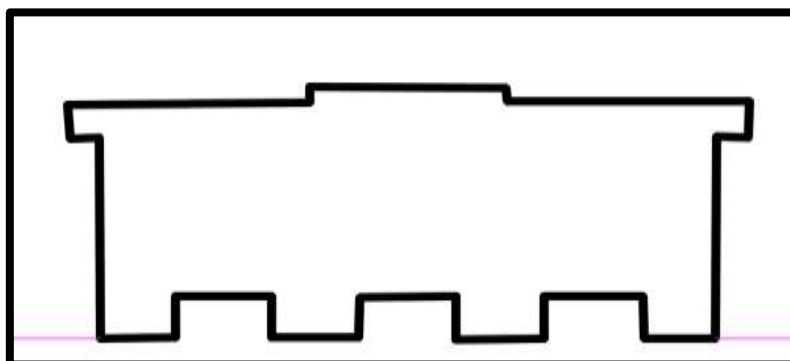
*Elaborado por: Christian Baño.*

#### 4.3.2.5. Volumetría.



**Ilustración 40 – Volumetría alzado perfil lateral**

*Elaborado por: Christian Baño.*



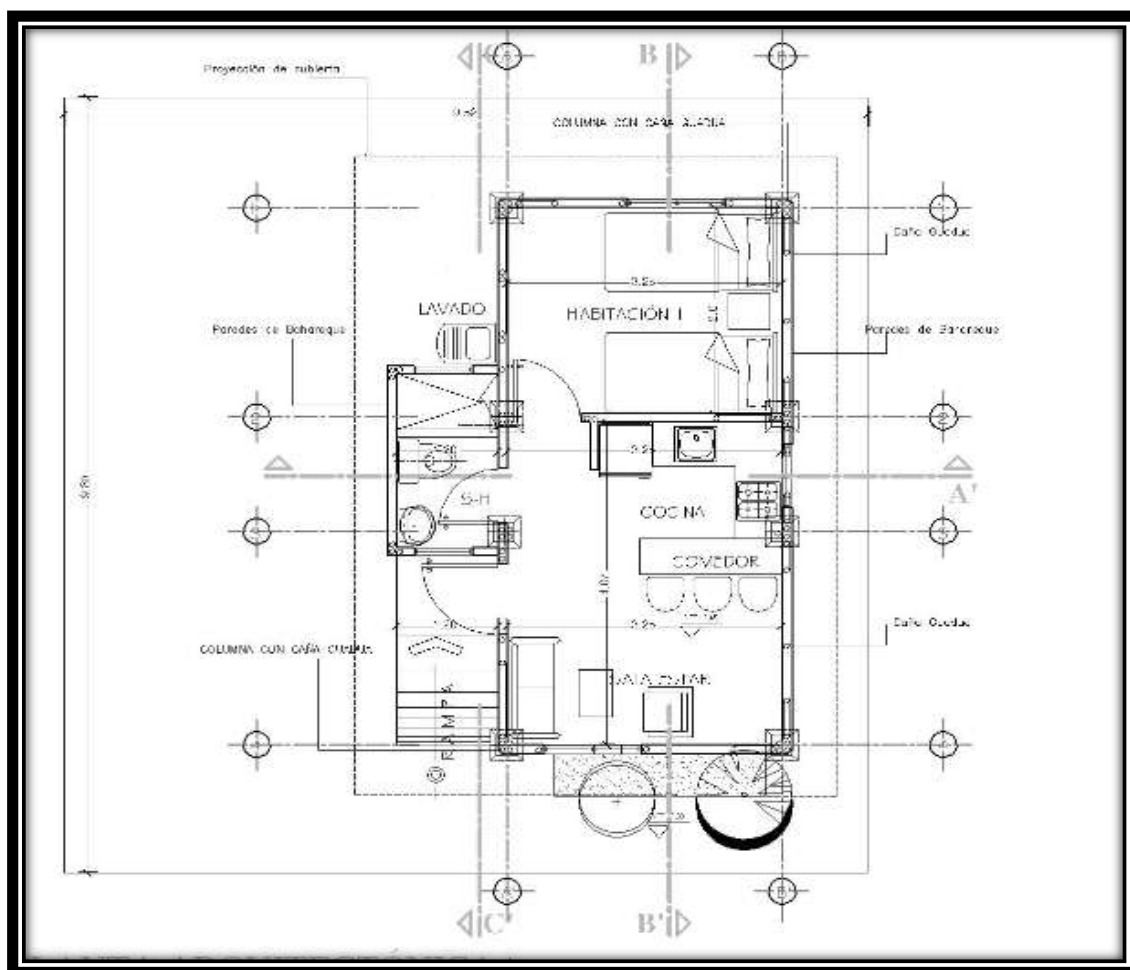
**Ilustración 41 - Volumetría alzado perfil frontal**

*Elaborado por: Christian Baño.*

### 4.3.3. Anteproyecto.

#### Prototipos de prueba.

El proyecto se desarrolla en dos prototipos iniciales, el primero con una vivienda dispuesta en un área total de 70.84 m<sup>2</sup>, elaborada con caña guadua. El proyecto conceptual identifica espacios compactos en conjunto con el volumen principal, confinado a las condicionantes del contexto. Con tres áreas, zona social, zona íntima y zona de servicio, debidamente delimitadas sin que las actividades respectivas se superpongan entre sí. Se proyecta una sala social, un comedor, cocina, lavandería, un baño y dos habitaciones.



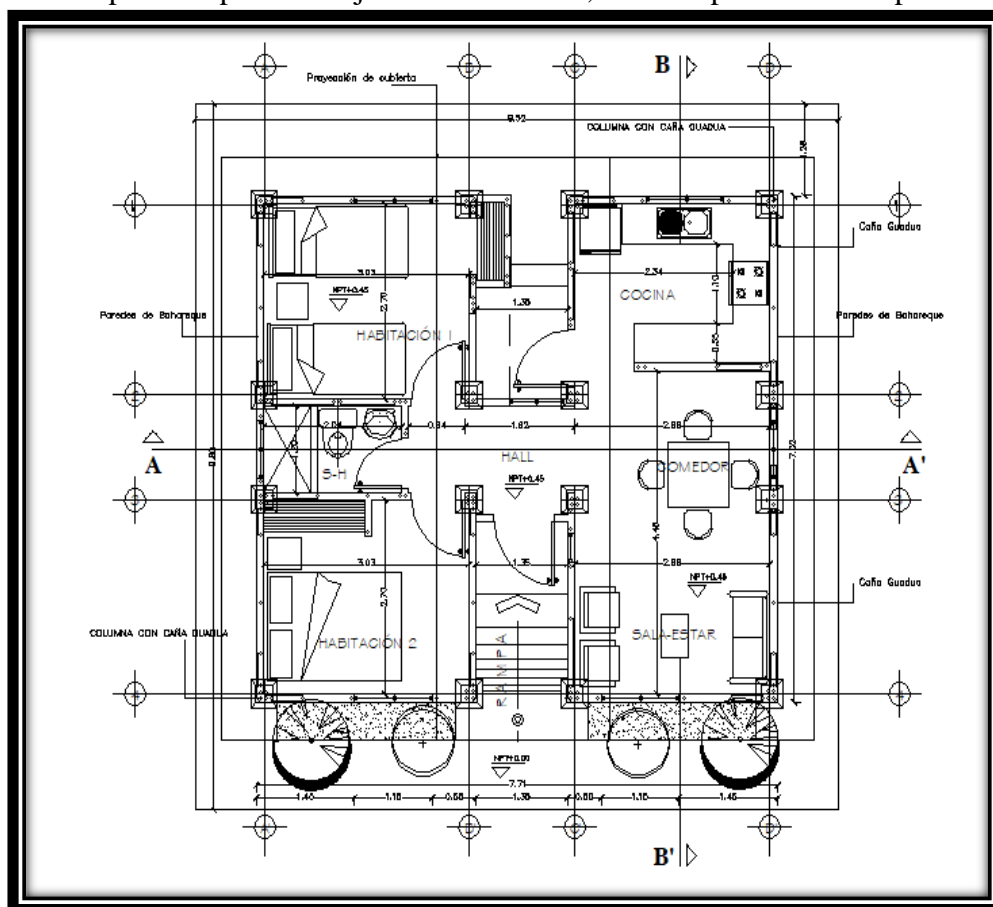
**Ilustración 42 - Prototipo 1, planta.**

*Elaborado por: Christian Baño*

El segundo con una vivienda dispuesta en un área total de 65.20 m<sup>2</sup>, elaborada con caña guadua. El proyecto conceptual identifica espacios más cerrados en comparación al primero, resultando poca disponibilidad de circulación. También tiene tres áreas, zona social, zona íntima y zona de servicio, debidamente delimitadas sin embargo, no cumplen con las ordenanzas municipales. Igualmente se proyecta una sala social, un comedor, cocina, lavandería, un baño y dos habitaciones.

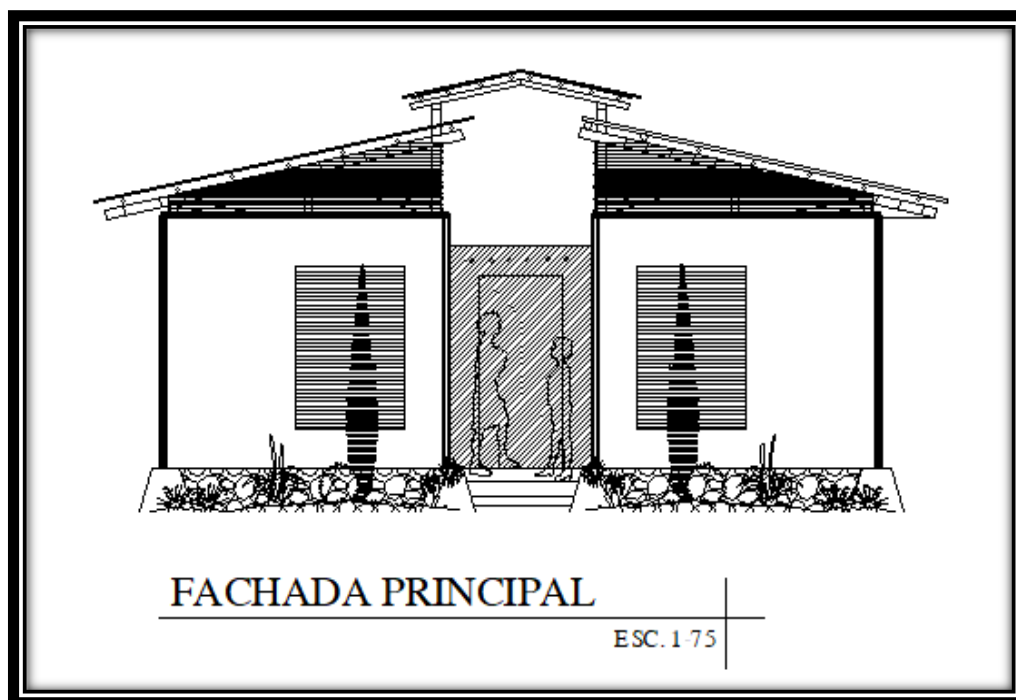
#### 4.3.3.1. Planos arquitectónicos.

Se podrán apreciar mejor en formato A3, en la carpeta anexo de planos.



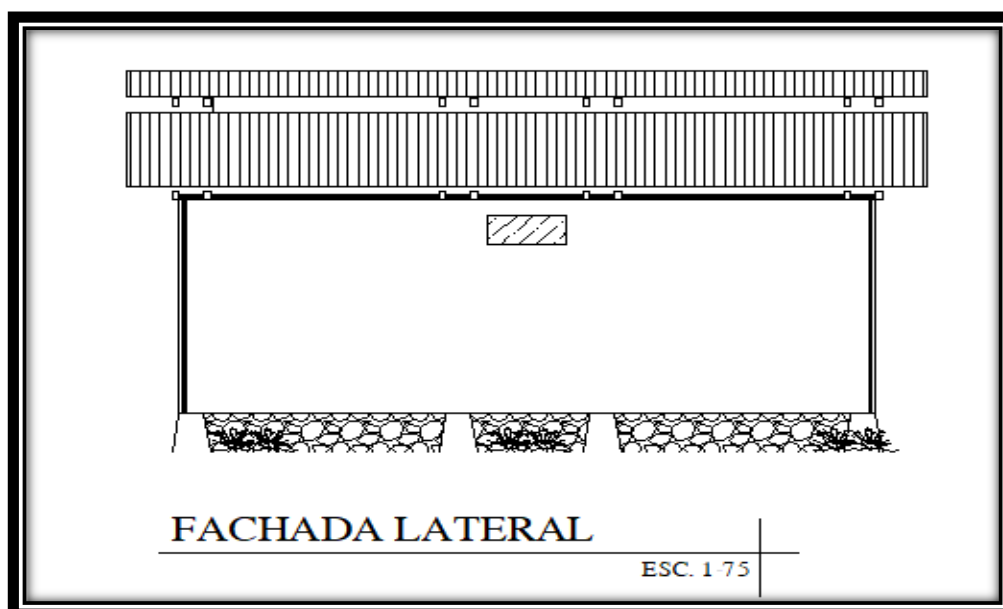
**Ilustración 23 - Planta arquitectónica**

*Elaborado por: Christian Baño.*



**Ilustración 44 – Fachada principal**

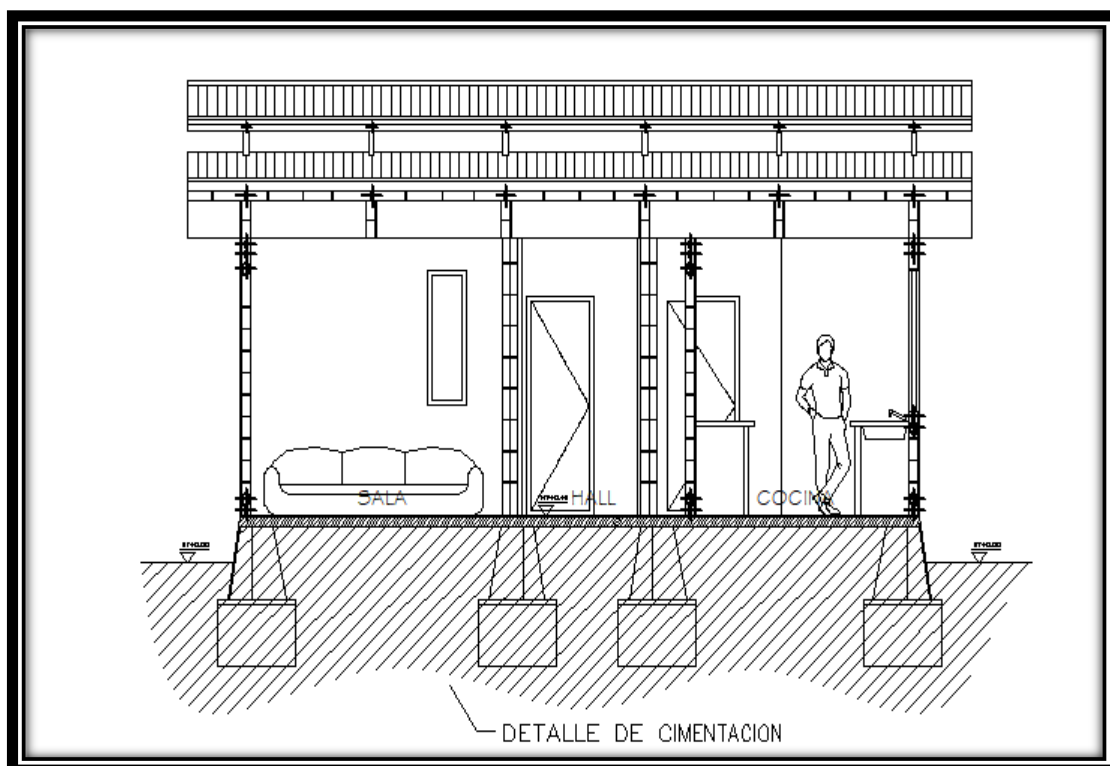
*Elaborado por: Christian Baño.*



**Ilustración 45 – Fachada lateral.**

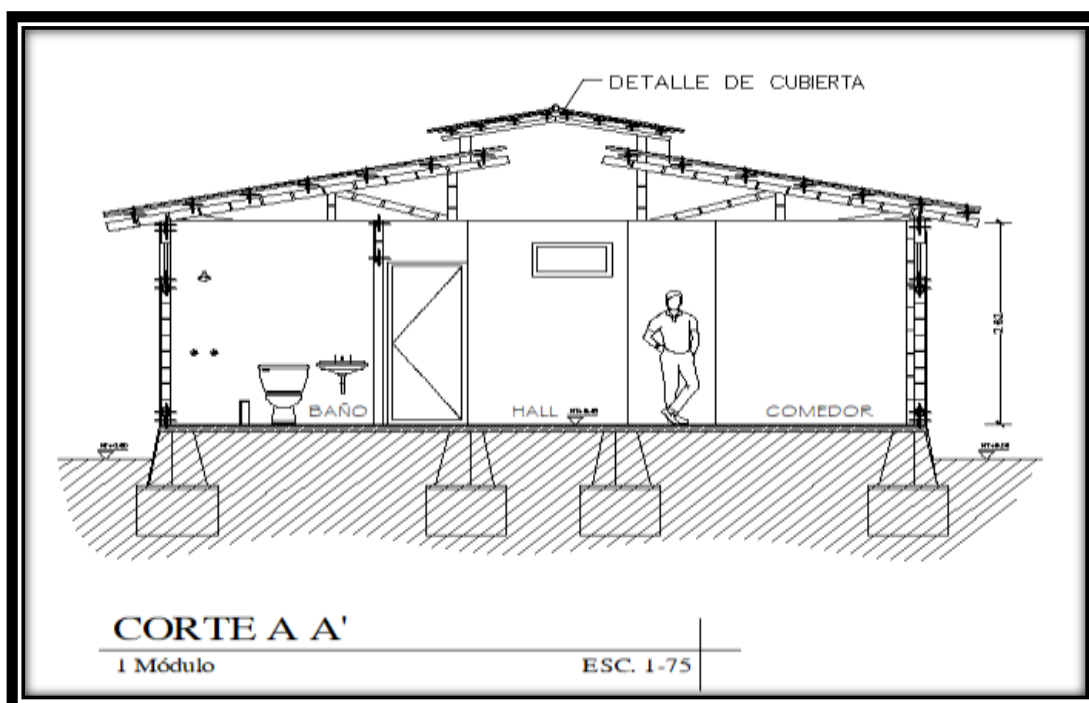
*Elaborado por: Christian Baño.*





**Ilustración 46 - Plano de corte longitudinal.**

*Elaborado por: Christian Baño.*



**CORTE A A'**

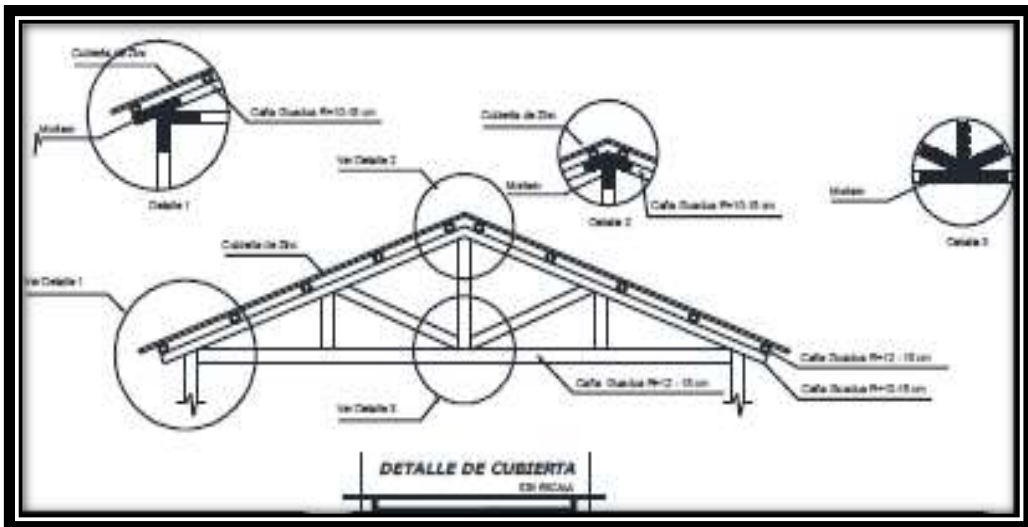
1 Módulo

ESC. 1-75

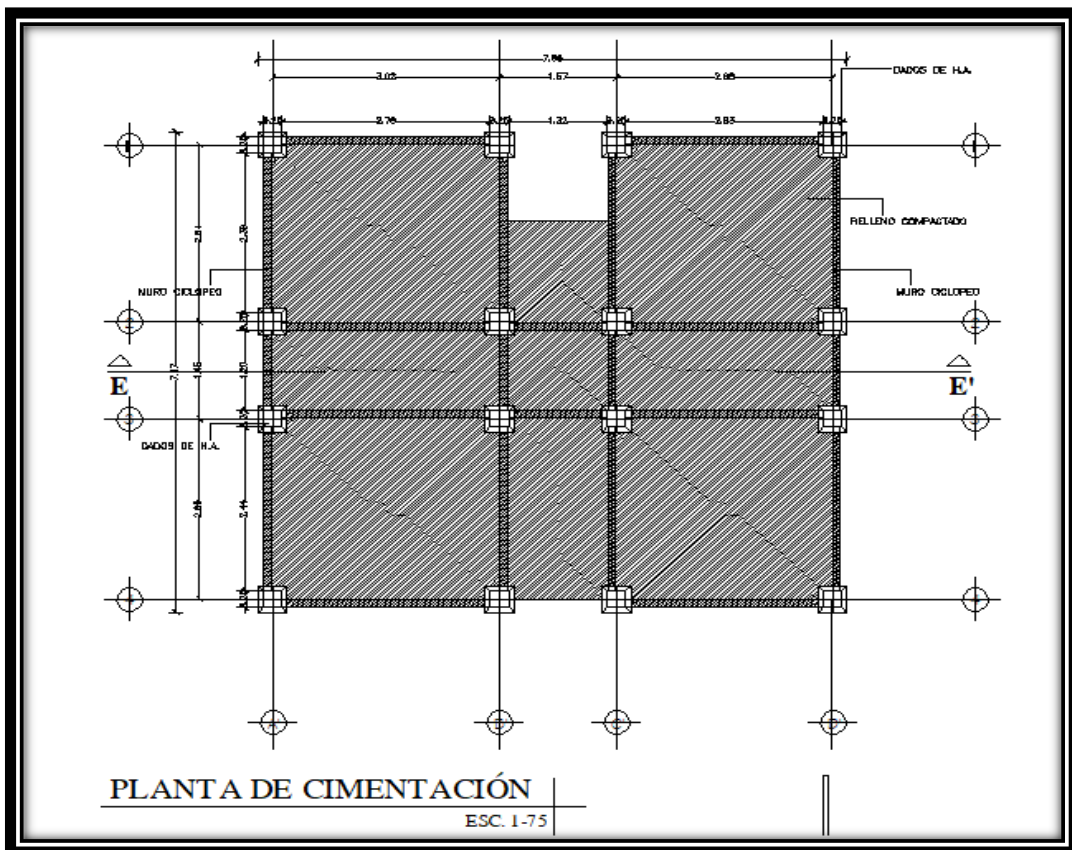
**Ilustración 47 - Plano de corte transversal.**

*Elaborado por: Christian Baño.*

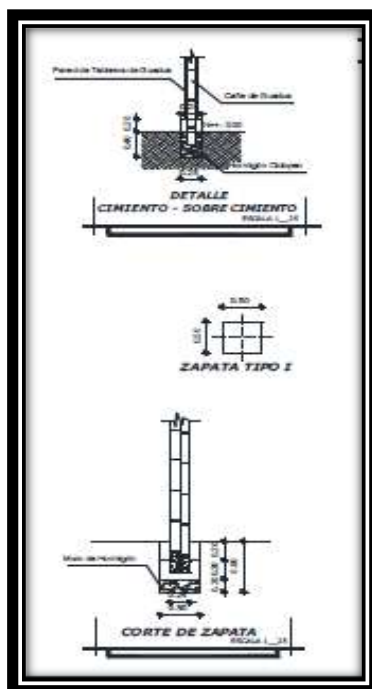




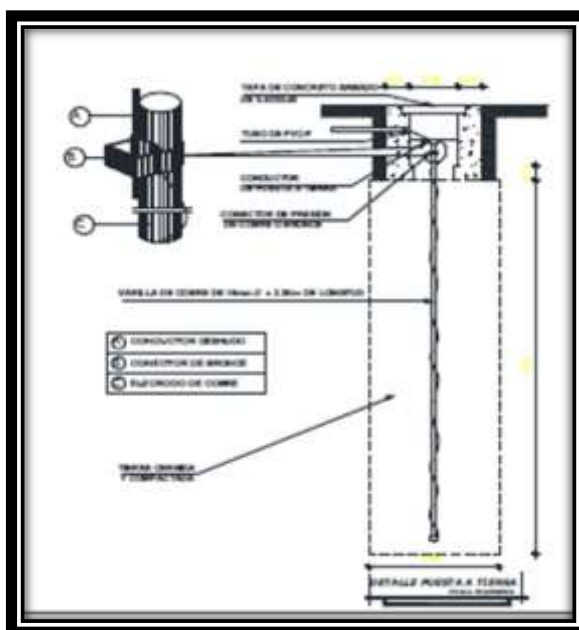
**Ilustración 50 – Plano de detalles 2.**  
 Elaborado por: Christian Baño.



**Ilustración 51 - Plano de cimentación.**  
 Elaborado por: Christian Baño.



**Ilustración 52 - Plano de detalle de cimientos.**  
 Elaborado por: Christian Baño.



**Ilustración 53 – Detalle eléctrico.**  
 Elaborado por: Christian Baño.





**Ilustración 56 - Modelo tridimensional.**

*Elaborado por: Christian Baño.*

#### **4.3.2.6. Presupuesto Referencial.**

Ver anexo No. 3

## CONCLUSIONES

En relación con el objetivo general relativo a diseñar una vivienda que pudiera responder a situaciones de emergencia causadas por terremotos, se puede mencionar que, la propuesta puede ser utilizada, en la zona en cualquier otra localidad costera con algunas adaptaciones para que responda a las condiciones climáticas dominantes en cada localidad.

Los prototipos ofrecen un mayor sentido de seguridad a la población afectada y coadyuva al mejoramiento en el aspecto psicológico. La vivienda-refugio responde a los modos de vida locales que está acondicionando para colgar hamacas, que resulta un elemento versátil e indispensable en la cotidianidad de estas latitudes. La hamaca es utilizada principalmente para dormir pero cumple también con las de funciones de silla, sillón, columpio, etc., es plegable y permite la utilización de todo el espacio en la mañana como área útil y por la noche de dormitorio.

La hipótesis se ha confirmado ya que la vivienda-refugio es una casa temporal, que cumple con los requerimientos de diseño, un espacio capaz de cobijar de modo seguro a una familia que incorpora sistemas alternativos para iluminación y saneamiento y responde al clima cálido húmedo que puede ser utilizada inmediatamente después de un desastre natural tan común como es el terremoto.

## RECOMENDACIONES

Se debería implementar criterios nuevos para prototipos de vivienda a nivel nacional, ya que es necesario una evolución macro de estos planteamientos para las familias de escasos recursos, que pese a que sus posibilidades son limitadas merecen que los diseños sean más convenientes a su satisfacción.

Que se abran planteamientos de industrialización de la vivienda de interés social, ya que podemos aprovechar el carácter de las mismas, masificando su producción con modelos de arquitectura que a su vez aporten en contextos sociales, culturales, económicos y ambientales en procesos constructivos más cortos.

Que se involucren a los habitantes/usuarios a quienes van dirigidas las propuestas de vivienda de interés social, ya que son ellos quienes podrían brindar el mayor aporte bajo críticas constructivas de los modelos actuales frente a sus propias necesidades y el comportamiento de los espacios ante las mismas.

Brindar capacitación técnica constructiva de conservación de la vivienda emergente a los usuarios y/o propietarios previos a su adquisición, así como también dar seguimiento a dichas construcciones en periodos de tiempos estipulados.



## GLOSARIO

**Abastecimientos:** Entrega ordenada de los elementos necesarios para prevenir o controlar una emergencia por parte de una central de distribución, hacia los lugares de consumo.

**Accidente:** Evento no premeditado aunque muchas veces previsible, que se presenta en forma súbita, altera el curso regular de los acontecimientos, lesiona o causa la muerte a las personas y ocasiona daños en sus bienes y entorno.

**Administración para Desastre:** Componente del Sistema Social constituido por el planeamiento, la organización, la dirección y el control de las actividades relacionadas el manejo de cualquiera de las fases en el ciclo de desastre.

**Afectado:** Dícese de la persona, sistema o territorios sobre los cuales actúa un fenómeno, cuyos efectos producen perturbación o daño.

**Alarma:** Aviso o señal que se da para que se sigan instrucciones específicas debido a la presencia real o inminente de un evento adverso.

**Albergue:** Lugar físico destinado a prestar asilo, amparo y alojamiento a personas ante la amenaza, inminencia u ocurrencia de un fenómeno destructivo. Generalmente es proporcionado en la etapa de auxilio.

**Amenaza:** Probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino dentro de un área y período de tiempo dado.

**Análisis de vulnerabilidad:** Proceso para determinar el valor arriesgado y la susceptibilidad de los bienes expuestos a una amenaza específica.

**Búsqueda y Rescate (Salvamento):** El proceso de localizar a las víctimas de desastres y de la aplicación de primeros auxilios y de asistencia médica básica que puede ser requerida.

Centro de Operaciones para Emergencia: Facilidades oficialmente diseñadas para la dirección y coordinación de todas las actividades durante la fase de respuesta del desastre.

Damnificado: Persona afectada por un desastre, que ha sufrido daño o perjuicio en sus bienes, en cuyo caso generalmente ha quedado ella y su familia sin alojamiento o vivienda.

Declaración de Desastre: Proclamación Oficial de un Estado de Emergencia después de ocurrida una calamidad a gran escala, con el propósito de activar las medidas tendientes a reducir el impacto del desastre.

Depresión: Región donde la presión atmosférica es relativamente más baja que la de las regiones que la rodean al mismo nivel.

Deslizamiento: Fenómeno de desplazamiento masivo de material sólido que se produce bruscamente, cuesta abajo a lo largo de una pendiente cuyo plano acumula de manera parcial la misma materia, autolimitando su transporte.

Desnutrición: Enfermedad causada como resultado de una ausencia o deficiencia en la dieta de uno o más nutrientes esenciales, se manifiesta o se detecta mediante evaluaciones.

Desastre: Una interrupción seria en el funcionamiento de una sociedad causando vastas pérdidas a nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la sociedad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios.

Emergencia: Evento repentino e imprevisto, que hace tomar medidas inmediatas para minimizar sus consecuencias.

Epicentro: Punto sobre la superficie de la tierra directamente arriba del foco o hipocentro de un sismo.

Equipo de Desastre: Grupos multidisciplinarios y multisectoriales de personas calificadas para evaluar un desastre y traer el socorro necesario.

Escala de Richter: Instrumento de medidas que sirve para conocer la magnitud de un sismo, esto es: la cantidad de energía que se libera durante el terremoto en forma de onda sísmica.

Escala Mercalli: Instrumento de medida para conocer la intensidad de un sismo, que determina en función de los daños que aquel produce.

Evaluación de Daños: Identificación y registro cualitativo y cuantitativo de la extensión, gravedad y localización de los efectos de un evento adverso.

Falla: Fractura plana o ligeramente curva en las capas superiores de la tierra, sobre las cuales ocurre el desplazamiento.

Falla Geológica: Grieta o fractura entre dos bloques de la corteza terrestre, a lo largo de la cual se produce desplazamiento relativo, vertical u horizontal.

Fases de Desastre: Períodos antes o después del desastre, subdivididos en acciones particulares.

Foco o Hipocentro: Lugar dentro de la tierra donde se inicia la ruptura de rocas que origina un sismo.

Hábitat: Conjunto local de condiciones geofísicas en el que se desarrolla la vida de una especie o de una comunidad animal o vegetal.

Hambruna: Reducción catastrófica de comida que afecta grandes cantidades de personas.

Identificación de riesgos: Reconocimiento y localización de los probables daños que puedan ocurrir en el sistema afectable (población y entorno), bajo el impacto de los fenómenos destructivos a los que está expuesto.

**Impacto Ambiental:** Manifestación del documento con el que da a conocer el efecto significativo y potencial que generaría una obra o actividad en el medio ambiente, así como la forma de evitarlo en caso de ser negativos los estudios.

**Logística:** Rango de actividades operacionales relacionadas con provisiones, manejo, transporte y la distribución de materiales, también aplicable al transporte de personas.

**Magnitud:** Medida de la fuerza o potencia de una calamidad con base en la energía liberada. En los casos de los sismos se mide generalmente por la escala de Richter.

**Mapa de Riesgo:** Representación gráfica de la distribución espacial de los tipos y efectos que puede causar un evento, de una intensidad definida al cual se le agrega la señalización de un tipo específico de riesgo, diferenciando las probabilidades de un desastre.

**Maremotos (Tsunamis):** Olas de gran tamaño y fuerza destructiva producidas por un sismo en el fondo del mar, por efecto de la actividad volcánica submarina o por derrumbes en dicho fondo marino.

**Mareógrafo:** Instrumento para registrar y medir las oscilaciones de las mareas.

**Medicina para Desastre:** El estudio y la colaboración aplicada a las diferentes disciplinas de la salud para proteger, preparar, dar rehabilitación y respuestas inmediatas a los problemas de salud que resultan de un desastre.

**Meteorología:** Ciencia que estudia los fenómenos que se producen en la atmósfera, sus causas y mecanismos.

**Monitoreo:** Conjunto de Acciones periódicas y sistemáticas de observación y medición de los parámetros relevantes de un sistema, como indicadores de la evolución y consecuentemente del riesgo de un desastre.

**Multisectorial:** Calificativo que define a cualquier actividad u órgano cuyo ámbito de acción rebasa los límites de un sector administrativo.

**Placa Continental:** La que abarca en su totalidad a los continentes, tiene un espesor de 100 a 200 Km.

**Placa Oceánica:** La que comprende la gran extensión de agua salada que cubre las tres cuartas partes de la tierra.

**Placa Tectónica:** Segmento de la litósfera que internamente es rígido, se mueve independientemente encontrándose con otras placas en zonas de convergencia y separándose en zonas de divergencia.

**Planeación de Emergencia:** Función del subprograma de auxilio e instrumento principal de que disponen los centros nacional, provincial o local de operaciones para dar una respuesta oportuna en una situación de emergencia.

**Plan de Desastre:** Definición de Políticas, organización y procedimientos, que indican la manera de enfrentar los desastres, de lo general a lo particular, en sus distintas fases.

**Predicción:** Acción y efecto de estimar y anunciar, con base en la ciencia o por conjetura, la posibilidad de que ocurra un fenómeno destructivo o calamidad.

**Conjunto de medidas y acciones para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando eficazmente la respuesta y la rehabilitación.**

**Prevención:** Conjunto de medidas cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales, tecnológicos o generados por el hombre causen desastres.

**Pronóstico:** Resultado de una estimación de probabilidades en torno a la ocurrencia de un evento calamitoso, puede ser a corto, mediano y largo plazo.

**Ráfaga:** Aumento breve y repentino de la velocidad del viento respecto a su valor medio.

**Reconstrucción:** Acciones tomadas para establecer una comunidad después de un período de rehabilitación, subsecuente a un desastre.

**Recuperación:** Proceso orientado a la reconstrucción y mejoramiento del sistema afectable (población y entorno), así como a la reducción del riesgo de ocurrencia y magnitud de los desastres futuros.

**Refugio:** Requerimientos de protección física para las víctimas de un desastre, que no tienen la posibilidad de acceso a facilidades de habitaciones normales.

**Región Afectada:** Porción de territorio afectada por daños con motivo de los impactos inferidos por una calamidad.

**Rehabilitación:** Conjunto de acciones que contribuyen al restablecimiento de la normalidad en las zonas afectadas por algún desastre, mediante la reconstrucción.

**Réplica:** Pequeño movimiento de tierra que siga al primero y que se origina cerca del foco.

**Respuesta al Desastre:** Suma de decisiones y acciones tomadas durante y después del desastre, incluyendo atención inmediata, rehabilitación y reconstrucción.

**Riesgo:** Número esperado de pérdidas humanas, personas heridas, propiedad dañada e interrupción de actividades económicas debido a fenómenos naturales particulares.

**Riesgo Aceptable:** Grado de pérdidas humanas o materiales que es aceptado como tolerable por las comunidades o autoridades a cargo de acciones para minimizar riesgos de desastres.

**Simulacro:** Representación de las acciones, previamente planeada, para enfrentar los efectos de una calamidad, mediante su simulación.

**Sismicidad:** Estudios de la intensidad y frecuencia de los sismos en la superficie terrestre.

**Sismo:** Fenómeno geológico que tiene su origen en la envoltura externa del globo terrestre y se manifiesta a través de vibraciones o movimientos bruscos de corta duración e intensidad variable.

**Sismógrafo:** Instrumento utilizado para registrar distintos parámetros de los movimientos sísmicos.

**Sismograma:** Registro de un movimiento sísmico. Consta de varias fases, cuyo estudio permite calcular la distancia del hipo y epicentro, hora del acontecimiento y duración.

**Sismómetro:** Instrumento que mide la intensidad de los sismos convirtiéndolos en señales que son registradas y amplificadas por un sismógrafo.

**Socorro:** Asistencia y/o intervención durante o después del desastre, para lograr la preservación de la vida y las necesidades básicas de subsistencia.

**Tectonismo:** Conjunto de movimientos de origen interno que modifican la corteza terrestre, elevándola, plegándola, fracturándola, invirtiendo las capas que la constituyen, o hundiéndolas.

**Temblor:** Sacudida de tierra asociada con sismo o explosión.

**Terremoto:** Ruptura repentina de las capas superiores de la tierra, que algunas veces se extiende a la superficie de esta y se produce vibración del suelo, que de ser fuerte causará destrucción de vidas y propiedades.

**Tiempo de Recurrencia:** Lapso que matemáticamente, se espera medie entre dos fenómenos destructivos de la misma clase e intensidad.

Topografía: Conjunto de los rasgos físicos que configuran una parte de la superficie terrestre.

Trauma: Lesión de cualquier naturaleza.

Triage: Selección y clasificación de víctimas mediante la aplicación de

Víctima: Persona que ha sufrido la pérdida de la salud en sus aspectos físicos, psíquicos y sociales, a causa de un accidente o desastres.

Vulnerabilidad: Facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad.

Zona Árida: Área en que los recursos hídricos tanto subterráneos como de lluvia, son insuficientes para balancear la cantidad de agua que se pierde por evaporación.

Zona de Ruptura: En sismología, área de una ruptura de falla, correspondiente a una secuencia de terremoto particular.

Zona sísmica: Región donde se registran sismos con mayor frecuencia.

Zonificación: Por lo general indica la subdivisión de un área geográfica, país, región, etc, en sectores homogéneos con respecto a ciertos criterios.



## BIBLIOGRAFÍA

**Alejandro José, 2009**, Tableros OSB Ideales Para la Construcción, Consultado en Noviembre 2010.

**Arquitectura, Ingeniería Y Construcción**, Uso de los Tableros osb en la Construcción, Consultado en Agosto del 2010, Accesible en:  
<http://www.arquigrafo.com/uso-de-los-tableros-osb-en-la-construcción>.

**Capa G. Vicente 2010**, Riesgo sísmico en la Provincia de Loja, Accesible en:  
<http://www.cronica.com.ec>

**Cardenas A. Kabir, 2006**, Ensayo metodológico para la evaluación y zonificación de la amenaza por fenómenos de remoción en masa, Cuenca de Loja,  
Accesible en:<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2440>.

**Cueva Edwin, Diario El Universo 2007**, Loja anegada durante torrencial aguacero, Consultado en Agosto de 2010, Accesible en:<http://www.eluniverso.com/2007/11/15/0001/12/522C625524D54B1B81EBC19591928FF1.html>

**Demoraens F. Y D'ercole R, 2001**, Cartografía de Riesgos y capacidades en el Ecuador, Consultado en Mayo 2010,  
Accesible en:<http://www.cruzrojainstituto.edu.ec/Documentos/Ecuador.pdf>

**Diario Crónica De La Tarde**, Falta de albergues afecta a damnificados en Portoviejo. Formato Electrónico. Consultado en Agosto de 2010.  
Accesible <http://www.diariocorreo.com.ec/archivo/2009/04/01/>

**Diario Hoy.Com**, Damnificados por lluvias tienen que vivir en carpas. Formato Electrónico, consultado en Agosto de 2010. Accesible en:<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/damnificados-por-lluvias-tienen-que-viviren-carpas-294305-294305.html>

**Diario La Hora 2007**, Exigen recursos de emergencia para Céllica, Formato Electrónico, consultado en Agosto del 2010, Accesible en:<http://www.celicanos.com/2007/03>

**Diccionario De Arquitectura Y Construcción, 2011**, Formato Electrónico, Definición de Resina fenólica, Consultado en Agosto de 2010, accesible en: [http://www.parro.com.ar/definicion-de-resina+fen%F3lica...una nueva alternativa para los damnificados por desastres naturales o antrópicos...](http://www.parro.com.ar/definicion-de-resina+fen%F3lica...una-nueva-alternativa-para-los-damnificados-por-desastres-naturales-o-antr%C3%B3picos...)

**Egred A. José, Catalogo de terremotos en Ecuador,- Intensidades.- Instituto Geofísico E.P.N.** Consultado en enero del 2011. Accesible en:<http://www.igepn.edu.ec/index.php/sismos/sismicidad/grandes-terremotos?start=1>

**Explored, Archivo digital en noticias desde 1994**, Fuertes lluvias en la serranía. Formato Electrónico, Consultado en Agosto de 2010. Accesible en:<http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/fuertes-lluvias-en-la-serrania-64210-64210.html>

**Guaman J. Galo, 2008**, Riesgos Naturales en el Área Urbana de la Ciudad de Portoviejo, Consultoría Para El Ilustre Municipio De Loja. Loja Ecuador.

**Varios, 2007**, Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: Geo Loja. Loja- Ecuador.

**Explored**, Lluvias Causan Destrozos. Formato Electrónico, Consultado en Agosto de 2010. Accesible en:<http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/lluviascausan-destrozos-270404-270404.html>

**Masisa S.A**, Tableros O.S.B Y Tableros HR Hidroresistente, Accesible en:<http://www.masisa.com/col/esp/productos/tableros/osb/visióngeneral/ques/1582/160/>

**Un Techo Para Mi Pais**, Vivienda Emergente, Consultado en Agosto de 2010, en:<http://www.untechoparamipais.org/ecuador/viviendaemergente.htm>

**Sanches, Arcos, 2005**, Fabricación De Osb Y Contrachapado a partir de Eucaliptus Nitens: Análisis Del Comportamiento En Proceso. Consultado en Agosto 2010, En:[Http://Cybertesis.Ubiobio.Cl/Tesis/2005/Allen\\_J/Doc/Allen\\_J.Pdf](Http://Cybertesis.Ubiobio.Cl/Tesis/2005/Allen_J/Doc/Allen_J.Pdf)

**Tabletecnia, 2000 S.A.C**, Aglomerado Tropical, Accesible en: [www.paginasamarillas.com.pe/b/tab1283555/aglomeradotropical](http://www.paginasamarillas.com.pe/b/tab1283555/aglomeradotropical)

**Yeomans, Francisco, 1999**, Vivienda Emergente, una nueva alternativa para un problema social, Consultado en Agosto de 2010, Accesible en:<http://www.mty.itesm.mx/die/ddre/transferencia/Transferencia47/eli-04.htm>

**Secretaria Nacional De Riesgos**, Áreas Vulnerables de la Provincia de Portoviejo, Centro de Operaciones de Emergencia de la Provincia de Portoviejo, Personas y Familias Afectadas por la Estación Invernal 2008 en la Provincia de Portoviejo, Documentos Excel

**Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil**, Reforma 2011.

**ANEXO No. 1****Fotos visita, inspección del sitio.****Ilustración 57 - Fotografía de encuesta a moradores No. 1**

*Elaborado por: Christian Baño.*

**Ilustración 58 - Fotografía de encuesta a moradores No. 2**

*Elaborado por: Christian Baño.*



**Ilustración 59 - Fotografía de encuesta a moradores No. 3**

*Elaborado por: Christian Baño.*



**Ilustración 60 - Sitio del proyecto.**

*Elaborado por: Christian Baño.*



**Ilustración 61 - Sitio aledaño a área de proyecto.**

*Elaborado por: Christian Baño.*



**Ilustración 62 - Vías cercanas a proyecto.**

*Elaborado por: Christian Baño.*

## ANEXO No. 2

## Modelo de encuesta.



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
 FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIA Y CONSTRUCCION  
 CARRERA: ARQUITECTURA  
 ENCUESTA

<b>Dirigida a :</b> Población de escasos recursos en la provincia del Guayas, canton Guayaquil.	
<b>Objetivo :</b> Examinar la idoneidad de realizar un proyecto destinado a vivienda emergente para damnificados de catastros en la ciudad de Guayaquil.	
<b>Instrucciones para contestar de manera correcta las preguntas :</b> Seleccione con una (x), la respuesta correcta según su opinión.	
<b>CONTROL DEL CUESTIONARIO</b>	
<b>Num. Encuesta :</b> <input type="text"/>	<b>Fecha Encuesta :</b> 27/04/2017
<b>CARACTERISTICAS DE IDENTIFICACION</b>	
<b>Edad :</b> <input type="text"/>	<b>Género</b> <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino
<b>Clase.-</b> <input type="checkbox"/> Baja <input type="checkbox"/> Baja-Media <input type="checkbox"/> Baja-Alta	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	
<p><b>1.-¿Considera usted que su vivienda corre algún tipo de riesgo telúrico?</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>	
<p><b>2.-¿Qué haría usted en el momento del sismo?</b>  <input type="checkbox"/> Corro  <input type="checkbox"/> Espero lo peor  <input type="checkbox"/> Me pongo a salvo  <input type="checkbox"/> Clamo por ayuda  <input type="checkbox"/> Sigo instrucciones aprendidas</p>	
<p><b>3.-¿En caso de un terremoto, al dejar su vivienda usted qué lugar elegiría para refugiarse?</b>  <input type="checkbox"/> Abergue  <input type="checkbox"/> Iglesias  <input type="checkbox"/> Colegios  <input type="checkbox"/> Calle  <input type="checkbox"/> Otro lugar</p>	
<p><b>4.-¿Conoce sus derechos en caso de un terremoto?</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>	
<p><b>5.-¿Daría acogida a demás personas en este tipo de viviendas?</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>	
<p><b>6.-¿Qué sabe de las viviendas sismo resistente?</b>  <input type="checkbox"/> Nada  <input type="checkbox"/> Poco  <input type="checkbox"/> Bastante  <input type="checkbox"/> Mucho</p>	
<p><b>7.-¿Utilizaría la vivienda sismo resistente?</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>	
<p><b>8.-¿Estaría de acuerdo en la construcción de este tipo de vivienda para un terremoto?</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No</p>	
<p><b>9.-</b>  <input type="checkbox"/> Si  <input type="checkbox"/> No.</p>	
<p><b>10.-¿En qué tiempo usted se cambiara al prototipo de vivienda?</b>  <input type="checkbox"/> 15 dias  <input type="checkbox"/> 1 mes  <input type="checkbox"/> 6 meses  <input type="checkbox"/> 1 año</p>	
<b>PROPUESTA</b>	
<p><b>11.-¿Piensa Usted que su estilo de vida mejoraría con este tipo de viviendas?</b>  <input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo  <input type="checkbox"/> En Desacuerdo  <input type="checkbox"/> Indiferente  <input type="checkbox"/> De Acuerdo  <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo</p>	

## ANEXO No. 3

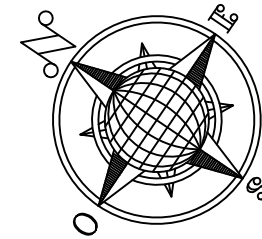
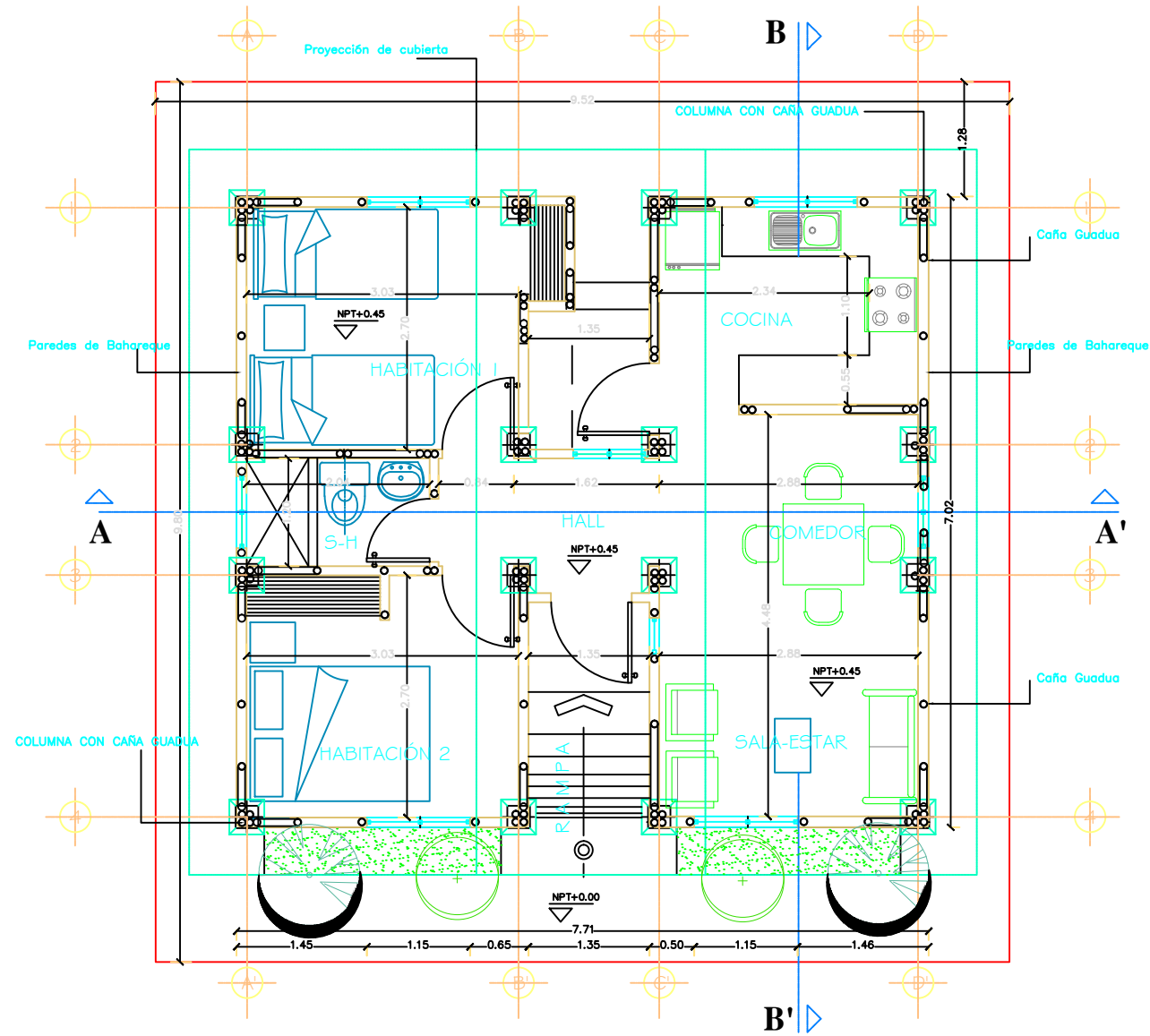
## Presupuesto referencial.

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>VIVIENDA ECOLÓGICA</b>					<b>8940,0</b>
	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>145,5</b>
1	Limpieza y desbroce	m2	68,9	0,38	26,2
2	Replanteo para obras de construcción	m2	64	1,15	73,6
3	Desbanque y nivelación a mano de muros y huecos	m3	3,23	9,25	29,9
4	Relleno compactado con material de excavación	m3	3,23	4,89	15,8
5	<b>CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS</b>				<b>1540,7</b>
6	Replanteo DE Ho. simple 180Kg/cm2 e=10 cm + Empedrado 10cm	m2	3,25	112,78	366,5
7	Hormigón simple en plintos fc=210 Kg/cm2	m3	0,65	107,79	70,1
8	Hormigón ciclópeo en cimientos de cadenas	m3	2,4	129,26	310,2
9	Hormigón simple en cadenas fc=210 Kg/cm2 + ENCOFRADO	m3	3,23	146,9	474,5
10	Hormigón simple en cuello de columna fc=210 Kg/cm2 + encofrado	m3	0,45	200,54	90,2
11	Contrapiso (empedrado e=15cm y H.S. fc=180 e=5cm)	m3	13,78	16,63	229,2
12	<b>ACERO Y CUBIERTA</b>				<b>307,0</b>
13	Cubierta galvanizada e=0.3mm	m2	87,7	3,5	307,0
14	<b>ACEROS EN GENERAL</b>				<b>613,8</b>
15	Platina 1/2"x1/8"x8mts	m	64	5	320,0
16	Pemos 5"	Kg	75	2,45	183,8
17	Pemos para zinc	u	220	0,5	110,0
18	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>2505,8</b>
19	Meson de cocina e=5cm a=0.60 Ho.So = 210Kg/cm2	ml	1,05	35,31	37,1
20	Enlucido vertical y filos tipo 1:3	m2	0,324	9,29	3,0



21	Pintura de caucho	m2	22,27	3,16	70,4
22	Cerámica antideslizante en baños	m2	2,26	25,27	57,1
23	Caja revisión	U	1	89,3	89,3
24	Enlucido de bambú de Ho.So. e=5cm	m2	213	9,33	1987,3
25	Mampostería de bloque de Ho.So. e=8cm	m2	22,27	11,75	261,7
26	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				<b>403,3</b>
27	Inst. eléctrica de luz	pto	8	20,72	165,8
28	Inst. eléctrica tomacorriente doble	pto	5	13,39	67,0
29	Inst. eléctrica de luz	pto	5	20,72	103,6
30	Inst. eléctrica tomacorriente doble	pto	5	13,39	67,0
31	<b>INSTALACIONES Sanitarias</b>				<b>256,1</b>
32	Sum.inst.tubería PVC desagüe tipo B d=2"	Pto	5	15,04	75,2
33	sum.inst.tubería PVC desagüe tipo B d=4"	Pto	1	17,72	17,7
34	Rejilla de piso d=2"	U	1	4,2	4,2
35	Sum.Inst. de agua fría d=1/2"	Pto	4	16,91	67,6
36	Sum.inst.de Inodoro blanco económico	U	1	50,57	50,6
37	Sum. inst.de lavamanos blanco económico	U	1	20,57	20,6
38	Sum.inst. de Ducha sencilla	U	1	11,52	11,5
39	Sum.inst. llave cortadora d=1/2"	U	1	8,71	8,7
40	<b>OTROS ELEMENTOS</b>				<b>3167,9</b>
42	Sum. Inst. Lavaplatos un pozo (acero inoxidable)	U.	1	45,64	45,6
43	sum.inst.Puer.Alum.vidr.cat.4mm.0.70x2+rev.al.90cm	U	1	95,93	95,9
44	Puerta de madera de 2 m x 0,9 m	U	6	125	750,0
45	Sum. Inst. Lavaplatos un pozo (acero inoxidable)	U.	1	45,64	45,6
46	Sum.inast.Ventana aluminio+vidrio e=4mm	m2	6,52	45,93	299,5
47	Bambú 8 m de longitud Ø= 12 cm	u	66	10	660,0
48	Bambú 8 m de longitud Ø= 12 cm	u	42	7,5	315,0
49	Malla galvanizada	m2	213	1,25	266,3

**Total 8940.00**



# PLANTA ARQUITECTÓNICA

2 Módulos

ESC. 1-75

UNIVERSIDAD:



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE  
TITULACIÓN  
2017-2018

TEMA DE PROYECTO:

"PROTOTIPO DE  
VIVIENDA MODULAR  
EMERGENTE  
POST-CATÁSTROFES  
NATURALES PARA  
DAMNIFICADOS DE UN  
TERREMOTO"

CONTENIDO:

PLANO ARQUITECTONICO

INTEGRANTES DEL PROYECTO:

Christian Klender Baño  
Pinoargote

TUTORA DEL PROYECTO:

MSC .Arq. Isabel Murillo

UBICACIÓN:



FECHA:

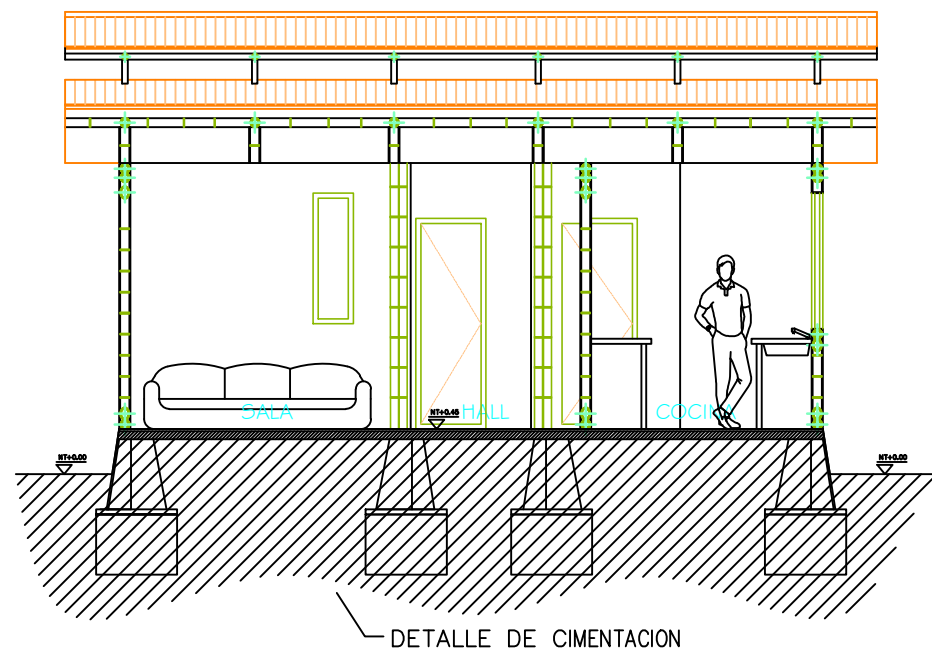
AGOSTO DEL 2018

ESCALA:

1.75

LAMINA

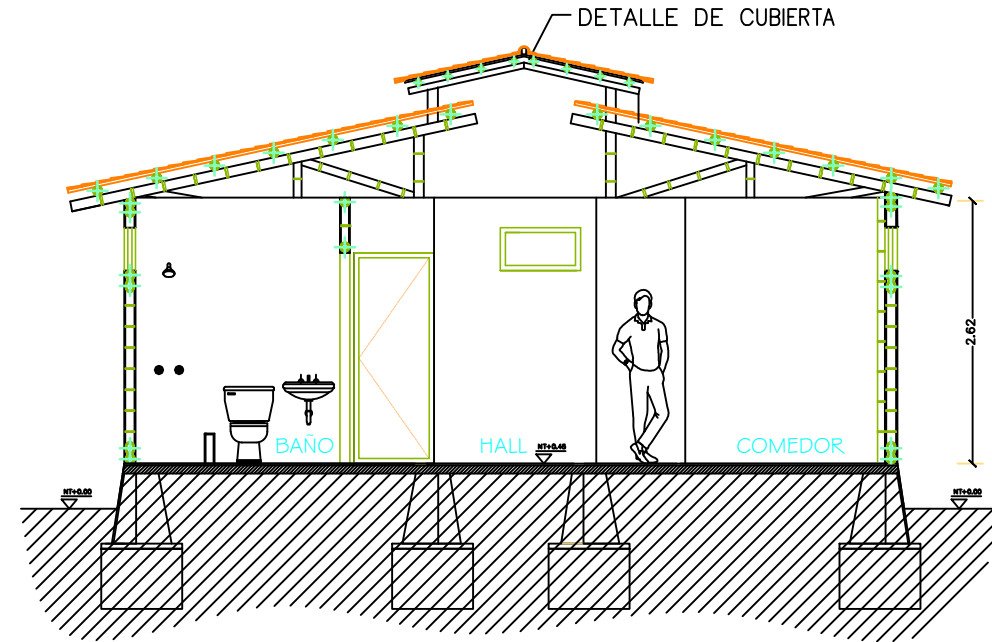
A1



**CORTE B B'**

1 Módulo

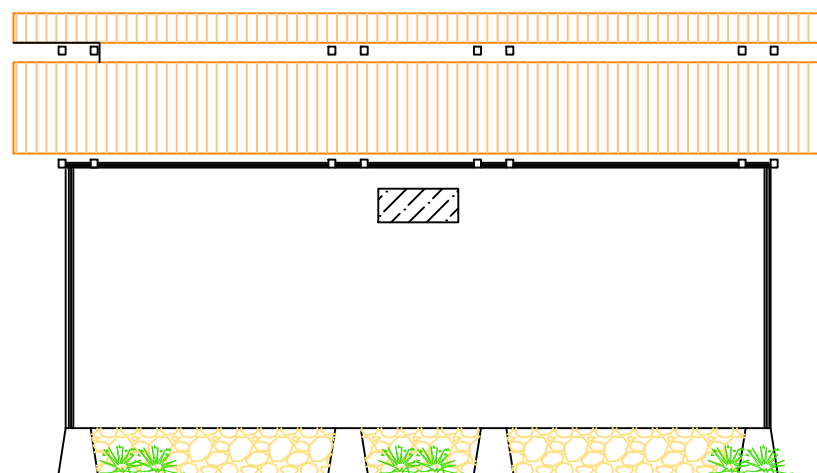
ESC. 1-75



**CORTE A A'**

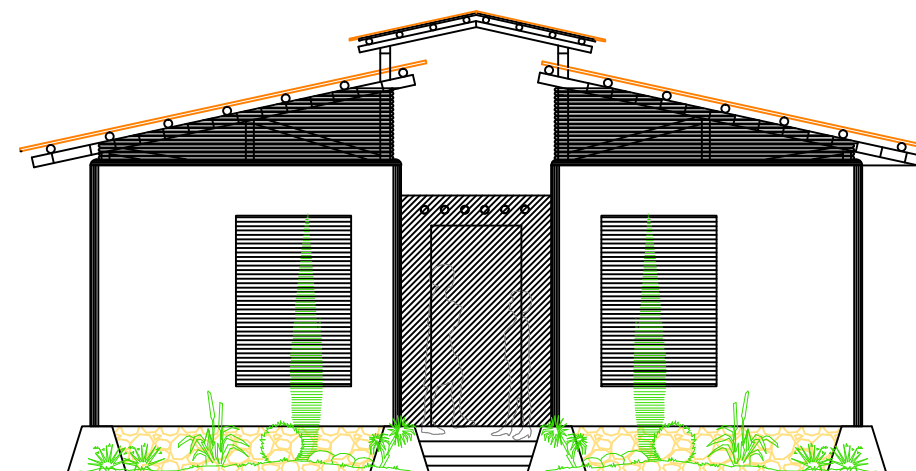
1 Módulo

ESC. 1-75



**FACHADA LATERAL**

ESC. 1-75



**FACHADA PRINCIPAL**

ESC. 1-75

UNIVERSIDAD:



PROYECTO DE  
TITULACION  
2017-2018

TEMA DE PROYECTO:

"PROTOTIPO DE  
VIVIENDA MODULAR  
EMERGENTE  
POST-CATÁSTROFES  
NATURALES PARA  
DAMNIFICADOS DE UN  
TERREMOTO"

CONTENIDO:

CORTES A.A' Y B.B'  
FACHADA PRINCIPAL Y  
LATERAL

INTEGRANTES DEL PROYECTO:

Christian Klender Baño  
Pinoargote

TUTORA DEL PROYECTO:

MSC .Arq. Isabel Murillo

UBICACION:



FECHA:

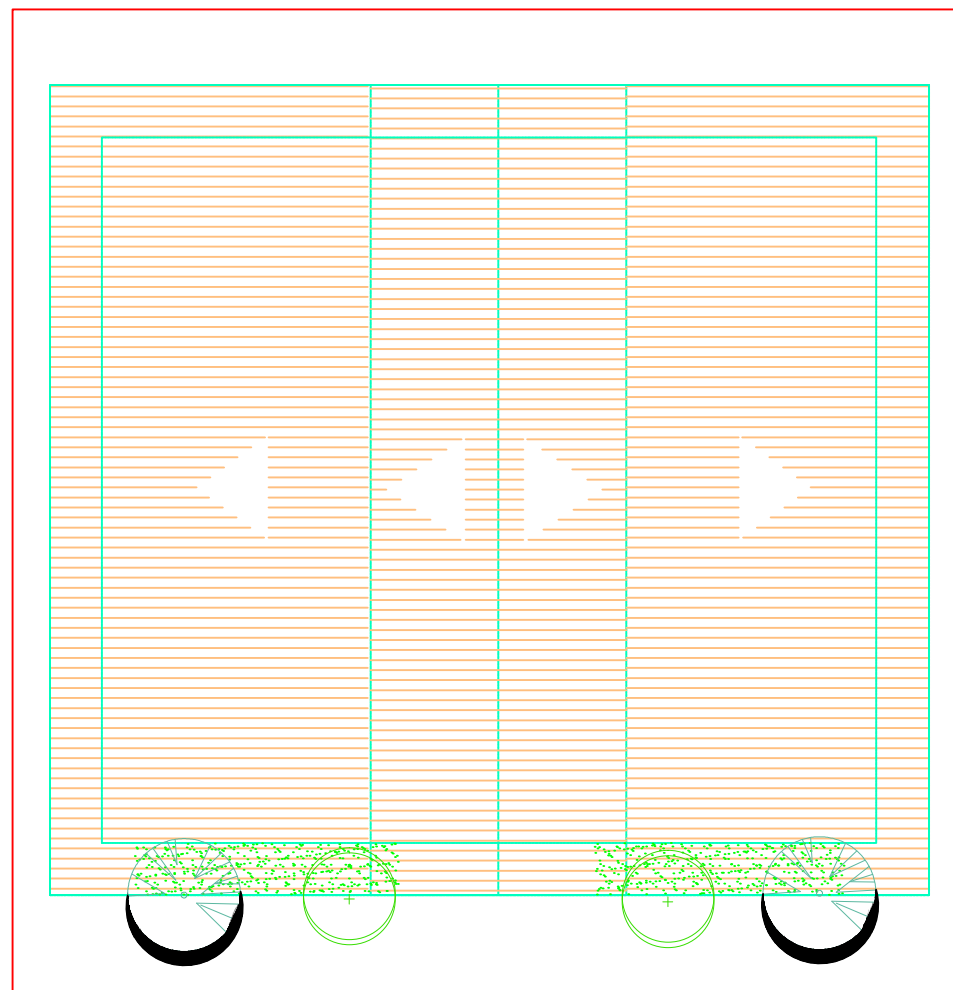
AGOSTO DEL 2018

ESCALA:

1.75

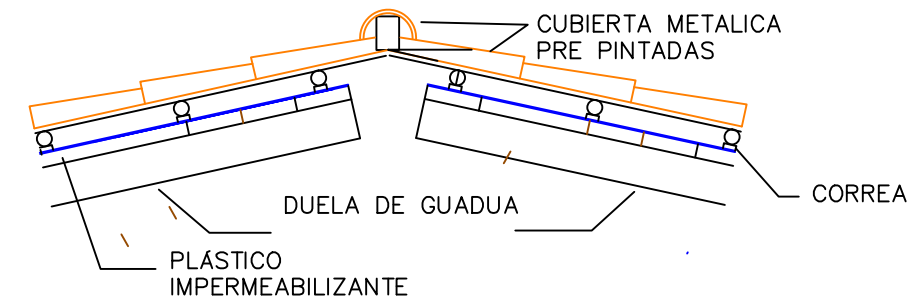
LAMINA

A2



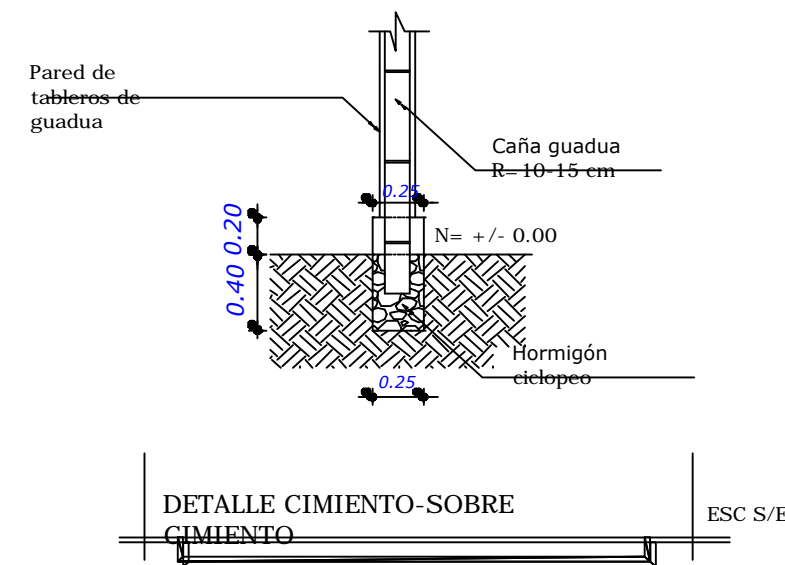
## IMPLANTACION

ESC. 1-75



## DETALLE DE CUBIERTA

ESC. S/E



## DETALLE CIMENTO-SOBRE CIMENTO

ESC S/E

UNIVERSIDAD:



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE  
TITULACION  
2017-2018

TEMA DE PROYECTO:

"PROTOTIPO DE  
VIVIENDA MODULAR  
EMERGENTE  
POST-CATÁSTROFES  
NATURALES PARA  
DAMNIFICADOS DE UN  
TERREMOTO"

CONTENIDO:

IMPLANTACION  
DATALLE DE CUBIERTA

INTEGRANTES DEL PROYECTO:

Christian Klender Baño  
Pinoargote

TUTORA DEL PROYECTO:

MSC .Arq. Isabel Murillo

UBICACION:



FECHA:

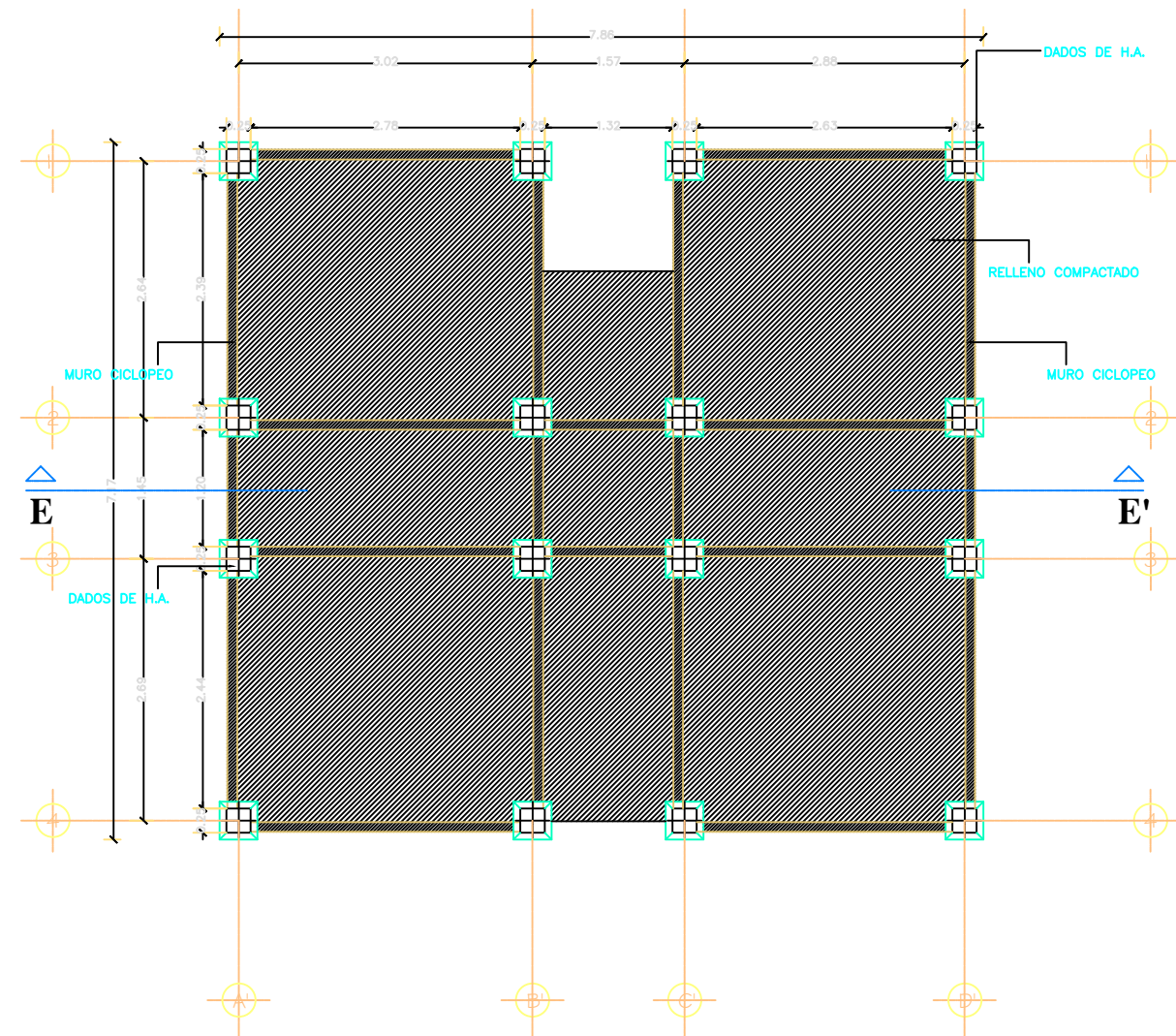
AGOSTO DEL 2018

ESCALA:

1.75

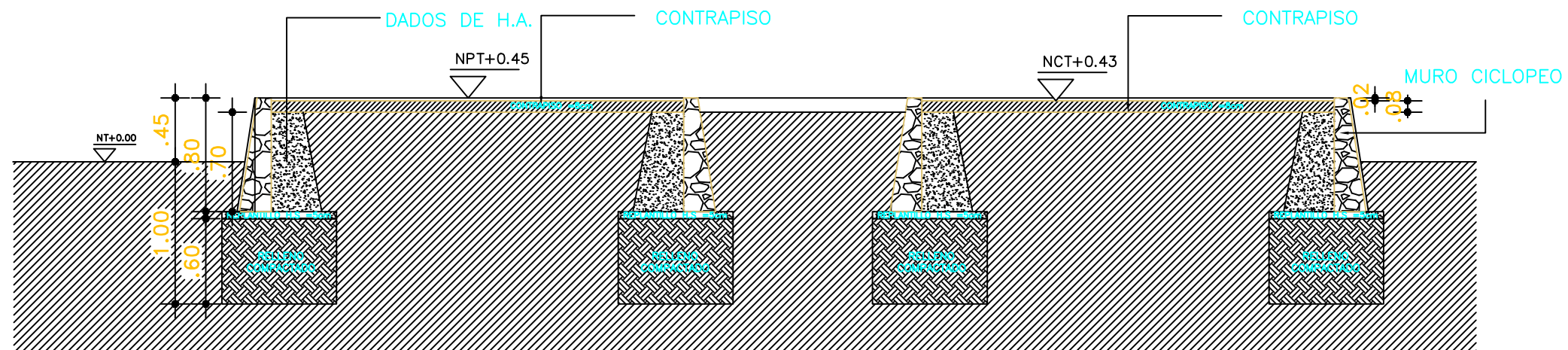
LAMINA

A3



PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESC. 1-75



DETALLE DE CIMENTACIÓN

ESC. S/E

UNIVERSIDAD:



PROYECTO DE TITULACIÓN 2017-2018

TEMA DE PROYECTO:

"PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR EMERGENTE POST-CATÁSTROFES NATURALES PARA DAMNIFICADOS DE UN TERREMOTO"

CONTENIDO:

PLANTA DE CIMENTACION Y DETALLE

INTEGRANTES DEL PROYECTO:

Christian Klender Bafio  
Pinoargote

TUTORA DEL PROYECTO:

Arq. Isabel Murillo .

UBICACIÓN:



FECHA:

AGOSTO DEL 2018

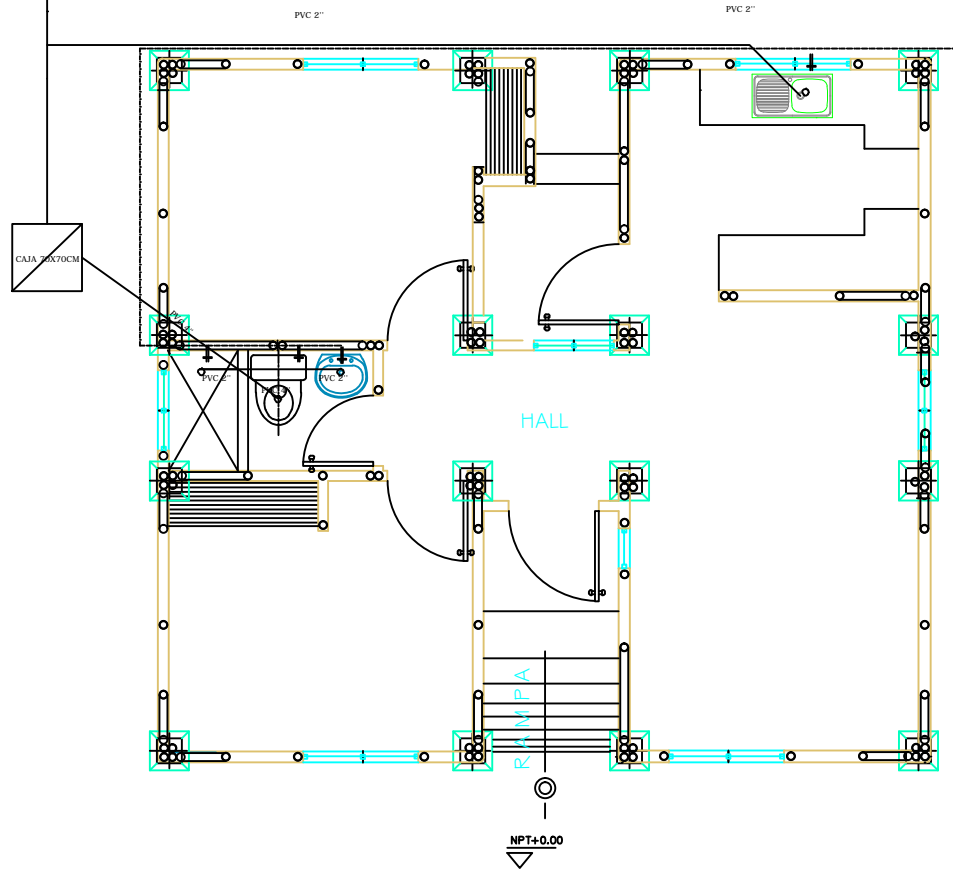
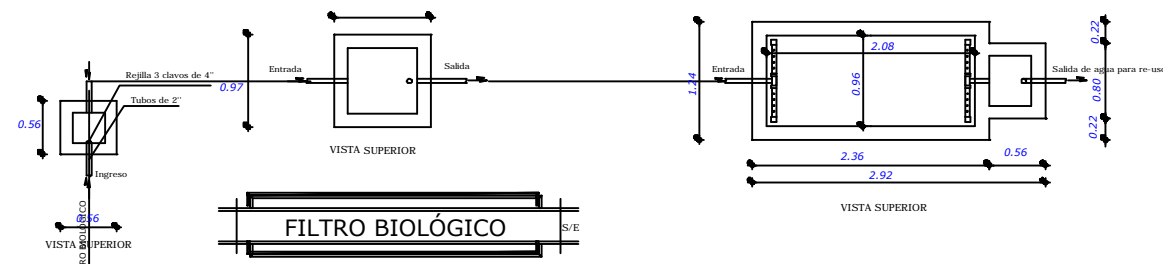
ESCALA:

1.75

LAMINA

A4






SIMBOLOGIAS SANITARIAS	
	RED DE AA.SS.
	RED DE AA.LL.
	BAJANTE DE AA.SS.
	BAJANTE DE AA.LL.
	SUMIDEROS DE PISOS
	LLAVE DE PICO
	RED DE AA.PP.
	MONTANTE DE AA.PP.
	BAJANTE DE AA.PP.

**PLANO SANITARIO**  
ESC. 1-75

UNIVERSIDAD:



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE  
TITULACIÓN  
2017-2018

TEMA DE PROYECTO:

"PROTOTIPO DE  
VIVIENDA MODULAR  
EMERGENTE  
POST-CATÁSTROFES  
NATURALES PARA  
DAMNIFICADOS DE UN  
TERREMOTO"

CONTENIDO:

PLANO SANITARIO


INTEGRANTES DEL PROYECTO:

Christian Klender Baño  
Pinoargote

TUTORA DEL PROYECTO:

MSC .Arq. Isabel Murillo

UBICACIÓN:



FECHA:

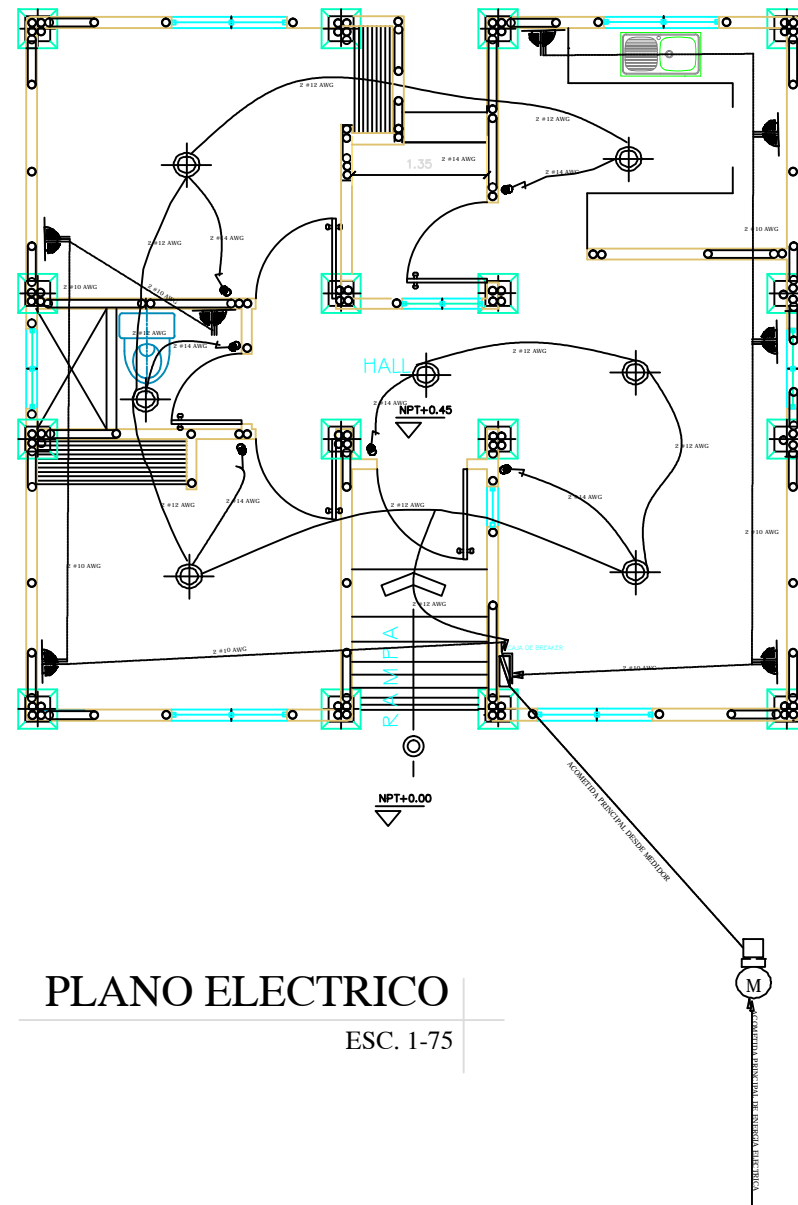
AGOSTO DEL 2018

ESCALA:

1.75

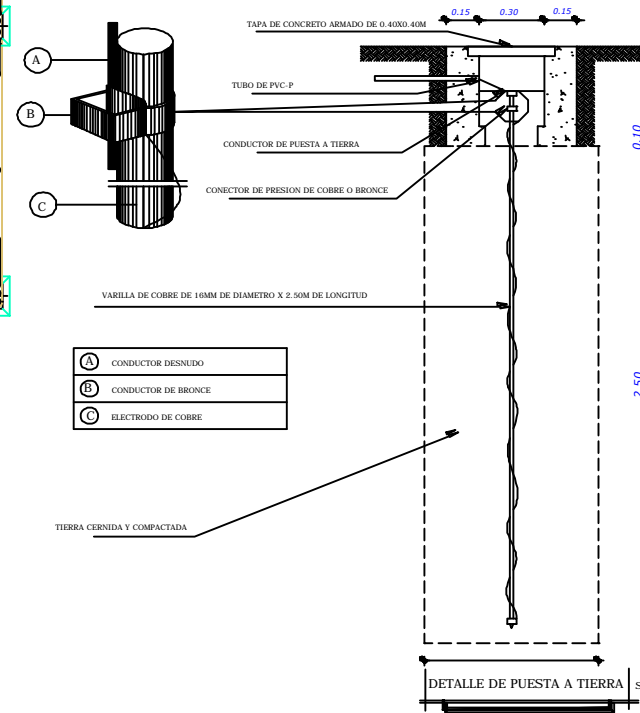
LAMINA

**S1**




**PLANO ELECTRICO**  
ESC. 1-75

SIMBOLOGIAS ELECTRICAS	
	FOCO DE 150 W
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA DE TV CABLE
	FOCO DE PARED 150 W
	INTERRUPTOR TRIPLE
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	CONMUTADOR
	TOMACORRIENTE DOBLE
	MEDIDOR MONOFASICO
	CAJA DE DISTRIBUCION DE 5 U
	RED DE ILUMINACION AWG 12 PVC 1/2"
	RED DE TOMACORRIENTES AWG 12 PVC 1/2"



UNIVERSIDAD:



FACULTAD  
INGENIERÍA, INDUSTRIA  
Y CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE  
TITULACION  
2017-2018

TEMA DE PROYECTO:

"PROTOTIPO DE  
VIVIENDA MODULAR  
EMERGENTE  
POST-CATÁSTROFES  
NATURALES PARA  
DAMNIFICADOS DE UN  
TERREMOTO"

CONTENIDO:

PLANO ELÉCTRICO


INTEGRANTES DEL PROYECTO:

Christian Klender Baño  
Pinoargote

TUTORA DEL PROYECTO:

MSC .Arq. Isabel Murillo

UBICACIÓN:



FECHA:

AGOSTO DEL 2018

ESCALA:

1.75

LAMINA

**E1**