

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES  
APLICADAS

TEMA:

---

**DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA  
DE INTERES SOCIAL ADAPTABLES EN LAS REGIONES DE LA  
COSTA, SIERRA Y ORIENTE DEL ECUADOR**

---

TRABAJO DE FIN DE CARRERA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO URBANISTA

**VOLUMEN I**

**Autor:**

Ana Gabriela Guerrero Díaz

**Tutor:**

MSc. Arq. José Ramón Leyva Guzmán

**QUITO – ECUADOR**

**FEBRERO 2019**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutora del trabajo de Titulación: **“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL ADAPTABLES EN LAS REGIONES DE LA COSTA, SIERRA Y ORIENTE DEL ECUADOR”** presentado por el ciudadano Guerrero Díaz Ana Gabriela estudiante del programa de Arquitectura y Artes Aplicadas de la “Universidad Tecnológica Indoamérica”, certifico que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, 20 de febrero del 2019

EL TUTOR

.....

MSc. Arq. José Ramón Leyva Guzmán

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

El abajo firmante, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto Urbanista, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

.....

Ana Gabriela Guerrero Díaz

C.I. 1716380480

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA  
CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

Yo, **GUERRERO DÍAZ ANA GABRIELA**, declaro ser la autora del Trabajo de fin de carrera con el nombre **“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL ADAPTABLES EN LAS REGIONES DE LA COSTA, SIERRA Y ORIENTE DEL ECUADOR”** como requisito para optar al grado de Arquitecto Urbanista y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Reposito Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los derechos de autor, morales y patrimonio, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitare la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los veinte días del mes de febrero del año 2019, firmo conforme:

.....

**ANA GABRIELA GUERRERO DÍAZ**  
**C.I. 1716380470**  
**[gaby\\_g93@hotmail.com](mailto:gaby_g93@hotmail.com)**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Proyecto de aprobación de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Arquitectura y Artes Aplicadas de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Quito, 20 de febrero del 2019

Para constancia firman:

### **TRIBUNAL DE GRADO**

Msc. Arq. Daniela Zumárraga

.....

**PRESIDENTE**

Msc Arq. Teresa Pascual

Arq. Edgar Patricio Baquero Ojeda

.....

**VOCAL**

.....

**VOCAL**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios, a mi familia por su apoyo incondicional, a mis profesores por el conocimiento compartido y cada una de las personas que influyeron en mi crecimiento profesional y personal.

Gracias.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi padre, quien me ha enseñado que mientras haya vida siempre habrá un mañana con nuevas oportunidades; a mi madre por ser la luz que nunca se apaga en los momentos más difíciles; a mi tía Silvia, por todo su inmenso corazón y el apoyo incondicional y a mi hermano que nunca dejo de ayudarme.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS**  
**CARRERA DE ARQUITECTURA**

**“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL ADAPTABLES EN LAS REGIONES DE LA COSTA, SIERRA Y ORIENTE DEL ECUADOR”**

**Autor:** Ana Gabriela Guerrero Díaz

**Director:** MSc. Arq. José Ramón Leyva Guzmán

**RESUMEN**

Una vivienda digna es un derecho constitucional, pero, así como la ley lo demanda, la realidad es otra, ya que el acceso a esta tiene otras connotaciones que impiden y niegan la adquisición de esta a algunos sectores de la población, por lo general, el grupo mayor afectado son los más vulnerables tanto económicamente como social.

Si bien es cierto, el proceso de producción de vivienda en las zonas rurales abarca algunas variables con respecto a la técnica y modo de construcción, el proceso de investigación apunta a resolver la vulnerabilidad de la construcción, que es una constante en estas zonas.

La investigación pretende poner en evidencia la problemática planteada en el caso de estudio del Barrio Rural El Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo frente al proceso de producción de una vivienda coherente con el contexto social y físico del lugar.

Por lo tanto, se realizará un estudio respecto a las características tipológicas de la vivienda del sector, análisis de los sistemas constructivos existentes en la zona y las potencialidades que podría tener un diferente sistema constructivo que permita una eficiencia de recursos para la población, es así que la propuesta aspira disminuir el riesgo de construcciones técnicamente riesgosas para el bienestar de las familias que habitan estas viviendas.

Palabras clave: Vivienda Social, Sistemas constructivos, Steel Frame, estructura liviana, tipologías arquitectónicas, vivienda progresiva.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES APLICADAS  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE  
INTERES SOCIAL ADAPTABLES EN LAS REGIONES DE LA COSTA,  
SIERRA Y ORIENTE DEL ECUADOR”**

**Autor:** Ana Gabriela Guerrero Díaz

**Director:** MSc. Arq. José Ramón Leyva Guzmán

**ABSTRACT**

A decent home is a constitutional right, but just as the law demands, the reality is another, that has access to it with other characteristics that impede and deny the acquisition of it to some sectors of the population, usually, the affected mayor group are the most vulnerable both economically and socially.

While it is true, the process of housing production in rural areas includes some variables with respect to the technique and mode of construction, the research process aims to solve the vulnerability of construction, which is a constant in these areas.

The research aims to highlight the problems raised in the case study of the Rural Neighborhood El Comité de Desarrollo El Inga Bajo in front of the production process of a home consistent with the social and tax context of the place.

Therefore, a study was carried out regarding the typical characteristics of the housing of the sector, analysis of the existing construction systems in the area and the potential that could have a constructive system that allows an efficiency of resources for the population, as well as the proposal, the risk of construction of the houses, risks for the welfare of the families that inhabit these houses.

Keywords: Social Housing, Construction Systems, Steel Frame, light structure, architectural typologies, progressive housing.

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	i
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	ii
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE FIN DE CARRERA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. EL PROBLEMA .....	1
1.1. Denuncia del tema .....	1
1.2. Línea de Investigación.....	1
1.3. Señalamiento de variables .....	2
1.3.1. Variable Independiente: .....	2
1.3.2. Variable Dependiente: .....	2
1.4. Planteamiento del Problema .....	2
1.4.1. Formulación del problema .....	2
1.5. Delimitación de la investigación .....	2
1.6. Evolución de las Viviendas de Interés Social en El Ecuador .....	2
1.6.1. De los años Veinte a los Cincuenta.....	3

1.6.2. Años Sesenta .....	3
1.6.3. Años Setenta .....	4
1.6.4. Años Ochenta.....	5
1.6.5. Años Noventa.....	6
1.6.6. Primera Década del año 2000 .....	8
1.7. Plan Nacional de Vivienda de Interés Social.....	10
1.8. Tipología de Vivienda de Interés Social.....	12
Vivienda Multifamiliar: Entendidas por tal a la integración de unidades de vivienda para uso y ocupación de varias familias. (MIDUVI, 2016).....	13
1.8.1. Quito, división territorial .....	13
1.8.2. La vivienda y el déficit de vivienda en Quito.....	16
1.8.3. Micro región, Parroquia Pifo .....	20
1.8.4. Estructura física y territorial .....	21
1.8.5. La vivienda en la Parroquia de Pifo .....	24
1.8.6. Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” .....	25
1.8.7. Características físicas y sociales del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” .....	26
1.8.8. Vías .....	27
1.8.9. Equipamiento .....	29
1.8.10. Áreas verdes.....	32
1.8.11. Clima.....	33
1.8.12. Migración .....	33
1.8.13. Vivienda.....	34
1.8.14. Uso de Suelo .....	34
1.8.15. Áreas de selección.....	35
2. ANÁLISIS CRÍTICO.....	35

3. JUSTIFICACIÓN.....	36
4. OBJETIVOS TEÓRICOS .....	40
4.1. Objetivo General.....	40
4.2. Objetivos Específicos .....	40
CAPÍTULO II .....	41
5. MARCO TEÓRICO .....	41
5.1. Arquitectura habitacional .....	42
5.2. Vivienda De Interés Social .....	44
5.4. Vivienda Progresiva, Quintana Monroy .....	48
5.4.1. Características de la intervención .....	50
5.5. Criterios Generales En Proyectos De Vivienda Social, Morelia- México.....	56
5.5.1. Contexto.....	57
5.5.2. Diseño en la Vivienda Social .....	58
5.5.3. Diagnóstico preliminar.....	59
5.5.4. Parámetros de calidad para un proyecto arquitectónico de vivienda de interés social.....	60
5.5.5. Eficiencia: .....	60
5.5.6. Optimización de la mano de obra. ....	61
5.5.7. Optimización de todos los recursos materiales. ....	62
5.5.8. Mano de obra capacitada .....	62
5.5.9. Productividad .....	63
5.5.10. Propuestas .....	63
5.6. Nueva Tecnología en Viviendas Económicas: Sistemas Steel Frame en República Dominicana.....	65
5.7. Parámetros de distribución espacial. ....	71
5.8. Criterios de Sustentabilidad.....	75

5.8.1. Mecanismos de protección .....	78
5.8.1.1. Vegetación .....	78
5.8.1.2. Elementos de sombra.....	78
5.8.1.3. Reguladores de humedad:.....	78
5.8.1.4. Protección contra el viento: .....	78
5.8.1.5. Reducen la contaminación:.....	79
5.8.1.6. Estético: .....	79
5.8.1.7. Viento .....	79
5.8.1.8. Volumetría .....	80
5.8.1.9. Reciclar el Agua .....	81
5.8.2. Agua lluvia: .....	81
5.9. Método de valoración etnográfica .....	84
5.9.1. Ponderación de criterios de los sistemas constructivos .....	84
5.10. Análisis cualitativo de alternativa constructiva seleccionada.....	87
5.10.1. Sistema Industrial Liviano de Construcción: Steel Frame .....	88
5.10.2. Contexto Histórico.....	88
5.10.3. Características de construcción .....	89
5.10.4. Cimentación.....	90
5.10.4.1. Tipos de Cimentación .....	91
5.10.4.2. Tipos de anclajes a la cimentación .....	94
5.10.5. Paneles .....	94
5.10.5.1. Paneles Estructurales .....	95
5.10.5.2. Rigidización.....	99
5.10.5.3. Paneles no Estructurales .....	101
5.10.6. Recubrimientos .....	102
5.10.7. Entreforjado .....	104

5.10.7.1. Entrepiso húmedo .....	106
5.10.7.2. Entrepiso seco .....	107
5.10.8. Volados .....	108
5.10.9. Escaleras .....	110
5.10.9.1. Viga Cajón Inclinada .....	111
5.10.9.2. Panel Triangular Inclinado .....	112
5.10.9.3. Panel escalonado.....	112
5.10.10. Cubiertas .....	113
5.10.11. Cubiertas Planas .....	113
5.10.11.1. Cubiertas Inclinadas .....	114
5.10.12. Celosías.....	115
5.10.13. Cabios y correas.....	116
CAPÍTULO III .....	118
6. METODOLOGÍA E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	118
6.1. Métodos de la Investigación Mixta .....	119
6.1.1. Descripción Enfoque cualitativo .....	119
6.1.2. Fenomenología .....	120
6.1.3. Etnografía .....	120
6.1.4. Descripción Enfoque Exploratorio .....	120
6.2. Población y Muestra .....	121
6.2.1. Población.....	121
6.2.2. Muestra zona de estudio.....	121
6.3. Desarrollo .....	122
6.3.1. Diagnostico Social .....	122
6.3.2. Interpretación de datos .....	123
6.4. Análisis y experimentación de prototipos arquitectónicos .....	139

6.5. Tipologías de vivienda existente .....	140
6.5.1. Síntesis de las tipologías existentes .....	145
6.5.2. Análisis de la espacialidad de la vivienda en el Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” .....	147
6.5.3. Síntesis en la distribución espacial y morfología del Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo.....	148
6.6. Análisis Comparativo Económico del Sistema Steel Frame .....	148
6.6.1. Costo Total de la Estructura .....	148
6.6.2. Costo por metro cuadrado (m <sup>2</sup> ).....	150
6.6.3. Volúmenes de Obra .....	150
6.6.4. Incidencia por materiales.....	151
6.6.5. Incidencia por rubros .....	152
6.6.6. Incidencia de materiales y mano de obra.....	153
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	155
7.1. Conclusiones del Diagnostico .....	155
7.2. Conclusiones de la alternativa constructiva, Steel Frame .....	158
7.3. RECOMENDACIONES .....	159

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.- 1 Detalle de financiamiento, vivienda rural y urbano marginal.	11
Tabla N.- 2 Estructura ligera de acero galvanizado, Steel Frame .....	12
Tabla N.- 3 Microrregiones entorno rural de Quito .....	14
Tabla N.- 4 Características, Steel Frame.....	90
Tabla N.- 5 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame ..	148
Tabla N.- 6 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame ..	149
Tabla N.- 7 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Costo por m <sup>2</sup> ) .....	150

Tabla N.- 8 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (volúmenes de obra).....	150
Tabla N.- 9 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por materiales).....	151
Tabla N.- 10 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por rubros).....	152
Tabla N.- 11 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Materiales y mano de obra) .....	153
Tabla N.- 12 Matriz de analisis FODA .....	157
Tabla N.- 13 Criterios en la aplicación del sistema constructivo.....	159

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N.- 1 Densidad Poblacional, Distrito Metropolitano de Quito.....	19
Imagen N.- 2 Límites, Parroquia de Pifo .....	22
Imagen N.- 3 Ubicación Barrial, Parroquia de Pifo .....	23
Imagen N.- 4 Vivienda, Parroquia de Pifo .....	24
Imagen N.- 5 Fábrica de NOVAPAN, Parroquia de Pifo .....	25
Imagen N.- 6 Moradores, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	27
Imagen N.- 7 Trama Urbana, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	27
Imagen N.- 8 Vías, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	28
Imagen N.- 9 Equipamiento, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	29
Imagen N.- 10 Subestación Eléctrica El Inga, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	30
Imagen N.- 11 Botadero y Tratamiento de Residuos Municipal El Inga, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo.....	31
Imagen N.- 12 Subcentro de Salud y Canchas deportivas, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	31



Imagen N.- 13 Áreas Verdes, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	32
Imagen N.- 14 Vegetación, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo .....	33
Imagen N.- 15 Tipología de viviendas, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo.....	34
Imagen N.- 16 Equipamiento, Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” .....	35
Imagen N.- 17 Diagrama Causa – Efecto de la investigación.....	35
Imagen N.- 18 Características básicas de la vivienda de interés social .....	42
Imagen N.- 19 Principales problemas de la vivienda en Latinoamérica .....	47
Imagen N.- 20 Perspectiva vivienda, Quinta Monroy .....	48
Imagen N.- 21 Esquemas de vivienda, Quinta Monroy .....	51
Imagen N.- 22 Implantación, Quinta Monroy .....	51
Imagen N.- 23 Tipología de Vivienda Tipo A, Planta baja.....	52
Imagen N.- 24 Tipología de Vivienda Tipo B, Primera Planta con ampliación .....	53
Imagen N.- 25 Tipología de Vivienda Tipo B, Segunda Planta con ampliación .....	53
Imagen N.- 26 Elevación de Prototipos de vivienda, Quinta Monroy .....	54
Imagen N.- 27 Corte de Prototipos de vivienda, Quinta Monroy .....	54
Imagen N.- 28 Imagen de la Fachada, Quinta Monroy .....	55
Imagen N.- 29 Imagen de la Fachada, Quinta Monroy .....	55
Imagen N.- 30 Interior de las viviendas, Quinta Monroy .....	56
Imagen N.- 31 Áreas sin identificación INFONAVIT, Morelia .....	57
Imagen N.- 32 Esquema eficiencia en la producción de vivienda social .....	59
Imagen N.- 33 Casas en deterioro y abandonadas.....	60
Imagen N.- 34 Habitación refugio.....	66
Imagen N.- 35 Cremento del déficit habitacional entre 2002 y 2010 .....	67
Imagen N.- 36 Imágenes de Invi Villa Progreso Ranchito, Provincia La Vega. Tipología I .....	68
Imagen N.- 37 Planta tipo de la tipología I de vivienda social .....	69

Imagen N.- 38 Esquema de una vivienda con Steel Frame.....	70
Imagen N.- 39 Antes y después de una reubicación de familias en Bonaó.	
Tipología .....	71
Imagen N.- 40 Síntesis de la cualificación de parámetros .....	71
Imagen N.- 41 Área mínima, sala-comedor .....	72
Imagen N.- 42 Área mínima, cocina .....	73
Imagen N.- 43 Área mínima, dormitorio master .....	73
Imagen N.- 44 Área mínima, dormitorio individual .....	74
Imagen N.- 45 Área mínima, dormitorio baño compartido.....	74
Imagen N.- 46 Área mínima, dormitorio individual .....	75
Imagen N.- 47 Impacto ambiental.....	75
Imagen N.- 48 Impacto ambiental.....	76
Imagen N.- 49 Estrategias de sostenibilidad .....	77
Imagen N.- 50 Elementos de sombra .....	78
Imagen N.- 51 Protección contra el viento.....	79
Imagen N.- 52 Efecto del viento en cubierta inclinada .....	80
Imagen N.- 53 Efecto del viento en cubierta a dos aguas .....	81
Imagen N.- 54 Efecto del viento en cubierta plana .....	81
Imagen N.- 55 Sistema de recolección de aguas lluvias .....	82
Imagen N.- 56 Sistema de recolección de aguas lluvias con filtro.....	83
Imagen N.- 57 Sistema de filtro casero para aguas lluvias .....	84
Imagen N.- 58 Criterios tecnológicos de los sistemas constructivos .....	85
Imagen N.- 59 Criterios de aplicación técnica de los sistemas constructivos	85
.....	
Imagen N.- 60 Criterios económicos de los sistemas constructivos .....	86
Imagen N.- 61 Comparación, Criterios sociales sistemas constructivos....	86
Imagen N.- 62 Comparación, Criterios medioambientales sistemas	
constructivos .....	87
Imagen N.- 63 Resultante, síntesis de ponderación de criterio .....	87
Imagen N.- 64 Cronología, Contexto Histórico Sistema Constructivo.....	88
Imagen N.- 65 Estructura ligera de acero galvanizado, Steel Frame .....	89
Imagen N.- 66 Losa de cimentación, Steel Frame .....	91

Imagen N.- 67 Esquema de la losa de ciemntación, Steel Frame .....	92
Imagen N.- 68 Detalle de la losa de ciemntación, Steel Frame .....	92
Imagen N.- 69 Esquema de zapata corrida, Steel Frame .....	93
Imagen N.- 70 Detalle de zapata corrida, Steel Frame.....	93
Imagen N.- 71 Esquema de transmicion de cargar del panel, Steel Frame	95
Imagen N.- 72 Esquema de transmicion de cargar del panel, Steel Frame	95
Imagen N.- 73 Esquema de armado del panel, Steel Frame .....	96
Imagen N.- 74 Tipos de tornillos para anclaje, Steel Frame .....	97
Imagen N.- 75 In line framing, Steel Frame .....	97
Imagen N.- 76 Detalle de distribucion de cargas en vigas dintel en ventana o puerta, Steel Frame.....	98
Imagen N.- 77 Armado de vigas dintel, Steel Frame .....	98
Imagen N.- 78 Detalle de vigas dintel en ventana, Steel Frame .....	99
Imagen N.- 79 Detalle deformacion de panel, Steel Frame .....	99
Imagen N.- 80 Detalle constructivo Cruces de San Andrés o diafragmas rigidizador, Steel Frame .....	100
Imagen N.- 81 Detalle Cruces de San Andrés o diafragmas rigidizador, Steel Frame.....	101
Imagen N.- 82 Panel con Cruces de San Andrés o diafragmas rigidizador, Steel Frame.....	101
Imagen N.- 83 Conformación del panel curvo, Steel Frame.....	102
Imagen N.- 84 Esquema de recubrimientos, Steel Frame .....	103
Imagen N.- 85 Esquema de estrepiso, Steel Frame .....	104
Imagen N.- 86 Vigas de entrepiso, Steel Frame.....	105
Imagen N.- 87 Sistema constructivo, Steel Frame .....	106
Imagen N.- 88 Detalle esquemático de losa húmeda, Steel Frame .....	107
Imagen N.- 89 Detalle esquemático de losa seca, Steel Frame .....	108
Imagen N.- 90 Detalle esquemático del volado, Steel Frame .....	109
Imagen N.- 91 Detalle esquemático del volado, Steel Frame .....	110
Imagen N.- 92 Detalle esquemático del volado, Steel Frame .....	110
Imagen N.- 93 Detalle escalera viga cajon inclinada, Steel Frame.....	111
Imagen N.- 94 Detalle escalera viga cajon inclinada, Steel Frame.....	111

Imagen N.- 95 Esquema de escalera panel con inclinación Steel Frame .	112
Imagen N.- 96 Detalle escalera paneles escalonados, Steel Frame.....	113
Imagen N.- 97 Detalle cubierta plana, Steel Frame .....	114
Imagen N.- 98 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame .....	115
Imagen N.- 99 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame .....	115
Imagen N.- 100 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame .....	116
Imagen N.- 101 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame .....	117
Imagen N.- 102 Organigrama, Metodología descriptiva.....	119
Imagen N.- 103 Organigrama, desarrollo del análisis de prototipos.....	139
Imagen N.- 104 Viviendas de sistema constructivo con adobe y bareque con servicio higiénico en el exterior .....	141
Imagen N.- 105 Viviendas en diferentes alturas con sistemas constructivos mixtos y hormigón armado .....	142
Imagen N.- 106 Vivienda tipo construida con ayuda del Estado: Ampliación empírica variable.....	143
Imagen N.- 107 Viviendas con bajo criterio técnico y funcionalidad.....	144
Imagen N.- 108 Viviendas con bajo criterio técnico y funcionalidad.....	145
Imagen N.- 109 áreas y espacios básicos encontrados en la distribución de la vivienda tipo.....	146
Imagen N.- 110 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por materiales).....	151
Imagen N.- 111 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por rubros).....	152
Imagen N.- 112 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Materiales y mano de obra) .....	153

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de fin de carrera está desarrollado en dos volúmenes. En el primer volumen se presenta la investigación del contexto histórico, físico, ambiental y social del Barrio “Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo” ubicado al noroccidente de Quito; en donde se analiza la estructura física y territorial de la Parroquia de Pifo a la cual pertenece el Barrio mencionado, así mismo un análisis tipológico de las viviendas existentes.

Dentro de estructura de la investigación se evidenciaron dos variables, las que están conformadas por dos segmentos, “Arquitectura Habitacional y Vivienda de Interés Social”, con las cuales se generan los respectivos fundamentos y lineamientos de la investigación.

Se realiza un estudio de la Vivienda, las condiciones de habitabilidad en Quito y una síntesis de la historia, evolución y desarrollo de la Vivienda de Interés Social en el Ecuador. Se hace un breve análisis de la Vivienda Social en Latinoamérica.

Así mismo, se analizan diferentes referentes arquitectónicos en los que se encuentran pautas para un desarrollo óptimo del propósito de la investigación, por lo cual también se realiza un estudio del Sistema Constructivo Steel Frame como una propuesta diferente.

De la misma manera se hace un análisis e interpretación de datos obtenidos de la implementación de una estrategia de diagnóstico, utilizando el muestreo que permite estudiar los aspectos ambientales, sociales y físicos, los cuales permiten abarcar parámetros para realizar una propuesta acertada y coherente.

Por lo tanto, se plantean conclusiones basadas en la información obtenida en la investigación, las cuales dotaron de argumentos para generar una propuesta que dé una solución a la problemática planteada, implementando estrategias de intervención para los proyectos habitacionales de vivienda de interés social, mediante la mejora de los espacios, optimización de recursos y utilización de

diferentes sistemas constructivos que permitan una mejora en la eficiencia de la vivienda.

El desarrollo de segundo volumen está conformado de tres propuestas de prototipos de viviendas de interés social, que están orientados a solventar las necesidades en cuanto a habitabilidad, además de una propuesta rápida de equipamiento y mejorar para el barrio.

## CAPÍTULO I

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1. Denuncia del tema

“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL ADAPTABLES EN LAS REGIONES DE LA COSTA, SIERRA Y ORIENTE DEL ECUADOR”

#### 1.2. Línea de Investigación

“**Bienestar Humano.** - El bienestar humano promueve el acceso a la **vivienda**, a la justicia, a la salud, y a la educación. El acceso a la vivienda se entiende como el estudio de los asentamientos humanos, urbanos y rurales al estructurarse según sus múltiples necesidades espaciales quienes demandan la aplicación de respuestas basadas en normas y reglas propias, la arquitectura y el urbanismo son evidencias de aquellas respuestas. El acceso a la **educación** se enciende como el motor de la sociedad ecuatoriana, que busca el desarrollo de las capacidades intelectuales que posibiliten la adquisición de saberes para mejorar progresivamente la calidad de vida, con un enfoque de derechos, de género, intercultural e inclusiva, fundamentalmente en el conocimientos científico y la utilización de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, para resolver los problemas de la sociedad considerando al currículo, los actores sociales, los avances científicos y tecnológicos. El acceso a la **justicia** se orienta al estudio de las relaciones sociales, públicas y privadas, nacionales e internacionales, en busca de precautelar y defender los derechos y garantías individuales y colectivas, enmarcados en la Constitución, y la legislación vigente en el Estado Ecuatoriano. Por otro lado, en lo que respecta a la **salud** pública, su accionar se orienta a la búsqueda de estrategias que faciliten la prevención primaria de la salud mental dirigida al beneficio de la comunidad con la que la universidad se vincula, así como también contribuir con el desarrollo de estrategias de evaluación e intervención de dificultades psicológicas, la prevención terciaria se orienta a contribuir con estrategias que faciliten el seguimiento de las intervenciones en el área de la salud mental.” (Políticas y líneas de investigación, Universidad Tecnológica Indoamérica, 2011:3)

### **1.3. Señalamiento de variables**

#### **1.3.1. Variable Independiente:**

Arquitectura Habitacional.

#### **1.3.2. Variable Dependiente:**

Vivienda de Interés Social.

### **1.4. Planteamiento del Problema**

#### **1.4.1. Formulación del problema**

¿Cómo la arquitectura resuelve el déficit habitacional con la implementación de vivienda de interés social solventando las necesidades en cuanto a servicios y distribución espacial?

### **1.5. Delimitación de la investigación**

**Campo:** Arquitectura

**Área:** 1.119.408,72 m<sup>2</sup>

**Aspecto:** Diseño de vivienda de interés social

**Delimitación Espacial:** Sector extremo nororiental del Distrito metropolitano de Quito–Parroquia Pifo–Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”

**Delimitación temporal:** 2016-2017

### **1.6. Evolución de las Viviendas de Interés Social en El Ecuador**

Al igual que en otros lugares del mundo, las políticas de vivienda en el país surgieron como un intento por compensar la creciente demanda habitacional generada por el movimiento migratorio del campo a la ciudad.

Acosta (2009), señala en su artículo “Prototipos de Vivienda Social en respuesta al cambio climático en el Litoral Ecuatoriano”, que, al momento de generar cualquier política de vivienda en nuestro país, es importante tomar en cuenta los procesos de urbanización, el crecimiento demográfico, la economía



familiar, el acceso a financiamiento, la institucionalidad y los marcos legales (p. 28).

### **1.6.1. De los años Veinte a los Cincuenta**

En los años veinte se despertó el interés del Estado por el creciente problema habitacional, y surgieron las primeras políticas de vivienda que, según Carrión (2003), más que políticas, fueron propuestas concretas de programas y proyectos residenciales de baja cobertura (p. 1). Posteriormente, en la década de los cuarenta, “la seguridad social adopta un rol protagónico en el financiamiento individual de las viviendas y en el apareamiento de programas de vivienda para empleados” Alberto de Guzmán (Corporación Ekos, 2011, p. 19).

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), implementó departamentos de planificación dentro de su directorio, en donde se diseñaron las primeras tipologías de vivienda social que debían aplicarse en todo el país. Inicialmente, se plantearon soluciones de vivienda unifamiliar en hilera, que se denominaron «programas de vivienda»; luego, se plantearon soluciones verticales como condominios o bloques multifamiliares, en las que las áreas de circulación horizontal-vertical, recreación y estacionamiento eran comunales (Corporación Ekos, 2011, p. 19).

Los programas de vivienda, construidos en esta época en la ciudad de Guayaquil, fueron: “La Atarazana”, una ciudadela construida en 1946 y el «Barrio Obrero del Seguro», en 1952, que estaba formado por 25 manzanas, con un total de 641 viviendas unifamiliares, cuyas áreas tenían alrededor de 66,25m<sup>2</sup> a 88,64m<sup>2</sup>. Ambos proyectos fueron realizados por el arquitecto Héctor Martínez. A nivel internacional, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se convirtió en la entidad crediticia que financiaría varios proyectos de desarrollo. (Viteri, 1978)

### **1.6.2. Años Sesenta**

A inicios de la década de los 60, se creó la USAID, que es la Agencia de Desarrollo Internacional, encargada de los programas de asistencia contemplados

en la Ley Norteamericana de Asistencia Externa, ubicada en cada país. En Ecuador, sus objetivos fueron generar un desarrollo industrial, infraestructura básica, cooperativas de ahorro y crédito, y combatir el problema de vivienda.

En ese mismo año, la USAID aprobó un préstamo mediante el cual se creó el Banco Ecuatoriano de Vivienda (BEV), que implementó una nueva forma de manejar los ahorros y préstamos, además, el Estado creó el Sistema “Mutualista” en 1962, sin dejar de lado la ayuda del Sistema de Seguridad Social.

Todos estos avances generaron un progreso en la planificación y construcción de viviendas. Las primeras obras realizadas consistieron en la construcción de 380 viviendas familiares en Guayaquil y 195 en Quito (USAID, 2011).

En todos los proyectos mencionados, las viviendas que se ofertaron fueron individuales, de planta tipo, flexibles y progresivas, ya que “En aquel entonces el imaginario colectivo no concibe la idea de vivir en condominio o departamento: la aspiración es tener una casa individual, que exteriorice el sentido de pertenencia e identidad.” (Corporación Ekos, 2011, p. 17).

Los fundamentos y el apoyo económico de este programa generaron un cambio en la concepción de las políticas de vivienda del gobierno ecuatoriano, ya que propusieron un financiamiento que a través del ahorro interno destinaba fondos al sector de la vivienda y garantizaba su estabilidad a largo plazo. En este contexto, el estado desarrolló programas en los que realizó el financiamiento, diseño, implementación, supervisión y evaluación (Acosta M., 2009).

### **1.6.3. Años Setenta**

En el año de 1972 fue creada la Junta Nacional de Vivienda (JNV), y en sus primeros trabajos generaron programas de vivienda mediante créditos otorgados por el BEV, en los que se proponía generar nueva vivienda en algunos casos y, en otros, ampliar y mejorar las residencias existentes (Acosta M., 2009, p.54).

En 1974, alrededor de medio millón de viviendas no tuvieron las características de una vivienda adecuada, según los parámetros del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y, alrededor de 900.000, no cumplían con

los requisitos en cuanto a dotación de servicios básicos. El déficit cualitativo fue de 74,5% en el área urbana y de 97,7% en el área rural.

#### **1.6.4. Años Ochenta**

Según Ruiz Pozo (1987), en el periodo de 1974 a 1982, se construyeron 382.500 viviendas formales a nivel nacional, de este número, el IESS construyó 31.416; la JNV, 41.726; las mutualistas, 22.343 y otros particulares 127.937. El aporte de nueva construcción por parte de estas instituciones fue relativamente bajo, en comparación con la producción privada (p. 33).

Por otro lado, en 1980, con el apoyo de la USAID, el BEV obtuvo un préstamo para financiar la construcción del programa de vivienda “Solanda”, ubicado en el sur de Quito. En él, se edificaron 4.500 viviendas de bajo costo con carácter progresivo, en cuatro años. Este proyecto se pensó para que llegue a constituirse en un plan piloto de vivienda popular. (USAID, 2011, p. 26).

En el gobierno Roldós-Hurtado, se puso en marcha un nuevo Plan de Desarrollo, en el que se plantearon proyectos de vivienda dentro del programa Mejoramiento Social. En el periodo de 1980 a 1984, se llegaron a construir 35.000 viviendas a través del IESS y 9.600 mediante mutualistas (Vallejo Salazar, 2011, p. 7).

De 1974 a 1982, según los datos del INEC de estos años, no existió un déficit cuantitativo sino un superávit de viviendas; sin embargo, es importante saber que los datos de las viviendas hacen referencia a construcciones formales, es decir, aquellas registradas, autorizadas y supervisadas. No se encuentran en las estadísticas las actividades de construcción informal que generalmente son realizadas por la población con menores ingresos, debido a esto, algunos estudios han llegado a determinar que alrededor del 40% de las viviendas a nivel nacional no se encuentran registradas (Ruiz Pozo, 1987).

En 1984, el Ing. León Febres Cordero asumió el poder y dentro de su plan de gobierno propuso la creación del “Plan Techo”, que consistía en la construcción

de 120.000 viviendas de carácter progresivo, durante los cuatro años de su administración; es decir, el doble de lo realizado hasta la fecha por el BEV y la JNV. Un año después, en el primer informe de gestión del gobierno se presentaron los lineamientos de este plan, lo que impulsó la creación de una política habitacional inscrita dentro del Plan de Desarrollo de 1985- 1990, el que proponía la jerarquización de las necesidades habitacionales de la población (Bastidas, 1994, pág. 16). Por otro lado, en 1988, el BEV construyó 84.000 unidades habitacionales en 4 años, a través de diferentes programas de vivienda.

Sin embargo, los proyectos construidos por el Estado, a pesar de estar encaminados a la producción de viviendas para la población vulnerable, no obtuvieron los resultados esperados, ya que el producto generado no fue ni sostenible o eficiente y tampoco accesible para el grupo social al que estaba dirigido por sus altos costos (Plan Nacional Para el Buen Vivir, 2006).

La realidad de las políticas de vivienda en el país no estuvo bien definida hasta los años noventa. Antes de esa época, como se ha pretendido mostrar en las páginas precedentes, el Estado únicamente promovió una serie de programas y proyectos de vivienda con la financiación de instituciones estatales que no lograron cubrir la demanda (Camino Solórzano, 2011, p. 3).

#### **1.6.5. Años Noventa**

Respecto a estos años, Acosta (2009) explica que la década de los noventa trajo consigo una transformación en el manejo de la economía y la administración pública en Latinoamérica. Se despertó una conciencia política de focalización, es decir, que los procesos de repartición de recursos del estado garantizaban que el gasto social se destine a los grupos de población más pobre. En esta perspectiva, basándose en la experiencia chilena, el Estado permitió que el sector privado se involucre en el tema de vivienda, por lo que se pasó de una economía centralizada, a una de mercado. En otras palabras, el Estado dejó de ser el “hacedor-dador” que se encargaba del financiamiento a través de la JNV, el BEV y el IESS, de la construcción, de cobrar, definir modelos, y de administrar; a ser únicamente un facilitador y regulador y permitió a instituciones privadas y organizaciones no gubernamentales (ONG) que asuman estas funciones (p. 56).

Hasta este momento, según los datos del INEC, se registró un déficit de 24.452 viviendas, con un índice de crecimiento anual del 1,021%, el déficit cualitativo se logró reducir notablemente, llegando al 65% en el área urbana.

En 1992 el gobierno del arquitecto Sixto Durán Ballén creó el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), el cual absorbió las funciones de la JVN y mantuvo al BEV como parte de su directorio. Es así como empieza un nuevo modelo de políticas de vivienda social en el país (Acosta M., 2009).

Sobre esta institución, Briones y Macías (2009), dicen que es un organismo que está encargado de generar y mejorar la vivienda, dotándola de servicios básicos de agua potable y saneamiento. Considera la organización territorial, el uso de recursos y la participación y concertación de los gobiernos locales, grupos comunitarios y privados, entre otros, de la planificación, gestión y evaluación de programas de desarrollo integral (p. 15).

Después de la creación del MIDUVI, el estado se centró en la construcción de viviendas; es así como, entre 1993 y 1994 fueron construidas 26.674 viviendas y 49.080 más a cargo del BID (Vallejo Salazar, 2011, p. 77).

En 1996 el Ab. Abdala Bucaram implantó el programa “Un solo toque” y generó un proyecto de vivienda piloto llamado “El Recreo”, ubicado en Durán. Se proyectaron 11 000 unidades, de las cuales solo se llegó a construir el 20%, puesto que el modelo de acceso únicamente favorecía a las familias que tenían capacidad de solvencia. (Acosta M., 2009).

Entre 1992 y 1997 surge una nueva política habitacional, se crea la Compañía de Titulación Hipotecaria (CTH), cuyo objetivo era desarrollar un sistema de subsidio directo a la demanda. Posteriormente, en 1998, durante el gobierno de Jamil Mahuad, el Ministerio de Vivienda incorpora el concepto de crédito para el mejoramiento de la vivienda y ejecuta el Sistema de Incentivos para la Vivienda (SIV), que consiste en un subsidio no reembolsable para familias de

escasos recursos, con el objetivo de impulsar la participación pública y privada en la producción de vivienda social. Este programa fomentó un sistema de ahorro por parte de la ciudadanía, un bono estatal y un crédito de las instituciones financieras (Colectivo “Contrato Social por la Vivienda”, 2006)

#### **1.6.6. Primera Década del año 2000**

A partir de esta época, las políticas y programas de vivienda se pensaron únicamente en base a la oferta. El déficit cualitativo disminuyó un 4,7% desde 1990 al año 2000, mientras que el cuantitativo aumentó a 26.497 viviendas en el área urbana.

En agosto del 2005, surgió el Contrato Social por la Vivienda (CVS), colectivo integrado por organizaciones sociales, organizaciones no gubernamentales, centros de investigación, entidades de microcrédito, promotores privados de vivienda popular e individuos, cuya trayectoria ha sido la vivienda popular y cuyo objetivo común es incidir en la construcción de una política pública de la vivienda y del hábitat (Colectivo “Contrato Social por la Vivienda”, 2006).

En el 2007 el gobierno del Eco. Rafael Correa introdujo el Plan Nacional de Desarrollo, en el que se reconoce el derecho a la vivienda digna, al acceso a los servicios básicos y a una mejor calidad de vida. En este contexto, por decreto, se duplicó el bono para la vivienda urbana nueva a \$3.600, se cuadruplicó en el área rural a \$1.500 y se dio un subsidio de \$1.500 para el mejoramiento de las viviendas. Los montos de inversión para el sistema de incentivos han variado entre periodos. Entre 1999 y 2007 alrededor de 300.000 familias han sido beneficiadas (Acosta M., 2009).

A pesar del progreso alcanzado por estas políticas, los productos generados no han llegado a cumplir sus expectativas, mayormente, debido a la falta de control en los sistemas de entrega de bonos, calidad de los materiales empleados para la vivienda y a la ausencia de estrategias para dar continuidad a las políticas de subsidio.

Es así que, hasta el censo del año 2010, la mitad de la vivienda en zonas urbanas es considerada adecuada, mientras que en zonas rurales sólo el 8% alcanza esta condición, es aquí donde el avance ha sido insignificante en las últimas tres décadas. El déficit cuantitativo ha aumentado al 1,02% anual, lo que significa que cada año hacen falta 46.863 viviendas nuevas.

Mediante el diagnóstico realizado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), hasta el año 2010 se obtuvieron los siguientes resultados:

- El país no cuenta con políticas ni disposiciones que regulen la organización, ordenación y administración de los asentamientos humanos y el hábitat.
- Además, debido a los bajos salarios de los sectores medios, estos no son considerados en los programas de vivienda popular y tampoco son sujetos de crédito de las entidades financieras.
- La inversión en el gasto social de vivienda se decide con un componente político, por lo que es usual que se atiendan las necesidades de los grupos con mayor capacidad de presión, quienes se sitúan en las grandes ciudades.
- Los diseños institucionales o privados tienden a buscar soluciones habitacionales masivas, de esta forma, se produce un desajuste entre las necesidades y las respuestas del Estado, lo que significa un desperdicio de recursos.
- Existe un grupo importante de la población que no logra integrarse a los movimientos reivindicativos, por lo que busca soluciones individuales a su problema de vivienda. Sus opciones se reducen a la construcción de vivienda informal, a la solidaridad familiar o al mercado del arriendo.

Finalmente, desde el año 2009, entra en vigor el Plan Nacional del Buen Vivir, mediante el cual se realizó una reforma de la política habitacional y se creó la Subsecretaría de Hábitat y Asentamientos Humanos, que tuvo vigencia durante los años 2010 y 2011. Este plan ha tenido dos periodos: el primero, del 2009 al 2013

y el segundo del 2013 con proyección al 2017. En términos de la política habitacional reconoce el derecho a la vivienda y el derecho a la ciudad y al hábitat, definidos en la Constitución del año 2008 (Pinto Valencia, 2012).

### **1.7. Plan Nacional de Vivienda de Interés Social**

El programa de Vivienda de Interés Social es llevado a cabo por el MIDUVI. El objetivo de Sistema de Apoyos Económicos para Vivienda (SAV) es facilitar a los hogares ecuatorianos más pobres y vulnerables, el acceso a una vivienda en condiciones de habitabilidad y servicios básicos indispensables para una vida digna. (Ecuador, 2014).

Según el (Acuerdo Ministerial No. 177, art. 5), las condiciones generales de elegibilidad aplicables a todos los ámbitos de intervención serán:

- A. La vivienda será construida con sujeción a normas urbanísticas, arquitectónicas y constructivas vigentes en el cantón y la aprobación municipal. En todos los casos la vivienda se entregará en condiciones de habitabilidad inmediata.
- A. La vivienda debe ser unifamiliar.
- B. La vivienda deberá cumplir con las condiciones mínimas de habitabilidad. Tendrá características de funcionabilidad, seguridad, privacidad, factibilidad de crecimiento de la vivienda y su área no debe ser menor a 36 m<sup>2</sup>, para el caso de la vivienda rural urbana marginal y a 40 m<sup>2</sup> para el área urbana.
- C. La vivienda no tendrá al menos dos dormitorios, área social, cocina, unidad sanitaria e instalaciones eléctricas interiores; contará con servicios básicos indispensables.
- D. Las viviendas que vayan a ser habitadas por discapacitados deberán cumplir con las normas de accesibilidad del medio físico aprobadas por el INEN.
- E. No serán elegibles los terrenos que estén asentados en zonas objetadas en los certificados de intersección emitidos por el Ministerio de Ambiente o emitidos por la Secretaría de Riesgos, terrenos o inmuebles sin la



factibilidad de servicios básicos de infraestructura o que se ubiquen en sectores no autorizados por la municipalidad, invasiones o asentamientos clandestinos, reservas ecológicas o zonas de alto riesgo, como se describen a continuación:

- a. Terrenos sujetos a inundaciones.
- b. Zonas vulnerables a deslaves, deslizamientos o erupciones volcánicas.
- c. Terrenos en quebradas o pendientes superiores al 20%.
- d. Terrenos cuyos suelos tengan nivel freático a menos de un metro de profundidad.
- e. Terrenos ubicados sobre desechos tóxicos o sanitarios. (Ecuador, 2014)

El detalle de las condiciones de financiamiento, valor de la vivienda y ahorro, para la vivienda rural y urbana marginal es como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla N.- 1 Detalle de financiamiento, vivienda rural y urbano marginal**

Ámbito	Tipo de Intervención	Puntaje del Registro Social del Postulante	Valor del apoyo económico	Precio máximo de la vivienda (Incluido terreno)	Ahorro obligatorio mínimo del postulante
<b>VIVIENDA RURAL</b>	Construcción de vivienda nueva en terreno propio	Hasta 45.65	\$6.000	\$15.00	500
	Construcción de vivienda en terreno propio con patología y sistema constructivo propios de la región	Hasta 45.65	\$8.000	\$15.000	500
	Construcción en terreno propio	Hasta 45.65	\$6.000	\$24.000	\$500

Fuente: MIDUVI (Ecuador, 2014)  
Modificado: Guerrero, G., 2017

El detalle de las condiciones de financiamiento, valor de la vivienda y ahorro, para la vivienda urbana es como se muestra en la tabla n.-3

**Tabla N.- 2 Estructura ligera de acero galvanizado, Steel Frame**

Ámbito	Tipo de Intervención	Puntaje del Registro Social del Postulante	Valor del apoyo económico	Precio máximo de la vivienda (Incluido terreno)	Ahorro obligatorio mínimo del postulante
<b>VIVIENDA URBANA</b>	Adquisición de vivienda nueva DEPARTAMENTO	Hasta 50.81	\$6.000	\$24.000	10% del valor del Apoyo Económico
	Adquisición de vivienda nueva CASA	Hasta 50.81	\$6.000	\$24.000	10% del valor del Apoyo Económico
	Construcción de vivienda nueva en TERRENO PROPIO	Hasta 50.81	\$6.000	\$24.000	\$706

Fuente: MIDUVI (Ecuador, 2014)

Modificado: Guerrero, G., 2017

### **1.8. Tipología de Vivienda de Interés Social**

La propuesta desarrollada por el MUDUVI es evidentemente una vivienda de interés social, planta que evoluciona de la vivienda típica de 6 metros de ancho por 6 metros de largo, la cual fue desarrollada desde los inicios de la intervención del gobierno ante el déficit habitacional. Contiene elementos constructivos típicos como lo son la cubierta de dos aguas, mamposterías realizadas con bloques de arcilla o concreto, elementos estructurales de hormigón reforzado como plintos, riostras, columnas, vigas y pilares.

Los Proyectos de Vivienda de Interés Social, para ser calificados como tal, deberán justificar las siguientes tipologías:

1. Vivienda unifamiliar. - Entendiéndose por viviendas destinadas al uso y ocupación de una sola familia, en función de su entorno:
  - Aislada: Si todo su perímetro es exterior.
  - Pareada: Si tiene un sólo muro medianero con otro edificio de distinto propietario.
  - Adosada: Si tiene más de un muro medianero con otros edificios de distinto propietario.

Vivienda Multifamiliar: Entendidas por tal a la integración de unidades de vivienda para uso y ocupación de varias familias. (MIDUVI, 2016).

### **1.8.1. Quito, división territorial**

La conformación territorial del Distrito Metropolitano de Quito en la actualidad se compone por 9 administraciones Zonales en los que contiene el sector rural con 33 parroquias y el sector urbano con 32 parroquias. (Plan de Ordenamiento Territorial 2012-2020. Pág. 14)

La expansión territorial de la ciudad de Quito no solo es entendida por ser una de las urbes más grandes y la capital del Ecuador, sino por ser un organismo autónomo con capacidades y recursos necesarios para su desarrollo, además de su relación con los cantones vecinos que en su tiempo fueron parroquias de Quito, por lo cual se puede entender su conurbación con la ciudad, y también por la coyuntura entre lo urbano y lo rural.

“La evolución de las aglomeraciones rurales está sujeta a la existencia de una ciudad principal, que orienta a una dependencia interna” (SIPAE, 2013). El Distrito Metropolitano de Quito mantiene una estructura que concentra a los equipamientos y servicios en el hipercentro de la ciudad, por lo que la dinámica de las actividades genera una gran concentración en esta zona.

Teniendo en cuenta que “la relación centro – periferia implica dependencias reciprocas”(SIPAE, 2013) en las cuales se entiende que tanto las zonas rurales depende de la urbe de Quito y de la concentración de poderes económicos y político generando un entorno de riqueza y poder en el que la dinámica produce grandes movimientos de población desde la periferia, estas zonas rurales también concentran su importancia económica, social y cultural, como una expresión en expansión y apoderamiento territorial y que van generando dinámicas que permiten la relación y comunicación con grandes núcleos poblacionales y centralidades con gran poder y también con la urbe de la ciudad. Por lo tanto, se puede ver que la configuración del espacio y territorio está formado por las dinámicas sociales que abarcan las necesidades, intereses, identidades, entre otros de los actores sociales.

La división territorial de Quito se puede entender también desde la perspectiva de divisiones por microrregiones, que son “tejidos complejos de espacios con presencia de poblaciones relativamente próximas al interior de unas delimitaciones que la geografía impone, junto con unas características agroecológicas comunes, sumadas a unas vecinas de las unidades menores de la organización territorial del estado” (Sistemas Urbanos Rurales, 2013). (ver tabla 1)

**Tabla N.- 3 Microrregiones entorno rural de Quito**

<b>Microrregiones</b>	<b>Parroquias consideradas como parte de la microrregión</b>
Oriental	Pintag y Amaguaña
Nororiental	Puembo, Tababela, Pifo, Yaruquí, Checa, El Quinche y Guayllabamba.
Valle de los Chillos	Cumbayá y Tumbaco
Valle de Tumbaco	Nayón, Zámiza, Llano Chico y Calderón
Norcentral	Pomasqui, San Antonio de Pichincha y Calacalí
Equinoccial	Puellaró, Perucho, Chavezpamba, Atahualpa y San José de Minas
Occidental	Lloa y Nono
Noroccidental	Nanegalito, Pacto, Guala y Nanegal

Fuente: SIPAE, 2012 ‘Microrregiones entorno rural de Quito’

Históricamente Quito era considerada una región rodeada por haciendas perteneciente a órdenes religiosas que abastecían de alimentos y servicios a la ciudad.

A partir de la “Ley de beneficencia de 1908 (conocida como de «manos muertas») las propiedades de las órdenes religiosas pasa a pertenecer al estado”(Sistemas urbanos Rurales, 2013) la transformación del territorio comienza a tomar grandes cambios a partir de la reestructuración de la propiedad agraria, presentando modificaciones en el uso de suelo y el territorio de las haciendas ya que se comienza a dividir el territorio entregándoles parcelas de uso común a los ex trabajadores o vecino por medio de ventas o de liquidación de relaciones laborales, lo que ocasionó la reducción del tamaño de las haciendas, pero a su vez haciéndolas que la inversión de capital les genere un desarrollo tecnológico y permita que estas sean inmersas dentro de una reorientación su especialización productiva, lo que les

ayuda a fortalecerse y logren entrar a pertenecer a mercados nacionales e internacionales.

A partir de esto, la división territorial se ve marcada por el fraccionamiento de tierras y la comercialización del suelo a través de la Ley de Desarrollo Agrario, lo que pasa a ser parte importante dentro de la conformación de las parroquias ubicadas en las periferias de Quito.

A partir de los años 60 la lógicas de la dinámicas y actividades económicas comienza a transformar la periferia de la ciudad, estableciendo zonas territoriales donde se garantice la plusvalía y renta de propiedad agraria y o inmobiliaria, además que se comienza a experimentar un gran desarrollo industrial en las Parroquias de Amaguaña, Conocoto, Calderón y Pomasqui, por lo que se generó un utilización de suelo particular a la dinámica que especialmente se refiere a industria textil liderada por familias en estas zonas. Por otra parte, el uso de suelo industrial o de producción en otras zonas de la ruralidad de Quito estaba basada en el aprovechamiento del clima cálido que el alrededor de la ciudad brindaba, ligándolas con la producción agrícola, avícola y porcina, en Puenbo, Tababela, Pifo, Yaruquí, El Quinche.

En cuanto a la producción de vivienda en la década de los 60 el capital inmobiliario se fortalece con la creación de oferta de vivienda direccionada a la clase media. En los años 80, la producción de vivienda se incrementa, se comienzan a generar más obras públicas, como autopistas, recuperación del centro histórico, infraestructura de servicios público, lo que como consecuencia da una migración hacia la ciudad, que llega en busca de oportunidades laborales y de desarrollo personal. Grupos migratorios que tienen como destino las parroquias en las periferias de la ciudad por el desarrollo industrial que estos comienzan a tener, que atraen a fuerzas laborales de todo el país.

El boom inmobiliario comienza a tener mayor fuerza en la crisis financiera de la década del 2000 donde la mayor inversión comienza a realizarse en los valles de Quito generando zonificaciones de usos de suelo de lotes mínimos, sectorizando

a la ciudad y segmentando a la población con los diferentes proyectos inmobiliarios, destinados a gente de alto poder económico con en el caso de Nayón, Tumbaco y Norte de Quito, generando desigualdad y segregación en la ciudad. En los valles de los chillos el suelo se fracciona y se urbaniza, perdiendo importancia en cuanto se refiere a producción de tierra, pasando a un segundo plano y realizando diferentes actividades.

En los sectores o lugares donde más desarrollo urbanístico se tenga, el porcentaje de la desigualdad e inequidad son mucho más altos, en el caso de Quito, se concentran en los valles de Tumbaco y los Chillos. (Universidad Andina Simón Bolívar, 2013)

### **1.8.2. La vivienda y el déficit de vivienda en Quito**

En la ciudad de Quito la demanda de vivienda es muy alta, debidos al crecimiento acelerado de su población y la causa principal para el déficit de la vivienda es por la asequibilidad de la misma. Es decir, los hogares carecen de la capacidad económica o créditos hipotecarios para adquirí una vivienda. Existe una gran brecha de asequibilidad de vivienda lo cual lleva a las familias u hogares a optar por soluciones como la auto construcción de viviendas de baja calidad en asentamientos informales, que conlleva problemáticas como inseguridad jurídica y dependencia de proveedores privados informales de servicios urbanos básicos<sup>1</sup>, la ocupación de viviendas carentes de los servicios básicos o en afinamientos.

El colegio de arquitectos en el año 2011 informo que hay una carencia de 100.000 viviendas y que esta situación afecta directamente a las familias de bajos recursos económicos. Según el Diario la Hora en un reporte sobre el déficit de vivienda en Quito, afirmó que en el mercado las ofertas de vivienda superan los \$50.000 por unidad, lo que genera un mercado económicamente caro y dificulta la accesibilidad de vivienda. Otra de las limitaciones es la falta de accesibilidad a un

---

<sup>1</sup> Descripción y Seguimiento de los Resultados del Programa Nacional de Desarrollo Urbano (EC-L1099).

crédito de vivienda, ya que las personas de bajos recursos económicos no cumplen con los requisitos que exigen las entidades de los dan.

El déficit habitacional en el Distrito metropolitano de Quito tiene dos puntos de análisis, en cuanto a calidad y cantidad, es decir cualitativa y cuantitativa.

Con respecto a la vivienda en al análisis cualitativo, se toma en cuenta el estado de las viviendas, estado de materiales, si cuenta con servicios básicos, si el barrio o el entorno proveen de los servicios básicos y que sea un sector urbanizado. Además, se tiene en cuenta la cantidad de personas que ocupan un espacio y si existe o no hacinamiento.

El análisis cuantitativo se refiere a si la cantidad de viviendas satisface al número de familias que existe en Quito. El resultado cualitativo influye directamente en este punto, ya que, si una vivienda no se encuentra en buen estado se considera como una edificación temporal o que necesita reparaciones, ampliaciones, entre otras. Se toma en cuenta el lugar de implantación.

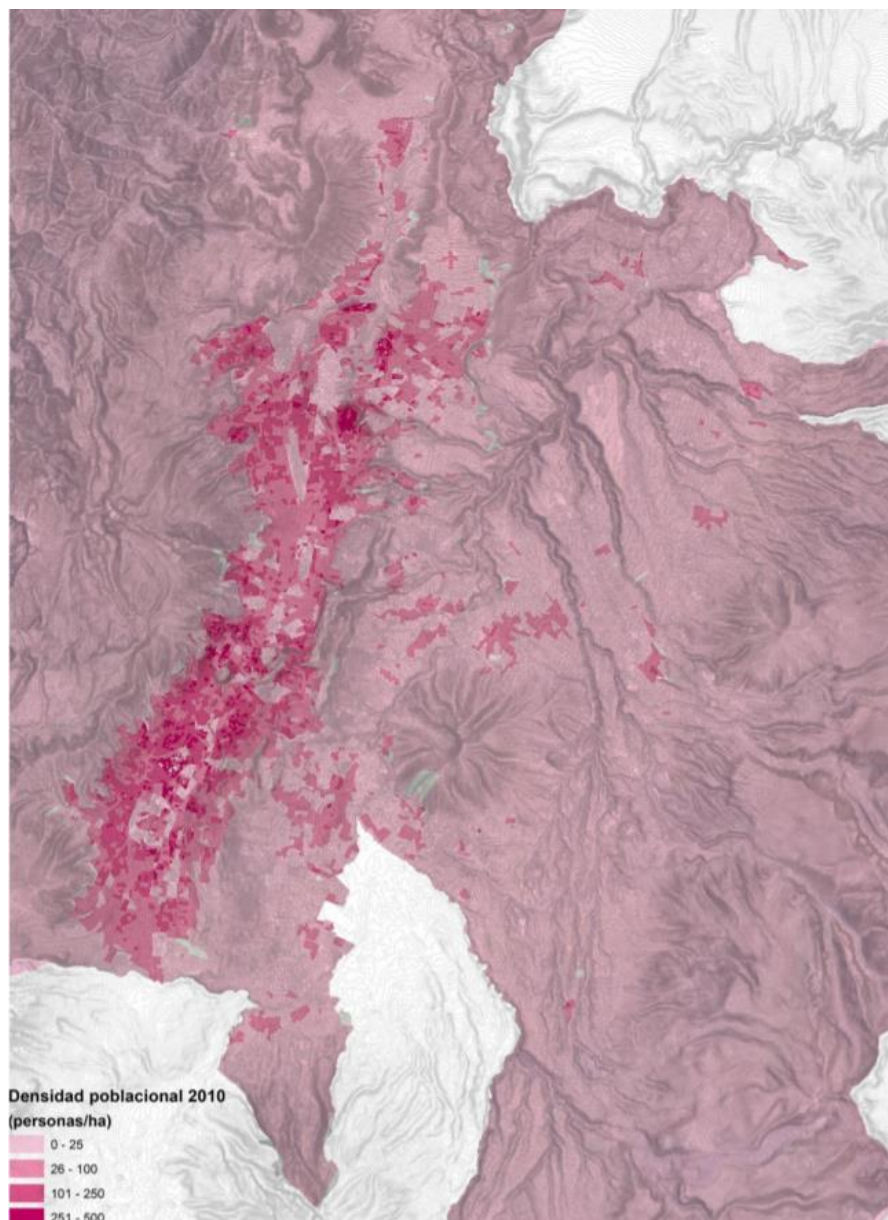
Según la Secretaria Metropolitana de Habita y Vivienda, se registra un déficit de 153.140 viviendas dentro del Distrito Metropolitano de Quito. En cuanto a la zona urbana se registra un déficit de 137.262 viviendas, mientras que en la zona suburbana se registra un déficit de 15.878 viviendas. (Distrito Metropolitano de Quito. 2015. Instituto de la Ciudad: [http: institutodelaciudad.com.ec/Documentos/politicasmq/POLITICA%20METROPO LITANA%20VIVIENDA.%20final%2015-3-10.pdf](http://institutodelaciudad.com.ec/Documentos/politicasmq/POLITICA%20METROPO LITANA%20VIVIENDA.%20final%2015-3-10.pdf))

En cuanto a la calidad de los materiales, existe una deficiencia del 71.6%, el 40.3% de las viviendas no cuentan con los servicios básicos y el 29.8% de las familias viven en hacinamientos. (Distrito Metropolitano de Quito, 2015. Instituto de la Ciudad: [http: institutodelaciudad.com.ec/Documentos/politicasmq/POLITICA%20METROPO LITANA%20VIVIENDA.%20final%2015-3-10.pdf](http://institutodelaciudad.com.ec/Documentos/politicasmq/POLITICA%20METROPO LITANA%20VIVIENDA.%20final%2015-3-10.pdf))

Dentro de estas problemáticas existentes, se considera al crecimiento poblacional como parte de estos, ya que, son un factor importante en cuando al crecimiento y la expansión de la ciudad.

Según el último censo realizado por el INEC en el 2010, Quito cuenta con una población total de 2.239.191 de habitantes dentro de las áreas urbanas y rurales. Lo cual se divide la población en el área urbana con 1.604.734 habitantes, de la misma manera en el área rural se encuentra una población de 631.457 habitantes. (INEC, 2010)





**Imagen N.- 1 Densidad Poblacional, Distrito Metropolitano de Quito**

Fuente: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito “Densidad Poblacional, Distrito Metropolitano de Quito”

De esta manera se puede ver que la dinámica de la población responde a una necesidad y la mayor parte se concentra en la zona urbana de la ciudad, donde existen las áreas de mayor consolidación. Esto se puede deber a las ventajas sociales y económicas que existen entre el campo y la ciudad, ya que estos inciden en el comportamiento migratorio y dotan a la ciudad de un crecimiento acelerado y desordenado.

Por lo tanto, la ciudad de Quito, como la capital, alberga a personas de distintas partes del país, por lo cual, las soluciones habitacionales deben ser eficientes, para contrarrestar este tipo de problemáticas, además de mejorar la calidad de las viviendas, dotando de servicios básicos y equipamientos que ayuden al desarrollo de los habitantes tanto en zonas urbanas, como rurales.

### **1.8.3. Micro región, Parroquia Pifo**

Anteriormente se describió como está conformada la estructura territorial del Distrito Metropolitano de Quito, esta situación responde a una dinámica y articulación del sector rural o urbano y sus características históricas, configuración espacial y socio-geográfico, en este sentido se han establecido importantes lineamientos de políticas municipales para definir estos sectores, llamándolos microrregiones, la parroquia de Pifo forma parte de una de ellas, específicamente al nororiental de la ciudad. (Actualización Plan Ordenamiento Territorial Pifo, 2015)

Pifo descrita como una parroquia prehispánica con un primer asentamiento humano en el sector del Inga, con características agrícolas importantes, antiguamente conocido como PIPO en el año 1535, de ahí su significado etimológico del vocablo Colorado, *pi=agua* que aduce a la cantidad de afluentes naturales en el sector y *po=espina*, que tiene que ver con el abundante vegetación endémica de tunas y cardos<sup>2</sup>, Después del apoderamiento territorial de los Incas, se genera una centralidad política con supremacía de dominio geográfico y de propiedad, posteriormente en el época colonial tras la llegada de los españoles se ejecuta la mismas situación de dominio y repartición de tierras. Tras una división territorial en la época republicana, el 30 de agosto de 1869 se define a Pifo como parroquia de Quito. (Actualización Plan Ordenamiento Territorial Pifo, 2015)

---

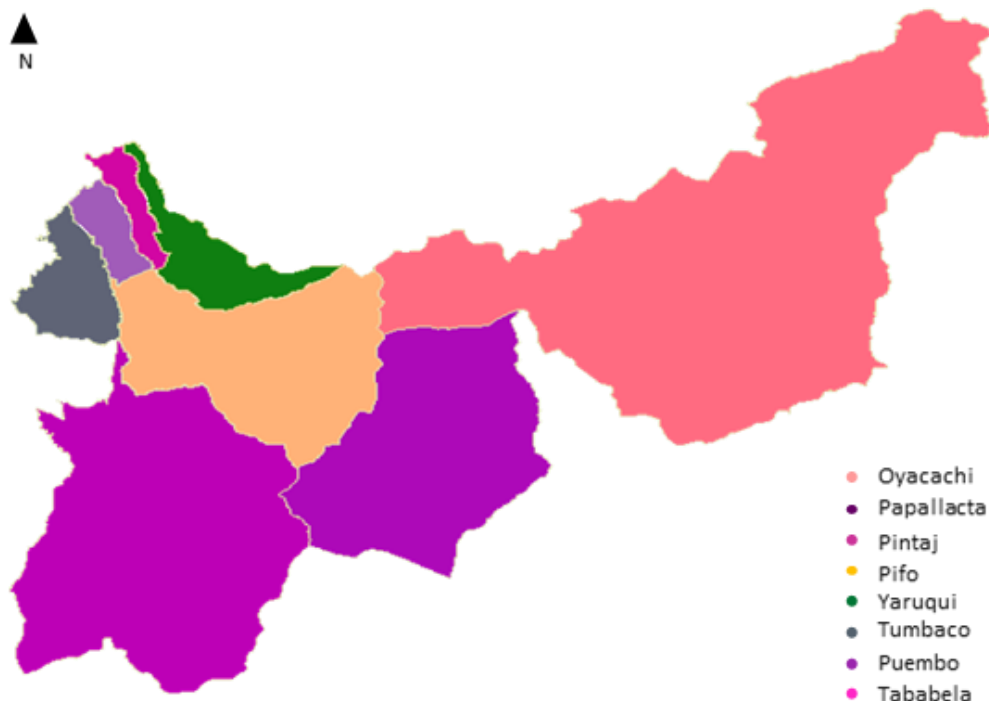
<sup>2</sup> Planta nativa de la región nororiental, de abundante espina, tipo enredadera y frutos espinosos y..

#### **1.8.4. Estructura física y territorial**

El desarrollo histórico de la parroquia se da inicialmente con el nombramiento de parroquialización en 1537, así como también la incorporación del sistema eléctrico (planta y conexión de infraestructura eléctrica) y agua (reservas y sistema de dotación), una importante infraestructura vial provincial y cantonal, el relleno sanitario y la incorporación de empresas industriales. (Actualización Plan Ordenamiento Territorial Pifo, 2015)

La parte institucional ha incorporado instrumentos de ordenamiento territorial que han incidido en el desarrollo de la parroquia, y estos instrumentos se estructuran en diferentes niveles de gobierno, donde se definen visiones y estrategias respecto al uso de suelo, desarrollo económico, mejoramiento de condiciones de habitabilidad, programas de desarrollo territorial de la parroquia. (Actualización Plan Ordenamiento Territorial Pifo, 2015)

La parroquia está ubicada al extremo Nororiental de Quito. Delimitado con las parroquias rurales de Quito, al norte con Yaruquí, Tababela, Puembo, al sur con Pintag, al oeste con Tumbaco y al este por Oyacachi y Papallacta. (Actualización Plan Ordenamiento Territorial Pifo, 2015) (Ver imagen 1)



**Imagen N.- 2 Límites, Parroquia de Pifo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 " Límites, Parroquia de Pifo"

La situación del suelo de la parroquia, está conformada por suelo especialmente de áreas protegidas y naturales, paramo, quebradas y un menor porcentaje de suelo urbano, de la misma manera el crecimiento ha ido cambiando en relación con las actividades agroindustriales y cultivos, sin embargo en la actualidad la parroquia ha disminuido el suelo de áreas protegidas y aumentado de áreas urbanas, así también ha disminuido el crecimiento de áreas de cultivo y ha incrementado el uso de suelo agrícola o para pastoreo.

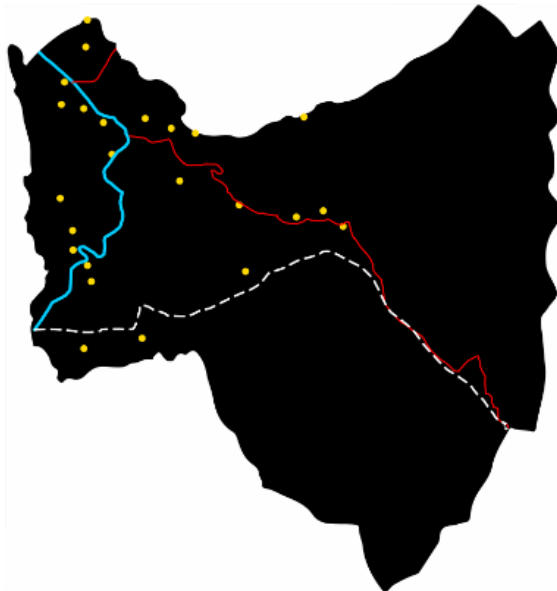
Al poseer zonas de protección ecológico y estar limitado a la Reserva Ecológica Cayambe Coca, humedales de Nunachi Turopamba y el bosque protector de Sigsipamba, la cantidad de flora y fauna endémica es importante y es por ello que la parroquia posee un alto atractivo turístico cerca de 150 Km<sup>2</sup>. (Actualización Plan Ordenamiento Territorial Pifo, 2015)

Con una superficie aproximada de 256 Km<sup>2</sup>, formando parte del valle de Tumbaco, posee una temperatura de entre 10 a 14°C, con niveles de precipitaciones que varía según la época estacional de verano e invierno. Respecto a la Hidrología,

contiene cuerpos de agua importante como la laguna Boyeros, Yuyos y actividades turísticas como pesca y escalada. (Actualización Plan Ordenamiento Territorial Pifo, 2015)

El aspecto físico de la parroquia es un aspecto recurrente ya que contiene varios accidentes geológicos y relieves importantes, la zona baja a 2.800 msnm, esta zona está considerada como apta para el cultivo, así mismo posee un suelo de origen volcánico.

El origen de las comunidades de la parroquia se da por las divisiones de tierras de grandes haciendas, los lotes están conformados por 300m<sup>2</sup> a macro lotes de 50.000 m<sup>2</sup>, con una densidad de población baja por lo cual se considera dividir en menor extensión los lotes para propuestas de habitacionales y nuevos proyectos de vivienda, considerando la proyección del crecimiento poblacional. Respecto a la división territorial de la parroquia está conformada con 20 barrios y 8 comunas importantes, las mimas que se articulan por vías de primer orden (vía colectora Quito-Pifo) conocida como vía interoceánica. (Ver imagen 3)



**Imagen N.- 3 Ubicación Barrial, Parroquia de Pifo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 "Límites, Parroquia de Pifo"

### 1.8.5. La vivienda en la Parroquia de Pifo

La Parroquia de Pifo, cuenta con 4469 viviendas, por consiguiente, se considera que el 34.06% de la población cuentan con una vivienda propia y totalmente pagada y el 3.67% la está pagando, el 12% de las viviendas es por herencia o posesión, el 28.91% de la población posee vivienda arrendada, el 4.74% de la población tiene vivienda por los servicios que prestan (empleadas, etc.) y por ultimo las personas el 0.07% de la población vive en viviendas por anticresis. (CAPSERVS MEDIOS CIA. LTDA.)

De acuerdo con los indicadores cuantitativos y cualitativos, las viviendas en la Parroquia de Pifo se dividen de la siguiente manera.

Tomando en cuenta el número total de viviendas de la parroquia, se encuentra que se tiene un déficit cuantitativo de 1877 viviendas lo que considera un total de 55%, en cuanto al déficit cualitativo es de 734 viviendas, que corresponde a un 16.42%. (CAPSERVS MEDIOS CIA. LTDA.)

Por lo tanto, el 71.29% corresponde a la población que vive en casa o villas, mientras que el 12.29% vive en departamento o edificios, el 8.45% en cuartos de alquileres y el 7.65% vive en mediaguas. (CAPSERVS MEDIOS CIA. LTDA.)



**Imagen N.- 4 Vivienda, Parroquia de Pifo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 “Vivienda, Parroquia de Pifo”

Si bien la Parroquia de Pifo tiene asentamiento de zonas seguras para la construcción de viviendas con todos los servicios, aún existe la problemática en cuanto al déficit de las soluciones habitacionales que se tiene, ya que dentro de las comunas de la parroquia existen terrenos que todavía no están legalizados y lo que da un aumento indiscriminado de asentamientos humanos sin planificación, lo cual limita su intervención en cuanto a obras y servicios, teniendo como consecuencia una deficiencia en normativas y por ende en construcciones ilegales, en zonas de riesgo, como laderas, quebradas o sitios donde hay alta vulnerabilidad a movimiento de masa y que no cuentan con una dirección técnica en cuanto a construcción.

Otra de las problemáticas más importantes dentro de la Parroquia de Pifo, está la cercanía de industrias que genera un gran porcentaje de migración por presencia de trabajo y por ende una alta contaminación.



**Imagen N.- 5 Fábrica de NOVAPAN, Parroquia de Pifo**  
Fuente: [www.codesa.com.ec](http://www.codesa.com.ec) 2016 “ NOVAPAN, Parroquia de Pifo”

#### **1.8.6. Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”**

La Comunidad del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”, se asentó en las faldas del cerro El Ilaló, siendo el primer asentamiento humano de nómadas y cazadores que se ubicaba entre Tumbaco y Pifo. Por lo tanto, sus principales actividades fueron la cacería, la recolección de alimentos y la obtención de materiales pétreos que eran extraídos de las montañas los cuales fueron utilizados para la fabricación de armas y herramientas. (Colcha. M, 2017)

El poblador de El Inga fueron la cultura más antigua (10.300ac - 11.000ac) y se organizaron en tribus. Desarrollaron tipos de viviendas las cuales eran apropiadas para su ritmo de vida nómada, ocuparon de cuevas en las montañas,

abrigos rocosos e incluso se cree que llegaron a construir chozas similares a las que actualmente se levantan en las tierras altas de los Andes. Los cazadores aprovecharon la fauna típica del páramo, como, venados, osos, conejos, etc., además de su flora, con gran variedad de frutas. (Palacios. E, 2011)

### **1.8.7. Características físicas y sociales del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”**

El Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” pertenece a la Parroquia de Pifo, posee 134 posesionarios y 536 habitantes. Fue legalizado por la Unidad Regula Tu Barrio del Municipio del Distrito Metropolitano en el año 2017. (Ordenanza N° 0100, 2016)

La Unidad Especial Regula Tu Barrio realizó el proceso tendiente a regularizar el mismo, a fin de dotar a la población beneficiaria de servicios básicos; y, a su vez, permitir que los legítimos posesionarios cuenten con escrituras que garanticen el ejercicio del derecho a la vivienda, adecuada y digna, conforme lo prevé la Constitución del Ecuador. (Ordenanza N° 0100, 2016, pág. 01)

En este sentido, la presente ordenanza contiene la normativa tendiente a la regularización del Asentamiento Humano de Hecho y Consolidado denominado Comité de Desarrollo Comunitario "El Inga Bajo", a fin de garantizar a los beneficiarios el ejercicio de su derecho a la vivienda y el acceso a servicios básicos de calidad” (Ordenanza N° 0100, 2016)

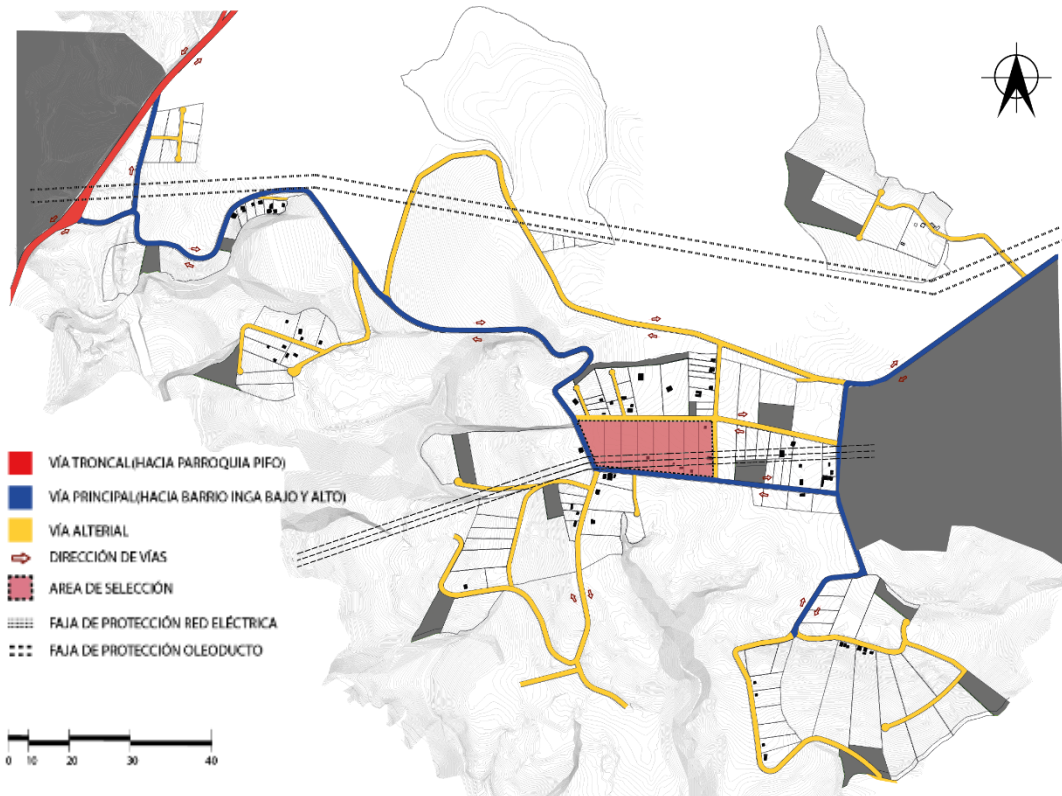
La duración de la legalización aproximadamente duró 10 años de trámites, lo que beneficia a sus habitantes. (El Quiteño, 2017).





**Imagen N.- 6 Moradores, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**  
 Fuente: El Quiteño, 2017 “Moradores, Comité de Desarrollo Comunitario Inga Bajo”

### 1.8.8. Vías



**Imagen N.- 7 Trama Urbana, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**  
 Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Trama urbana, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

El Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” cuenta con la vía principal E-35 la cual comunica un tramo del eje agroindustrial e industrial que va desde Alóag, Amaguaña, Conocoto, Rumiñahui, pasa por la zona industrial de

Itulcachi, Pifo, el nuevo Aeropuertos Internacional Mariscal Sucre en Tababela. Como también conectan con una parte agro-productiva de Yaruquí, Checa, El Quinche y Guayllabamba. Además, también se conecta con la vía principal del barrio que se une con varias vías arteriales que comunican con el Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”. El transporte intercantonal pasa por la vía principal, la cual no ingresa a las comunas del Inga Bajo. (CELEC.EP. 2015)

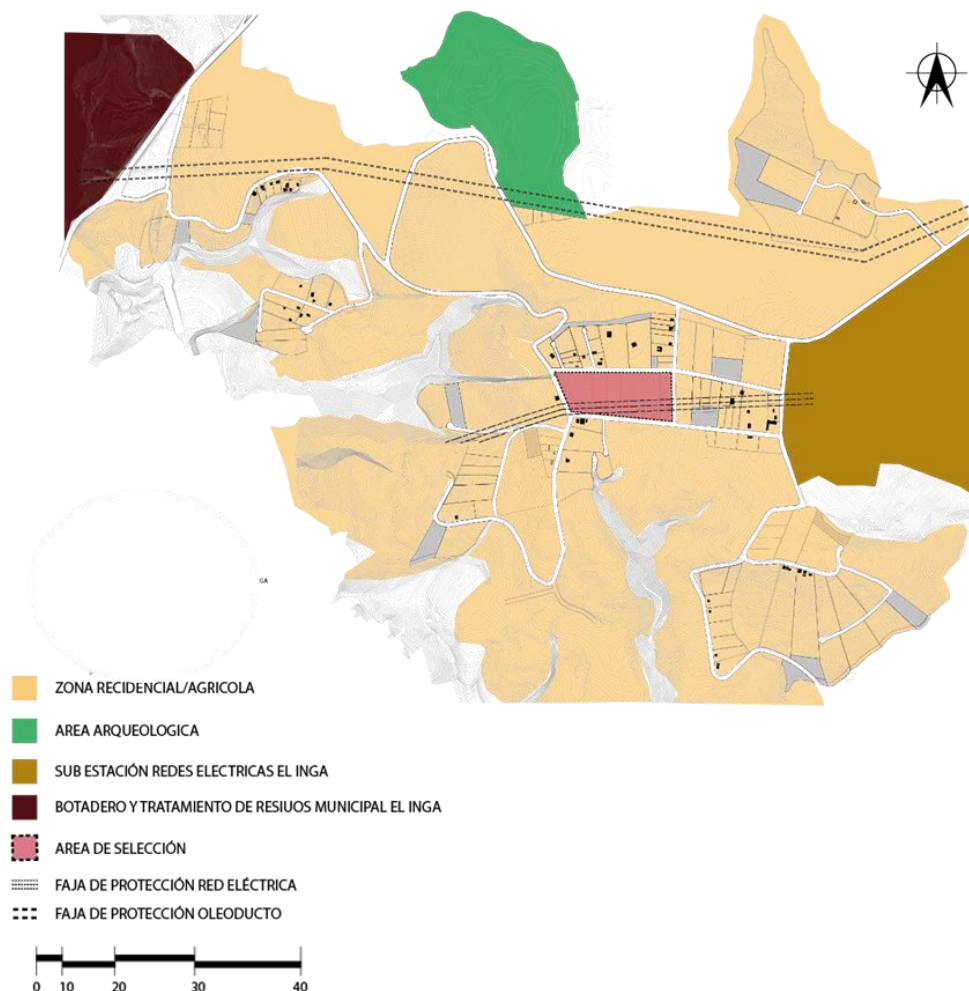
Es importante mencionar que en la visita de campo se observó que las vías pavimentadas y en buen estado del barrio, son las que comunican con la Subestación Eléctrica El Inga. Las demás vías se encuentran en estado de adoquinado, empedrado o tierra.



**Imagen N.- 8 Vías, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Vías, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

### 1.8.9. Equipamiento



**Imagen N.- 9 Equipamiento, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Equipamiento, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

El Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” cuenta con una mayor parte de zona residencial agrícola por donde pasa la faja de Protección de Red Eléctrica, limita al Norte con un área arqueológica por donde pasa la Faja de Protección del Oleoducto, al Este con la Sub Estación de Redes Eléctricas El Inga y al Oeste está ubicado el Botadero y Tratamiento de residuos Municipal El Inga. (CELEC.EP. 2015)

La Subestación Eléctrica El Inga Bajo, se encuentra directamente dentro del barrio por lo cual se encuentra en un rango de radiación directa, según los estudios realizados por CELEC.EP, 2015 (Corporación Eléctrica del Ecuador), el nivel de radiación está muy por debajo de los límites permisibles para la exposición al público en general y ocupacional, esto basados en la normativa ambiental vigente. (Ver imagen #10)



**Imagen N.- 10 Subestación Eléctrica El Inga, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 "Subestación Eléctrica El Inga, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo"

El Botadero y Tratamiento de Residuos Municipal El Inga recibe todos los desechos orgánicos e inorgánicos de la Ciudad de Quito y de los Valles de los chillos y el de Tumbaco, lo cual se ha convertido en la principal fuente de malos olores del sector debido a la descomposición de la materia orgánica, lo que no solo afecta al Barrio El Inga Bajo, sino a los alrededores a este. (CELEC.EP. 2015)

El estudio de campo permitió conocer el gran impacto que esto genera en los moradores y la afectación a la salud pública, y las características que presentan estos olores, ya que se presentan a mayor magnitud a ciertas horas del día y en otras con menor intensidad. (Ver imagen 11)



**Imagen N.- 11 Botadero y Tratamiento de Residuos Municipal El Inga, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 “Botadero y Tratamiento de Residuos Municipal El Inga, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

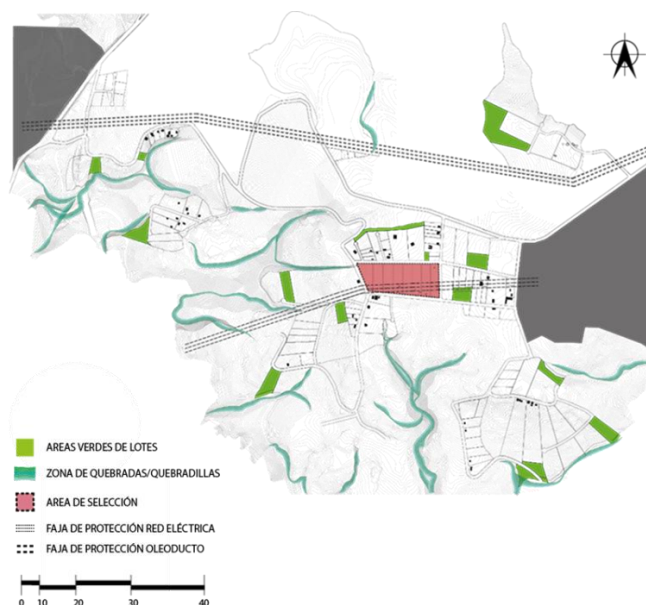
En la vista de campo se observó que, dentro de la infraestructura de servicios básicos y comunitarios del Barrio, se encuentra Una Casa Comunal, una Escuela que se encuentra al frente de la Subestación Eléctrica El Inga, un Subcentro de Salud, una Iglesia, y canchas deportivas. (Ver imagen 12)



**Imagen N.- 12 Subcentro de Salud y Canchas deportivas, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Equipamiento, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

### 1.8.10. Áreas verdes



**Imagen N.- 13 Áreas Verdes, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**

Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Áreas verdes, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

La calidad ambiental del Barrio está determinada por las áreas verdes que posee y las diferentes quebradas donde la vegetación es nativa, es decir que la flora no ha sido alterada, lo que ayuda a mitigar el olor que emana el botadero de basura.

Las especies vegetales que se pueden encontrar en el Barrio y que predominan en cuanto al paisaje natural ya no son las que naturalmente se dan, sino son especies introducidas por la sociedad. En este caso, en la vista de campo se encontró que existen sectores remanentes de bosques con especies de eucalipto, los cuales son también utilizados para la tenencia de ganado vacuno y también se encontró especies de plagas como ratas.



**Imagen N.- 14 Vegetación, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**  
Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Áreas verdes, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

### **1.8.11. Clima**

En Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” y en el sector se tiene un registro máximo de precipitaciones durante los meses de marzo, abril y octubre hasta diciembre, siendo los meses donde alcanza su valor máximo, donde se registran también la mayor cantidad de humedad. Del mismo modo se registra un decrecimiento donde se observa un valor mínimo de las precipitaciones durante los meses de julio y agosto. (CELEC.EP, 2015)

En cuanto a la temperatura podemos observar que la mayor concentración de la temperatura es en los meses de julio y agosto, así mismo, la mínima temperatura se registra en los meses de noviembre a enero.

### **1.8.12. Migración**

Según la visita de campo que se realizó, se pudo concluir que la migración dentro del Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo es principalmente desplazamientos diarios a sectores aledaños con motivo de búsqueda de trabajo o acceso a estudios, lo que caracteriza la dinámica migratoria de la zona. Una de las principales razones para la salida de los habitantes del barrio es el Botadero de Basura Municipal y Tratamiento de Residuos Municipal El Inga.

### 1.8.13. Vivienda

En cuanto a la vivienda dentro del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”, se encuentra que el barrio fue recién legalizado por lo que existe presencia de viviendas realizadas artesanalmente y con poca ayuda técnica. Lo que se pudo encontrar en el estudio de campo es que los materiales que predominan en cuanto a construcción de viviendas son de hormigón, en algunos casos el adobe, pero con techos de paja o de zinc.

Las tipologías de viviendas son hasta un máximo de dos pisos, aisladas por grandes retiros que sirven para la plantación o tenencia de animales.



**Imagen N.- 15 Tipología de viviendas, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo**  
Fuente: Guerrero, G., 2017 “Tipología de viviendas, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

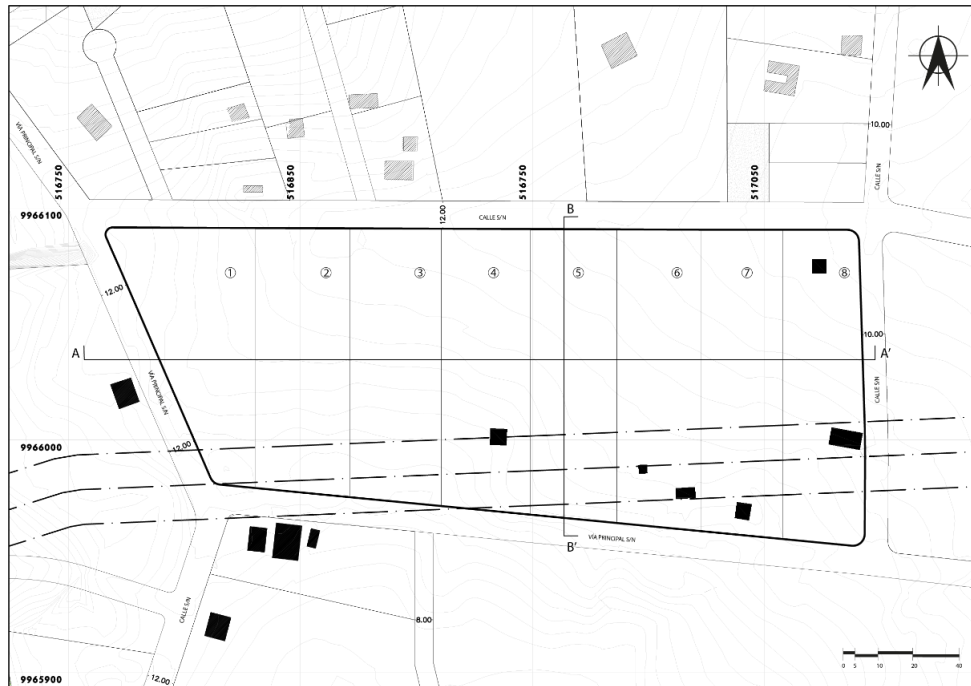
### 1.8.14. Uso de Suelo

Según la Ordenanza No. 0100 el Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” tiene una calificación de Suelo Rural (SRU) y su uso principal es Agrícola Residencial (AR), Recurso Natural Renovable (RNR) e Industrial Peligroso (I4). El lote mínimo es de 25.000 m<sup>2</sup>, 2.500 m<sup>2</sup> y 200m<sup>2</sup>. (Ordenanza N° 0100, 2016. Pág. 3)

En base a la visita de campo el uso actual del suelo del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga” está dedicado a las plantaciones forestales, cultivos, pastos y actividades agrícolas – ganaderas con vacuno, ovino, avícola y porcino.



### 1.8.15. Áreas de selección

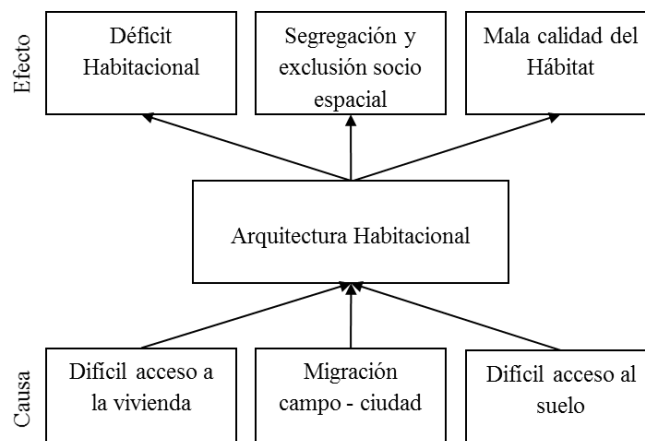


**Imagen N.- 16 Equipamiento, Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”**  
Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Equipamiento, Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo”

Se eligió este macro lote como lote tipo para demostrar que los prototipos de vivienda de interés social a realizar responden a cualquier tipo de implantación del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”.

## 2. ANÁLISIS CRÍTICO

**Imagen N.- 17 Diagrama Causa – Efecto de la investigación**



Fuente: Guerrero, G., 2017 “ Relación Causa - Efecto”

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La expansión poblacional que se registra en los principales centros urbanos del país se deriva de la migración interna y del crecimiento natural de la población. Las migraciones de tipo rural-urbano, aunque han disminuido con el pasar del tiempo, fueron significativas a lo largo del siglo pasado teniendo implicaciones directas en el crecimiento demográfico que se percibe en la actualidad. La migración interna tiene importantes implicaciones en la calidad de vida de las personas en las ciudades. Según el instituto Ecuatoriano de Estadística y Censo (INEC) a nivel nacional el 27.3% de los 3.8 millones de hogares tiene algún miembro que se traslada a otra ciudad en buscas de mejores oportunidades laborales o de educación. (INEC, 2017)

Existe una gran demanda de vivienda, pero la carencia de estas es muy alta, lo que afecta directamente a las familias de bajos recursos económicos.

Al considerar los periodos junio de 2016 y junio de 2017, la pobreza por ingresos a nivel nacional se reduce 0,6 puntos porcentuales, de 23,7% a 23,1%; variación estadísticamente no. A nivel urbano la pobreza por ingresos varía 1,0 punto porcentual, de 15,6% a 14,6%; variación estadísticamente no significativa. En el área rural la pobreza por ingresos varía 0,1 puntos porcentuales, de 40,9% a 41,0%; esta variación tampoco es estadísticamente significativa. (INEC, 2017)

A pesar de que la vivienda es un bien tan básico para la vida digna de los ciudadanos, ha sido siempre un bien escaso, por esta razón la inversión en vivienda de interés social es de mucha importancia para mantener el orden estructural y de la sociedad.

En los últimos años se ha realizado el esfuerzo por reducir el déficit de vivienda, pero no se ha hecho una indagación más a fondo de lo que es una vivienda social que ayuden con soluciones flexibles, opción de crecimiento y facilidad de adaptar espacios. (Estudio del BID, 2014)

La vivienda representa parte fundamental del capital físico necesario para el normal desarrollo de la vida familiar. Allí es donde se construye y manifiesta la identidad de quienes la habitan, y por ello, es la base concreta de distintas dimensiones de la vida humana, arraigo, protección, seguridad, intimidad, realización y, fundamentalmente, convivencia. Por lo cual, el acceso a la vivienda genera importantes cambios de índole personal y familiar, siendo condición básica para asentar la seguridad y libertad de los individuos. (Estudio del BID,2014)

La demanda de Vivienda de Interés Social en el Ecuador es grande, existen familias de escasos recursos económicos que viven en situación precaria y que por su falta de ingresos no pueden acceder a ningún tipo de crédito. Muchas familias han podido obtener vivienda propia a través de la ayuda del gobierno por intermedio del bono de la vivienda, del ahorro que es parte fundamental en la adquisición de viviendas y la consecución de préstamos hipotecarios. (Programa Nacional de Vivienda Social, 2010)

De los 3.8 millones de los hogares del Ecuador es afectado por el déficit de vivienda cualitativo y cuantitativo. El primero contabiliza al 36 % de hogares y el segundo al 9% de hogares ecuatorianos. Los 1,37 millones de hogares con déficit cualitativo residen en viviendas cuya tenencia es insegura, construidas con materiales inadecuados, con carencia de servicios sanitarios básicos, o con problemas de hacinamiento. (Programa Nacional de Vivienda Social, 2010)

Conociendo el déficit de vivienda y como deber primordial de erradicar la pobreza y promover el desarrollo económico, social y cultural, se deben iniciar procesos de crecimiento de construcción de viviendas orientados a las viviendas de interés social, ya que los que existen al momento no han sido capaces de ofertar viviendas de interés social para la población necesitada. (Programa Nacional de Vivienda Social, 2010)

Otro problema que incide en la provisión de viviendas sociales es el suelo, esto debido a la carencia de estudios que determinen las extensiones de terreno que pueden ser habilitadas para la construcción de viviendas de interés social, actualmente se vive una escases de suelo destinado a viviendas, debido a que hay especulación en los precios, se construyen viviendas en el sector privado en terrenos que han sido invadidos, los cuales no tiene las características necesarias para el buen vivir, práctica que en el tiempo ha causado estafas a gente de bajos recursos económicos. (Programa Nacional de Vivienda Social, 2010)

Como el 70% de las viviendas son construidas actualmente de manera informal a través de la autoconstrucción, irrespetando normas constructivas y urbanas. Por lo tanto, en el Ecuador hay un porcentaje de viviendas de baja calidad, sin acceso a servicios básicos, ausencia de títulos de la propiedad y en ciertos casos ubicada en zonas de riesgo. (APIVE, 2015)

Según el MIDUVI en el 2010, el déficit de la vivienda se ha reducido en un 9% en comparación al 2006, por otro lado, el hacinamiento paso del 18.9% al 13.8%. Lamentablemente estas estadísticas no muestran todo el problema presente en la vivienda social. Actualmente pese a que el déficit habitacional se redujo, sigue siendo alto y acorde al MIDUVI el 80% de este corresponde a familias de bajos recursos. (APIVE, 2015).

En la Constitución del 2008, en el Plan Nacional del Buen Vivir y en las políticas gubernamentales se le otorga una alta prioridad al desarrollo y construcción de planes de VIS. El MIDUVI está encargado de brindar incentivos económicos para llegar a cubrir el déficit de vivienda presente en el país. El ministerio calcula que se requiere más de 30000 viviendas nuevas por año, cantidad que necesaria para cubrir esta carencia.

Dentro de los derechos humanos está el derecho a una vivienda, con el calificativo de digna y adecuada, “Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial

la alimentación, el vestido, la vivienda, asistencia médica y servicios sociales necesarios.” (Organización de las Naciones Unidas, 2015. Artículo 25)

Dentro del Estado ecuatoriano, la Constitución del Ecuador y el Plan del Buen Vivir, asegura que: “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. (Constitución de la República del Ecuador, 2008. Artículo 30.)

En el Artículo 375 de la Constitución ecuatoriana, 2008, el estado garantiza que todo ciudadano ecuatoriano tiene derecho al hábitat y vivienda digna, por lo tanto, mantendrán información necesaria para generar las estrategias y programas que contemplen la relación de los servicios básicos, espacios públicos, transporte público, equipamiento y gestión del suelo con la vivienda, la dotación ininterrumpida de los servicios de agua potable y luz eléctrica.

El Estado ecuatoriano evaluará planes, políticas y proyectos de hábitat que garantice el acceso a viviendas en base a principios de equidad e interculturalidad.

Además, desarrollará políticas de financiamiento para viviendas de interés social, a través de la banca pública y de instituciones financieras populares, dando un énfasis a las personas de escasos recursos económicos y madres jefas de hogar. Por lo tanto, el Estado ecuatoriano será director de la planificación, financiamiento, regulación y control de las políticas del hábitat y vivienda. (Constitución de la República del Ecuador, 2008. Artículo 375.)

El Artículo 376 de la Constitución ecuatoriana, 2008, expresa que las municipalidades tendrán facultad para expropiar, reservar y controlar áreas para un desarrollo futuro, siempre y cuando vaya de acuerdo con la ley.

Además, expresa que, está prohibido obtener beneficios de la especulación del uso del suelo, este puede ser por el cambio de uso de rústico a urbano o de público a privado.

De allí la necesidad de realizar vivienda de interés social con una planificación adecuada que ayuden a solucionar los problemas antes expuestos, vayan de acuerdo con las leyes establecidas en la constitución ecuatoriana que asegura que todas las personas merecen una vivienda digna para vivir.

Por otro lado, facilitar un sistema constructivo nuevo, que permita mejorar los espacios, ampliándolos, generando mejores espacios de confort, pero que a su vez no resulta económicamente más costo, sino todo lo contrario y que permita la facilidad de adquirir una vivienda.

## **4. OBJETIVOS TEÓRICOS**

### **4.1. Objetivo General**

Realizar el diseño de prototipos de Vivienda de Interés Social para las tres regiones Costa, Sierra y Oriente del Ecuador, que se articule con las necesidades de las personas, satisfaciendo las necesidades económicas, de confort, durabilidad, flexibilidad, etc. Además, se ofertará un nuevo sistema constructivo con el cual se pueda generar viviendas asequibles para los habitantes.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Diseñar de tres prototipos de vivienda de interés social, utilizando el Sistema Constructivo Steel Frame, que cubran las necesidades del entorno y de la comunidad.
- Se establecerá una zona de estudio en la Región Sierra para implantar los prototipos de vivienda y se analizará el entorno inmediato, las necesidades y las dinámicas de habitabilidad de la comunidad y el territorio.
- Implementar un espacio en el diseño dedicado al crecimiento progresivo de las viviendas, que vaya de acuerdo las necesidades, sean económicas, incremento de miembros en la familia, etc.

## **CAPÍTULO II**

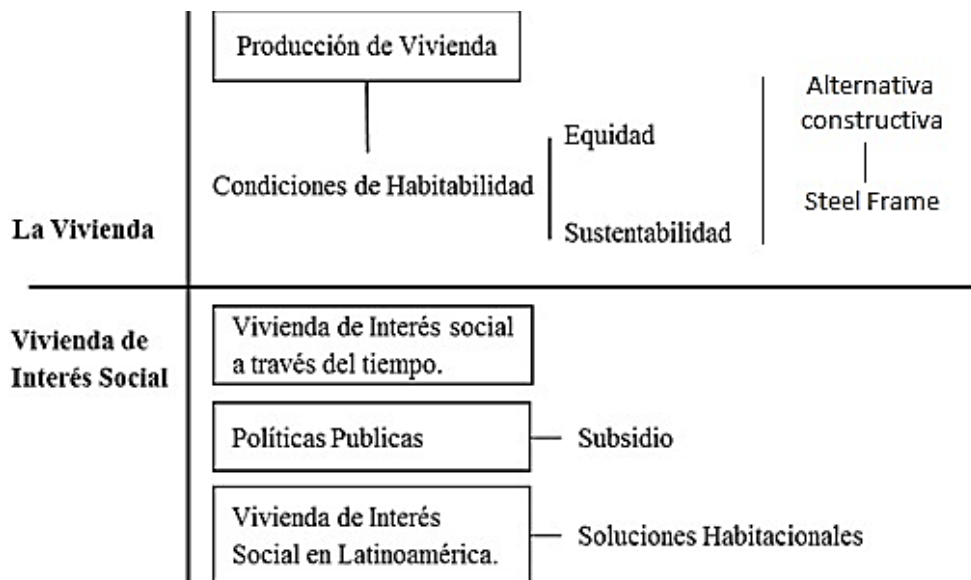
### **5. MARCO TEÓRICO**

En la actualidad, la vivienda representa no solo un modelo de protección, sino va más allá, se busca recibir de la vivienda seguridad, comodidad, salud, entre otras cosas que se van presentado para cubrir las necesidades que a lo largo del tiempo van surgiendo, ya que la sociedad cambia y por consiguiente sus necesidades también. (Matos, 2015)

Para el siguiente capítulo se pretende describir el sustento teórico de la investigación, direccionado a la vivienda de interés social y progresiva. Para una pertinente argumentación al tema planteado, se explorará el concepto de arquitectura habitacional.

Además, dentro de este marco teórico se incorporará el análisis de la producción de vivienda, contextos que referencian la informalidad, tipología de progresividad, el aspecto arquitectónico de la vivienda de interés social y sus parámetros, respecto a la sostenibilidad y la habitabilidad, nuevos mecanismos e instrumentos de diseño y alternativas constructivas, todos estos argumentos pretenden sustentar y ser referencias para resolver la problemática planteada.

A continuación, en la siguiente grafica se describirá el proceso de análisis del presente capítulo, con el fin de sintetizar la referenciar teórica que fundamenta la problemática de la investigación.



**Imagen N.- 18 Características básicas de la vivienda de interés social**

Fuente: Matos, M., 2015, Modificado: Guerrero, G., 2017 “Características básicas de la vivienda de interés social”

### 5.1. Arquitectura habitacional

Para que un espacio arquitectónico cumpla el valor de ser ocupado según Peña (2007), debe responder a condiciones de habitabilidad, las mismas que están establecidas por los espacios que son habitables respecto al tiempo y uso, es así que el objeto como tal tiene una relación entre objeto y quien lo ocupa. (Peña, 2007)

Según Moreno (2008) para evaluar la calidad de vida es necesario que se desarrolle parámetros de medición, en este sentido, una forma de evaluarlo es el concepto de habitabilidad (Peña, 2007). La vivienda como espacio arquitectónico posee un valor desde su ocupación, los beneficios que ofrece dicho espacio con el cumplimiento de cualidades básicas deben garantizar la condición de ser habitada. (Ramírez, 2001)

“La medición de la habitabilidad considera diferentes rangos de usos del espacio, se evalúa la ausencia o presencia de cualidades para vivir. La suma de cualidades de un espacio arquitectónico enumera los valores que expresan la calidad



del mismo, presenta características para alcanzar en mejor medida tributos de habitabilidad o inhabitabilidad.” (Peña, 2007:46)

Desde la antigüedad la condición de la vivienda estaba marcado como un lugar con características físicas básicas para la protección hacia la intemperie (Matos, 2015), dotando a las personas de un refugio, como cuevas y cavernas (Peña, 2007). Al pasar del tiempo la vivienda comenzó a ser parte de un lugar de protección, una propiedad, un bien que representaba estatus y jerarquía, dando paso así a las diferentes tipologías de edificaciones para las nuevas actividades de las personas. (Ramírez, 2001)

Si se lo ve desde una perspectiva arquitectónica, según Peña (2007) la connotación de la vivienda tiene características que logran diferencias una vivienda de otra, dándole así su propio protagonismo a cada una (Matos, 2015), como el lugar donde están ubicadas, el clima, el terreno, entre otros, los cuales también intervienen factores como los materiales, sistemas constructivos y recursos económicos, que hace de la vivienda un eje estructural urbano importante. (Ramírez, 2001)

“La habitabilidad no es estática ni alcanza el mismo significado para todos (...), este concepto para responder a las necesidades o demandas del ser humano actualmente se enfrenta a diversos paradigmas. De más definidas por la dinámica de vida y las posibilidades de mejorar, o por las condiciones de la época y la capacidad de movilidad local.” (Peña, 2007:47)

Más allá de catalogar el concepto la habitabilidad, es un punto clave para iniciar un análisis de la estructura de la vivienda (Matos, 2015). La forma de habitar el espacio arquitectónico no se refiere al hecho de ocuparlo, ni llenar o interrumpirlo, más bien es un acto consiente de construir espacios propios, que preservan un rasgo de apropiación (Ramírez, 2001), en este sentido es primordial entender la habitabilidad como un proceso dinámico de construcción de estándares, las mismas que son representada en el espacio arquitectónico, y en él se valora la condición de habitabilidad.

## 5.2. Vivienda De Interés Social

“Vivienda de interés social se puede entender como aquella destinada a mejorar la situación habitacional de los grupos más desposeídos de la sociedad. Sectores de menores ingresos, sin desconocer el criterio económico se amplía al de la pobreza y extrema pobreza, dando una connotación más social y cultural al entrar a considerar además de otros como alimentación, salud, educación y vivienda.” (Hábitat para la Humanidad, América Latina y el Caribe, 2010)

Para Tapia (2006) en América Latina las políticas habitacionales están representadas en dos modelos de producción habitacional, que responden al déficit habitacional, en primera instancia se encuentra la producción formal, la misma que se rige en una línea regulación de marco legal con protagonistas del sector privado, y el segundo modelo es el informal, la que están fuera de los marcos legales, soluciones alterativas, formando parte de políticas no convencionales. (Ramírez, 2002)

La vivienda de interés social se encuentra dirigida a las personas menos favorecidas económicamente, pero con ella se busca mejorar la calidad de vida de la población ayudando a disminuir la pobreza y extrema pobreza (Macdonald, 2011), permitiendo el crecimiento económico, estimulando actividades productivas, además de brindar un gran aporte al ordenamiento urbano a través del cumplimiento de las normativas, utilizando criterios pertinentes en cuanto a diseño y construcción que permitan un correcto uso del espacio, como también el respeto por el medio ambiente. (Ramírez, 2002)

"La vivienda social nace de un interés de las empresas constructoras por meterse en un campo donde antes no hacían negocio. Lo que hacen es bajar los estándares, pero siguen con sus mismos preconceptos de clase media. Está enfocado desde la oferta, no desde la necesidad."(Macdonald, 2011)

La vivienda de interés social debe buscar soluciones dignas, que rescaten e integren a la ciudad espacios marginados, focalizando las medidas para la

segregación socio-espacial y la fragmentación urbana (Mac Donald, 2011), que no estén solamente dirigidas a solventar con bajos costos la obtención de viviendas, sino también debe responder a una mejor calidad, evitando el desarrollo de proyectos deficientes. (Macdonald, 1983)

### **5.3. Vivienda de interés social en américa latina**

El fenómeno del espacio urbano construido, en américa latina según Ramírez (1983) se posiciona a inicios del siglo XXI, donde se evidencian los esquemas del nuevo urbanismo, con la vivienda masiva y grandes proyectos para un gran número de núcleos familiares, conjuntamente con el proceso de autoproducción que siempre ha sido un modo de producción de vivienda desde tiempos precoloniales, caracterizando el desarrollo urbano hasta el día de hoy. (Gilbert, Hardoy y Ramírez, 1982)

En las ciudades latinoamericanas, el límite entre lo rural y lo urbano se ha desdibujado, la ciudad informal, aquella que surge a la necesidad y ausencia del Estado, según Gilbert, Hardoy y Ramírez (1982), es el resultado de un planteamiento urbano desigual, ya que anteriormente la planificación del espacio formal estaba reservado para áreas urbanas, evidentemente para vivienda de elite.

La discusión sobre la vivienda según Ramírez (1983), va más allá de resolver el origen de su problemática de división territorial, en la actualidad su planteamiento se relaciona con otros aspectos fundamentales de la habitabilidad humana. Pero mientras exista, las ciudades segregativas seguirán tomando mayor proliferación la desigualdad, y la paradoja de este fenómeno será siempre la misma, la ciudad como tal es el escenario para combatirla o aumentarla. (Mac Donald, 2011)

Las ciudades capitales en Latinoamérica según Carrión (2001), poseen características de migración de habitantes de zonas rurales a urbanas y posiblemente de otras partes demográficas, producto de un desarrollo inequitativo. La dotación de servicios, la mayor oferta laboral, un mayor desarrollo financiero, comercial e industrial, accesibilidad a una mayor oferta educativa, entre otros servicios que la

población migrante los percibe como mejores oportunidades para su progreso. (Carrión, 2001)

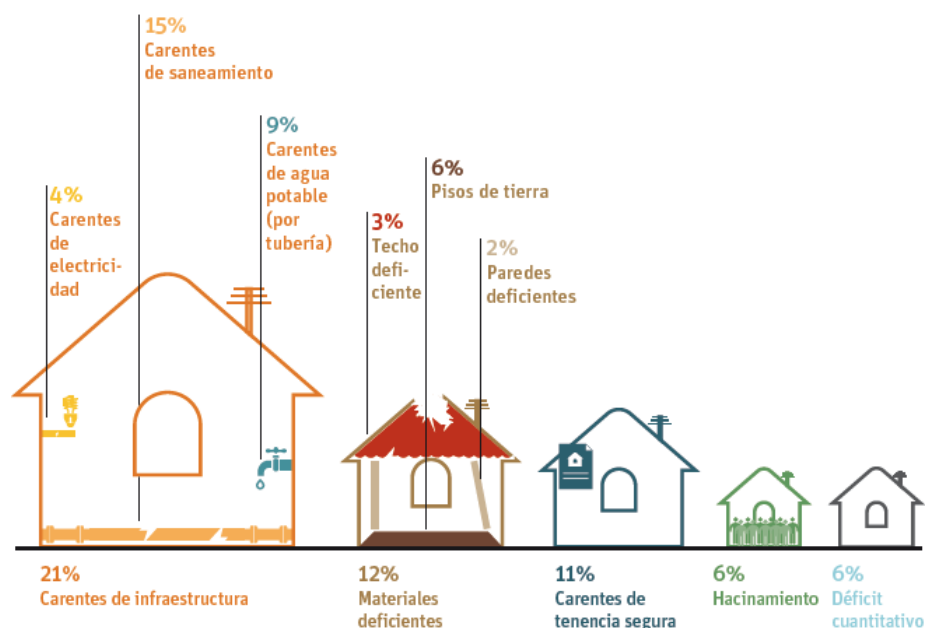
Como menciona Harvey (2008), la gestión democrática del proceso urbano es la esencia de lo que implica el derecho a la ciudad ya que este control se encuentra actualmente restringido por la elite política y económica que busca construir las ciudades de acuerdo a sus intereses (Harvey, 2008).

En este sentido, se puede entender que el derecho a la ciudad según (Harvey, 2008), es limitado para la población que no cuenta con mayores privilegios de oportunidades de desarrollo, por lo tanto, es importante conocer las características de equidad que evalúan las condiciones de acceso a los servicios básicos, recursos y oportunidades dentro de la ciudad.

Por consecuencia, la ciudad tiene que responder y afrontar este tipo de dinámicas que traen consigo diversas problemáticas, pero a su vez tiene que garantizar un pleno goce del derecho a la ciudad dentro del proceso del desarrollo urbano. (Borja, 2000)

Ahora bien, si hablamos de equidad, nos estamos refiriendo a la división equitativa de beneficios y obligación con la ciudad (Carrión, 2001). Dentro de esto se ha considerado el derecho al acceso a recursos, bienes y servicios. De acuerdo con los indicadores de pobreza (BID, 2015), la distribución de la pobreza en las ciudades latinoamericanas se concentra en las periferias de la ciudad o a su vez en los extremos de esta. Analizando las estadísticas se puede observar que el 22.2% de los hogares son pobres, pero con relación a la zona rural esta cifra se duplica teniendo un 41.2% de hogares pobres. (INEC, 2010)

Es importante mencionar que la informalidad también va directamente relacionada con la pobreza dentro de la lógica de la necesidad (Abramo, 2001), a esto, la existencia de una motivación condicionada por la pobreza, además de la incapacidad de suplir las necesidades básicas a partir de los recursos monetarios que permitirían el acceso al mercado. (Harvey, 2008)



**Imagen N.- 19 Principales problemas de la vivienda en Latinoamérica**

Fuentes: Un espacio para el desarrollo con base en Rojas y Medellín, 2011. "Principales problemas de la vivienda en Latinoamérica"

Como menciona Smolka (2003), el suelo urbanizado en América Latina es demasiado caro, por lo tanto, es una de las causas de la informalidad urbana y la persistencia de este en mercado de la tierra. (Smolka, 2003: 71)

Por consiguiente, la interpretación de la inequidad de distribución de riqueza está localizada en las zonas rurales, como ya se ha dicho, donde se localizan los mayores índices de pobreza, en efecto, esto se puede constatar mediante los indicadores de precios del suelo (Abramo, 2001), ya que estos resultan ser agentes segregadores dentro de la ciudad (Harvey, 2008), lo que obliga al habitante económicamente más vulnerable a ubicarse en las periferias. Por ende, se puede decir que la producción de la vivienda en estas condiciones, dan como resultados fenómenos de tuguizarían (Sabatini, 2008).

Una de las expresiones de la informalidad del hábitat son los tugurios. Asentamientos donde los habitantes construyen sus viviendas, con materiales de desechos, en terrenos marginales, generalmente estatales, No tienen servicios básicos de infraestructura, presentan alto grado de insalubridad, vivienda precaria, hacinamiento, promiscuidad, y tenencia de facto del terreno. Surgen con los inicios

de la urbanización acelerada de las áreas metropolitanas de nuestras capitales, como posibilidad habitacional para las familias más pobres. (Carrión, 2001:313)

De manera que, la vivienda es uno de los componentes urbano-sociales en los cuales se evidencia la inequidad (Moreno, 2008) expresada como factor de la desigualdad donde también la falta de servicios básicos y equipamiento para el pleno goce y disfrute exponen datos sobre una habitabilidad adecuada.

Por ejemplo, de acuerdo con el MDMQ en cuanto al confort habitable que existe en la ciudad de Quito, se tiene que dentro de la zona urbana ya consolidada el nivel de confort es muy aceptable, mientras en las zonas suburbanas y rurales los niveles son menores y llegan a ser limitados. Por consiguiente, se evidencia que hay una carencia en cuanto a calidad de servicios e infraestructura dentro de las zonas periféricas de la ciudad de Quito.

El 60% de las viviendas son construcciones informales, que carecen de criterios técnicos. Por lo tanto, alrededor de 450.000 viviendas tiene un nivel vulnerable de condiciones físicas. La vivienda precaria no recuperable se localiza mayoritariamente en las parroquias norcentrales, mientras que el mayor porcentaje de vivienda precaria recuperable se encuentran en las parroquias noroccidentales. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito 2010:297)

#### **5.4. Vivienda Progresiva, Quintana Monroy**



**Imagen N.- 20 Perspectiva vivienda, Quinta Monroy**

Fuente: Plataforma Arquitectura, 2015. "Perspectiva vivienda, Quinta Monroy"

El Programa Chile Barrio surgió en 1996 en el marco del Programa Nacional de Superación de la Pobreza. El Ministerio de Vivienda y Urbanismo realizó el diseño general, con el propósito de resolver la situación de las familias que vivían en asentamientos precarios, atendiendo no sólo a la solución habitacional, sino a proporcionarles medios para mejorar significativamente sus condiciones de vida.

En 2002, Elemental fue contactado por el Programa Chile-Barrio, para trabajar en el campamento de Quinta Monroy de Iquique, una ciudad en el desierto chileno. (ELEMENTAL,2005: <http://www.elementalchile.cl/do-tank/que-somos/>)

El sistema por medio del cual la sociedad chilena aborda el problema de la vivienda para la gente de escasos recursos está basado en un subsidio estatal a los ciudadanos que viven en condiciones precarias. Este subsidio debe cubrir los costos de: el suelo, la urbanización (calles, redes de alcantarillado, agua, electricidad) y la vivienda misma. (ELEMENTAL,2005: <http://www.elementalchile.cl/do-tank/que-somos/>)

El proyecto para Quinta Monroy tenía que trabajar específicamente en el marco de un nuevo programa del Ministerio llamado Vivienda Social Dinámica sin Deuda (VSDsD), el cual está enfocado a los más pobres de la sociedad, aquellos que no tienen capacidad de endeudamiento. (ELEMENTAL,2005: <http://www.elementalchile.cl/do-tank/que-somos/>)

El programa consiste en un subsidio de 7.500 dólares por familia, entregado por una sola vez y al principio. (ELEMENTAL,2005: <http://www.elementalchile.cl/do-tank/que-somos/>)

Es así como Elemental tenía que elaborar proyectos participativos que ayude a mejorar la calidad de vida de los asentamientos de infravivienda, destinados a resolver la precariedad habitacional y a mejorar la calidad del entorno y las oportunidades de inserción socio-laboral. (ELEMENTAL,2005: <http://www.elementalchile.cl/do-tank/que-somos/>)

Elemental es una empresa dedicada a proyectos de vivienda de interés público y de alto impacto social, el director del equipo es el Arquitecto Alejandro Aravena. (ELEMENTAL,2005: <http://www.elementalchile.cl/do-tank/que-somos/>)

“Operamos sobre la ciudad y su capacidad de generar riqueza y calidad de vida. Entendemos nuestros proyectos de vivienda, infraestructura, equipamiento y espacio público como una oportunidad para llevar los beneficios de la ciudad a todos.” (ELEMENTAL,2005: <http://www.elementalchile.cl/do-tank/que-somos/>)

#### **5.4.1. Características de la intervención**

**Ubicación:** Iquique – Chile

**Diseñador:** Equipo Elemental Año

**Proyecto:** 2004

**Área del terreno:** 5,700 m<sup>2</sup>

**Viviendas construidas:** 100 unidades

**Área de viviendas:** Casa inicial: 36m<sup>2</sup>; Casa final: 70m<sup>2</sup>

**Apartamento inicial:** 25m<sup>2</sup>; Apartamento final: 72m<sup>2</sup>

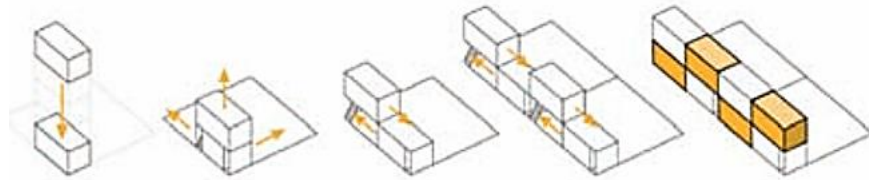
**Valor:** US\$ 7,500

Quintana Monroy es un proyecto realizado para radicar a 100 familias que durante 30 años habían ocupado ilegalmente un terreno de 0.5 hectáreas en una ciudad ubicada en el desierto chileno, Iquique, con el objetivo de no erradicar a la gente que habitan el lugar a pesar de tener un costo tres veces más que lo que la vivienda social normalmente puede pagar por el suelo. (BAL, 2011)

Inicialmente trabajaron en la distribución del suelo a las viviendas, que estaba condicionado por el lugar de implantación, por lo que para iniciar el proyecto realizaron tipologías. Primero se analizó la opción de una vivienda = un lote, lo que dio como resultando el uso de suelo ineficiente, ya que solamente albergaba 35 familias. Después plantearon viviendas en dos alturas, aumento la edificabilidad a 66 familias, y por último intentaron con la tipología de bloque de viviendas que solucionaba la necesidad de albergar las 100 familias, pero para el programa Chile



Barrio esta no era una alternativa pues entre los lineamientos del programa las viviendas tienen que tener la posibilidad de crecer para fomentar la autoconstrucción. (BAL, 2011)

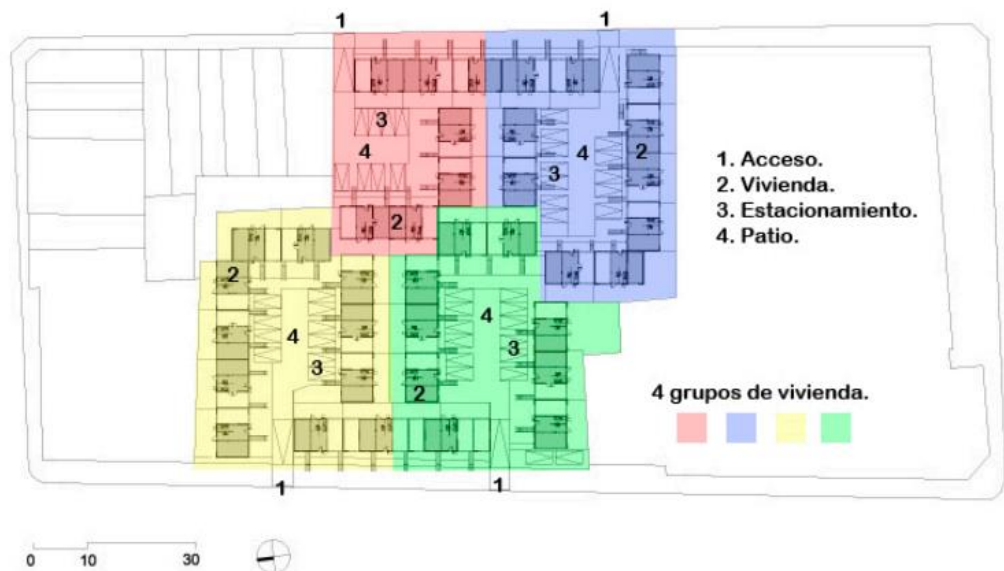


**Imagen N.- 21 Esquemas de vivienda, Quinta Monroy**

Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Esquemas de vivienda, Quinta Monroy"

Crecimiento horizontal sobre el suelo y el departamento verticalmente = hacia el aire

La propuesta definitiva tuvo en cuenta todos los factores que se necesitaban. La propuesta se basó en un diseño que consistió en hacer un edificio que tuviera sólo el primer y el último piso, con sus respectivas posibilidades de crecimiento horizontal y vertical, llegando a ser una edificación de tres pisos en altura, controlando el crecimiento de la edificación autoconstruida con el techo del segundo piso como límite. (BAL, 2011) (Ver imagen 21)



**Imagen N.- 22 Implantación, Quinta Monroy**

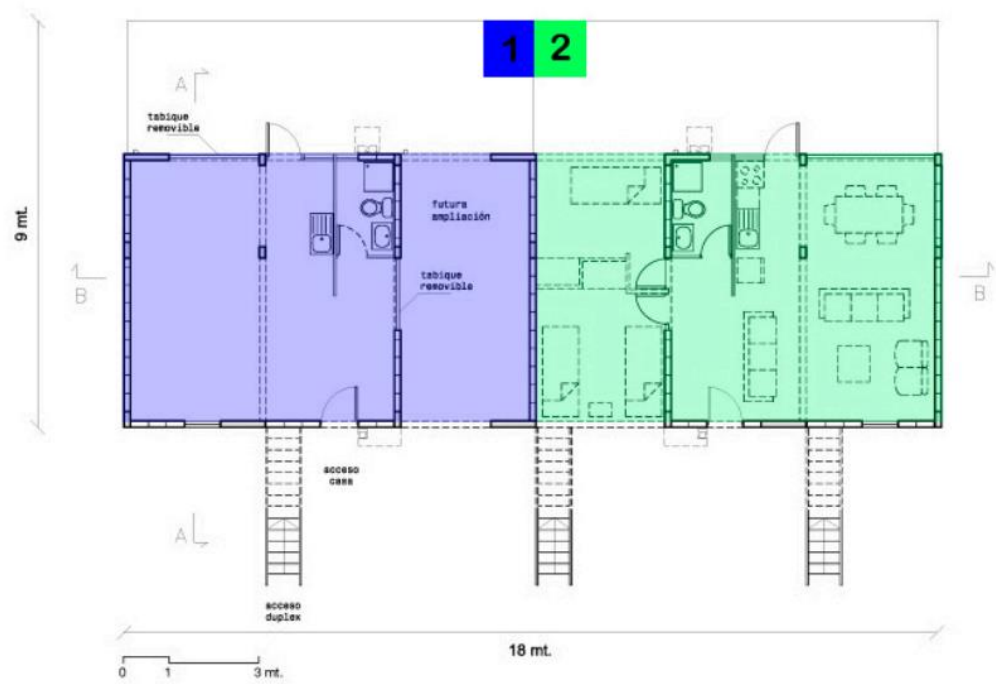
Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Implantación Quinta Monroy"  
Modificado: G. Guerrero, 2017

Las viviendas tipo A (casa) de 54 m<sup>2</sup> son las que estaban en la planta baja y tenían como opción para su ampliación ocupando el espacio de patios privados hacia el lateral o la parte trasera de la edificación, un espacio poroso colindante pensando para la ampliación, pudiendo llegar a ser esta de 72 m<sup>2</sup> con su aumento. (BAL, 2011) (Ver imagen 22)



**Imagen N.- 23 Tipología de Vivienda Tipo A, Planta baja**  
Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Tipología de Vivienda Tipo A, Planta baja"  
Modificado: G. Guerrero, 2017

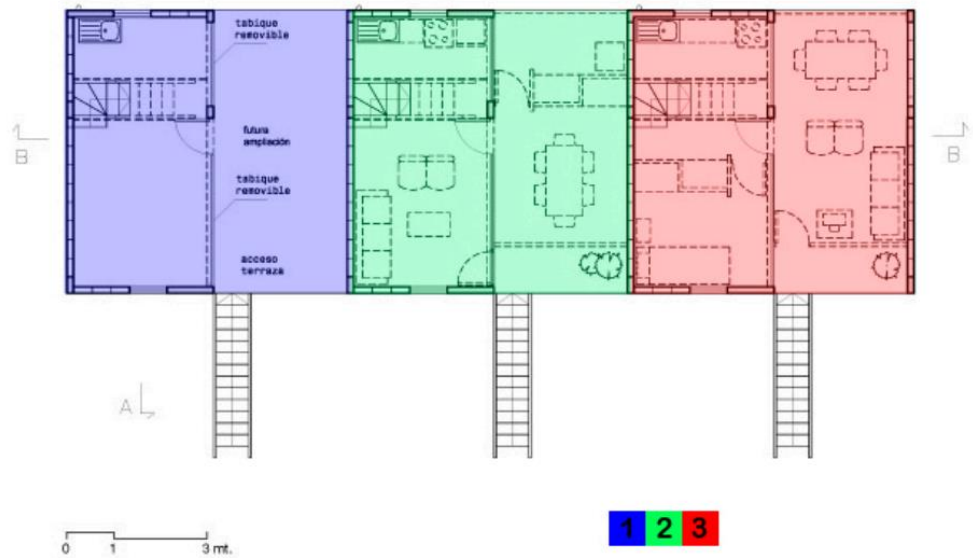
Las viviendas en altura Tipo B (departamento) de 36 m<sup>2</sup> que tenían la posibilidad de ampliarse hasta 72 m<sup>2</sup> en este caso el crecimiento era en altura. (BAL, 2011) (Ver imagen 21)



**Imagen N.- 24 Tipología de Vivienda Tipo B, Primera Planta con ampliación**

Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Tipología de Vivienda Tipo B"

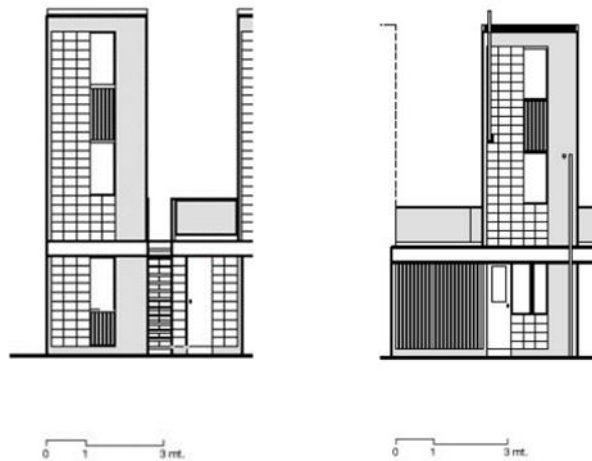
Modificado: G. Guerrero, 2017



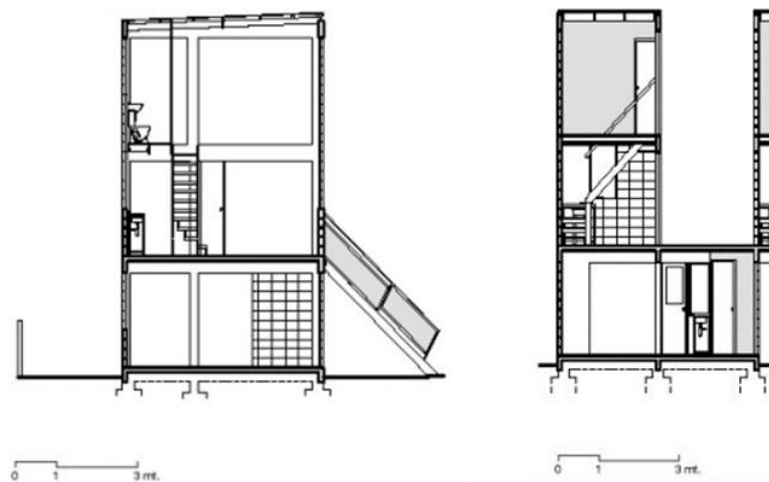
**Imagen N.- 25 Tipología de Vivienda Tipo B, Segunda Planta con ampliación**

Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Tipología de Vivienda Tipo B"

Modificado: G. Guerrero, 2017



**Imagen N.- 26 Elevación de Prototipos de vivienda, Quinta Monroy**  
 Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. “Elevación de Prototipos de vivienda”



**Imagen N.- 27 Corte de Prototipos de vivienda, Quinta Monroy**  
 Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. “Cortes de Prototipos de vivienda”

La tipología de Elemental Chile es un ejemplo de alta densidad con el cual se puede cubrir la demanda de grupos de personas de escasos recursos. Se evidencia una gran flexibilidad en su configuración, dando la posibilidad que la vivienda pueda ser ampliada de acuerdo a las necesidades que se vayan presentado en cada familia.

Evidenciando el gran resultado que tuvo este prototipo es importante tomar en cuenta las variables que se pueden presentar, dando la posibilidad de una

expiación. En el Ecuador una de las características que no se observan en las viviendas actuales es esa facilidad de variación, siendo esta una de las primordiales características de las familias migratorias y de escasos recursos, ya que ellos pretenden tener a la familia unida, o a su vez sus animales o fuentes de trabajo (agrícolas, artesanales, etc.) que puedan ser realizados en sus hogares. (BAL, 2011)



**Imagen N.- 28 Imagen de la Fachada, Quinta Monroy**

Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Imagen de la fachada"

Se puede ver como las edificaciones se encuentran sin la personalización de los habitantes, además, de la expresión de la naturalidad de los materiales y después con el contraste de color de les supieron dar, mostrando una apropiación por la vivienda. (BAL, 2011)



**Imagen N.- 29 Imagen de la Fachada, Quinta Monroy**

Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Imagen de la fachada"



**Imagen N.- 30 Interior de las viviendas, Quinta Monroy**

Fuentes: Plataforma Arquitectura, 2015. "Interior de la vivienda"

De la misma manera, se puede observar la apropiación de la vivienda y las modificaciones las realizan a partir de esta.

### **5.5. Criterios Generales En Proyectos De Vivienda Social, Morelia-México**

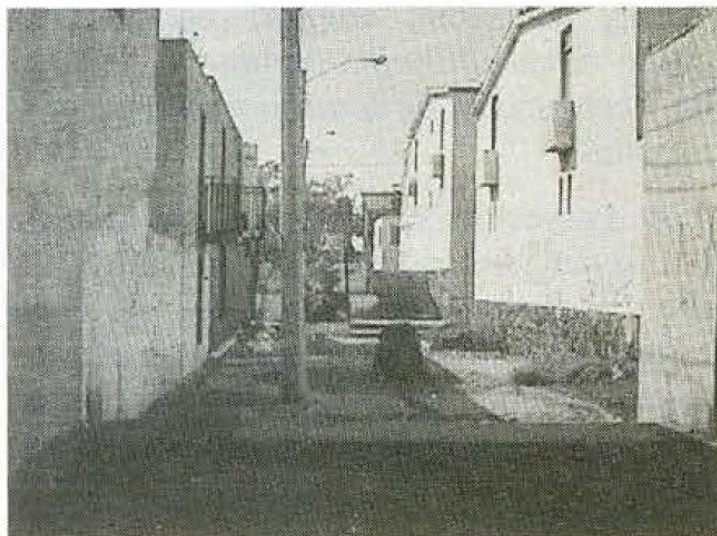
La ciudad como tal, se compone de una dinámica de uso y ocupación de suelo, quizá el componente más básico sea la vivienda, que en esencia es el espacio doméstico y de consumo fundamental del ser humano, que contiene identidad y características propias de la expresión cultural de cada territorio.

Los objetivos de optimización del diseño arquitectónico tienen un proceso de transformación y una evolución histórica en cada territorio, el presente caso de estudio aborda desde una perspectiva de transformación de los modelos de vivienda social, criterios de formar el habitar los espacios, como punto de transformación en el proceso *económico – rendimiento* en la producción de la vivienda.

### 5.5.1. Contexto

En la mayoría de las ciudades mexicanas la problemática de la transformación urbana se centra en el proceso de su crecimiento y desarrollo urbano desproporcionado, que evidencia una gran diferencia entre el crecimiento peri urbano y urbano, como una forma de expansión que muestra un espacio con desequilibrios sociales y económicos, donde las políticas públicas exacerban las desigualdades urbanas y de acceso a la vivienda. (Álvarez A., 2012)

En los últimos años, se genera un proceso de consolidación en la ciudad de Morelia, los conjuntos habitacionales que el INFONAVIT<sup>3</sup> crea para atender a los numerosos grupos de trabajadores y dotarlos de vivienda adquieren relevancia porque aglomeran un importante número de habitantes definidos por sus condiciones económicas, en zonas aparentemente desfavorables (por el bajo costo del suelo urbano), estas unidades urbanas establecen formas de vida en conjunto, en condominio, en pequeña propiedad privada y dentro de diseños que fueron pensados para contar con espacios abiertos. (Roelas, V. & Galván C., 2005).



**Imagen N.- 31 Áreas sin identificación INFONAVIT, Morelia**

Fuente: Roelas, V. & Galván C., 2005. Áreas sin identificación INFONAVIT, Morelia

La evolución de la población, la ocupación del suelo y el diseño urbano responden de forma estrecha, la influencia política en la toma de decisiones, tanto

---

<sup>3</sup> Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores

en el ámbito local como regional, repercutían en la forma, tamaño, sistema constructivo e importancia de las diferentes zonas urbanas (Roelas, V. & Galván C., 2005), con lo que se establecieron constantes en la expresión formal dentro de los conjuntos habitacionales; la preocupación en primera instancia se debió en la atención dentro de programas gubernamentales, dando a la ciudad una forma y un crecimiento que marcaron pautas importantes para el desarrollo y transformación.

### **5.5.2. Diseño en la Vivienda Social**

Dentro de los esquemas urbanos propuestos por los organismos gubernamentales, la principal razón del diseño ha quedado centrada en la vivienda misma, INFONAVIT como principal promotor de la vivienda identificada en la construcción de conjuntos habitacionales; la integración de los espacios abiertos, exteriores a ésta, han sido manifestaciones residuales del espacio no útil, cualidad formal que ha desmerecido en gran cantidad la importancia del aprovechamiento y la identificación del usuario con su medio y con su grupo social.

Morelia, Michoacán, México Junto a la presencia de estos cambios, la familia también se ha transformado en el transcurso del tiempo y con ello las características de la sociedad que conforma; pero en respuesta concomitante, es la sociedad en proceso de cambio la que requiere de otra forma de familia que se integre a sus necesidades y responda a sus manifestaciones políticas, culturales y productivas. (Roelas, V. & Galván C., 2005)

La vivienda creada en forma masiva por medio de los conjuntos habitacionales marcó pautas trascendentes en las formas de vivir el espacio; la ciudad se vio afectada por el crecimiento zonificado, los habitantes se enfrentaron a la necesidad adaptar sus esquemas de vida social a nuevas manifestaciones de convivencia. El desarrollo de la vivienda es capaz de albergar funciones urbanas que transforman la calle en un espacio comercial o residencial según las necesidades propias, desarrollándose al tiempo que se consolida el tejido de la ciudad, formando un núcleo sostenible.





**Imagen N.- 32 Esquema eficiencia en la producción de vivienda social**

Fuente: Guerrero G., 2017. Esquema eficiencia en la producción de vivienda social

En este sentido el papel que en este proceso ideal de la producción de vivienda y crecimiento urbano que adoptan los organismos gubernamentales como el INFONAVIT, requieren de atención especial, dado que las decisiones del momento han afectado las condiciones de vida urbana, el crecimiento de la ciudad y la vivienda.

### **5.5.3. Diagnóstico preliminar**

El proyecto arquitectónico, por sus conceptos e implicaciones, se considera como el encargado de adecuar el medio ambiente para que el hombre logre condiciones óptimas de habitabilidad en lo material y lo espiritual.

El proceso de diseño arquitectónico implica el ejercicio de las facultades emocionales, intuitivas, imaginativas e intelectuales en busca de soluciones concretas, destinadas a la satisfacción de las necesidades del usuario, dando un resultado de respuesta de forma coherente, integral, completa y adecuada a sus distintos ámbitos: Cultural, social y económico, de acuerdo a su época y a los usuarios. (Roelas, V. & Galván C., 2005)

Los Proyectos de vivienda de interés social en Morelia, serán el resultado de un proyecto urbano arquitectónico, derivado de las necesidades del usuario, entendiendo a este, como el generador de los espacios de acuerdo a necesidades económicas, espirituales y sociales.

- a. El desarrollo urbano no ha respetado a las unidades habitacionales de interés social, dado que les ha quitado la cercanía con los medios de trabajo.
- b. Las unidades habitacionales se han reducido a espacios aislados, en donde el habitante pierde una cuarta parte de su tiempo laboral y de recreación en traslados y con altos costos en su percepción salarial.
- c. Las unidades habitacionales no se han integrado urbanísticamente al desarrollo de las poblaciones (aislamiento en distancias variables de hasta 10 o 15 Km.)



**Imagen N.- 33 Casas en deterioro y abandonadas**

Fuente: Proyecto INFONAVIT, casas en deterioro y abandonadas.

Extraído: <http://despertardeoaxaca.com/pide-ip-reasignar-casas-abandonadas/>

#### **5.5.4. Parámetros de calidad para un proyecto arquitectónico de vivienda de interés social.**

Las unidades familiares de vivienda, en este sentido del proyecto, deberán estar integradas por varios criterios generales de:

##### **5.5.5. Eficiencia:**

- a) La durabilidad de la vivienda está sustentada en su tradición de sus componentes materiales, como tabique, tabicón, block.
- b) La economía. Su carácter propio se manifiesta por el ahorro de sus materiales, cuando su construcción es masiva y cuando compite con la autoconstrucción por los pocos recursos del habitante.

- c) Funcional. La eficacia en el uso de los espacios de utilidad común se analiza para reducir áreas que conlleven a un costo mayor, los espacios residuales en este caso deberán reducirse al mínimo.
- d) Apariencia. Los aspectos que envuelven a las viviendas les da "el carácter" local, el sello personal, todos los aspectos de unidad y forma, es en suma el empaque que va a distinguir a la vivienda.
- e) Confortable. Las viviendas se fortalecerán con los espacios adecuados, que reanimen a desarrollarse con agrado, en un estado inmejorable y que las acciones de vivencia sean prósperas e inmejorables.

#### **5.5.6. Optimización de la mano de obra.**

- a. Aprovechamiento de la mano de obra capacitada.

El cumplimiento de las tareas que se presentan en la construcción, a fin de cuentas, en asegurar mano de obra calificada, personal técnico y administrativo, materias primas, maquinaria, herramientas, energía, recursos financieros, y lograr, a través de un proyecto, el manejo eficaz de todos estos factores del trabajo. 2).- Reducción de desperdicios. (Roelas, V. & Galván C., 2005)

Los sistemas ligeros de prefabricación facilitan y permiten el máximo aprovechamiento de la mano de obra; los nuevos métodos y procedimientos en el manejo, transporte, almacenaje, terminación y mantenimiento, esta corresponde a manera de cumplir con su optimización. 3).-Errores. Los recursos humanos normalmente tienen, un nivel educativo sumamente bajo, por lo que los sistemas constructivos deberán ser de tal naturaleza y diseño, que permitan su ocupación laboral.

- b. Tiempos perdidos

Es importante establecer las diferencias entre las actividades que desarrolla un operario de mandos bajos, en donde la actividad se ocupa de carga, a los relacionados con mandos intermedios, en las que sus órdenes establecen grandes rangos de disposiciones a realizar, por ende, los tiempos perdidos se multiplican y traen por consecuencia espacios y recursos laborales desaprovechados. (Roelas, V. & Galván C., 2005)

c. Duplicidad de esfuerzos

Una mala comunicación dentro del mantenimiento y solución de problemas típicos del conocimiento de técnicas de mantenimiento profundizará el esfuerzo, dando al doble mando similar un estado de desorden y desconfianza.

d. Mejoramiento de calidad de construcción.

Una buena planeación adecuada con una selección técnica de mandos medios y altos, conjuntamente con operarios bien capacitados, y con técnicas administrativas modernas y con el conocimiento de un buen producto terminado dará como consecuencia un resultado óptimo que garantice la calidad de la construcción.

### **5.5.7. Optimización de todos los recursos materiales.**

- Conocimiento del producto terminado y su proceso de producción.
- Conocimiento de los materiales de acuerdo con su comportamiento, cuidado, rendimiento y función.
- Conocimiento del uso y cuidado de las herramientas y equipos.
- Conocimiento del manejo, almacenaje y protección durante el proceso.
- Conocimiento de las partes que integran una construcción: Cimentación, muros, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, entresijos, cubiertas, puertas, ventanas y acabados.
- Conocimiento del montaje: desplante, colocación, fijación, conexiones, considerando plomos, niveles, escuadras, sellado, terminado y limpieza.
- Conocimiento de técnicas de mantenimiento, de los diferentes componentes y sistemas.
- Conocimiento de las actividades la secuencia de tiempos, movimientos y responsabilidades. Experiencias.

### **5.5.8. Mano de obra capacitada**

En la construcción de vivienda de interés social los componentes y elementos ligeros de construcción de diferente naturaleza, el operario, debe de conocer cómo se integra a esta a través de todas sus partes y para qué sirven.

La programación y desarrollo de proceso productivo comprende la capacitación /aprendizaje del factor humano. Solamente conociendo con anticipación la cantidad y calidad de trabajo que necesita un proyecto arquitectónico y la productividad media esperada por trabajador o grupo integrado de los mismos, se podrá conocer si el número de obrero necesarios y calificación por líneas de trabajo.

#### **5.5.9. Productividad**

En la práctica, el concepto de productividad de factor trabajo que se lleva a cabo en la construcción urbana, es el lugar preferente en la economía de la obra, en vista que el trabajador es el productor y consumidor, expresándolo en días, horas y minutos. Los métodos ineficientes de producción (óptimos) o funcionamiento, afectan a la productividad: los malos métodos limitan los resultados. (Roelas, V. & Galván C., 2005).

La productividad se mide por la reducción de accidentes laborales, como: cortarse un dedo con la pulidora de pisos, golpearse la cabeza con una viga metálica, caerse del andamio fracturándose las costillas, entre otros probables.

La corrección de métodos diferentes implica la modificación del trabajo; del método y tiempos, reduciendo la fatiga y mejorando la eficiencia. Corrección de las condiciones inseguras en instalaciones, máquinas y herramientas. Incorporar prácticas habituales de seguridad e higiene. La reducción de tiempos improductivos que provocan movimientos innecesarios, dando como consecuencia mejores resultados y atenúa la fatiga de los operarios.

#### **5.5.10. Propuestas**

El proyecto arquitectónico, por sus conceptos e implicaciones, se considera como el encargado de adecuar el medio ambiente para que el hombre logre condiciones óptimas de habitabilidad en lo material y lo espiritual.

El proceso de diseño arquitectónico implica el ejercicio de las facultades emocionales, intuitivas, imaginativas e intelectuales en busca de soluciones

concretas, destinadas a la satisfacción de las necesidades del usuario, dando un resultado de respuesta de forma coherente, integral, completa y adecuada a sus distintos ámbitos: Cultural, social y económico, de acuerdo a su época y a los usuarios. (Roelas, V. & Galván C., 2005)

En consecuencia, los Proyectos de vivienda de interés social, serán el resultado de un proyecto urbano arquitectónico, derivado de las necesidades del usuario, entendiendo a este, como el generador de los espacios de acuerdo a necesidades económicas, espirituales y sociales.

Algunos criterios deben contemplar los siguientes posibles argumentos:

- a. Que la expansión del desarrollo urbano se mantenga controlado con acciones a largo plazo, utilizando medidas reglamentarias bien definidas en el aspecto de usos del suelo.
- b. Que las unidades habitacionales sean respetadas en sus áreas de descanso y recreo.
- c. Que la normatividad en general contemple el interés social y beneficio de estas unidades, a efecto que no sean arrasadas por el "desarrollo urbano" no sustentable.
- d. Que se adhieran, en los planes y programas de estudio, conocimientos sobre unidades habitacionales con aspiraciones de uso y mantenimiento de la materia.

La productividad debe ser, ante todo, un medio para incrementar el bienestar social. La mejoría en los métodos de trabajo debe atenuar la fatiga del usuario y reducir los tiempos improductivos.

El proceso de producción óptima de vivienda debe entenderse como un todo integrado, la modernización y el desarrollo de nuevas tecnologías deben orientarse a las soluciones de vivienda de interés social. La productividad debe ser, ante todo, un medio para incrementar el bienestar social respecto la mejoría en los métodos de trabajo debe atenuar la fatiga del usuario y reducir los tiempos improductivos. La

relación entre el ejercicio de diseño arquitectónico y el interés social del espacio familiar o vivienda, son relaciones muy ligadas con las condiciones políticas, económicas y sociales del contexto urbano.

### **5.6. Nueva Tecnología en Viviendas Económicas: Sistemas Steel Frame en República Dominicana**

En la actualidad en el Quito los sistemas industrializados de la construcción desarrollan prototipos de vivienda de interés social en sistemas aglomerados y mampostería, quizá la vivienda de menor densidad y dimensión (interés social) apunte a un nuevo paradigma tecnológico y constructivo, el sistema de alivianamiento por panelación, *stelli framig*, puede solventar esta nueva necesidad de costos y tiempos de ejecución.

En el siguiente referente se pretende sostener la idea de que es posible generar el desarrollo industrial tecnológico a proyectos de carácter social y económico, mediante la factibilidad y el estudio de implantación de prototipos que responden a la situación geográfica del lugar, así como también el análisis de la situación actual de la vivienda y el estudio de las características del sistema constructivo *Steel frame*.

En este sentido, la realidad de República Dominicana donde la necesidad de vivienda se denota en la problemática de acceso y producción de vivienda, al parecer la implementación de nuevas opciones tecnológicas resolvería en gran parte esta situación, *“Es necesario el uso de tecnología de punta para construcciones masivas que reduzcan los costos de las viviendas y las hagan asequibles a los menos pudientes. Actualmente se emplea el sistema tradicional en la construcción de viviendas económicas, que no permite llevar a cabo construcciones masivas en poco tiempo.”* (Perez, Y., 2013:10)

Describiendo el contexto histórico de la vivienda social en este territorio, la vivienda de interés social es un concepto utilizado para describir el hábitat de un gran porcentaje de población que posee una incapacidad en la compra de viviendas

debido a sus bajos ingresos, de la misma manera no poseen acceso a financiamiento, créditos en la banca nacional ni posibilidades para acceder en el mercado privado. Por lo tanto, el déficit habitacional se refiere a la cantidad de hogares sin vivienda. (Pérez, Y., 2013)



**Imagen N.- 34 Habitación refugio**

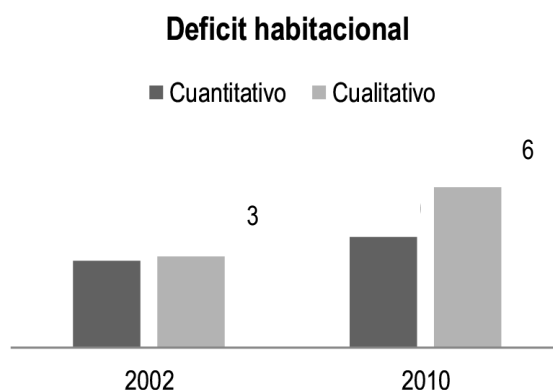
Fuentes: Pérez, Y., 2013. Habitación refugio. (INVI, 2013b)

La política habitacional sujeta a los datos desarrollados en el censo del 2010 por la Oficina Nacional de Estadística (ONE) quien recolecto y publico la información sobre las condiciones de la población, estima que:

*“el déficit habitacional del país es de 1.096.000 viviendas, de las cuales alrededor de 447.000 corresponden a nuevas viviendas y 649.000 requieren mejoras. Cada año incrementa en 20.000 viviendas el déficit habitacional, de las cuales 5.000 son demandas de nuevas viviendas y 15.000 con necesidad de mejoras”* (Pérez, Y., 2013:36)

La siguiente grafica explica el instrumento que el estado define el déficit habitacional que se da en dos situaciones:





**Imagen N.- 35 Crecimiento del déficit habitacional entre 2002 y 2010**

Fuentes: Pérez, Y., 2013. Crecimiento del déficit habitacional entre 2002 y 2010.

El déficit cualitativo que tiene que ver con las características y criterio que determinan si la edificación se encuentra en un estado adecuado para ser habitable o necesita ser mejorada, ampliada o sustituida estos parámetros son medidos según características de los materiales empleados (resistencias), servicios básicos, cantidad de familias que viven en la misma. El déficit cuantitativo tiene que ver con la cantidad de viviendas adicionales necesarias para que cada hogar tenga una vivienda apropiada, esto quiere decir la relación entre el número de hogares y el número de viviendas existentes. (Pérez, Y., 2013)

Si se pudiese interpretar la solución constructiva respecto al número de vivienda descrita por los entes estatales dominicanos, quizá el parámetro de medida se ajustaría a estos 3 factores: mejor calidad, tiempo de ejecución y costos de accesibilidad a la vivienda. Por ello la relación entre número de vivienda y producción de vivienda, esto tiene que ver con las características constructivas o el número de proyectos ejecutados.

Por ejemplo, la tipología para los proyectos de vivienda social generados por el Instituto Nacional de la Vivienda (INVI), responde líneas de actuación y programas estratégicos que constituyen base de los objetivos y metas de los planes de viviendas dirigidos a disminuir el déficit cuantitativo y cualitativo, sea en viviendas nuevas o mejoramiento de las actuales. De esta manera las unidades

habitacionales tienen un costo entre 300.000 \$ y 1.500.000 \$ (pesos dominicanos) con un financiamiento estatal del 40% o 100%. (Pérez, Y., 2013)

Algunas de las tipologías se generan en viviendas de baja y alta densidad por ejemplo la planta tipo I

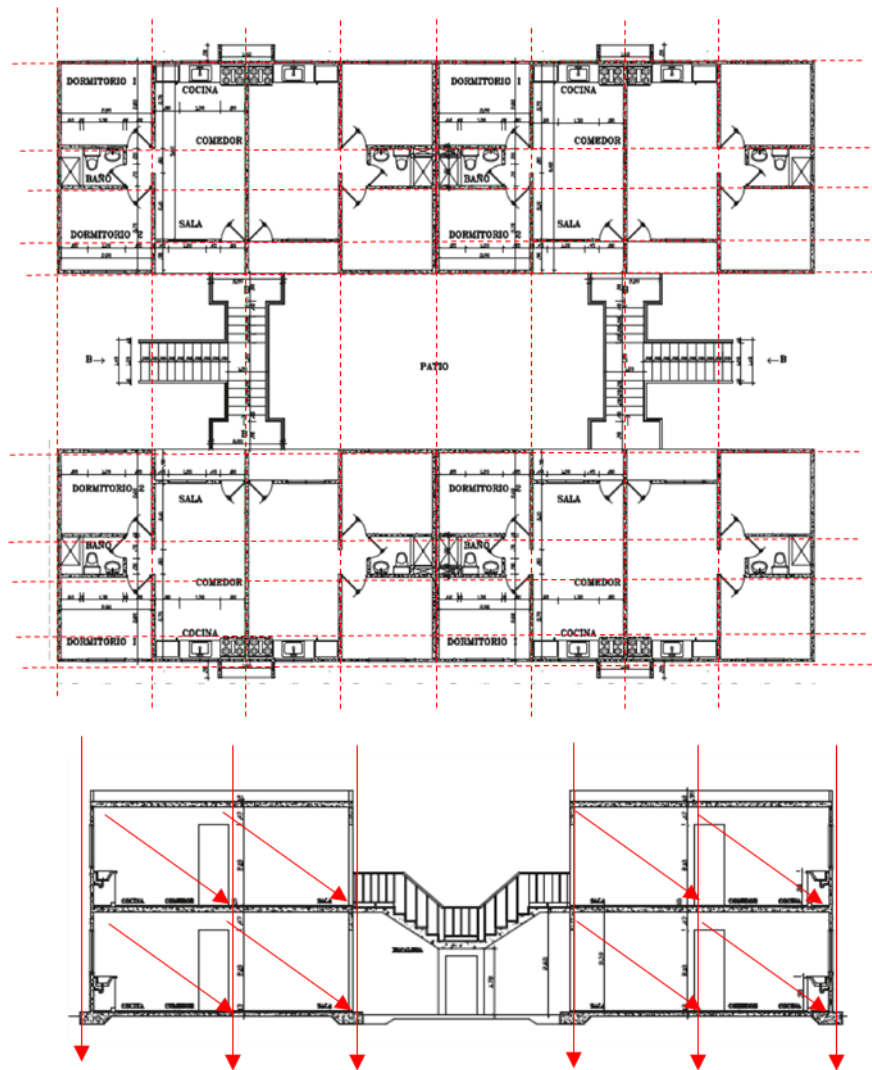


**Imagen N.- 36 Imágenes de Invi Villa Progreso Ranchito, Provincia La Vega. Tipología I**

Fuentes: Pérez, Y., 2013. Imágenes de Invi Villa Progreso Ranchito, Provincia La Vega. Tipología I. INVI, 2013.

- 16 viviendas de 40 mts<sup>2</sup>, distribuidos en sala-comedor-cocina, 1 balcón, 2 Dormitorios y 1 baño, repartidas en dos niveles.

Estos proyectos al contener máximo dos niveles, según normativas pueden ser construidos con sistemas portantes por su estructura funcional y estructural física (ejes axiales). Ver imagen 34.



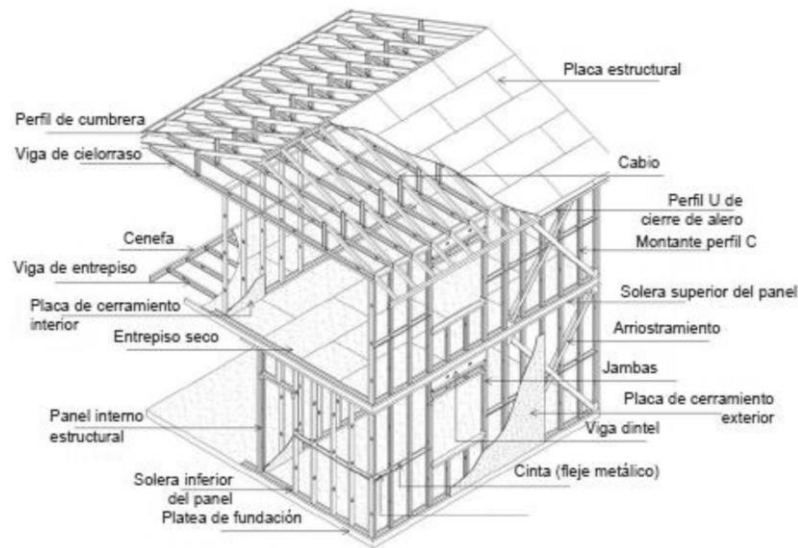
**Imagen N.- 37 Planta tipo de la tipología I de vivienda social**

Fuentes: Pérez, Y., 2013. Planta tipo de la tipología I de vivienda social desarrollada por el INVI, 2013.

De esta manera la construcción con un sistema de empotraje y de anclaje resultaría óptimo, como el caso del referente donde la distribución funcional se acopla con los ejes axiales de transmisión de cargas y nudos de conexión.

La estructura del *Steel Framing* se basa en elementos lineales y portantes quienes reciben todas las cargas de la edificación. Estos elementos lineales se convierten en los tabiques del proyecto, que en el *Steel Framing* son paneles creados a través de perfiles metálicos galvanizados (montantes), y un perfil metálico galvanizado tipo “U”, llamado solera, que une los montantes en sus extremos

superior e inferior, de esta manera se forma muros estructurales anclados. Ver imagen



**Imagen N.- 38 Esquema de una vivienda con Steel Frame**

Fuentes: Pérez, Y., 2013. Esquema de una vivienda con Steel Frame. (Sarmanho Freitas & Moraes de Crasto, 2007).

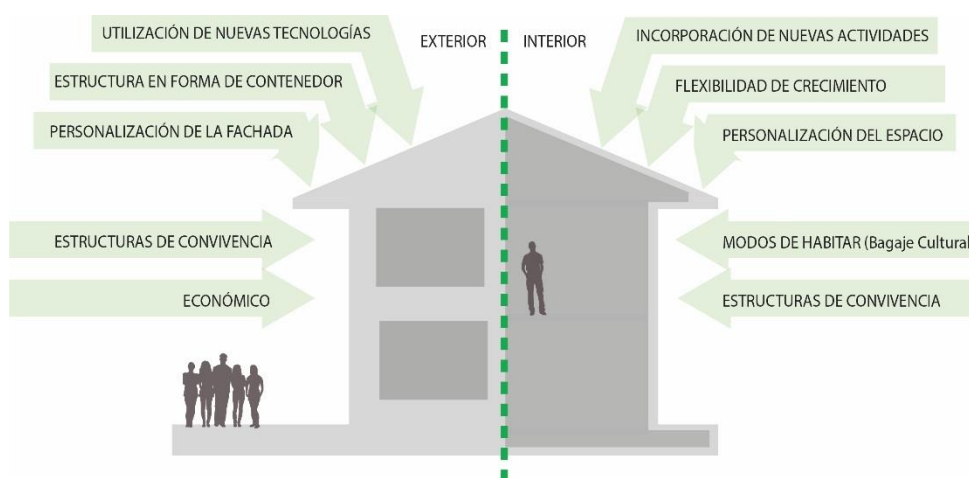
El sistema *Steel Framing*, al ser un conjunto de perfiles colocados de ambos sentidos, genera planos tipo muro que son emplazados según distancias mínimas/máximas de la cargas calculadas, estos perfiles de acero galvanizado conforman un elementos estructural compuesto, esto quiere decir que la estructura se calcula de acuerdo a espesor, perfiles, fijaciones necesarias y calculado según normativa vigente (cada país), de esta manera es inversamente proporcional el peso de la estructura al peso total de la vivienda, es decir más liviano. (Pérez, Y., 2013)



**Imagen N.- 39 Antes y después de una reubicación de familias en Bonaó. Tipología**  
 Fuentes: Pérez, Y., 2013. Antes y después de una reubicación de familias en Bonaó. Tipología I.  
 (INVI, 2013b).

Como conclusión, el empleo de un nuevo sistema que por ejemplo el referente expuesto denota, es que la ventaja en conformación de muros panelados, forma un esqueleto estructural, que facilita a terminación interior y exterior, así mismo el carácter de ser industrializado en “seco” reduce el tiempo y costos de construcción. Con esto se busca que el mercado de una solución constructiva eficiente e industrializadas, donde la calidad, seguridad sísmica, acabados, el tiempo y el acceso se manejen en un margen coherente, por esta razón sería conveniente analizar la implementación de nuevas tecnológicas en la conformación de las viviendas de interés social.

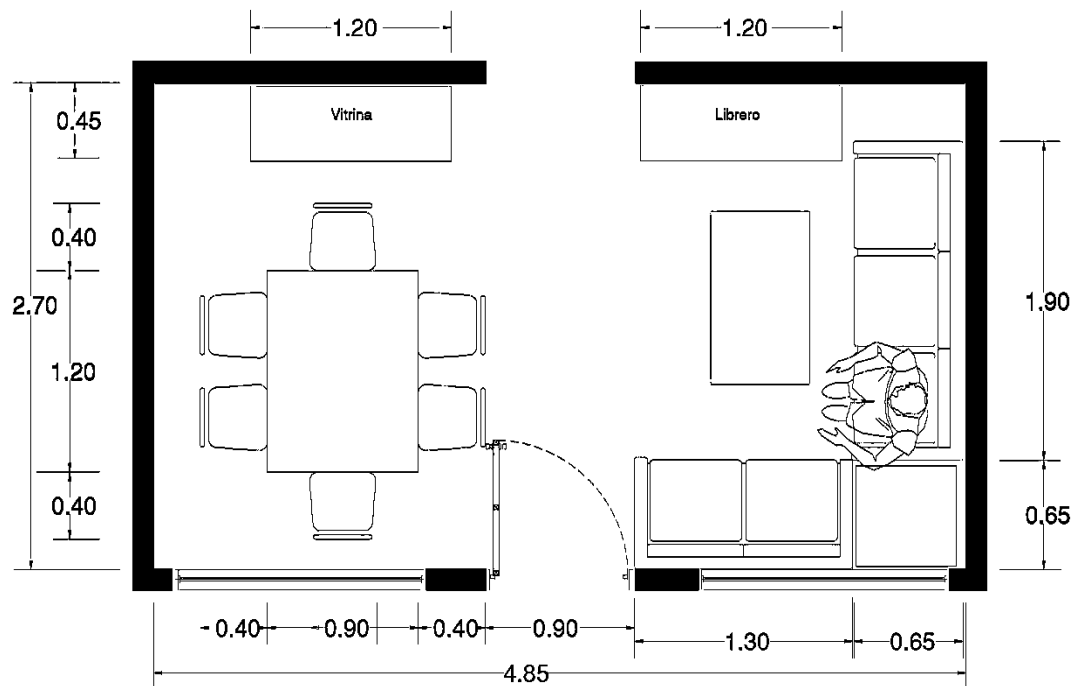
### 5.7. Parámetros de distribución espacial.



**Imagen N.- 40 Síntesis de la cualificación de parámetros**  
 Fuente: Guerrero G, 2017 “Síntesis de la cualificación de parámetros”

Basado en la normativa arquitectónica ecuatoriana, el análisis de la espacialidad de la vivienda tiene como principal desarrollo la definición de la habitabilidad, confort, accesibilidad además que responderá a las características mencionadas anteriormente con la susceptibilidad a cambios y permeabilidad de actividades, en general de su morfología.

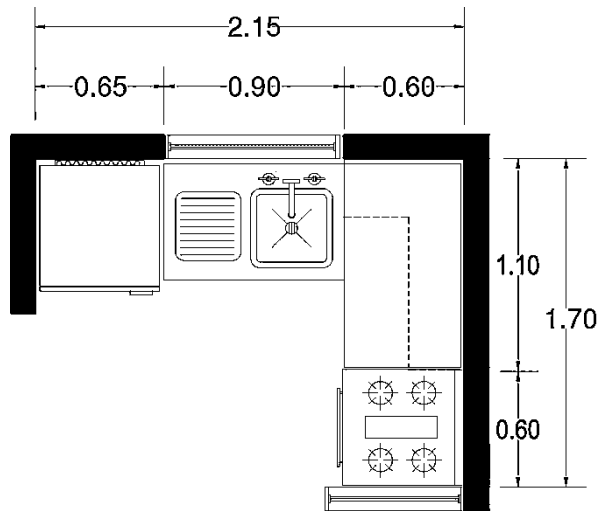
A continuación, se presentarán algunas graficas con el análisis y comprensión de las medidas básicas dentro de la vivienda, este análisis permitirá desarrollar parámetros en el diseño y mejorar la calidad de las viviendas desarrolladas en la propuesta, así como también el aprovechamiento del espacio construido, especificación y relación de espacios, Reducción de pérdida de espacio, Eficiencia de espacio



**Imagen N.- 41 Área mínima, sala-comedor**

Fuente: Instituto de Vivienda del Distrito Federal INVI, 2017 "Manual para la presentación de Proyectos y diseño de viviendas"

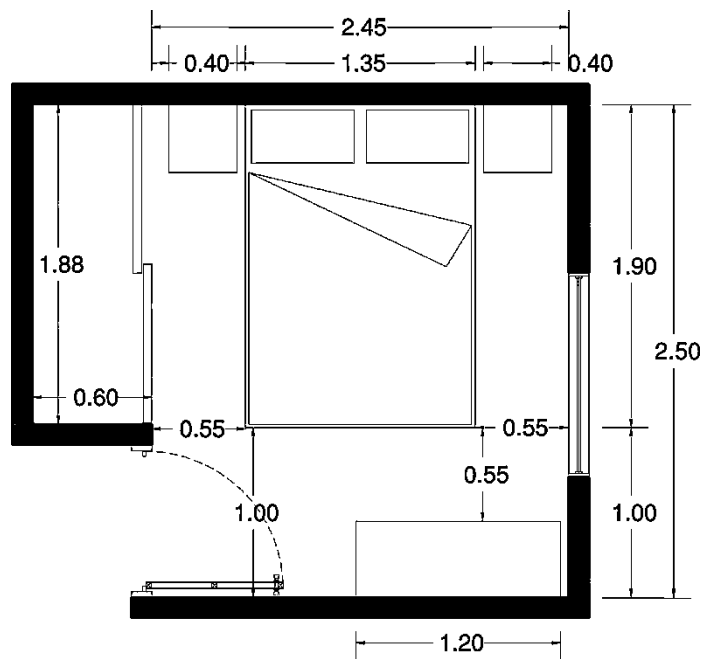
Modificado: Guerrero G, 2018 "área mínima, sala y comedor"



**Imagen N.- 42 Área mínima, cocina**

Fuente: Instituto de Vivienda del Distrito Federal INVI, 2017 “Manual para la presentación de Proyectos y diseño de viviendas”

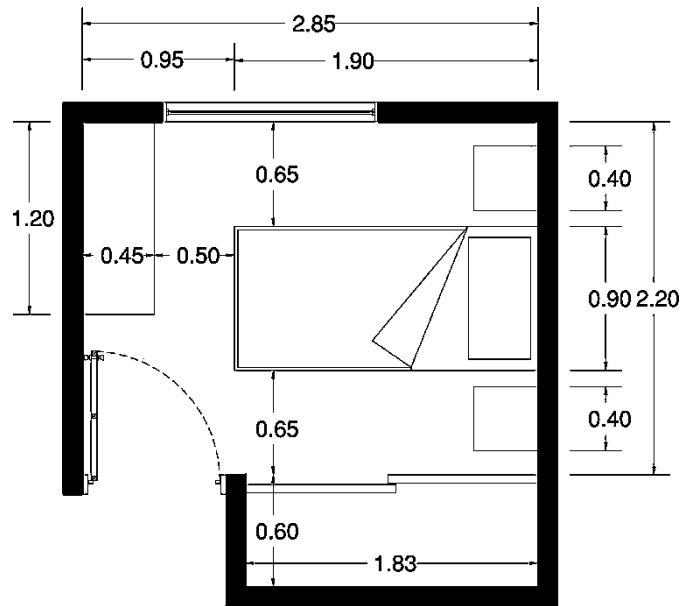
Modificado: Guerrero G, 2018 “área mínima, cocina”



**Imagen N.- 43 Área mínima, dormitorio master**

Fuente: Instituto de Vivienda del Distrito Federal INVI, 2017 “Manual para la presentación de Proyectos y diseño de viviendas”

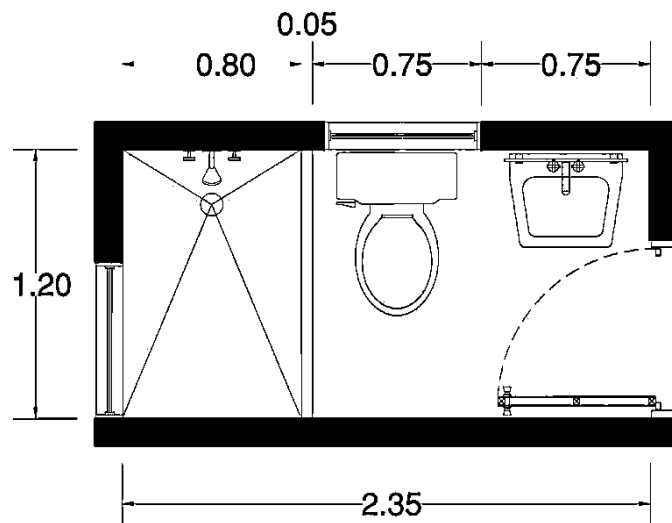
Modificado: Guerrero G, 2018 “área mínima, dormitorio máster”



**Imagen N.- 44 Área mínima, dormitorio individual**

Fuente: Instituto de Vivienda del Distrito Federal INVI, 2017 “Manual para la presentación de Proyectos y diseño de viviendas”

Modificado: Guerrero G, 2018 “área mínima, dormitorio individual”

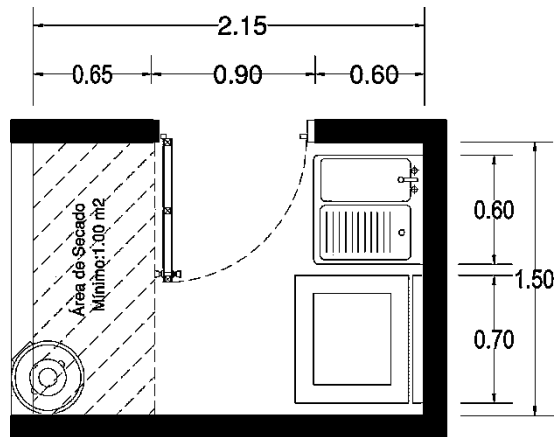


**Imagen N.- 45 Área mínima, dormitorio baño compartido**

Fuente: Instituto de Vivienda del Distrito Federal INVI, 2017 “Manual para la presentación de Proyectos y diseño de viviendas”

Modificado: Guerrero G, 2018 “área mínima, baño compartido”





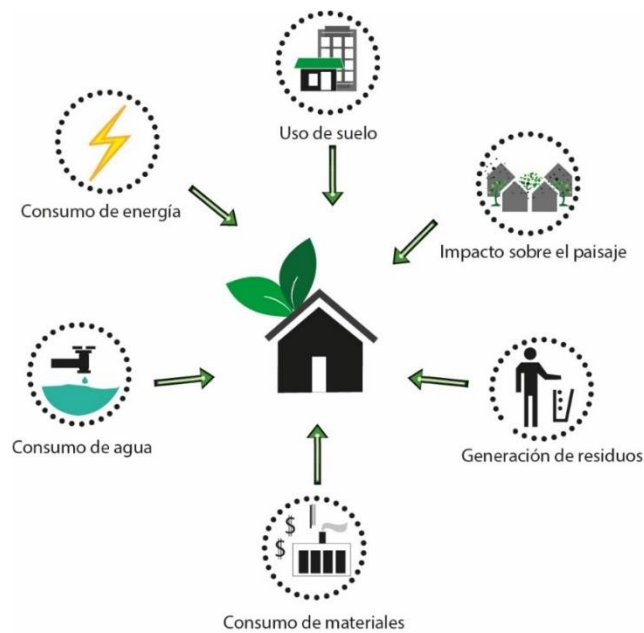
**Imagen N.- 46 Área mínima, dormitorio individual**

Fuente: Instituto de Vivienda del Distrito Federal INVI, 2017 “Manual para la presentación de Proyectos y diseño de viviendas”

Modificado: Guerrero G, 2018 “área mínima, área de secado”

### 5.8. Criterios de Sustentabilidad

En cuanto a la sustentabilidad en el ejercicio de la construcción, es importante mencionar que el impacto ambiental es bastante fuerte por la utilización de recursos y los desperdicios y residuos que se generan. Por tal motivo, es necesarios tener en cuenta los aspectos que ayuden a reducir este impacto y las posibles consecuencias y la falta de interés de este tema.

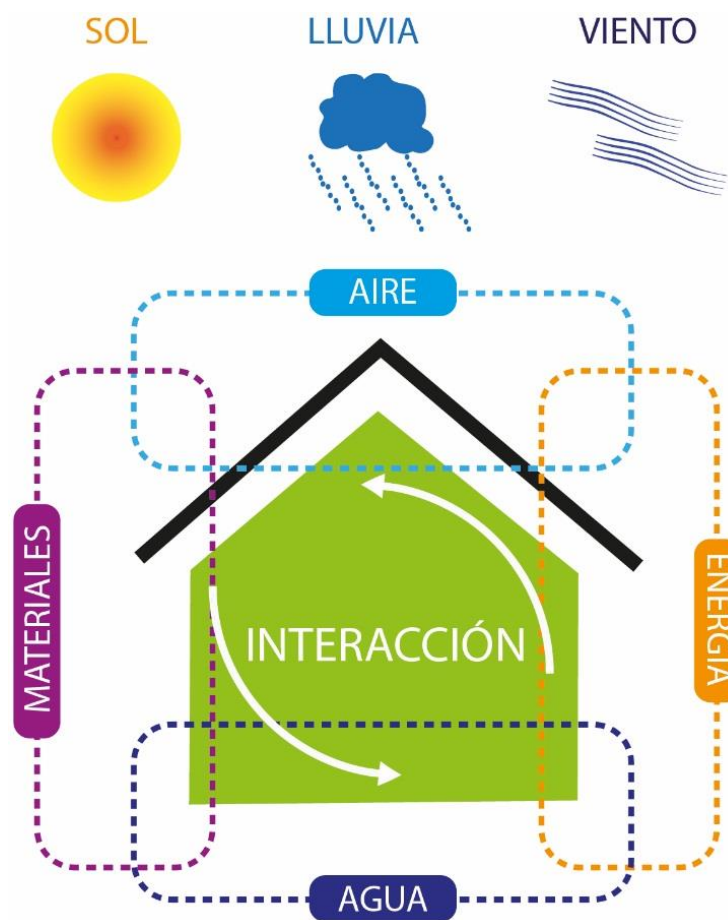


**Imagen N.- 47 Impacto ambiental**

Fuente: Guerrero G, 2017 “Impacto ambiental”

Cuando se tienen en cuenta los principios de sustentabilidad en la proyección de edificaciones, el objetivo debe ser la disminución al máximo de su impacto negativo.

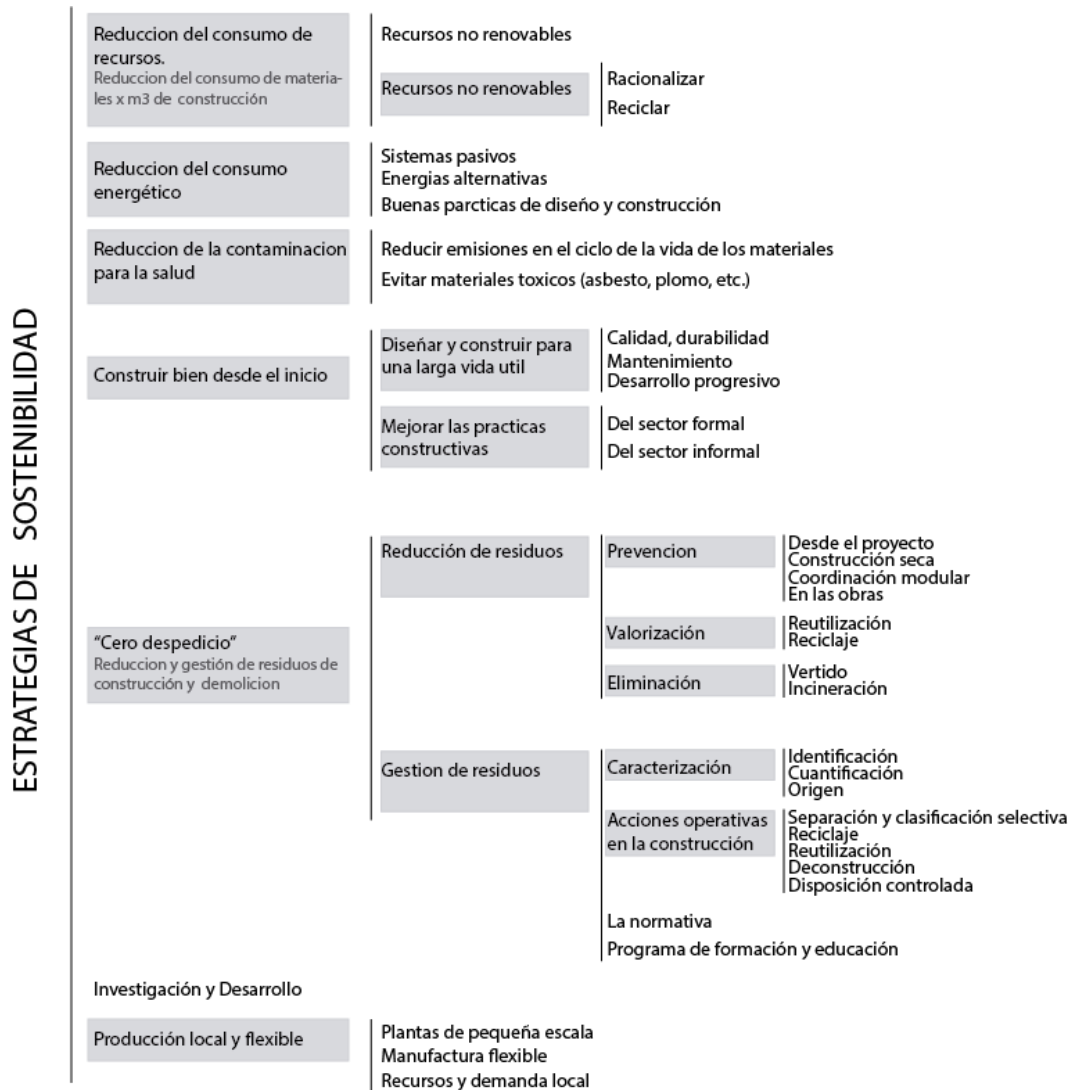
“La edificación sustentable puede definirse como la que comprende aquellas construcciones que tienen los mínimos impactos adversos sobre el entorno natural y edificado, por lo que se refiere a los propios espacios arquitectónicos, a sus entornos inmediatos y, más extensamente, el escenario regional y global.” Oropeza, I., 2014. Pág. 04.



**Imagen N.- 48 Impacto ambiental**  
Fuente: Guerrero G, 2017 “Impacto ambiental”

Para contribuir a una mejor calidad ambiental se debe considerar el uso racional de los recursos naturales como también un mejor manejo de la arquitectura, su infraestructura y las instalaciones, que además ayuda a la conservación de la energía. (Oropeza, I., 2014)

El edificio sustentable involucra tomar en cuenta el ciclo de vida entero de los edificios, teniendo en cuenta su calidad medioambiental, su calidad funcional y su valor de uso futuro.



**Imagen N.- 49 Estrategias de sostenibilidad**  
Fuente: Guerrero G, 2017 "Impacto ambiental"

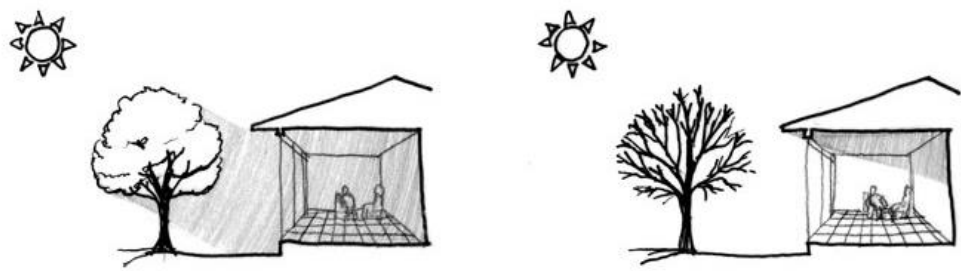
### 5.8.1. Mecanismos de protección

#### 5.8.1.1. Vegetación

Es importante contar con vegetación como un elemento de arquitectura, se los puede encontrar en patios, terrazas, cortinas vegetales, jardines verticales, cerramientos, etc. Por lo tanto, es necesario conocer las ventajas de esta.

#### 5.8.1.2. Elementos de sombra

Los árboles de hojas caduca pueden funcionar como elementos generadores de sombra en verano, mientras que en invierno al perder sus hojas permite el paso de los rayos del sol para aumentar las ganancias térmicas del edificio. También las plantas trepadoras pueden ser el complemento de pérgolas o muro. (Del Toro Atunes Arquitectos, 2015) (Ver Imagen # 55)



**Imagen N.- 50 Elementos de sombra**

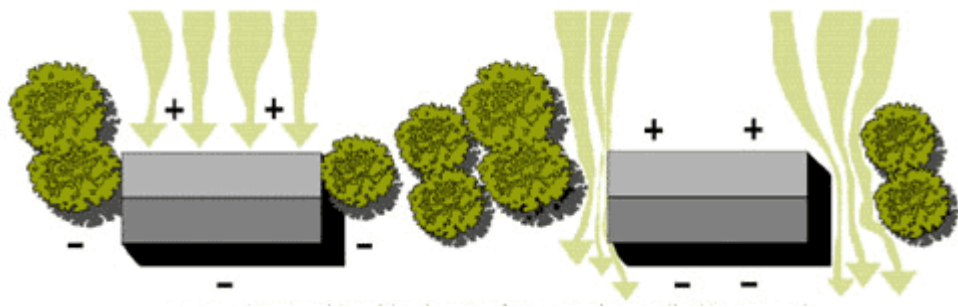
Fuente: "Elementos de sombra" Del Toro Atunes Arquitectos, 2015

#### 5.8.1.3. Reguladores de humedad:

A través de la evapotranspiración las plantas regulan la humedad del ambiente y lo refrescan cuando suben las temperaturas. (Del Toro Atunes Arquitectos, 2015)

#### 5.8.1.4. Protección contra el viento:

Los árboles de hoja perenne y arbustos pueden ser utilizados para bloquear los vientos proveyendo una "sombra de viento". La óptima distancia para reducir la velocidad del viento es entre una a tres veces la altura de los árboles. Sin embargo, una barrera contra el viento puede proporcionar protección razonable a una distancia de seis veces la altura del árbol. (Del Toro Atunes Arquitectos, 2015) (Ver Imagen #56)



**Imagen N.- 51 Protección contra el viento**  
 Fuente: "Protección contra el viento" OVACEN, 2013

#### **5.8.1.5. Reducen la contaminación:**

Del Toro Atunes Arquitectos Los efectos de la polución pueden ser contrarrestados por la vegetación, que es un sumidero ecológico de CO<sub>2</sub> y otros gases invernadero.

La vegetación absorbe las partículas finas contaminantes. Productos contaminantes como el óxido de nitrógeno, óxido de azufre y partículas en suspensión. De esta manera la vegetación favorece el proceso de purificación del aire y la creación de ambientes más saludables. (Certificados energéticos, 2017)

#### **5.8.1.6. Estético:**

Una arquitectura verde nos concilia con la naturaleza y le da un "aspecto más natural" al edificio al tiempo que puede funcionar de pantalla visual que nos dé privacidad. (Del Toro Atunes Arquitectos, 2015)

Por lo tanto, la vegetación es una buena solución ya que puede funcionar como agente regulador eliminando elementos nocivos. Por lo que dentro del proyecto puede funcionar ayudando a mejorar las condiciones de del viento y el mal olor que se produce por el Botadero de Basura Municipal, además de ayudar como aislante también aporta con la estética de la vivienda y de su entorno.

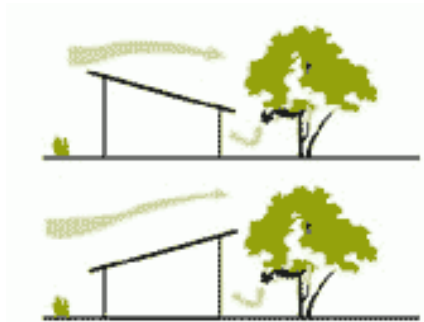
#### **5.8.1.7. Viento**

El viento es un elemento que se debe considerar en cuanto a diseño de edificaciones, ya que nos puede proporcionar ventajas en cuanto la ventilación, pero a su vez trae consigo problemáticas de cada sector o lugar a realizar el proyecto. (Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015)

### 5.8.1.8. Volumetría

En cuanto a la volumetría y forma de la edificación, hay que tener en cuenta que los techos inclinados. Los techos inclinados a favor del viento producirán mayor presión en la fachada de incidencia que techos planos, por cuanto la trayectoria del viento se desvía hacia arriba y produce una mayor masa de aire a presión negativa a sotavento. Mientras mayor es la pendiente mejor es el efecto. (Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015)

Techos con pendientes opuestas a la incidencia de los vientos producen un efecto de presión negativa menor, debido a que el aire tenderá más rápidamente a restaurar su trayectoria original para volver a la superficie del suelo (Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015) (Ver Imagen # 57)



**Imagen N.- 52 Efecto del viento en cubierta inclinada**

Fuente: "Efecto del viento en cubierta inclinada" Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015

Los techos a dos aguas con orientación perpendicular a la incidencia de los vientos y con poca pendiente permitirán la restauración más rápida de la trayectoria del viento a sotavento, por lo tanto, menor será la diferencia entre sobrepresión y depresión alrededor del volumen. Con techos a cuatro aguas el efecto es más evidente. (Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015) (Ver Imagen # 58)



**Imagen N.- 53 Efecto del viento en cubierta a dos aguas**

Fuente: “Efecto del viento en cubierta a dos aguas” Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015

Techos planos con aleros tipo corredor perimetral disminuirán los campos de presión alrededor del volumen. Esta situación se puede mejorar creando remates ascendentes al perímetro de los aleros. (Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015) (Ver Imagen #59)



**Imagen N.- 54 Efecto del viento en cubierta plana**

Fuente: “Efecto del viento en cubierta plana” Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015

#### **5.8.1.9. Reciclar el Agua**

El agua es un importante recurso natural por el cual para mejorar y reducir el impacto ambiental es necesario un mejor manejo y uso eficiente de los recursos, tal es el caso, que es de gran importancia el utilizar la menor cantidad de agua, por lo que se recomienda alternativas para el mayor aprovechamiento de este recurso. (Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015)

#### **5.8.2. Agua lluvia:**

Además de ayudar que las personas tengan una sensibilidad y a tener una relación con el entorno, la recolección de aguas lluvias tiene algunas ventajas, ya

que se puede almacenar para su posterior uso. (Manual de diseño para edificaciones energéticamente eficientes, 2015)

El agua pluvial es perfectamente utilizable para muchos usos domésticos en los que puede sustituir al agua potable, como en lavadoras, lavavajillas, WC y riego, todo ello con una instalación sencilla y rápidamente amortizable. (Ecocosas, 2016)

La recuperación de aguas pluviales consiste en utilizar las cubiertas de las edificaciones como captadores. De este modo, el agua se recoge mediante canalones o sumideros en un tejado o una terraza, se conduce a través de bajantes, para almacenarse finalmente en un depósito. (Ecocosas, 2016)

Por lo tanto, se puede ver que la captación de aguas lluvias puede ser utilizada para los cultivos, ya que presentan un mínimo de contaminación por su poca manipulación.

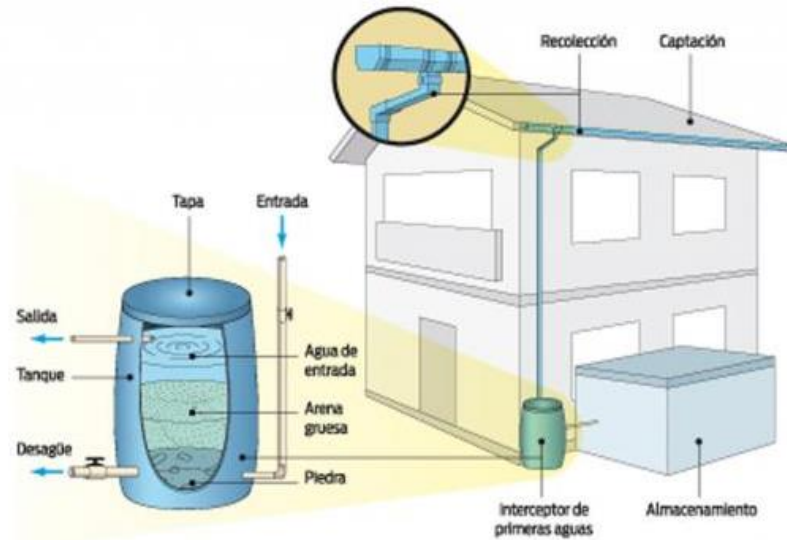
Dentro de las ventajas se puede encontrar que su instalación es sencilla y solo requiere de mantenimiento.



**Imagen N.- 55 Sistema de recolección de aguas lluvias**

Fuente: "Sistema de recolección de aguas lluvias" Ecocosas, 2016





**Imagen N.- 56 Sistema de recolección de aguas lluvias con filtro**  
 Fuente: "Sistema de recolección de aguas lluvias con filtro" Araque A., 2017

A continuación del filtro casero de aguas pluviales el agua pasará al tanque o depósito de agua, procure que este depósito tenga una buena cantidad o capacidad, debido a que en épocas de lluvias la cantidad de agua que puede caer suele ser abundante. Procure que este depósito no tenga entrada de luz solar, aire o aberturas donde pueda pasar insectos o roedores y así garantizar que el agua se mantenga limpia. (Araque A., 2017)

Si llegase a pasar luz solar, en pocos días estará proliferando algas, lo cual hará que el agua se torne verde y comience a tener mal olor y puede tener hasta mal sabor. (Araque A., 2017)

El filtro se hará en un contenedor suficientemente alto donde se pueda colocar los siguientes materiales filtrantes: en la parte más baja o fondo del barril colocar piedras picadas muy finas, posteriormente una capa de arena de río previamente lavada, procurar que ocupe por lo menos un 25% de la altura del contenedor o filtro y por último dejar la otra mitad del contenedor para que sea ocupada por el agua al momento de bajar del techo y darle tiempo al sistema de filtrar y drenar el agua hacia el depósito principal. En la parte superior del contenedor colocar una salida o tubería de rebose, a fin de evitar que el contenedor se sature. (Araque A., 2017)



**Imagen N.- 57 Sistema de filtro casero para aguas lluvias**  
Fuente: “Sistema de filtro casero” Araque A., 2017}

Es importante mencionar, que el sistema de recolección de aguas es un método eficiente al momento de utilizarlo en los cultivos, ya que estos son cultivos domésticos y una de las principales actividades del barrio es agricultura.

## 5.9. Método de valoración etnográfica

En la actualidad, se están desarrollando nuevas alternativas constructivas que incorporan como metodología el desarrollo tecnológico, y en la producción de la vivienda en realidad apunta a ser un nuevo modelo en el mercado, y posiblemente sea cuestión de tiempo para que los nuevos sistemas constructivos adaptan esta metodología, cabe recalcar que el argumento que posiblemente sea un común denominador es la eficiencia de los recursos.

### 5.9.1. Ponderación de criterios de los sistemas constructivos

Si bien es cierto la factibilidad de los sistemas constructivos dependen de algunas variables y condiciones para su implementación, las condiciones sociales, ambientales, cognitivas, económicas posiblemente evidencien ventajas y desventajas de su aplicación.

Por ello lo que se expone en la siguientes graficas a continuación es una valoración de parámetros cualitativos, con respecto a la habitabilidad, seguridad, confort espacial, factibilidad, sustentabilidad y posibilidad en el mercado de algunos ejemplos de sistemas industrializados de construcción, con el fin de

argumentar la pertinencia del sistema constructivo desarrollado en la propuesta de investigación.

En la gráfica 2, se observa que respecto a los criterios tecnológicos algunos sistemas poseen características similares como el de seguridad estructural donde se contemplan la resistencia a fenómenos físicos, así como también el de seguridad contra incendios, cabe señalar que estos criterios muestran el comportamiento físico-mecánico y su eficacia en su aplicación.

CRITERIOS TECNOLÓGICOS	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS					
	Light Steel Framing	Mampostería Armada	EPS y Micro Hormigón	Prefabricados de Hormigón	Hormigón Vaciado	Mampostería Confinada
Seguridad Estructural	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Aislamiento Térmico	✓		✓			
Aislamiento Acústico	✓	✓	✓			
Seguridad Contra Incendios	✓	✓		✓	✓	✓
Ahorro de Energía	✓		✓	✓	✓	

**Imagen N.- 58 Criterios tecnológicos de los sistemas constructivos**

Fuente: Haro Rubio C, 2017 “Criterios tecnológicos de los sistemas constructivos”

Modificado: Guerrero G, 2018

En la siguiente gráfica, se muestra que los criterios de aplicación técnica tienen que ver con la versatilidad constructiva del sistema al momento de su aplicación, además que describe que la mayoría de los sistemas utilizan mano de obra calificada pues es necesario que en cualquier proceso industrial los criterios técnicos sean siempre una constante, otro factor como el de la limpieza es posible controlar, así mismo la reducción de costos con el tiempo de ejecución.

CRITERIOS CONSTRUCTIVOS	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS					
	Light Steel Framing	Mampostería Armada	EPS y Micro Hormigón	Prefabricados de Hormigón	Hormigón Vaciado	Mampostería Confinada
Rapidez	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Facilidad de Instalación	✓	✓	✓			✓
Limpieza	✓	✓	✓	✓	✓	
Mano de Obra Calificada	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uso de Maquinarias	✓		✓	✓	✓	
Ampliaciones y Remodelaciones	✓					✓
Versatilidad	✓		✓	✓	✓	✓

**Imagen N.- 59 Criterios de aplicación técnica de los sistemas constructivos**

Fuente: Haro Rubio C, 2017, “Criterios de aplicación técnica de los sistemas constructivos”

Modificado: Guerrero G, 2018

En la gráfica siguiente, uno de los factores importantes es el económico pues permite entender la asequibilidad a los mismos, en este sentido la mayoría de sistemas cumple con esta característica además que la durabilidad también es considerable en todos los sistemas descritos.

CRITERIOS ECONÓMICOS	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS					
	Light Steel Framing	Mampostería Armada	EPS y Micro Hormigón	Prefabricados de Hormigón	Hormigón Vaciado	Mampostería Confinada
Asequibilidad (Calidad-Precio)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bajo Costo en Mantenimiento	✓	✓				✓
Crecimiento Progresivo	✓		✓	✓		✓
Durabilidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**Imagen N.- 60 Criterios económicos de los sistemas constructivos**

Fuente: Haro Rubio C, 2017, “Criterios económicos de los sistemas constructivos”

Modificado: Guerrero G, 2018

La siguiente descripción pretende explicar la percepción de los habitantes en cuanto al diseño, la aceptación a una nueva alternativa constructiva, el conocimiento de la aplicación de un nuevo sistema. Si bien en el diagnóstico social realizado en el muestreo dio como resultado de interés a un nuevo sistema constructivo.

CRITERIOS SOCIALES	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS					
	Light Steel Framing	Mampostería Armada	EPS y Micro Hormigón	Prefabricados de Hormigón	Hormigón Vaciado	Mampostería Confinada
Salud y Confort	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Justa Producción y Comercio	✓	✓		✓		✓
Tendencias Arquitectónicas	✓		✓			✓
Cuestiones históricas, moda, tradición	✓					✓

**Imagen N.- 61 Comparación, Criterios sociales sistemas constructivos**

Fuente: Haro Rubio C, 2017, “Criterios sociales sistemas constructivos”

Modificado: Guerrero G, 2018

La grafica siguiente describe un criterio muy importante con respecto a la relación entre la eficiencia del manejo de los recursos, conciencia del medio ambiente y por supuesto la disminución de residuos, con el fin de comprender que sistema en realidad es sustentable y promover desde su producción una reducción de consumo y manejo de residuos en una obra.

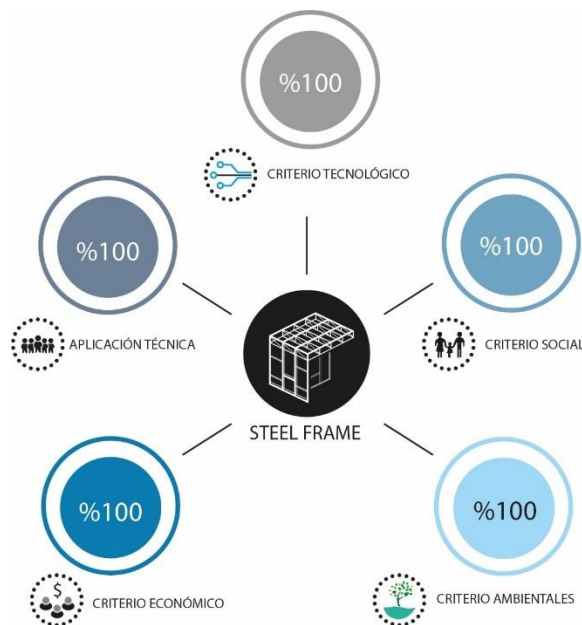
CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS					
	Light Steel Framing	Mampostería Armada	EPS y Micro Hormigón	Prefabricados de Hormigón	Hormigón Vaciado	Mampostería Confinada
Recursos Renovables	✓					
Reutilización de sus Componentes	✓					
Uso Eficiente de Materiales	✓	✓	✓	✓	✓	
Menor Contaminación	✓	✓		✓	✓	
Disminución de Residuos	✓	✓	✓	✓	✓	

**Imagen N.- 62 Comparación, Criterios medioambientales sistemas constructivos**

Fuente: Haro Rubio C, 2017, “Criterios medioambientales sistemas constructivos”

Modificado: Guerrero G, 2018

Como conclusión, en la gráfica se describe los valores de ponderación respecto a la alternativa constructiva *Steel frame* cuales fueron de mayor y menor relevancia de selección a la cual la investigación ha puesto como referente en la aplicación de una alternativa para la producción de vivienda social eficiente.



**Imagen N.- 63 Resultante, síntesis de ponderación de criterio**

Fuente: Guerrero G, 2018, “Resultante, síntesis de ponderación de criterios”

Por lo tanto, como se puede observar en el análisis comparativo realizado, el sistema *Steel frame* es óptimo para realizar viviendas de interés social, ya que, ponderando los diferentes criterios económicos, tecnológico, social, medioambiental y sistemas constructivos, se puede observar que es eficiente.

## 5.10. Análisis cualitativo de alternativa constructiva seleccionada

### 5.10.1. Sistema Industrial Liviano de Construcción: Steel Frame

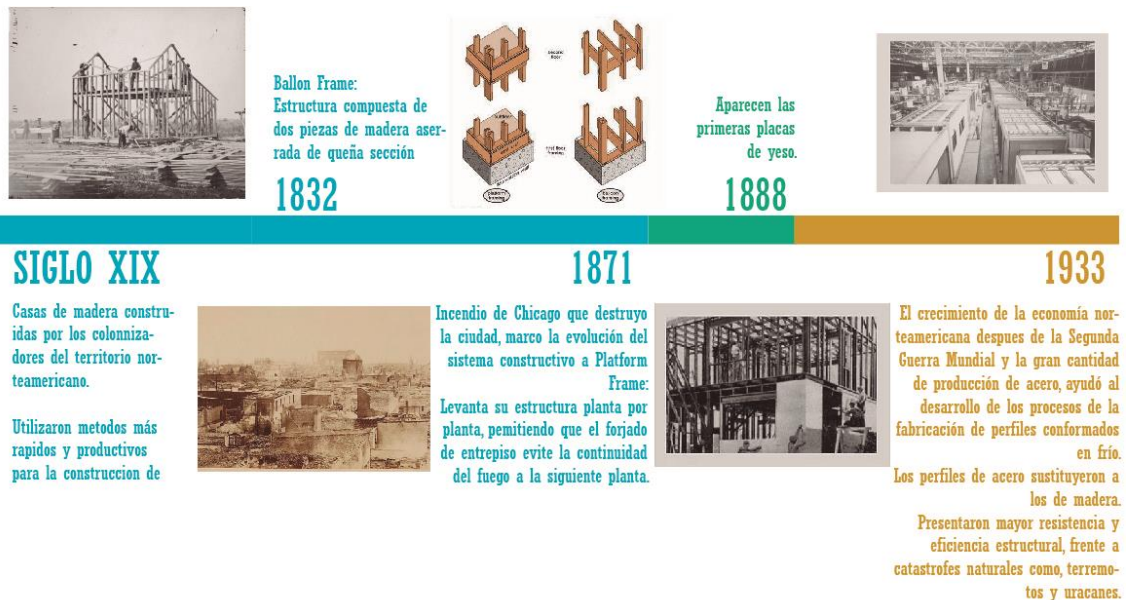
La industria de la construcción en la actualidad se dedica a realizar proyectos que solamente consisten en la utilización de sistemas constructivos tradicionales con mampostería de hormigón armado, madera, etc.

Hoy en día, la industria de la tecnología ha ido evolucionando y es necesario un cambio de idea en cuanto a incorporar nuevas propuestas de construcción, un repensar de la arquitectura y con ello sus materiales y la manera de su producción.

Teniendo en cuenta que, la idea de sostenibilidad y eficiencia energética es una problemática que compete a todos los campos laborales y de los habitantes, el sistema constructivo Steel Frame reduce la utilización de recursos, la contaminación por desperdicios es menor y es eficiente en cuanto a disminución de costos y de tiempo de construcción sin comprometer la calidad del producto terminado.

Por lo tanto, la selección del sistema constructivo se realizará mediante la ponderación de criterios de construcción los cuales se podrán evidenciar a continuación.

### 5.10.2. Contexto Histórico



**Imagen N.- 64 Cronología, Contexto Histórico Sistema Constructivo**  
Fuente: INCOSTEC, 2015, “Introducción al Sistema Constructivo Steel Frame”  
Modificado: Guerrero G, 2018

### 5.10.3. Características de construcción

El Sistema Steel Frame es un sistema constructivo abierto, ampliamente utilizado en todo el mundo, en el cual la estructura resistente está compuesta por perfiles de chapa de acero estructural galvanizado de muy bajo espesor, junto a una cantidad de componentes o sub-sistemas (estructurales, aislaciones, terminaciones, etc.) funcionando como un conjunto. Una de las características fundamentales del proceso constructivo es su condición de montaje en seco. (ConsulSteel, 2002)



**Imagen N.- 65 Estructura ligera de acero galvanizado, Steel Frame**  
Fuente: AceroTEC 2017 “Estructura ligera de acero galvanizado, Steel Frame”

**Tabla N.- 4 Características, Steel Frame**

Sistema Versátil	El Steel Frame es un sistema constructivo muy versátil, ya que se pueden utilizar otros materiales combinándolos entres si, o bien, se puede utilizar al Steel Frame como un único elemento estructural. Como ejemplo se puede mencionar que, en las edificaciones de altura, se puede utilizar como divisor de ambientes, es tabiquerías divisorias o en viviendas como única estructura forma
Sistema Flexible	Se puede diseñar sin restricciones y colocar cualquier terminado tanto exterior como interior, ya que el sistema no tiene un modulo fijo, así mismo, se pueden planificar ampliaciones por etapas o crecimientos de las edificaciones. El sistema constructivo utiliza un modulo que los mismos perfiles lo marcan, que van desde 0.40 m y 0.60m.
Confort y ahorro de energía	El sistema Steel Frame permite alcanzar un nivel de confort en cualquier tipo de clima o lugar geográfico. Permite tener un mejor manejo en cuanto a disposición de instalaciones colaborando a la eficiencia energética, ya que permite reducir la ocupación de acondicionamientos artificiales y generando un ahorro.
Rapidez de ejecución y Optimización de Recursos	Ya que es un sistema liviano, este permite tener rapidez en el momento de ejecución, tanto en el momento de realizarlo como en el montaje de la estructura, del panelizado o colocación de recubrimientos. Permite detectar más fácil y rápidamente si existe algún problema si en cuanto a instalaciones o acabados, etc.
Durabilidad	El Sistema Steel Frame utiliza materiales inertes y nobles, por o cual garantiza una durabilidad extremadamente alta durante el tiempo.

Fuente: Eternit (Ecuador, 2018)

Modificado: Guerrero, G., 2018

#### **5.10.4. Cimentación**

Es importante considerar que para un correcto funcionamiento de la construcción con Steel Frame, se debe a un correcto desarrollo de las cimentaciones, ya que permite tener una mayor eficiencia estructural, por lo tanto, es imprescindible conocer las características y ventajas de los cimientos que se necesitan, como son:

- Una superficie nivelada que nos permita que los paneles se encuentren verticales.
- Evitar problemas de humedad.
- Comodidad y mayor confort en los espacios interiores.
- Evitar el desperdicio con una reducción de gastos manteniendo un mayor ahorro energético.

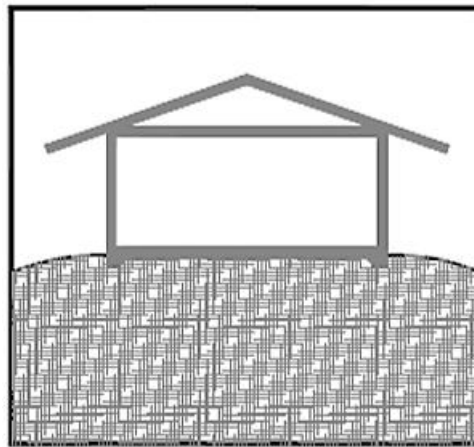


#### 5.10.4.1. Tipos de Cimentación

El Steel Frame es un sistema constructivo que permite ser ubicado sobre cualquier tipo de cimentación siempre y cuando estas cumplan con los requerimientos necesarios. Dadas su característica de autoportante este permite ser implantado en las siguientes cimentaciones:

- Losas de cimentación de hormigón Armado:

Es la cimentación más sencilla y rápida ejecutar, por lo tanto, es la más ocupada, ya que permite tener menores afectaciones por las acciones del clima durante su ejecución. (ACEDUR, 2012)



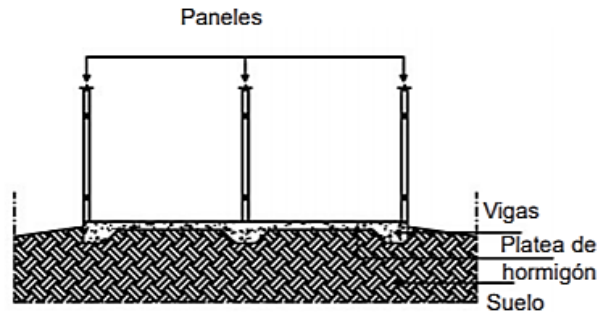
**Imagen N.- 66 Losa de cimentación, Steel Frame**

Fuente: ConsulSteel 2002 “Construcción con acero liviano, Steel Frame”

La losa de cimentación de hormigón armado constituye la plataforma sobre la cual se asienta la casa. Se trata de las cimentaciones que soportan el peso y las cargas de la estructura. Una de las tantas ventajas de construir con Steel Frame es que el menor peso de la construcción respecto de la tradicional permite que las cimentaciones no deban ser tan profundas. (ACEDUR, 2012)

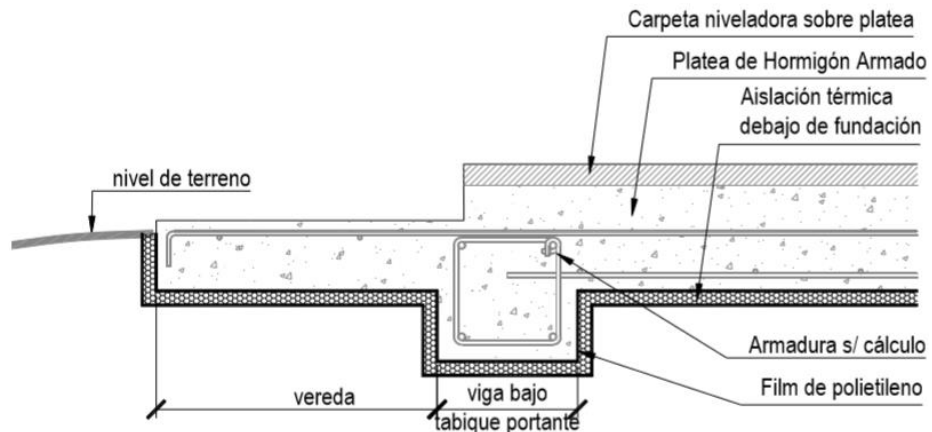
La losa de cimentación de hormigón armado es un tipo de cimentación superficial que transmite las cargas de la estructura al terreno. Los componentes estructurales fundamentales son la losa continua de concreto y las vigas en el perímetro de la losa y bajo las paredes estructurales o columnas, donde es más necesario tener rigidez. Siempre que el tipo de terreno lo permita, la losa de

cimentación de hormigón armado es la cimentación más comúnmente utilizada para viviendas en construcción Steel Frame (Alacero, 2007, pag.26)



**Imagen N.- 67 Esquema de la losa de cimentación, Steel Frame**  
 Fuente: Alacero, 2007 "Corte esquemático de losa de cimentación"

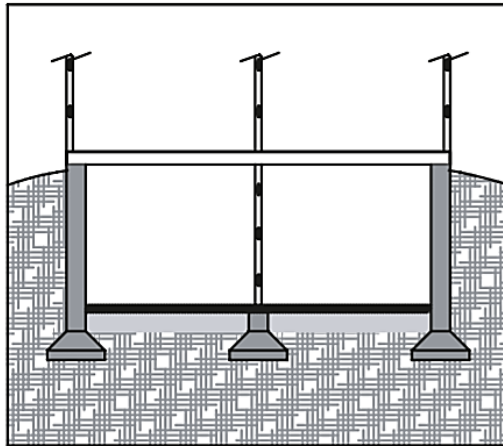
En la Imagen No. 73 se muestra el detalle constructivo en esquema de la losa de cimentación.



**Imagen N.- 68 Detalle de la losa de cimentación, Steel Frame**  
 Fuente: Alacero, 2007 "Corte esquemático de losa de cimentación"

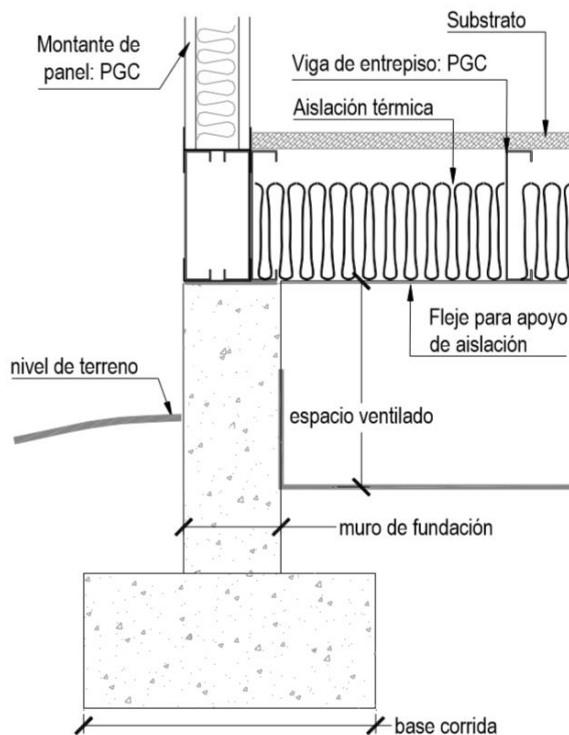
- Zapata Corrida

Este tipo de cimentación debe resistir las cargas laterales del terreno, que dependen del tipo de suelo, del porcentaje de humedad y del factor de actividad sísmica propio del lugar donde se encuentra ubicado el edificio, y las cargas verticales de la estructura superior. (ConsulSteel, 2002)



**Imagen N.- 69 Esquema de zapata corrida, Steel Frame**  
 Fuente: Alacero, 2007 “Corte esquemático de zapata de cimentación”

La principal ventaja de este tipo de fundación es la posibilidad de permitir la circulación de un volumen de aire por debajo del edificio. De este modo el espacio ventilado que genera la zapata contribuye a una mejor aislación de la vivienda, a su vez separándola del contacto directo con el suelo. (ConsulSteel, 2002)



**Imagen N.- 70 Detalle de zapata corrida, Steel Frame**  
 Fuente: Alacero, 2007 “Corte esquemático de zapata de cimentación”

Teniendo en cuenta a la investigación realizada de las cimentaciones, se puede mencionar que la mejor cimentación para este proyecto es la de la lisa de cimentación, considerando que tiene un mejor desempeño estructural, el terreno donde se va a implantar bueno y permite tener una estabilidad vertical de los perfiles, además de su fácil construcción.

#### **5.10.4.2. Tipos de anclajes a la cimentación**

En cuanto a los anclajes de la estructura a la cimentación es importante tener en cuenta que a lo largo del tiempo la estructura va a estar sometida a cargas laterales por los viento y sismos. (ConsulSteel, 2002)

Por lo tanto, los tipos de anclajes van a ir de acuerdo con el cálculo estructural y al tipo de cimentación que se vaya a realizar.

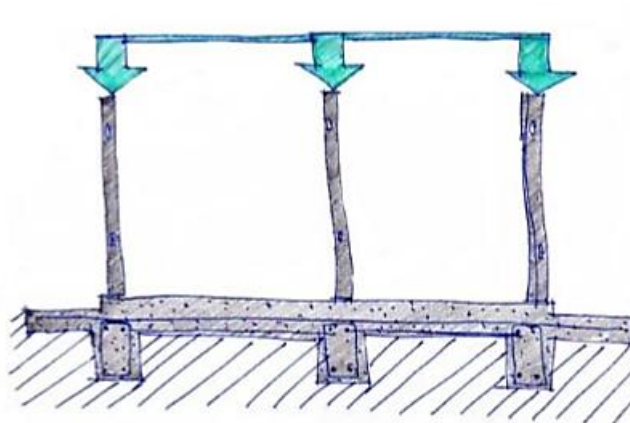
Los tipos de anclajes son los siguientes:

- Anclaje tipo fleje (Inserto)
- Anclajes provisorios (Con disparo de pólvora)
- Anclajes expansibles, se los coloca como una costura, se los coloca a la distancia de cada perfil)
- Anclaje químico con varilla roscada, se los coloca después del hormigón.

Por lo general el anclaje más utilizado es el expansible o auto perforante. (ConsulSteel, 2002)

#### **5.10.5. Paneles**

Los paneles son los elementos más importantes del Steel Frame, ya que son estos los que soportan las cargas de toda la estructural, atreves de una distribución de uniforme de las cargas a lo largo de estos, así como también, cumplen la función de paredes o elementos de separación de ambientes, tanto del interior como del exterior. Por lo tanto, se puede notar una de las diferencias de los sistemas constructivos tradicionales de hormigón armado o estructura metálica, ya que en ellos las fuerzas recaen en las columnas.

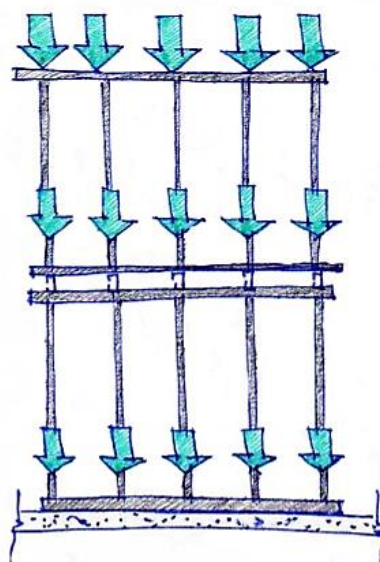


**Imagen N.- 71 Esquema de transmicion de cargar del panel, Steel Frame**

Fuente: ConsulSteel, 2002 “Esquema de transmisión de cargas”

### 5.10.5.1. Paneles Estructurales

Los paneles estructurales como ya se mencionó cumplen una doble función, soportando las cargas de su propio peso y las de las cubiertas, entrepisos, cargas vivas y muertas y las cargas horizontales provenientes de los vientos y sismos. Y como pared divisoria de ambientes o protectora del exterior

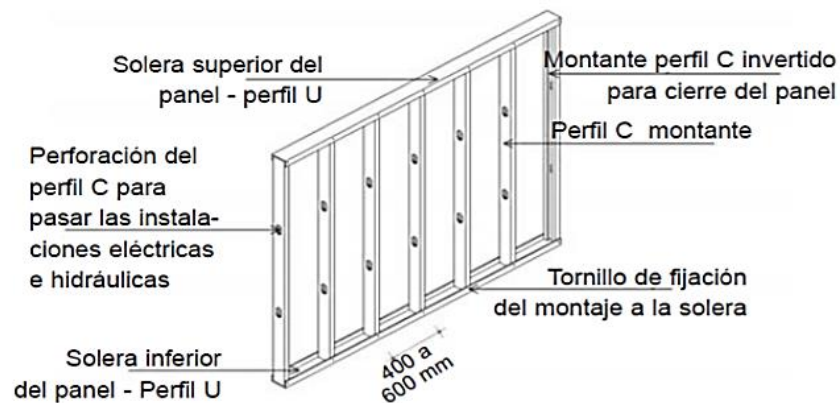


**Imagen N.- 72 Esquema de transmicion de cargar del panel, Steel Frame**

Fuente: ConsulSteel, 2002 “Esquema de transmicion de cargas”

Los paneles esta conformados por perfiles de tipo “C” para los montantes y estos van con una separación de 40 cm a 60 cm y presentan perforaciones en sus almas o cual permite una fácil colocación de tuberías para instalaciones hidrosanitarias o eléctricas, lo que significa una ventaja ya que no afectan a su desempeño estructural sino ayudan a tener un mantenimiento fácil sin tener que picar paredes como en el sistema de mampostería tradicional.

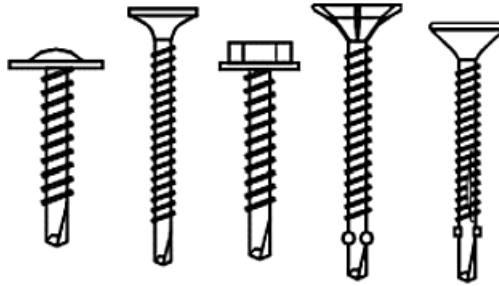
Y para las soleras o canales de fijación se utilizan los perfiles tipo “U” que se colocan fijándolos en la parte superior e inferior del panel para tener una distribución uniforme de las cargas. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002)



**Imagen N.- 73 Esquema de armado del panel, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema de armado de panel”

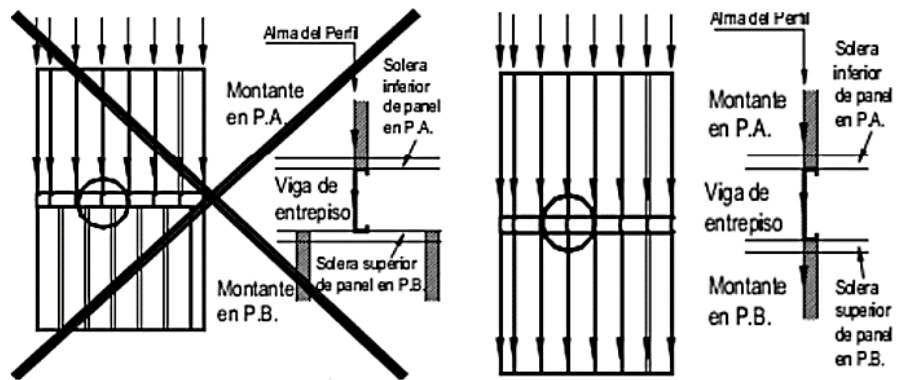
La fijación de los perfiles para el armado del panel se lo realiza con pernos de acero galvanizado que son autoperforantes. Este es el método de fijación que se utiliza con mayor frecuencia, por lo que, los otros métodos necesitan de un mayor cuidado ya que son con apoyos o por soldaduras y estos al generar calor ayuda a que el perfil pierda su capa galvanizada se vea comprometido su desempeño óptimo. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002)



**Imagen N.- 74 Tipos de tornillos para anclaje, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “tipos de tornillos”

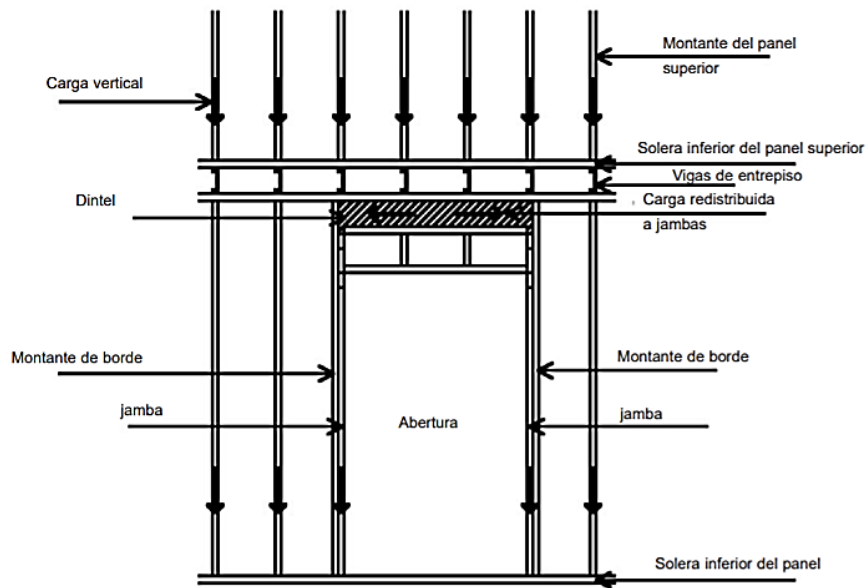
Al colocar paneles uno sobre otro, las almas de estos deben coincidir para que las cargas se distribuyan uniformemente, esto se conoce como “in line framing”. Esto se lo realiza con el fin de no tener cargas excéntricas al momento de que no coincidan los perfiles, lo que lleva a colocar una viga dintel para lograr una transmisión de carga uniforme y por ende evitar una inversión más en material. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002 pag.33)



**Imagen N.- 75 In line framing, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema de In line framing”

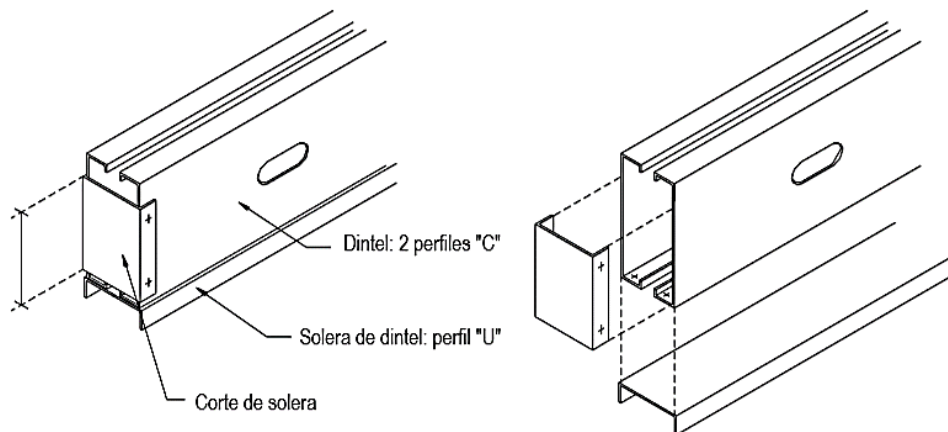
En cuanto a la colocación de puertas y ventanas, esto se debe realizar aumentando vigas de dintel en plano horizontal, dando un soporte que permita suplir los perfiles faltantes y que ayude a distribuir los esfuerzos puntuales en el plano vertical. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002 pag.35)



**Imagen N.- 76 Detalle de distribución de cargas en vigas dintel en ventana o puerta, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema distribución de cargas de vigas dintel en ventana o puerta”

Los dinteles generalmente están conformados igual que los paneles, dos perfiles “C” uno sobre otro dispuestos de manera horizontal fijados en los extremos con perfiles “U”, esta pieza estructural se coloca siempre pegada a la cara inferior de la solera superior del panel en donde se requiere la abertura y es soportada en sus extremos por puntales.

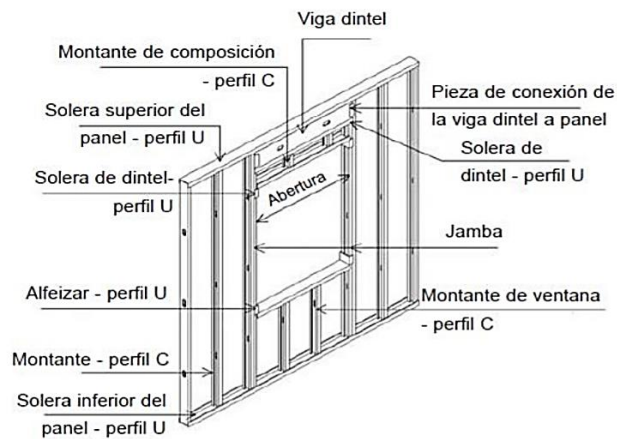


**Imagen N.- 77 Armado de vigas dintel, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema de armado de vigas dintel”



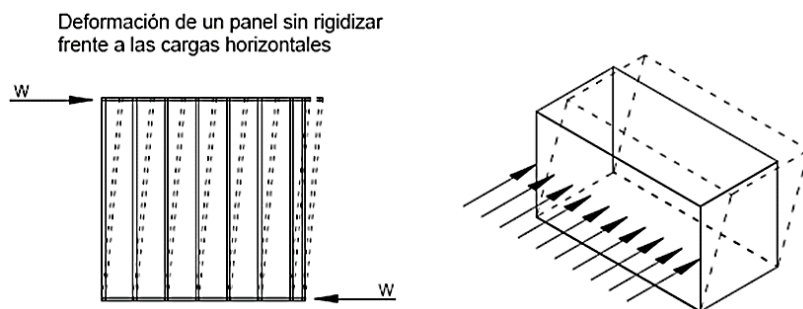
Los puntales son perfiles tipo “C” dispuestas de manera vertical en los bordes laterales de la abertura que van pegadas a los montantes sobrantes del panel, los puntales trabajan a modo de montante, por lo tanto, es mediante calculo estructural que se determina cuantas se requieren para soportar las cargas superiores. Aunque se las puede calcular aproximadamente de la siguiente manera: “el número de puntales a cada lado de la abertura es igual al número de montantes interrumpidos por el dintel dividido para 2, cuando el resultado es un número impar deberá sumarse un puntal”. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002 pag.35)



**Imagen N.- 78 Detalle de vigas dintel en ventana, Steel Frame**  
 Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema de vigas dintel en ventana”

### 5.10.5.2. Rigidización

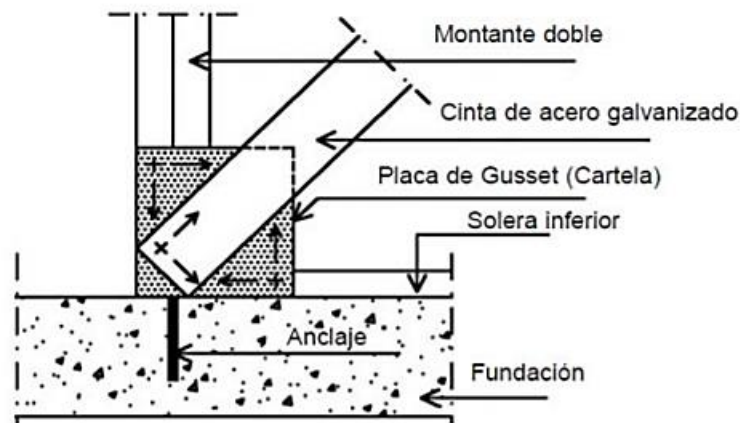
Para brindar el apoyo que necesita la estructura del panel y que este no sufra daños o a su vez un colapso, es importante ayudar a este con riostras o diafragmas ya que tiene escasa resistencia lateral por la rigidez del panel. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002 pag.74)



**Imagen N.- 79 Detalle deformacion de panel, Steel Frame**  
 Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema de deformación de panel”

Estos elementos que evitan una deformación y un deterioro de las terminaciones, se los conoce como Cruces de San Andrés o también puede ser con una placa que actúe como Diafragma rigidizador. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002 pag.74)

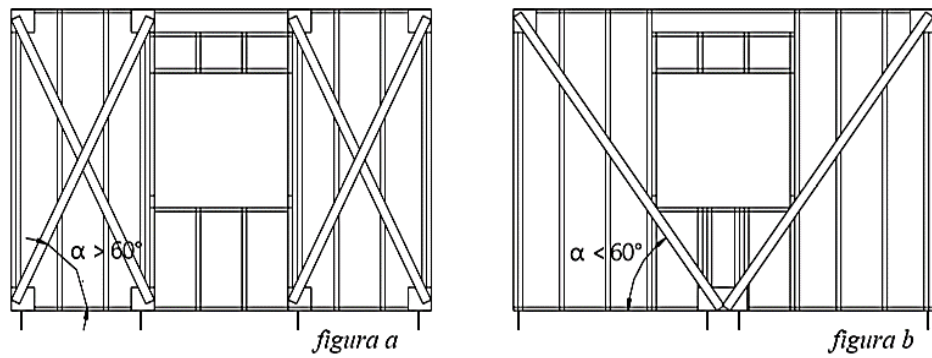
Dado que la presencia de las cargas laterales siempre está presente, es indispensable que siempre se utilice estos elementos que ayudan a componer por completo la estructura. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002 pag.74)



**Imagen N.- 80 Detalle constructivo Cruces de San Andrés o diafragmas rigidizador, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 "Esquema constructivo Cruces de san Andrés o diafragmas rigidizador"

Debido a que estos elementos deben soportar esfuerzos de tracción o compresión y están ubicados en la cara externa de panel. La inclinación no debe superar ni disminuir de un ángulo de  $30^\circ$  y  $60^\circ$ , ya que esto no permite que pierda la eficiencia transmitiendo esfuerzos y prevenir deformaciones. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002 pag.74)



**Imagen N.- 81 Detalle Cruces de San Andrés o diafragmas rigidizador, Steel Frame**  
 Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema de Cruces de San Andrés o diafragmas rigidizador”



**Imagen N.- 82 Panel con Cruces de San Andrés o diafragmas rigidizador, Steel Frame**

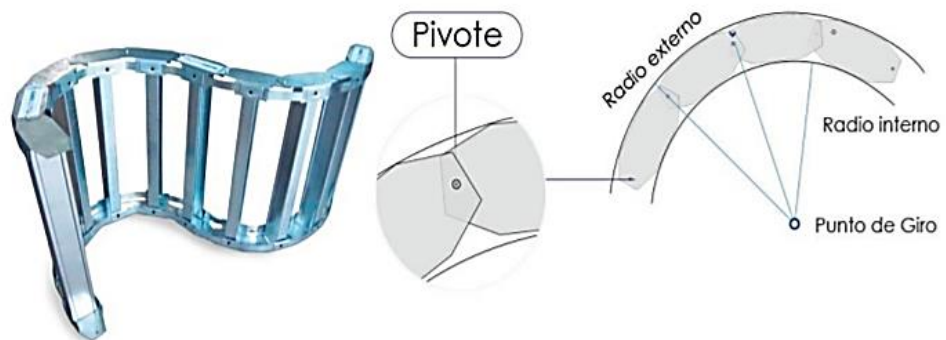
Fuente: Alacero, 2002 “Panel con Cruces de San Andrés o diafragmas

### 5.10.5.3. Paneles no Estructurales

Estos paneles al no soportar cargas no requieren de rigidizadores y en los vanos de puertas y ventanas tampoco es necesario colocar vigas dintel o puntales. Estos paneles cumplen su función de ser separadores de ambientes establecidos en el diseño arquitectónico. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002)

Una de las ventajas de Steel frame es que, en este caso las paredes son fáciles de realizar y si en un futuro requiere mover el panel simplemente se desemperna y se coloca en cualquier otro lado que se desee, evitando el desperdicio e incluso sin generar escombros como en una mampostería tradicional se vuelve imposible reutilizarlo. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002)

Por lo tanto, este tipo de paneles de separación, son una opción óptima para la división de ambientes, además de ser versátil en su diseño se vuelve muy adaptable a cualquier tipo de sistema constructivo. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002)



**Imagen N.- 83 Conformación del panel curvo, Steel Frame**

Fuente: Cáceres, C. 2018 "Conformación del panel curvo"

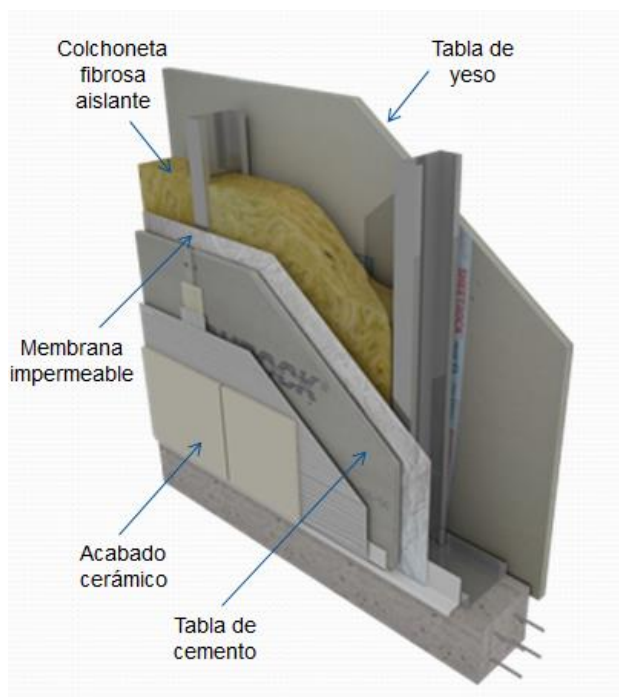
#### **5.10.6. Recubrimientos**

Como ya se mencionó, el Steel Frame es un sistema constructivo flexible, por lo tanto, existe una gran cantidad de recubrimiento o revestimientos que se los puede colocar. Por lo tanto, los recubrimientos van a depender de las propuestas del proyecto y también sus necesidades.

Es importante mencionar que dentro de la configuración de los revestimientos hay que tener en cuenta los materiales con los cuales se puede lograr un aislamiento termoacústico eficiente, como, por ejemplo, la lana de roca, la fibra de vidrio, el polietileno expandido, utilizar paneles dobles o a su vez el aumento de espesor de los paneles. (ROCKWOOL, 2016)

Uno de los materiales recomendados tomados a consideración en esta investigación para el aislamiento acústico e ignífero es la lana de roca, la cual tiene propiedades termoacústicas altas, que permiten mantener una climatización óptima dentro de la vivienda, además de sus propiedades ignífugas, las cuales pueden llegar a soportar el fuego por un periodo aproximado de una hora hasta llegara a consumirse, además de ser hipoalergénico, no es hidrófilo ni higroscópico, tiene facilidad de instalación y una perfecta adaptación a los elementos estructurales. (ROCKWOOL, 2016).

Para el recubrimiento exterior se recomienda la utilización de planchas de fibrocemento, las cuales tiene una gran resistencia a la humedad, un gran comportamiento antes los impactos y la flexión, fácil instalación, resistente a las plagas o roedores, ignifugo y no se deforma. (Eternit, 2018)



**Imagen N.- 84 Esquema de recubrimientos, Steel Frame**  
Fuente: cayopalmbeach, 2002 "Esquema de recubrimientos"

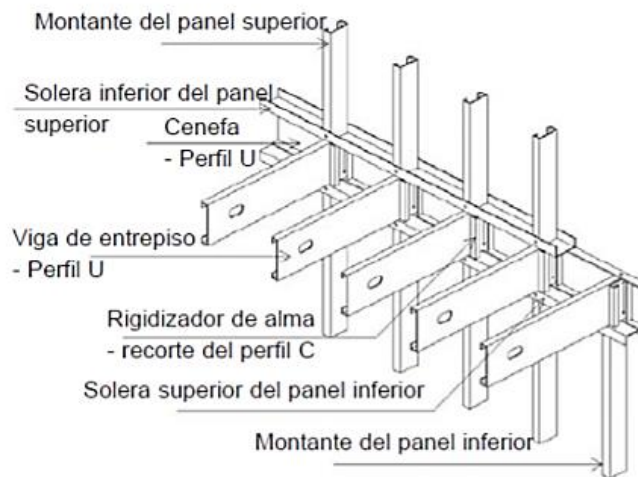
Por lo tanto, los revestimientos en el sistema Constructivo Steel Frame son variados y se tiene flexibilidad al momento de la utilización de cualquier material, además de su facilidad de mantenimiento o de reutilización. (Eternit, 2018)

### 5.10.7. Entreforzado

Las conformaciones de los entrepisos manejan el mismo criterio que los paneles, los cuales trabajan con una estructura con elementos equidistantes en este caso las vigas, distribuyendo así una porción de las cargas a cada uno de los elementos. (Cáceres, C. 2018)

Las vigas de entrepiso, en el caso de los paneles son los montantes, es decir los perfiles en tipo “C”, estos tienen una mayor longitud en el alma para alcázar un mayor soporte de los esfuerzos de flexión generados por luces entre los apoyos más grandes y se los coloca en posición horizontal. (Cáceres, C. 2018)

Las cenefas, en este caso son los perfiles de tipo “U” y sirven de apoyo a los extremos de las vigas. Debido al peso del panel superior se colocan rigidizadores para evitar el aplastamiento y conducir mejor las cargas. (Cáceres, C. 2018)



**Imagen N.- 85 Esquema de estrepiso, Steel Frame**  
Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2002 “Esquema entrepiso”

Ahora bien, es importante que las vigas tengan la misma separación que los montantes para que estos coincidan, lo cual, como ya se mencionó es para seguir el concepto de “in line Framing” lo que no evita invertir más en material, pero hay

que tener en cuenta, que si también depende de las cargas que vaya a soportar. (Manual Alacero para Arquitectura, 2002)



**Imagen N.- 86 Vigas de entrepiso, Steel Frame**

Fuente: ConsulStell, 2002 “Vigas de entrepiso”

Es importante tener en cuenta que, exclusivamente las vigas de entre piso y paneles estructurales superiores, tiene que ir apoyados en los paneles estructurales inferiores. Por lo tanto, como se mencionó, hay que recordar que las vigas son las que soportan las cargas del contrapiso que se soportan sobre estas, así mismo estas conducen las cargas a los paneles estructurales después pasan a la cimentación para esta descargarlas al suelo natural. (Cáceres, C. 2018)



**Imagen N.- 87 Sistema constructivo, Steel Frame**

Fuente: Guerrero, G., 2015 “Vigas de entrepiso”

Para el contrapiso existen otro tipo d vigas llamas de borde, las cuales sirven para las aberturas que se necesiten hacer, como por ejemplo para las escaleras. Estas bordes ayudan como apoyo para las vigas interrumpidas. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)

Existen dos tipos de contrapisos que van apoyados sobre las vigas, estos también funcionan como diafragmas rigidizadores.

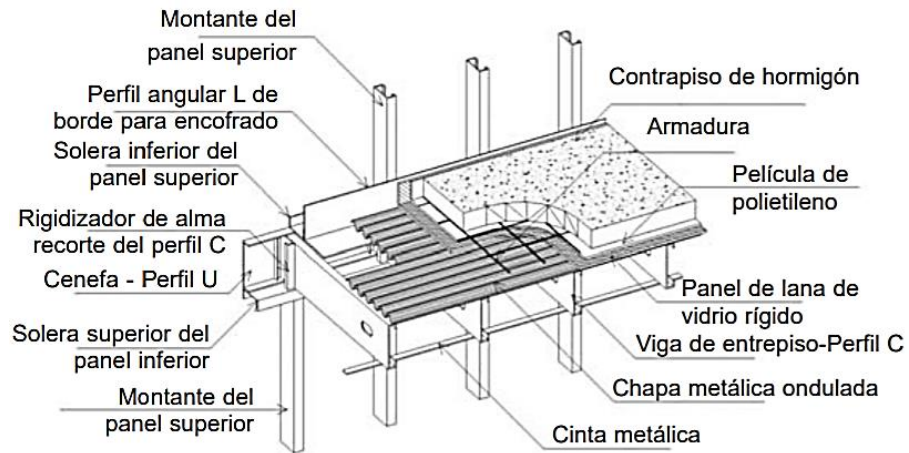
#### **5.10.7.1. Entrepiso húmedo**

Este contrapiso está compuesto por una lámina ondulada de acero, esta sirve de encofrado para el hormigón y va atornillado a las vigas de entrepiso con un perfil angular que va en los bordes de la losa. La capa de hormigón será de 4 a 6cm de espesor, para evitar fisuras es importante colocar una malla electrosoldada, con eso se absorberá esfuerzos de tracción. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)

Este tipo de entrepiso permite que se coloque cualquier tipo de acabado y para el aislamiento acústico se colocan capas de lana de roca o fibra de vidrio



protegidos por polietileno, esto va entre la parte del encofrado y el concreto.  
(Manual Alacero para Arquitectura, 2007)



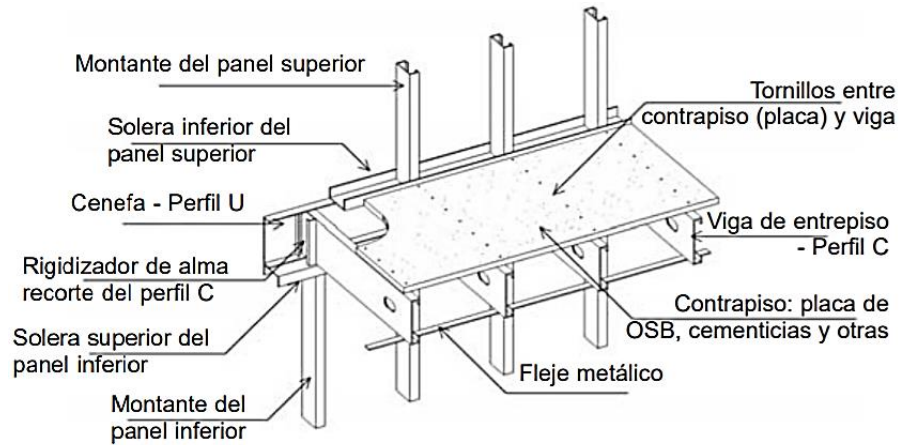
**Imagen N.- 88 Detalle esquemático de losa húmeda, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 “Esquema losa húmeda”

#### **5.10.7.2. Entrepiso seco**

Este tipo de contrapiso está conformado por una plancha de material rígido que va atornillado a las vigas de entrepiso, este puede funcionar como diafragma horizontal pero su espesor debe ir de acuerdo con las necesidades del proyecto.  
(Consul Steel, 2002)

Si bien este entrepiso es más sencillo de colocar, presenta desventajas en cuanto a su desempeño, ya que no es un buen aislante acústico además de que las vibraciones son más perceptibles. (Cáceres, C. 2018)



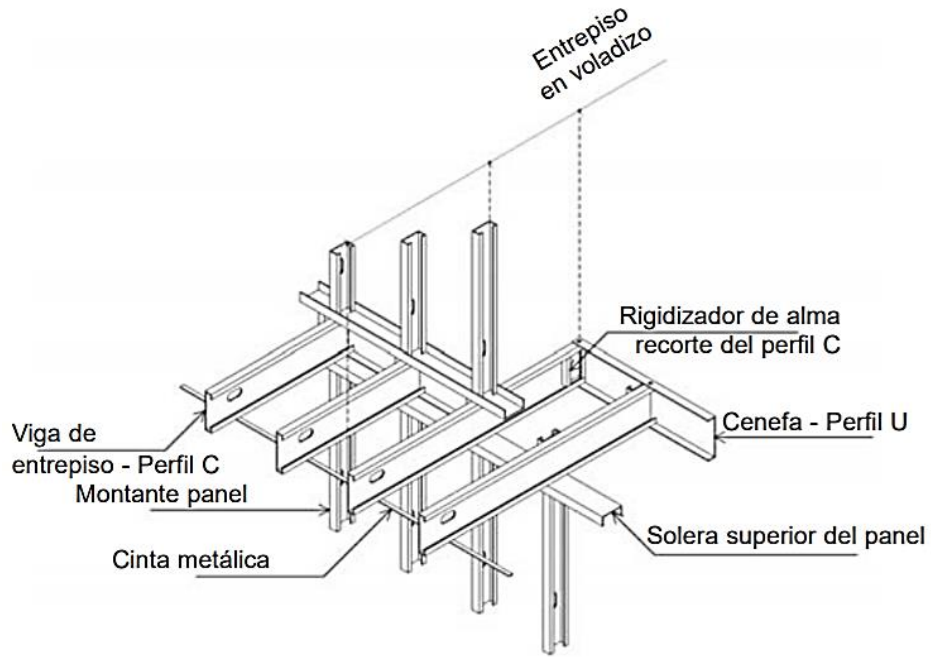
**Imagen N.- 89 Detalle esquemático de losa seca, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 “Esquema losa seca”

### 5.10.8. Volados

Para los entrepisos que tienen volados, por la ausencia de apoyo para la estructura es necesario colocar refuerzos especiales.

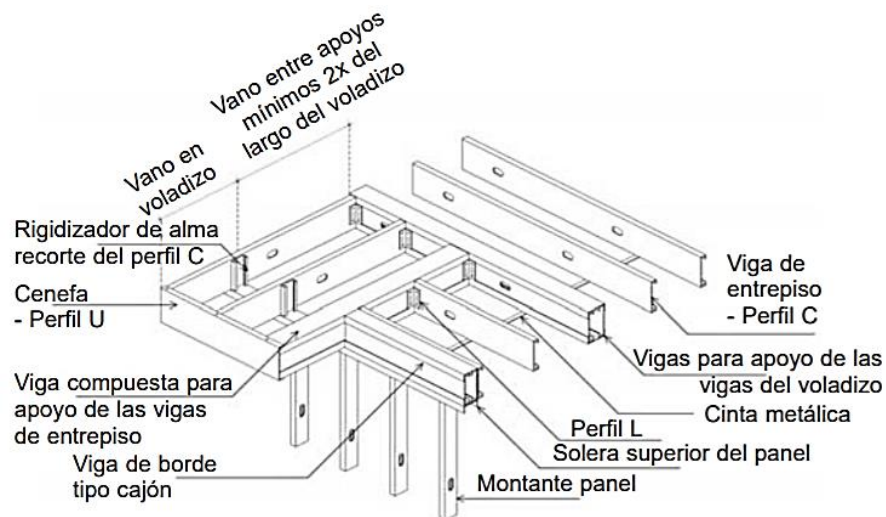
Es importante considerar que, si las vigas de entrepiso se encuentran en la misma dirección, esto se tomara como una prolongación de la estructura. Pero lo cual, se considerará que el segmento de volado tenga un largo máximo igual a la mitad del largo del segmento de las vigas que están entre los apoyos. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007, pag.55)



**Imagen N.- 90 Detalle esquemático del volado, Steel Frame**  
Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 “Esquema del volado”

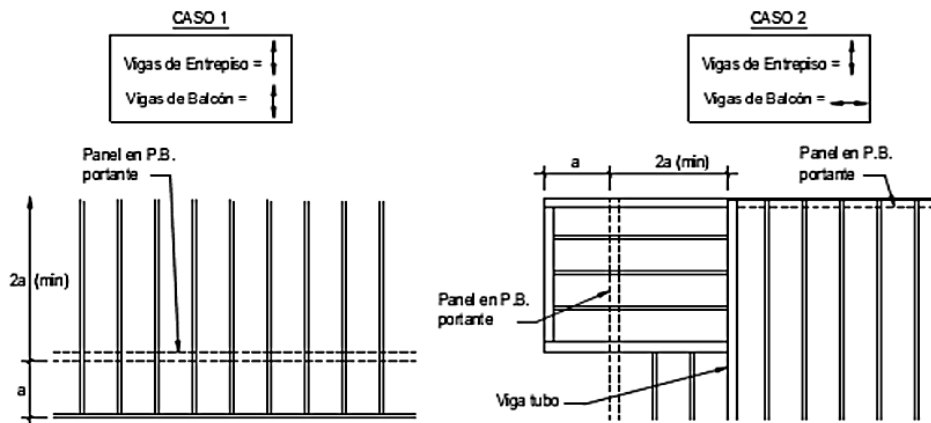
En el caso en que las vigas del entrepiso no estén en la misma dirección que las vigas de la estructura, será necesario colocar una nueva estructura para soportar las vigas del volado. Por lo tanto, las vigas tendrán que tener por lo menos el doble de largo que el volado con una prolongación hacia el interior de la construcción y estar ente apoyos.

Uno de estos apoyos puede ser una viga de entrepiso reforzada según el cálculo, cuyas conexiones son semejantes a las descritas más adelante en lo concerniente a las vigas llamadas vigas principales. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007, pag.55)



**Imagen N.- 91 Detalle esquemático del volado, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 “Esquema del volado”



**Imagen N.- 92 Detalle esquemático del volado, Steel Frame**

Fuente: ConsulSteel, 2002 “Esquema del volado”

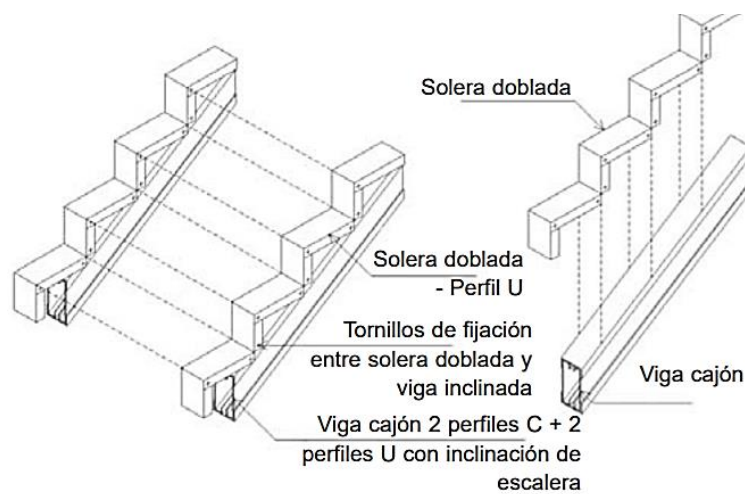
**5.10.9. Escaleras**

Para la construcción de las escaleras en su estructura van con los perfiles de tipo “C” y “U” al igual que los paneles, la huella y contrahuella generalmente irán con el mismo acabado que el contrapiso. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)

Para la conformación de las escaleras es necesario tener en cuenta las necesidades y el tipo de escaleras que se vaya a realizar, como también su diseño. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)

### 5.10.9.1. Viga Cajón Inclinada

Es apropiada para escaleras abiertas, y utiliza como apoyo del escalón un perfil solera doblado en peldaños (solera-peldaño) unida a una viga cajón con la inclinación necesaria. El par de perfiles doblados forman el tramo de la escalera, y posibilitan el apoyo de los peldaños. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007, pag.59)



**Imagen N.- 93 Detalle escalera viga cajon inclinada, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 "Esquema de escalera viga cajón inclinada"

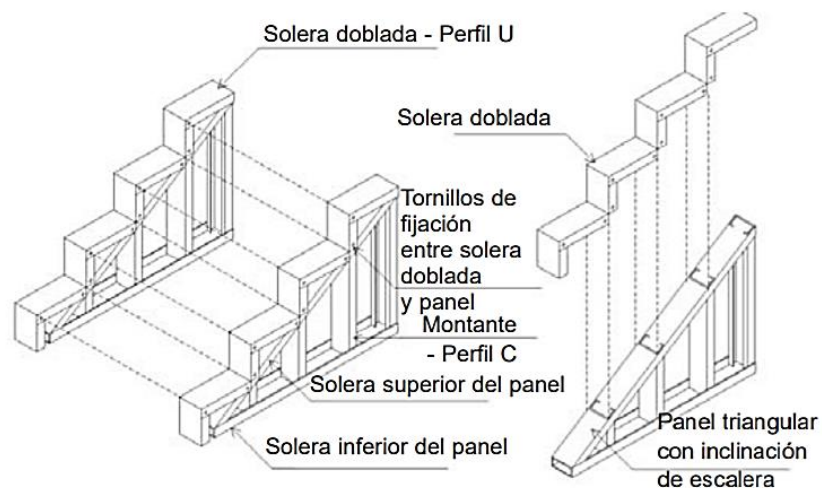


**Imagen N.- 94 Detalle escalera viga cajon inclinada, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 "Esquema de escalera viga cajón inclinada"

### 5.10.9.2. Panel Triangular Inclinado

Es indicado para escaleras cerradas y consta de una solera unida a un panel con la inclinación necesaria de la escalera. El par de estos paneles forman el tramo de la escalera, y los peldaños se forman como en el primer caso. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007, pag.59)

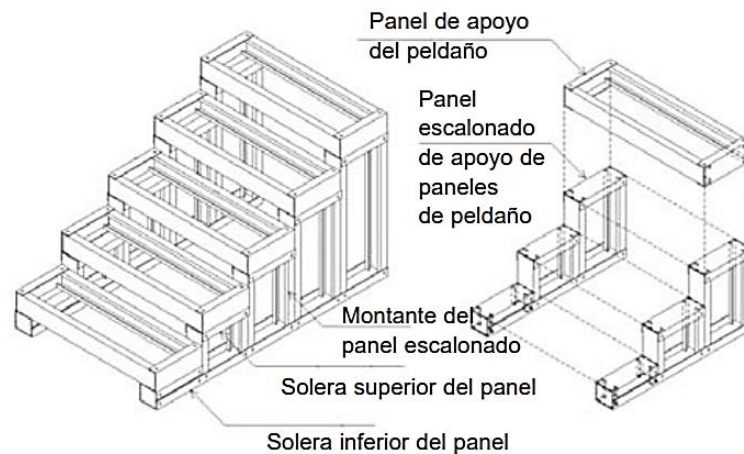


**Imagen N.- 95 Esquema de escalera panel con inclinación Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 "Esquema de escalera panel con inclinación"

### 5.10.9.3. Panel escalonado

Los paneles horizontales que sirven de base al substrato se conforman con dos perfiles solera (U) y dos perfiles C, y se apoyan en los paneles verticales, cuyos montantes asumen la altura correspondiente a cada peldaño, de modo de lograr el escalonamiento necesario para la inclinación de la escalera. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007, pag.60)



**Imagen N.- 96 Detalle escalera paneles escalonados, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 “Esquema de escalera de paneles escalonados”

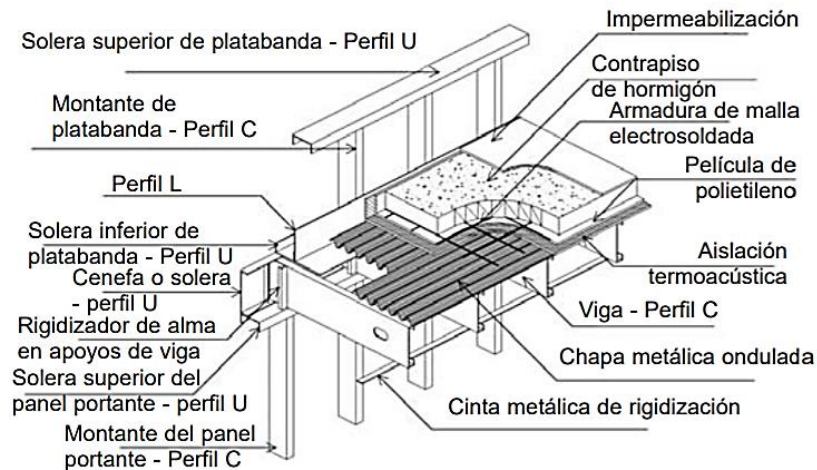
#### **5.10.10. Cubiertas**

La cubierta, así como es un elemento de protección contra factores climáticas y la intemperie, también tiene su función como fines estéticos, por lo tanto, la construcción de una cubierta puede tener algunas alternativas estructurales y estas van a depender de las características que tenga en cuanto a diseño, cargas, tamaño, entre otros. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)

Como se dijo, una de las características de versatilidad del sistema Steel Frame es que mediante este se puede realizar diversos y diferentes tipos de cubierta.

#### **5.10.11. Cubiertas Planas**

Las losas planas están conformadas como una losa húmeda, siempre y cuando se le deje una inclinación del 5 % para la recolección de agua hacia los sumideros, esto se puede realizar variando el grosor del terminado. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)



**Imagen N.- 97 Detalle cubierta plana, Steel Frame**

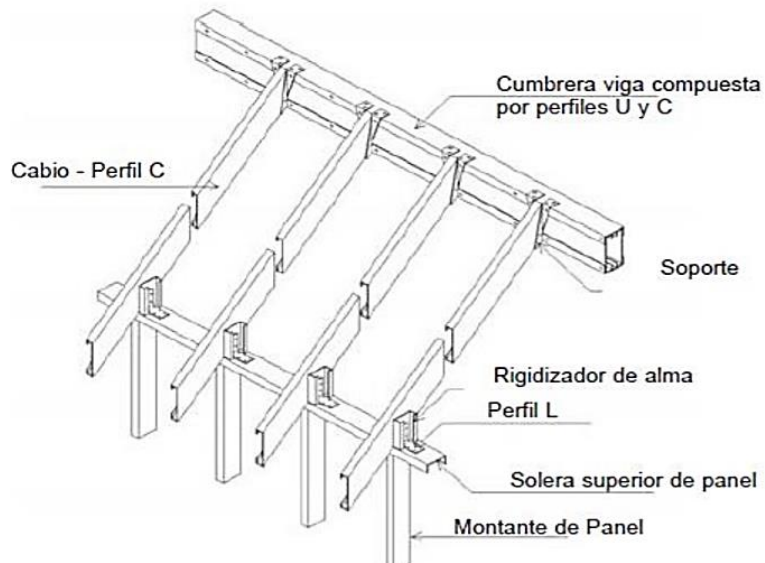
Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 “Esquema de escalera de paneles escalonados”

En el caso de que existan luces con mayor longitud, se podrá utilizar celosías planas, igualmente conformadas por perfiles tipo “C”, estos también pueden ser utilizados para entrepisos que tenga una gran demanda de carga o luces grandes. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)

#### **5.10.11.1. Cubiertas Inclinadas**

En cuanto a estructuras de cubiertas inclinadas, es importante mencionar que su conformación es semejante a la de un tejado de madera, solo que en este caso se utilizan los perfiles alineados al alma de los perfiles montantes de los paneles y sus secciones, de tal manera que puedan coincidir para que la transmisión de cargas pueda ser axial.





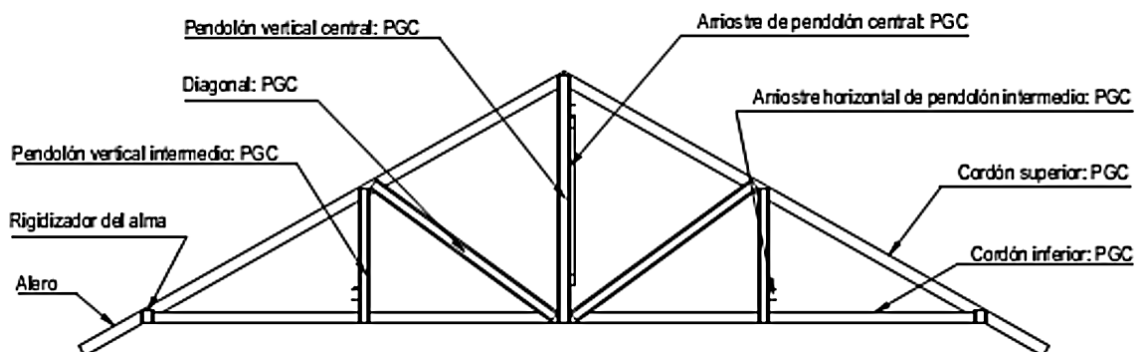
**Imagen N.- 98 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame**

Fuente: ConsulSteel, 2002 "Esquema de cubierta inclinada"

Hay que tener en cuenta que si no es posible que coincidan los perfiles de la losa con la de los paneles hay que colocar una viga de separación, con el fin de que las cargas sean distribuidas correctamente hacia los montantes. (Manual Alacero para Arquitectura, 2007)

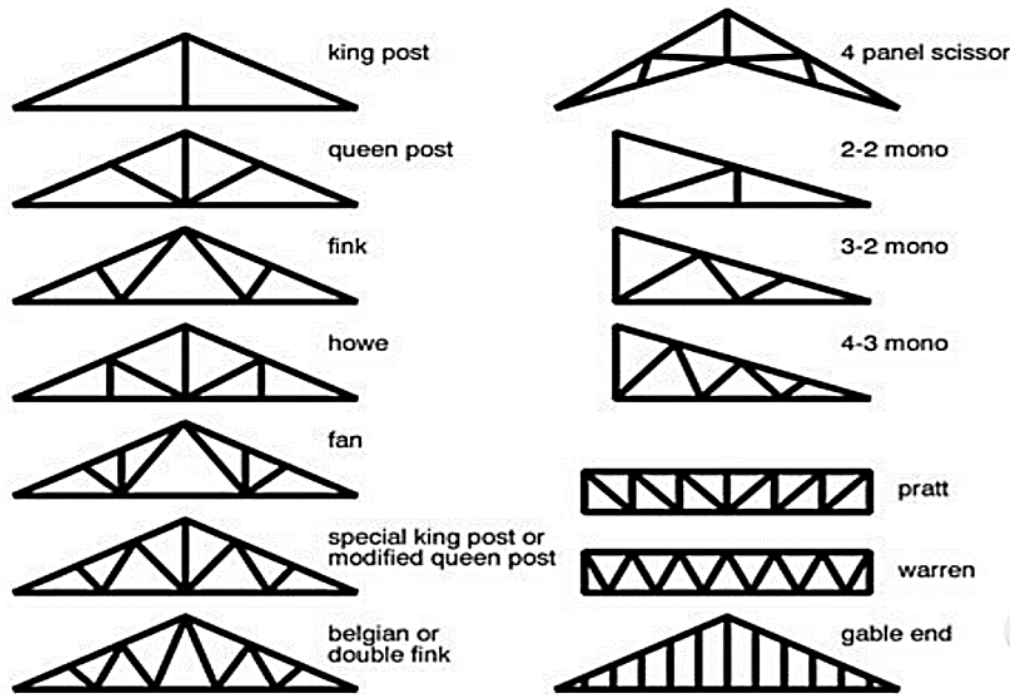
### 5.10.12. Celosías

Este tipo de estructura esta permite tener unas luces más grandes sin la necesidad de tener un apoyo intermedio, están conformadas por los perfiles tipo "C", esta ocupa una gran cantidad de material, pero así mismo permite una construcción así esta sea muy complicada en el diseño como por ejemplo (Ver Gráfico No. 103). (ConsulSteel, 2002)



**Imagen N.- 99 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame**

Fuente: Manual Alacero para Arquitectura, 2007 "Esquema de escalera de paneles escalonados"

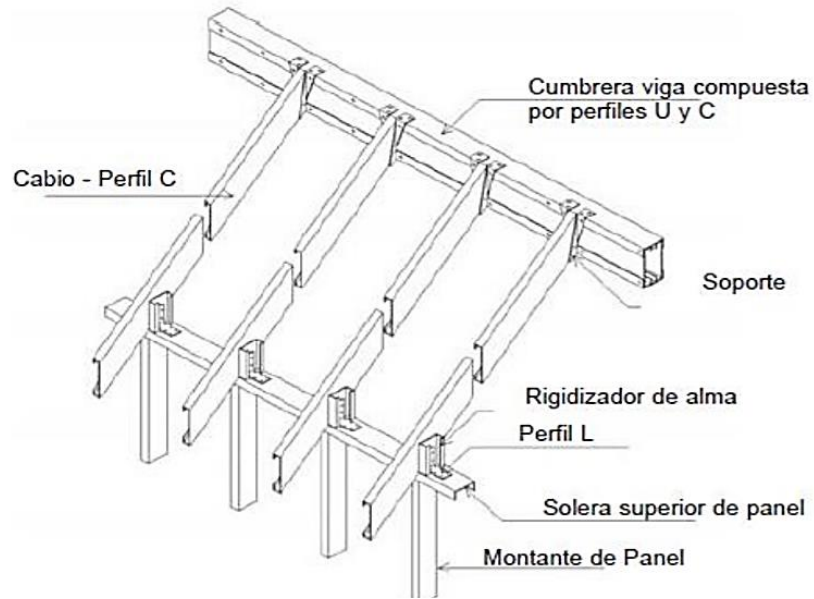


**Imagen N.- 100 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame**

Fuente: ConsulSteel, 2002 "Esquema cubierta inclinada"

### 5.10.13. Cabios y correas

Los cabios son vigas inclinadas conformados por perfiles tipo "C", las correas son tiras de acero que unen los cabios brindando el soporte necesario al acabado final del techo, se utiliza en cubiertas sencillas de hasta dos aguas, este método requiere menos material, pero sus luces son más reducidas y en caso de configuraciones más elaboradas se debe recurrir a cerchas. (Cáceres, C. 2018, pag. 51)



**Imagen N.- 101 Detalle cubierta inclinada, Steel Frame**

Fuente: ConsulSteel, 2002 "Esquema de cubierta inclinada"

Como ya hemos visto, la configuración de las cubiertas inclinadas es parecida a la construcción de una de madera, por lo tanto, no resulta ser un método desconocido o nuevo, por ende, además que las condiciones climáticas demandan una cubierta inclinada, este tipo de cubierta se considera para el resultado del diseño y parte del estudio.

### **CAPÍTULO III**

#### **6. METODOLOGÍA E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Para el siguiente capítulo se ha tomado como referencia algunos instrumentos de investigación y metodologías, las mismas que ayudaran al proceso investigativo a obtener datos e información del área de estudio, adicionalmente se desarrollara una experimentación con los parámetros tipológicos de la vivienda del sector y un método de costo con el comparativo del sistema constructivo tradicional y el industrial alivianado (Steel Frame), como argumentos de aplicación, de un sistema adaptable y consecuente para el lugar, garantizando el criterio arquitectónico funcional de la vivienda tipo que sustenta parámetros establecidos desde el contexto mismo.

En primera instancia, mediante un diagnostico social se realizará un enfoque cuantitativo del área de estudio, esto quiere decir que se generalizara la información obtenida y representaciones porcentuales, utilizando instrumentos estadísticos de recolección y muestreo de la población.

En segundo lugar, el capítulo presenta un enfoque cualitativo, con la situación actual de la vivienda del sector; A partir de un análisis tipológico de la vivienda se evidenciará y permitirá entender la realidad contextual, así como la descripción y visualización de las características funcionales, básicas y proyectuales de la vivienda tipo.

En tercer lugar, se desarrollará un ejercicio descriptivo mediante la experimentación de prototipos y ponderación de criterios arquitectónicos, como propuestas de ponderación a una vivienda tipo ideal, esto quiere decir en un proceso de ejemplificación y análisis espacial de vivienda tipo, donde se experimenta la funcionalidad de espacios y los requerimientos de la población, permitiendo obtener un resultado objetivo y específico para cada emplazamiento.

Por último, mediante la implementación de una metodología de costo y comparativa de parámetros, se expondrá datos cualificatorios del sistema

constructivo tradicional y el industrial alivianado (Steel Frame), pretendiendo sustentar la aplicación de un sistema sujeto a las características arquitectónicas, proyectuales y necesidades contextuales.

En este sentido, la metodología comparativa y de diagnóstico, pretende explicar la realidad de las necesidades, características tipologías de la vivienda y mediante el ejercicio experimental de prototipos tipológicos el argumento base de las características técnicas, normativas y arquitectónicas, es así que el procedimiento deductivo de análisis y prototipos explican la realidad de la vivienda tipo. (ver grafica)



**Imagen N.- 102 Organigrama, Metodología descriptiva**  
 Fuente: Guerrero, G., 2017” Organigrama de la Metodología”

## 6.1. Métodos de la Investigación Mixta

### 6.1.1. Descripción Enfoque cualitativo

“Estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales—entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”. (Aljibe, 1996:32).

En este sentido, la información que se recopiló fue basada y recogida de fuentes como tesis, libros, documentales, entrevistas, entre otros, los cuales permitieron obtener la dirección para llegar al conocimiento necesario.

### **6.1.2. Fenomenología**

“La investigación fenomenológica es la descripción de los significados vividos, existenciales. La fenomenología procura explicar los significados en los que estamos inmersos en nuestra vida cotidiana, y no las relaciones estadísticas a partir de una serie de variables, el predominio de tales o cuales opiniones sociales, o la frecuencia de algunos comportamientos.” (Aljibe, 1996. Pág. 40)

Este método permite el entender y conocer las experiencias vividas, tener un contacto directo con el conocimiento de las personas adquirido en su diario vivir. (Aljibe, 1996)

### **6.1.3. Etnografía**

La preocupación fundamental del etnógrafo es el estudio de la cultura en sí misma, es decir, delimitar en una unidad social particular cuáles son los componentes culturales y sus interrelaciones de modo que sea posible hacer afirmaciones explícitas a cerca de ellos (García Jiménez, 1994. Pág. 45).

En cuanto a la experiencia cultural, es importante recalcar que este método nos da una aproximación más certera de cómo entender grupos sociales y como se relacionan entre ellos a base de una investigación acción, en la que se explicará y describirá lo que sucede, con el lenguaje, con las costumbres y de las acciones humanas de las diferentes situaciones sociales de una vida cotidiana. (García Jiménez, 1994)

### **6.1.4. Descripción Enfoque Exploratorio**

El objetivo de una investigación exploratoria es, como su nombre lo indica, examinar o explorar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado nunca. Por lo tanto, sirve para familiarizarse con fenómenos

relativamente desconocidos, poco estudiados o novedosos, permitiendo identificar conceptos o variables promisorias, e incluso identificar relaciones potenciales entre ellas. (Cazau, P. 2006. Pág. 26)

## **6.2. Población y Muestra**

### **6.2.1. Población**

“La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde la unidad de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (Tamayo y Tamayo, 1997. pag114)

### **6.2.2. Muestra zona de estudio**

Según Tamayo, T. Y Tamayo, M (1997:38), afirma que la muestra “ es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico”.

Como técnica de información cuanto al diagnóstico social se utiliza la muestra, cual se realizará para recopilar datos de los habitantes del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” con el fin de conocer las inquietudes, y las proyecciones sobre las necesidades y características de esta población.

#### **6.2.2.1. Muestreo Aleatorio Simple**

La forma más común de obtener una muestra es la selección al azar. Es decir, cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Si no se cumple este requisito, se dice que la muestra es viciada. Para tener la seguridad de que la muestra aleatoria no es viciada, debe emplearse para su constitución una tabla de números aleatorios. (Tamayo y Tamayo, 1997 pág. 114)

La muestra para la investigación del presente trabajo se obtiene mediante un sistema de encuestas, la cual se eligió por motivos de accesibilidad y acercamiento a los habitantes y lo que permite tener una información concreta acerca del tema deseado.

### 6.2.2.2. Tipo y Tamaño de muestra

Según la documentación y la información recopilada a través de los dirigentes y habitantes del barrio, se tiene que la ocupación de vivienda en del Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo” es del 30%. Están conformados por 134 familias de 4 a 5 miembros. La mayor parte de la población es de niños y mujeres desde 3 a 45 años, hombres entre 18 y 57 años en menor cantidad y el porcentaje menor es personas de la tercera edad.

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

*n = tamaño de muestra*

*N = tamaño de población (134 familias)*

*Z = Valor de los niveles de confianza (95%=1.96)*

*e = Límite aceptable de error muestral (5%=0.05)*

*σ = Desviación estándar de la población (0,5)*

## 6.3. Desarrollo

### 6.3.1. Diagnostico Social

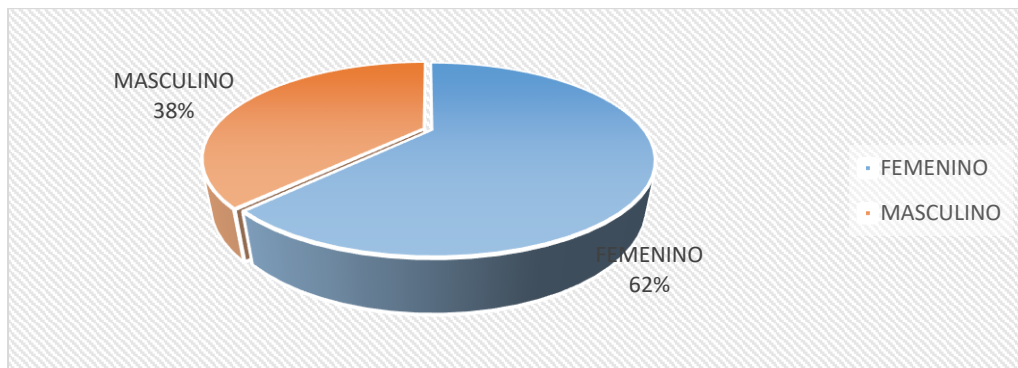
El proceso de interpretación de los datos recopilados mediante el muestreo se explica a través de gráficos que describen los resultados de las preguntas realizadas, como también, permite tener parámetros para evaluar e interpretar la situación del Comité de Desarrollo Comunitario el Inga Bajo.

Mediante el análisis y la síntesis de los datos reflejados en el cuestionario que se realizó, se pretende interpretar la opinión de los habitantes a cerca del entorno del Barrio y a su vez entender cómo se desenvuelven en diferentes actividades, como también, conocer cuáles son sus necesidades, lo que ayuda a encontrar nuevas relaciones con las variables.



### 6.3.2. Interpretación de datos

#### GÉNERO



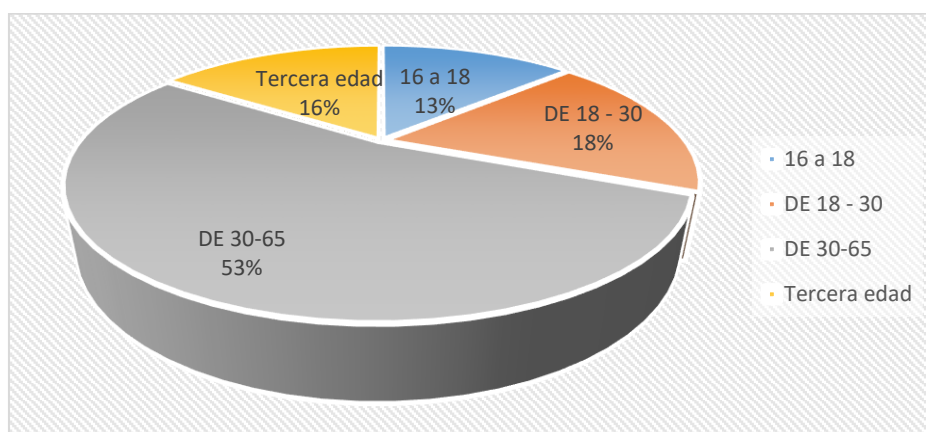
#### Análisis:

El 62% de las personas encuestadas pertenece al género femenino, lo que muestra que con relación al 38% del género masculino, existe una gran parte de la población del Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo que pertenece al género femenino.

#### EDAD

#### Objetivo:

Obtener información sobre la edad de los habitantes del Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo, permite tener un acercamiento a las condiciones de habitabilidad.



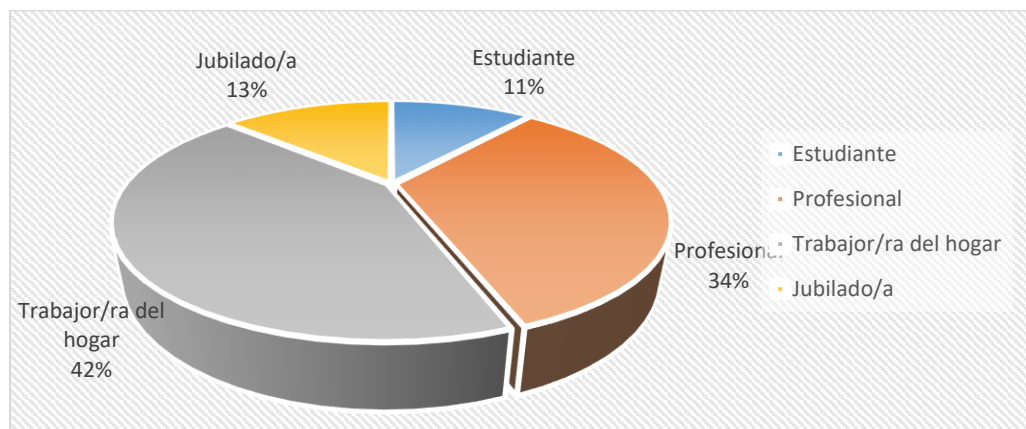
#### Análisis:

La edad en la que se encuentra la mayor parte de los habitantes del barrio va entre 30 a 65 años con un porcentaje del 53%, por lo que es importante considerar que la mayoría de la gente es adulta. En un menor porcentaje consecutivamente se encuentra entre 18 y 30 años lo que nos indica que existe un porcentaje medio de jóvenes y por consiguiente la tercera edad y lo adolescente en menor cantidad.

## **ACTIVIDAD**

### **Objetivo:**

Conocer cuáles son las actividades que realizan las personas dentro y fuera del barrio.



### **Análisis:**

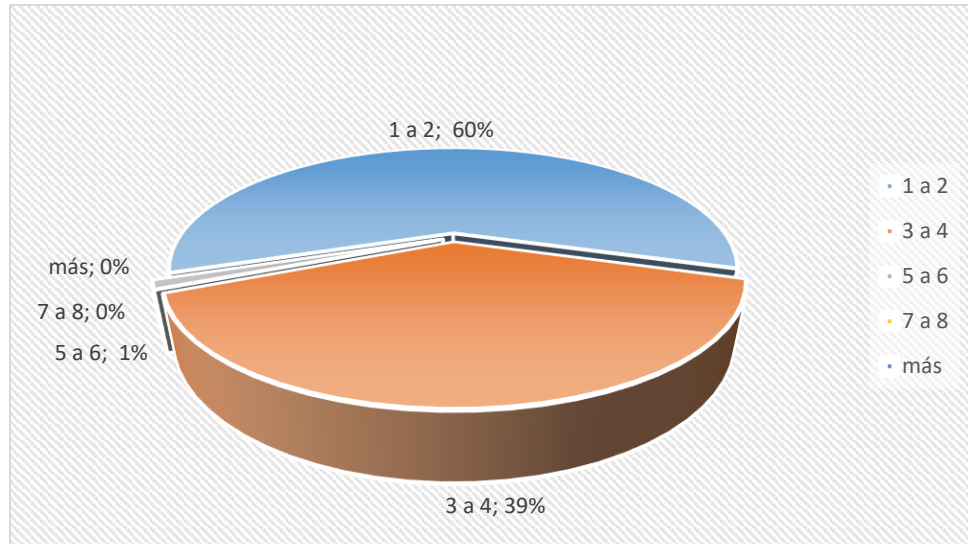
Entender la ocupación de las personas del barrio para poder entablar una relación con las necesidades y su desenvolvimiento. Por lo tanto, se encontró que el 42% de la población realiza trabajos de hogar o dentro de su hogar, siendo la mayoría del porcentaje de la muestra, por consiguiente, el trabajo profesional está en un 34% de la población; jubilados y estudiantes están con un porcentaje menos de 13% y 11% respectivamente.

## NIVEL ECONOMICO

1.- ¿Cuántas personas trabajan en si hogar?

### Objetivo:

Conocer el número de personas que aportan económicamente en el hogar puede ayudar a entender cómo son sus ingresos.



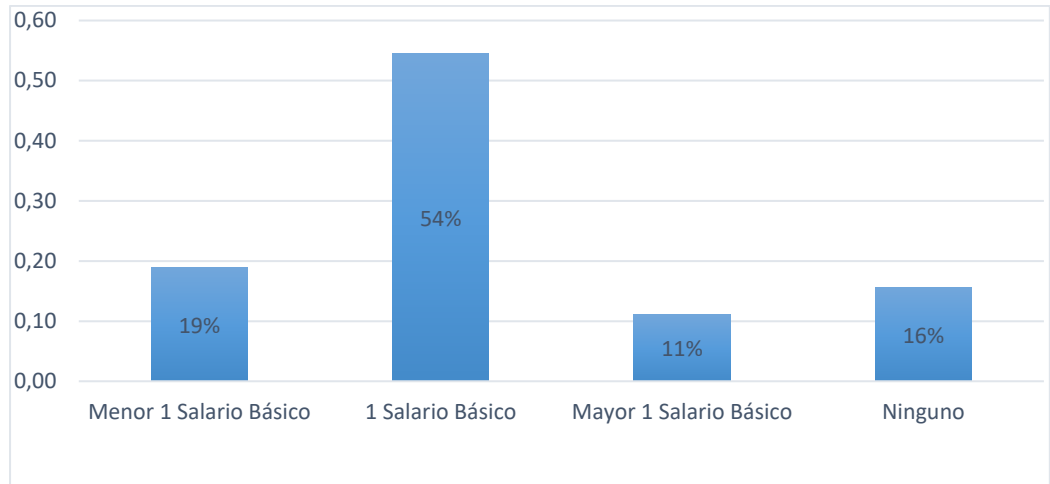
### Análisis:

Conocer la cantidad de personas que aportan económicamente en cada hogar es importante ya que nos permite entender que el 60% de los hogares del barrio tiene ingresos de 1 a 2 personas, un 39% de los hogares tiene de 3 a 4 personas que aportan y el 1% entre 5 y 6 personas.

2.- ¿Sus ingresos económicos son?

### Objetivo:

El conocer el estado económico de las personas del barrio para entender las y establecer una relación directa con las variables.



**Análisis:**

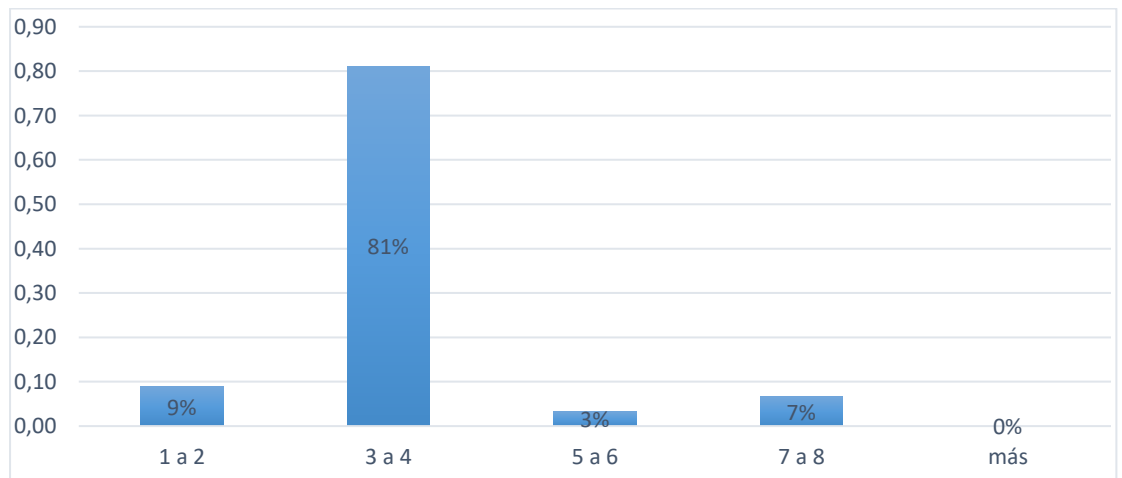
El porcentaje más alto en cuanto a ingresos económicos es del 54% y pertenece a las personas que ganan 1Salario Básico. Por lo tanto, es importante señalar que los ingresos económicos no son altos y se puede relacionar con la actividad que realizan. En menor escala con un 19% de las personas del barrio cuentan con ingresos menores a 1Salario Básico y en 11% que es una mínima cantidad de personas que ganan un poco más del Salario Básico.

**ACCESIBILIDAD Y ADAPTACIÓN**

3.- ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

**Objetivo:**

Conocer el número de miembros que viven en una vivienda para entender cuáles son las necesidades de los hogares en cuanto a espacialidad.



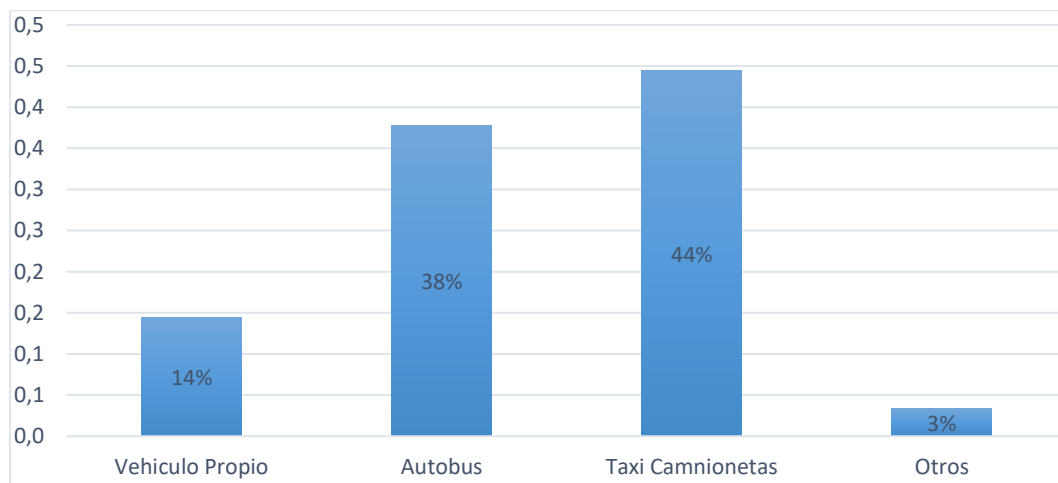
**Análisis:**

En cuanto al número de miembros que viven en una vivienda se encuentra que el mayor porcentaje es de 3 a 4 personas con un 81%, en un 9% de 1 a 2 y con menor porcentaje de 7 a 8 y 5 a 6 con porcentajes del 7% y del 3% respectivamente. Por consiguiente, se puede decir que la conformación de las familias o de los hogares son en números reducidos de personas.

4.- ¿Qué tipo de transporte utiliza?

**Objetivo:**

Conocer en que se movilizan las personas a sus diferentes destinos ya sean laborales, educativos o de gestión.



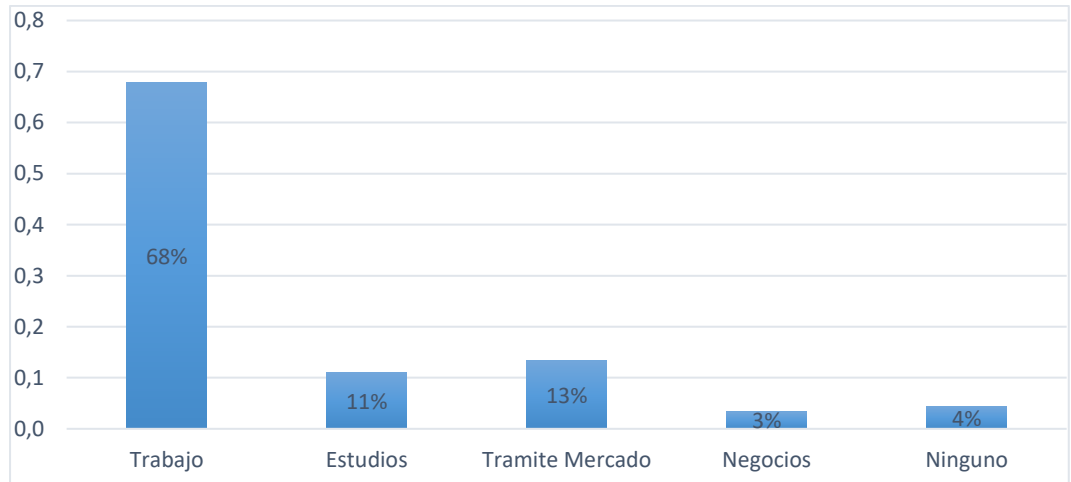
**Análisis:**

El transporte más utilizado para realizar su movilización es la de taxis o camionetas con un porcentaje del 44%, pero también se puede observar que el autobús también es el segundo recurso más utilizado con un porcentaje de 38%, el vehículo propio esta con un valor de 14% y una mínima cantidad de personas se movilizan a través de otros medios. Por ende, se puede entender que las personas del barrio invierten un gran porcentaje económico en transporte.

5.- ¿Usted se moviliza a?

**Objetivo:**

Conocer el tipo de actividad que motiva la movilización de las personas del barrio para entender parte de su dinámica diaria.



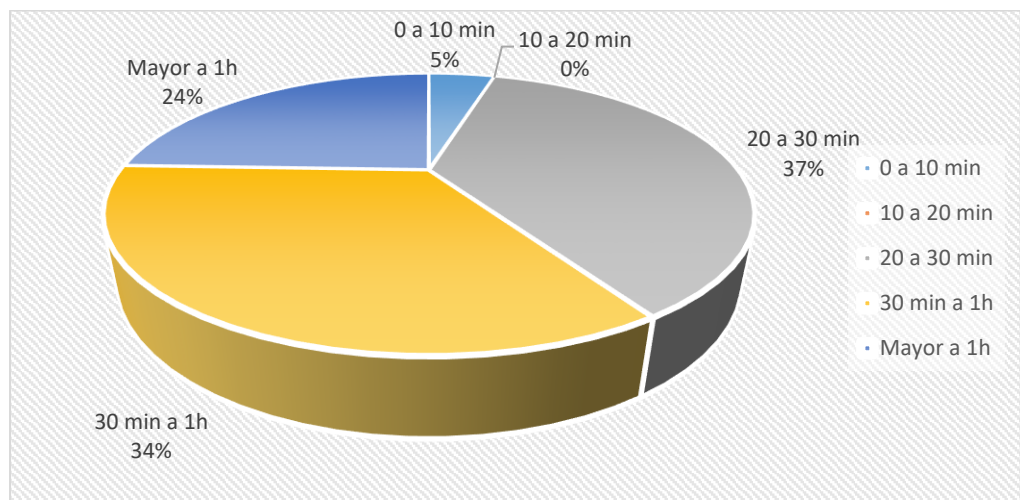
**Análisis:**

La mayor cantidad de las personas del barrio se movilizan con el fin de llegar a sus lugares de trabajo, por lo tanto, se tiene que un 68% de las personas salen del barrio con el fin de trabajar, en menores cantidades las personas salen a realizar sus trámites o comprar para el hogar con un 13% de la población, a su vez la cantidad de personas que salen por temas de estudios son mínimas con un 11% y para negocio con un 3%.

6.- ¿Cuánto tiempo le toma movilizarse?

**Objetivo:**

Conocer el tiempo que se demora el trasladarse para llegar a sus destinos y cumplir con sus obligaciones laborales, estudios, mercado, etc.



### **Análisis:**

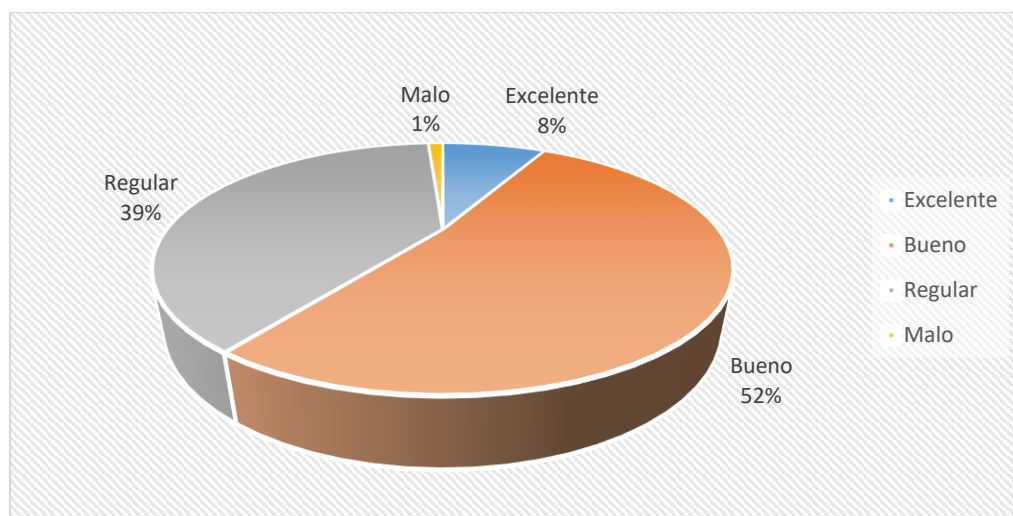
El tiempo que se demoran los habitantes del barrio en llegar a sus destinos son en mayor cantidad entre 20 a 30 minutos siendo el 37% de las personas, consecuentemente, con un porcentaje de 34% la cantidad de personas que se demoran ente 30 minutos a 1 hora, con un porcentaje de 24% las que se demoran más de 1 hora, y con mínimo porcentaje las que se demoran entre 10 minutos. Por esta razón se puede ver que las personas tienen sus lugares de destino tanto cerca como lejos, por lo que los porcentajes varían en cantidades mínimas.

## **LOCALIZACIÓN**

7.- ¿Qué piensa sobre la seguridad del barrio?

### **Objetivo:**

Entender cómo percibe la gente sobre el entorno y la seguridad que tiene en el barrio en el que vive.



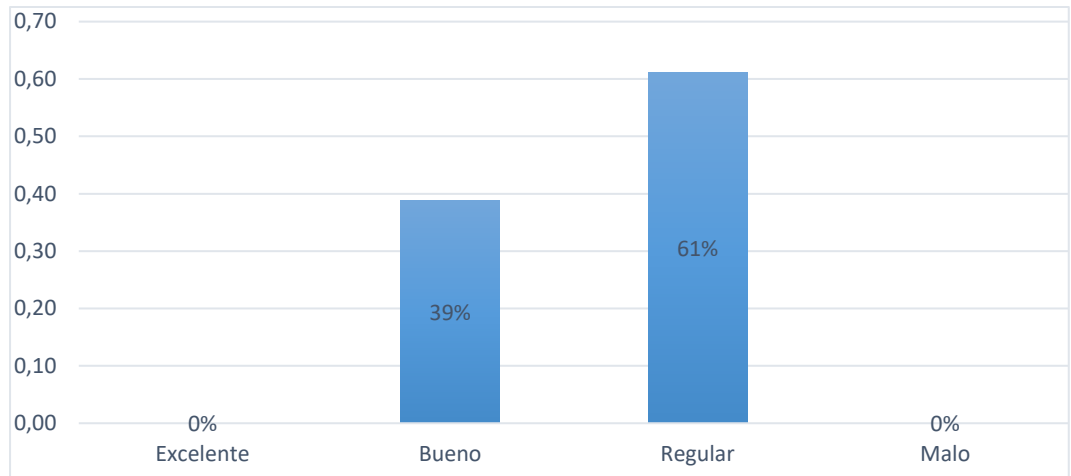
### **Análisis:**

La percepción que tiene la gente sobre la seguridad que tiene en el barrio en el que habitan es bueno con un porcentaje del 52%, siguiendo con un porcentaje de 39% siendo regular y con 8% y 1% respectivamente que es excelente y malo. Por lo que se puede decir que las personas aún se sienten seguras y el barrio les brinda una especie de confort.

8.- ¿Qué piensa usted sobre el estado de las construcciones del barrio?

**Objetivo:**

Entender cómo percibe la gente del barrio el tipo de construcción que existente.



**Análisis:**

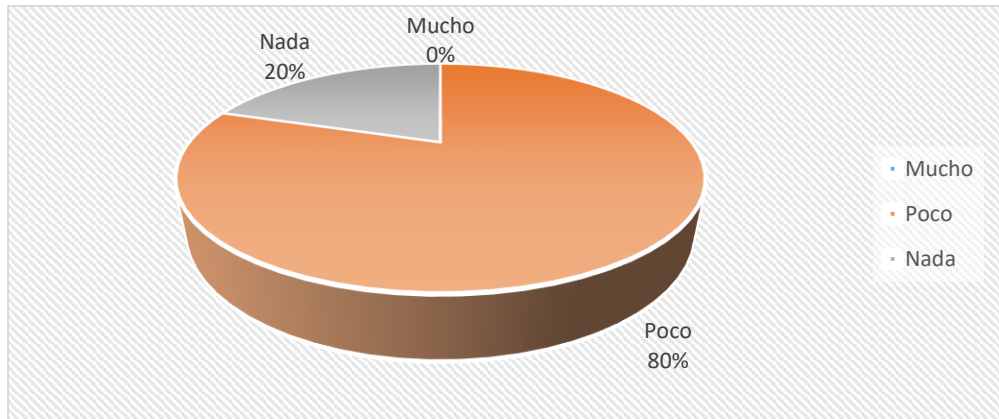
Un 61% de la población percibe que las construcciones existentes en el barrio están en estado regular y un 39% piensa que se encuentran en buen estado. Por lo tanto, las construcciones en el sector están en un estado aceptable para su población.

9.- ¿Qué piensa usted sobre la cantidad de construcciones en el barrio?

**Objetivo:**

Entender cómo perciben las personas del barrio el entorno y espacio construido.





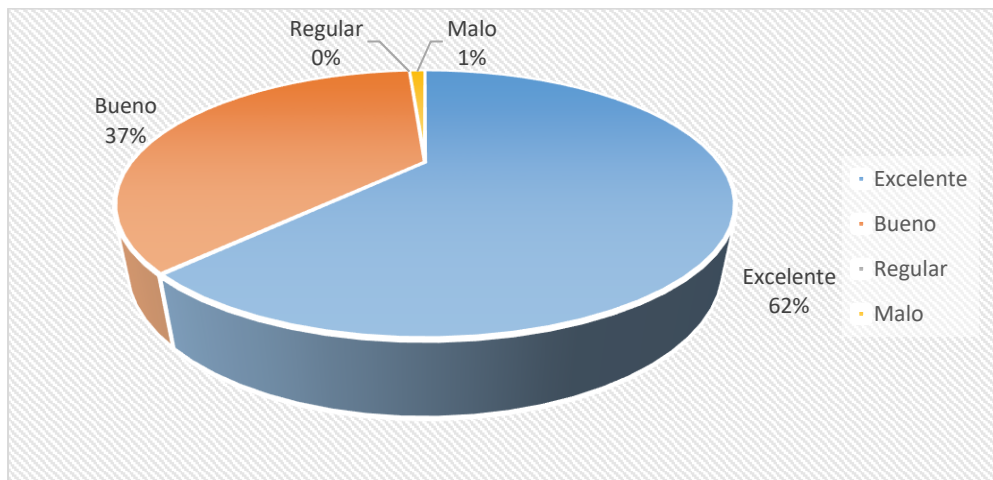
**Análisis:**

Un gran porcentaje de la población considera que la construcción en el barrio es escasa, un 80% dice que existen pocas construcciones y un 20% que no hay nada construido.

10.- ¿Qué piensa sobre el paisaje que tiene el barrio?

**Objetivo:**

Entender cómo perciben las personas del barrio el entorno y las visuales que este brinda.



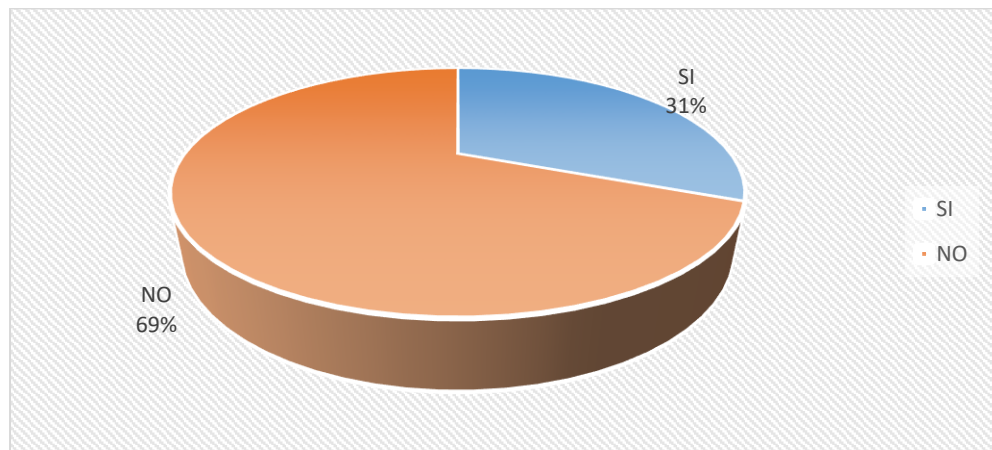
**Análisis:**

El porcentaje de aceptación por la visual que tiene el barrio es la mayoría, por no decir todas, ya que un 62% considera que la visual es excelente y un 37% que la visual es buena.

11.- ¿Piensa usted que existe algún beneficio para el barrio la ubicación del Botadero de Basura Municipal o Sub Estación Eléctrica?

**Objetivo:**

Conocer como las personas del barrio entiendes la ubicación de los proyectos gubernamentales en el barrio donde viven.



**Análisis:**

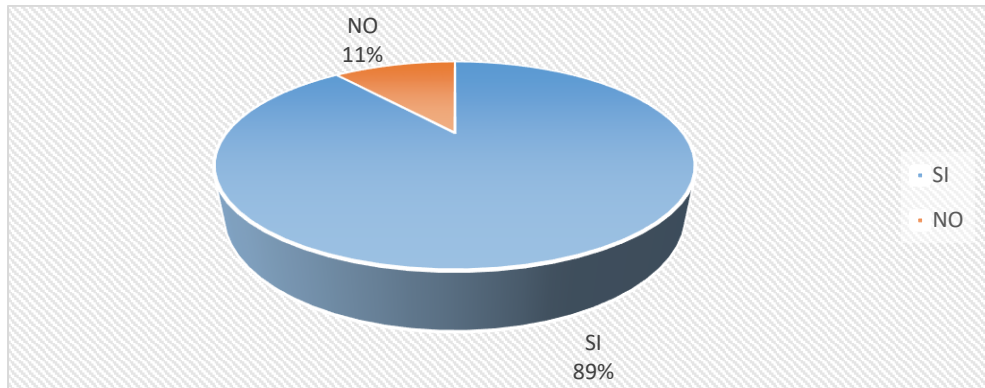
Dentro de esta pregunta se puede ver dos puntos de vista distintos y con grandes porcentajes, ya que un 69% de la población considera que estos proyectos no les ha traído ningún beneficio, pero un 31% considera que si, ya que tiene vías, servicios como alumbrado, alcantarillado, etc. y estos son en una parte subsidiados por estos grandes proyectos como son la Sub Estación Eléctrica y el Botadero de Basura Municipal.

**MEDIOAMBIENTE**

12.- ¿Piensa usted que el Botadero Municipal ha afectado a su residencia en el Barrio?

**Objetivo:**

Conocer como las personas perciben la ubicación del Botadero de Basura Municipal en el ingreso al Barrio.



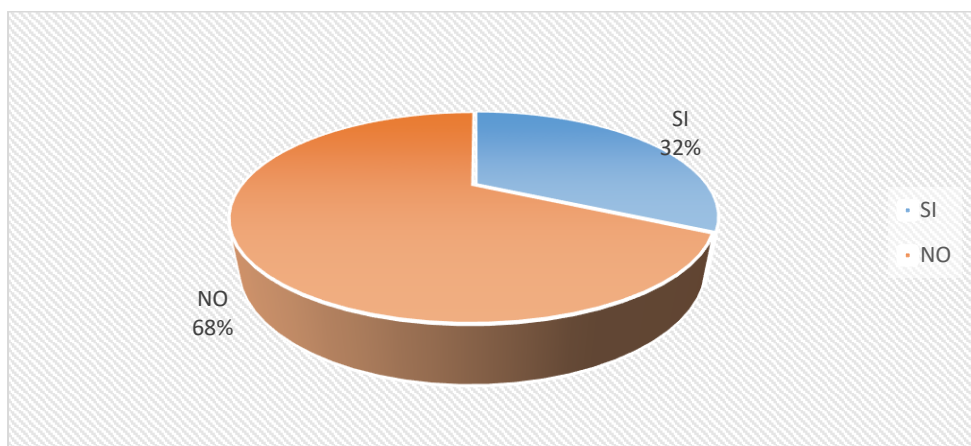
**Análisis:**

El Comité de Desarrollo Comunitario se ve en su mayoría afectado por la ubicación del Botadero de Basura con un porcentaje del 89%. Por lo tanto, es importante tener en consideración que este proyecto les atrae problemas en especial de olor.

13.- ¿Ha tratado de reducir el mal olor emitido por el Botadero de Basura Municipal?

**Objetivo:**

Conocer con que método las personas del barrio han tratado de mitigar el olor emitido por el Botadero de Basura Municipal.



**Análisis:**

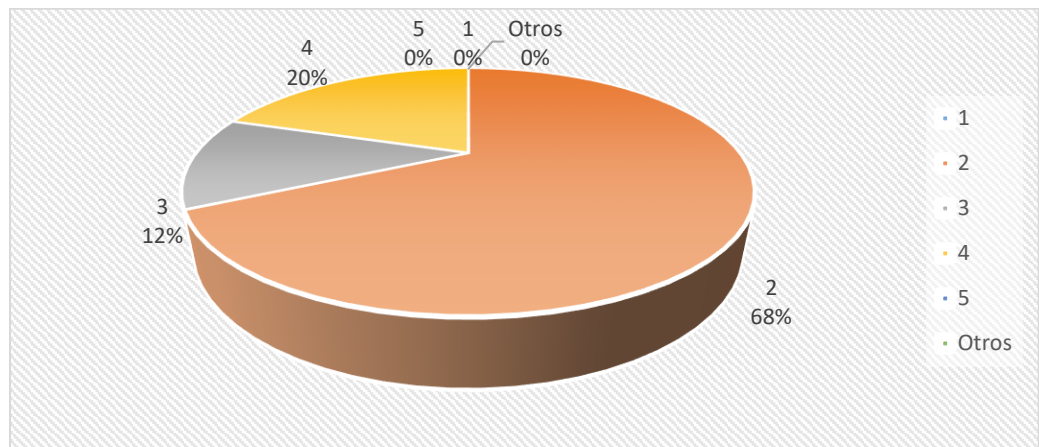
Los habitantes del Barrio en su mayoría esta inconformes con el mal olor emitido por el Botadero de Basura, pero un 68% de estos o ha hecho nada por tratar de contrarrestarlo. Por otro lado, un 32% si ha tratado de mitigar el mal olor con vegetación, gestión y presión a través de huelgas para un mejor manejo de los residuos del Botadero Municipal.

**VIVIENDA**

14.- ¿Números de dormitorios que requiere su vivienda?

**Objetivo:**

Conocer cuáles son las necesidades de las personas del barrio en cuanto a espacialidad de la vivienda y su confort en ella.



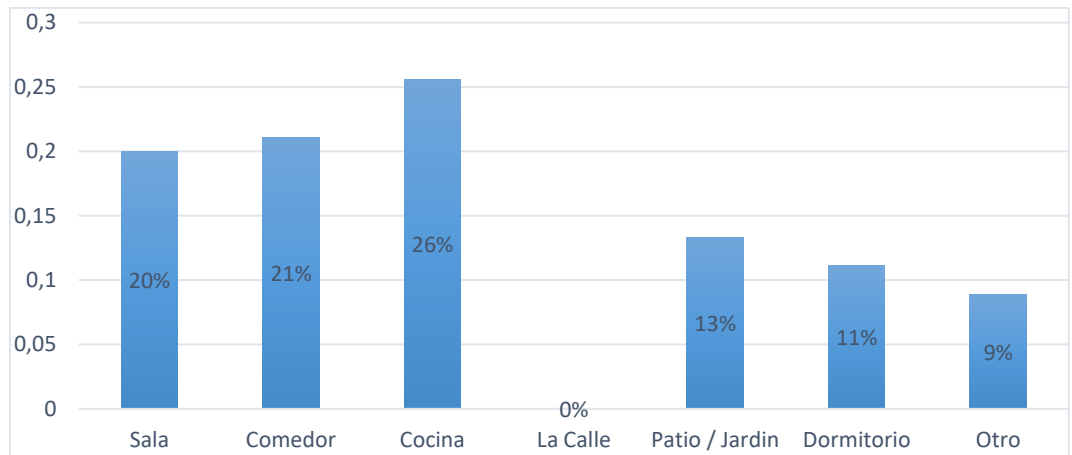
**Análisis:**

En cuanto a los espacios requeridos por las personas del Barrio, se encontró que un 68% requiere dos dormitorios en la vivienda, seguido por 20% requiere 4 dormitorios y un 12% requiere 2 dormitorios.

15.- ¿Cuál es el principal espacio de la vivienda que más utiliza?

**Objetivo:**

Conocer cuáles son los espacios más ocupados dentro de la vivienda o los que tiene mayor jerarquía en cuanto a ocupación.



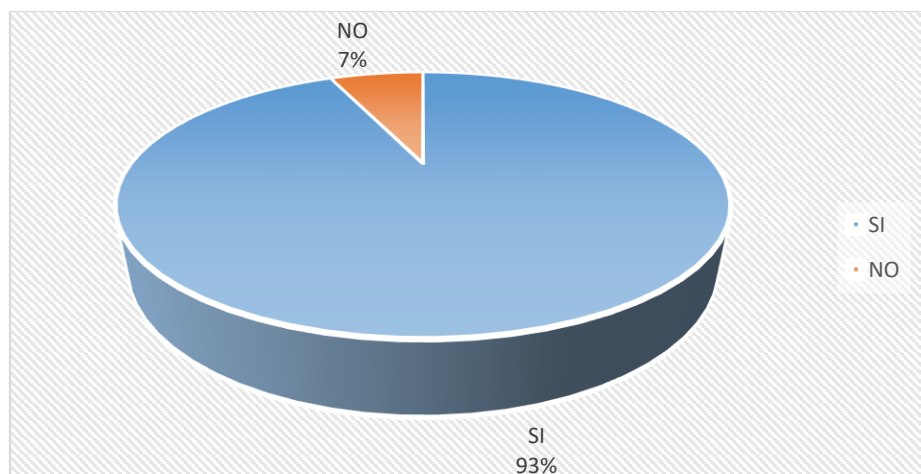
**Análisis:**

Según la encuesta realizada a las personas del barrio, todos los espacios de la vivienda son utilizados por lo que tiene un porcentaje similar, comenzando por la cocina con un 26%, el comedor con un 21%, la sala con 20%, los espacios que menor porcentaje de ocupación presentan son el Patio o jardín con 13% y el dormitorio con 11%.

16.- ¿Su vivienda requiere un espacio de trabajo?

**Objetivo:**

Conocer si las personas del barrio requieren un lugar de trabajo en la vivienda.



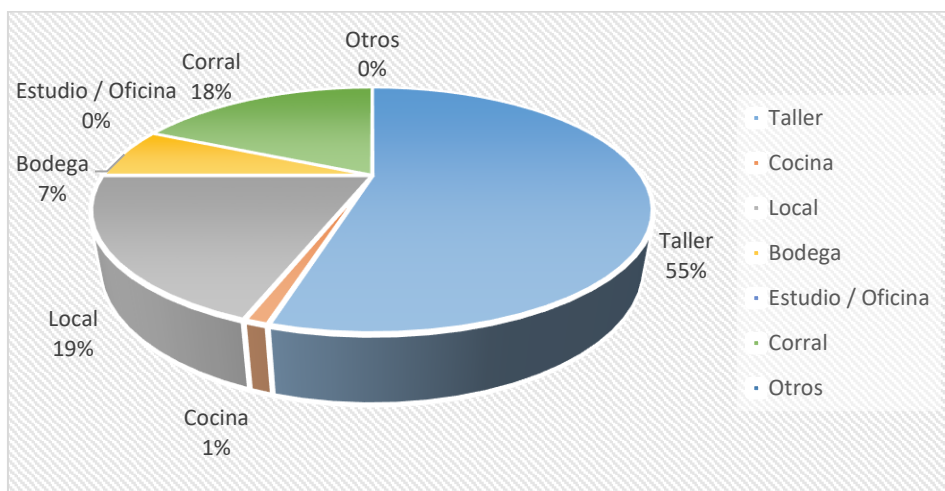
**Análisis:**

Las personas del Barrio en su mayoría están de acuerdo en tener un lugar o espacio de trabajo en la vivienda, demostrado en la encuesta con un 93%.

17.- ¿Qué tipo de espacio requiere?

**Objetivo:**

Conocer cuáles son los espacios necesarios que desearían para lugar de trabajo.



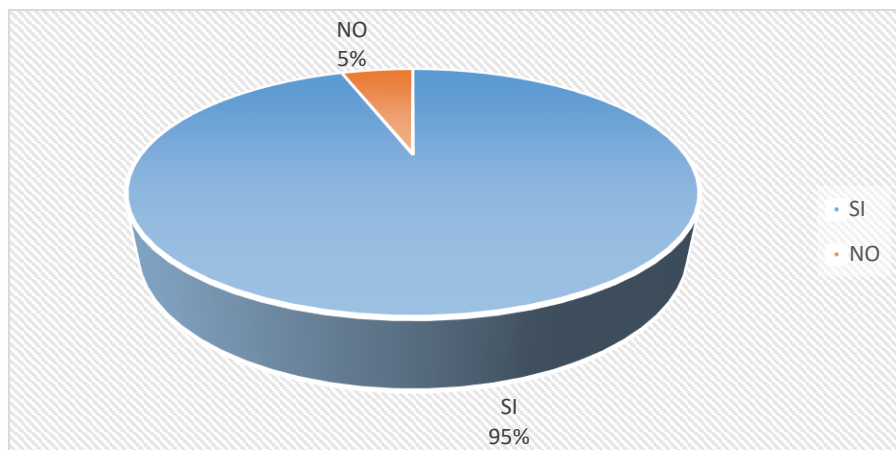
**Análisis:**

En cuanto a los espacios con mayor demanda para lugar de trabajo es un taller con un 55%, siguiendo con un local con el 19%, corral con 18%, bodega y cocina con 7% y 1% respectivamente.

18.- ¿Desearía que su vivienda tenga un espacio para ampliación?

**Objetivo:**

Conocer si las personas del barrio requieren una ampliación en la vivienda.



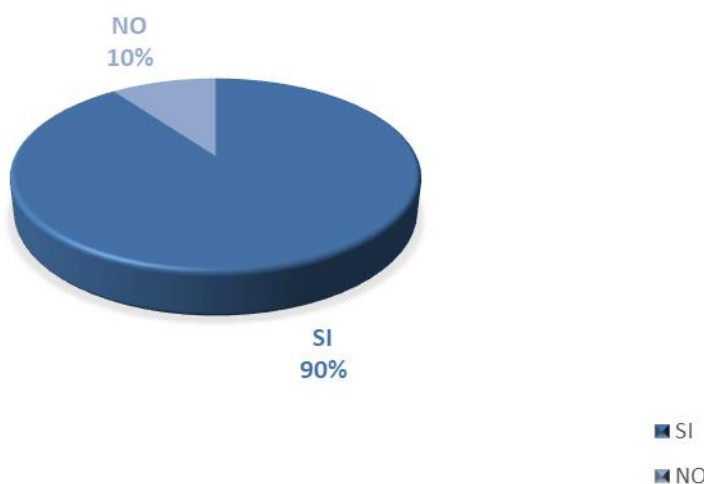
**Análisis:**

La mayoría de las personas del barrio desean que su vivienda tenga una ampliación, con un 95%.

19.- ¿Le gustaría que su vivienda se realice con un sistema constructivo menos costoso y a menor tiempo que el tradicional?

**Objetivo:**

Conocer si las personas del barrio estarían dispuestas a construir con un sistema constructivo diferente al tradicional de mampostería de bloque y hormigón.



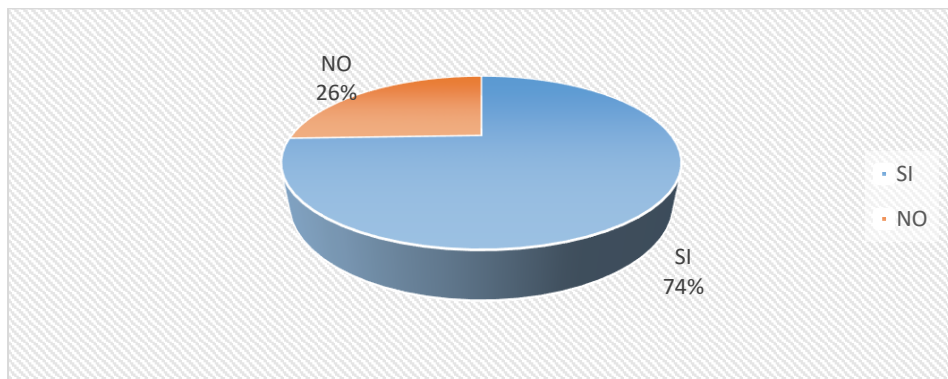
**Análisis:**

La mayoría de las personas del barrio están de acuerdo en un nuevo sistema constructivo para realizar sus viviendas. Con un 90% de las personas a favor y un 10% en contra.

20.- ¿Le gustaría aprender o informarse de un nuevo sistema constructivo con el cual pueda autoconstruir?

**Objetivo:**

Conocer si las están de acuerdo en conocer un nuevo sistema constructivo que lo puedan realizar ellos mismo.



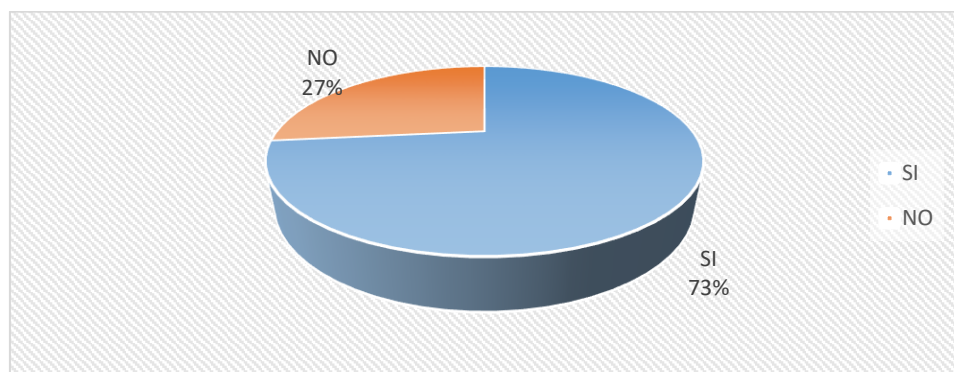
**Análisis:**

Un 74% de las personas están de acuerdo y les gustaría conocer y aprender un nuevo sistema constructivo, un 26% no les interesa.

21.- ¿Le gustaría conocer sobre el sistema constructivo Steel frame y cómo funciona?

**Objetivo:**

Conocer si las están de acuerdo en conocer un nuevo sistema constructivo





**Análisis:**

Es importante conocer que las personas les interesa conocer le sistema Steel Frame, con un 73% de personas interesadas y con un 27% de personas a las que no les interesa.

**6.4. Análisis y experimentación de prototipos arquitectónicos**

En este apartado de la investigación, los patrones en los prototipos arquitectónicos que se exploraran tienen que ver con la idealización de la vivienda tipo, que se han deducido a través del análisis contextual.

Parte de la realidad y la dinámica de la vivienda en el sector es su lógica de acceso a la misma, por esta razón la autoconstrucción por ejemplo evidencia un de los procesos que ponen en consideración algunos patrones generales que van tomando forma en el diseño de vivienda ideal.

Consecuente con el análisis de los espacios, parámetros y relaciones espaciales que se establecen a partir análisis espacial, dimensiones y espacios de relación ideal, se establece un proceso de la siguiente manera. (ver imagen 38)



**Imagen N.- 103 Organigrama, desarrollo del análisis de prototipos**  
Fuente: Guerrero, G., 2017” Organigrama, desarrollo del análisis de prototipos”

En este apartado de la investigación, los patrones en los prototipos arquitectónicos que se expondrán tienen que ver con la idealización de la vivienda tipo, que se han deducido a través del análisis contextual.

Consecuente con el análisis de los espacios los parámetros y relaciones espaciales que se establecen desde el contexto a continuación se realizarán una exploración de las dimensiones y espacios requeridos por los habitantes generando una comprensión a las alternativas de la propuesta de la vivienda.

### **6.5. Tipologías de vivienda existente**

Dentro del diagnóstico socio económico y físico, para el aspecto tipológico de la vivienda resulta fundamental y pertinente elaborar un análisis morfo-estructural y funcional. La necesidad surge por entender el modelo propio, el origen, características comunes, condición, espacios y elementos dentro o fuera de la vivienda.

Si bien la tipología arquitectónica en el barrio varía pues tienen un marco referencial desde su legalización, esto quiere decir que cuando eran un asentamiento informal donde no tenían parámetros aceptables de construcción, pero que su estructura funcional contemplaba áreas y espacios básicos de vivienda.



**Imagen N.- 104 Viviendas de sistema constructivo con adobe y bareque con servicio higiénico en el exterior**

Fuente: Guerrero G, 2017 “Viviendas con sistema constructivos de adobe y bareque con servicio higiénico en el exterior”

De la misma manera tras el proceso de legalización del barrio, las viviendas empiezan a mostrar nuevas alternativas constructivas como el hormigón armado, tradicional o mixto con diferentes alturas y con patologías estructurales o funcionales.

Sin embargo, como se observa las viviendas siguen un patrón de distribución de espacios hacia el interior y el exterior respecto al uso agrícola, volúmenes en volado desproporcionados (según sección de columnas y losas) y evidentemente pocos criterios técnicos en la ejecución de las mismas. (ver imagen 99)



**Imagen N.- 105 Viviendas en diferentes alturas con sistemas constructivos mixtos y hormigón armado**

Fuente: Guerrero G, 2017 “Viviendas con sistema constructivos de adobe y bareque con servicio higiénico en el exterior”

Las deficiencias en los recubrimientos y posiblemente en la estructura de las edificaciones denotan una problemática en la producción de vivienda, es así que las tipologías con ampliaciones improvisadas, desorden en el uso y la carencia estructural toma un nuevo matiz en la problemática planteada.

Las casas destinadas por el gobierno que generan prototipos base no contemplan las necesidades y requerimientos de una proyección a futuro como una ampliación o crecimiento lo que provoca que los dueños de la infraestructura realicen sus propias modificaciones en su mayoría sin criterios técnicos, por ejemplo, no tener en cuenta la resistencia de la estructura para ampliaciones en altura, así como también la coherente distribución funcional de la vivienda.

Como se puede observar las personas realizan una autoconstrucción ya sea a partir de un prototipo base (MIDUVI) o una empírica construcción para adquirir una vivienda propia. (ver imagen 100)



**Imagen N.- 106 Vivienda tipo construida con ayuda del Estado: Ampliación empírica variable**

Fuente: Guerrero G, 2017 “Viviendas con sistema constructivos de adobe y bareque con servicio higiénico en el exterior”

Otra característica que pretende ser entendida como una posible ventaja en la propuesta de la investigación, la información impartida por parte de los habitantes y la visualización de construcciones con nuevos sistemas constructivos como la estructura metálica con placas colaborantes, describe la alternabilidad en las viviendas del barrio. (ver imagen 42)



**Imagen N.- 107 Viviendas con bajo criterio técnico y funcionalidad**  
Fuente: Guerrero G, 2017 “Viviendas con sistema constructivos de adobe y bareque con servicio higiénico en el exterior”

En algunas de las entrevistas, las personas del barrio expresaron interés en conocer o construir con nuevos sistemas constructivos que de alguna manera les den mayor beneficio y menores costos en su ejecución. Si bien es cierto los sistemas constructivos por lo general se adaptan a las condiciones físicas o culturales, pero contienen un proceso técnico o parámetros técnicos de construcción, y que adaptan nuevos ambientes o espacios ampliatorios.



**Imagen N.- 108 Viviendas con bajo criterio técnico y funcionalidad**

Fuente: Guerrero G, 2017 “Viviendas con sistema constructivos de adobe y bareque con servicio higiénico en el exterior”

### **6.5.1. Síntesis de las tipologías existentes**

En la siguiente esquematización se pretende explicar las áreas y espacios básicos encontrados en la distribución de la vivienda tipo del Barrio Inga Bajo, además de sustentar los espacios básicos de relación:

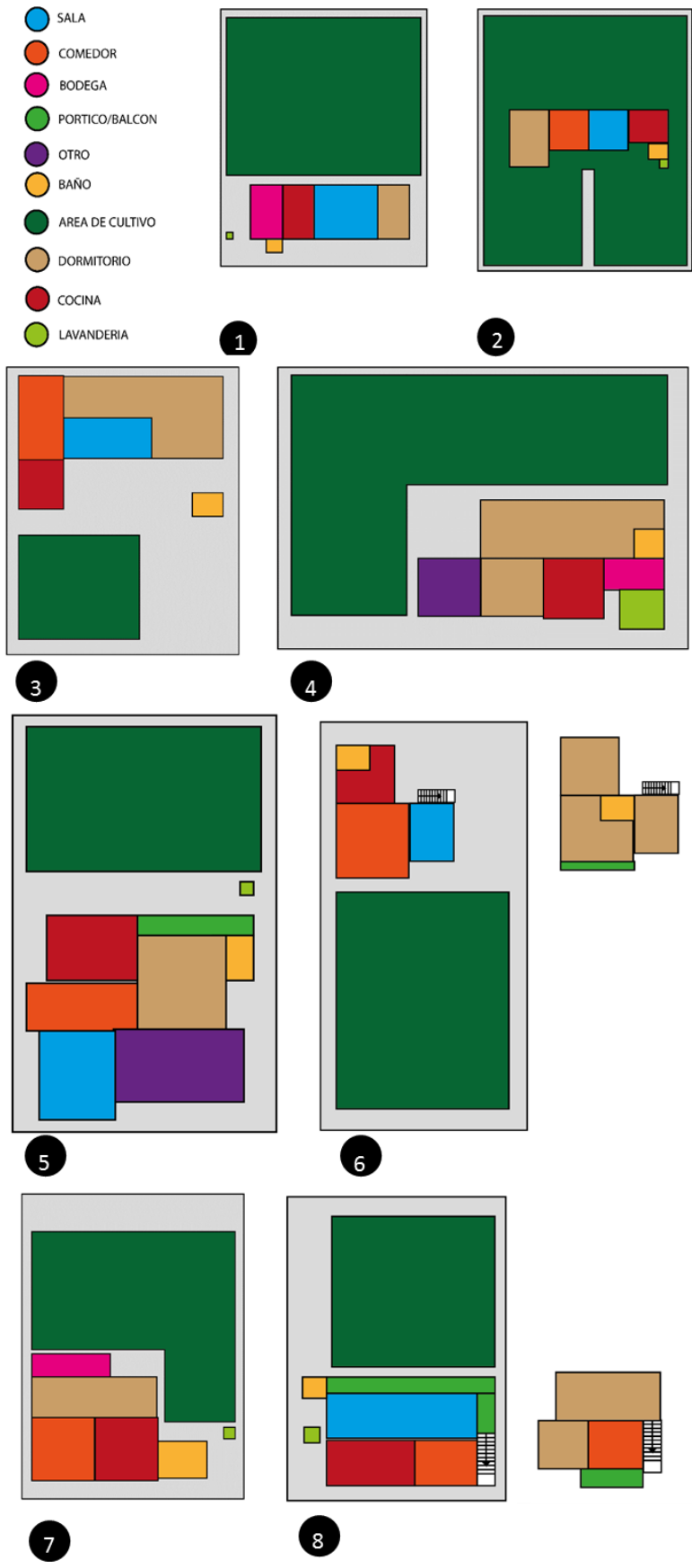


Imagen N.- 109 áreas y espacios básicos encontrados en la distribución de la vivienda tipo



### **6.5.2. Análisis de la espacialidad de la vivienda en el Comité de Desarrollo Comunitario “El Inga Bajo”**

Dentro del estudio de campo que se realizó se estableció que, los habitantes establecían en su unidad habitacional de 2 a 3 dormitorios, así mismo los principales ambientes que ocupaban tienen que ver con los espacios para la conexión familiar que son la cocina, comedor y la sala. En cuanto a espacios para trabajo, la mayor parte de la gente adaptaba espacios para taller y por lo general para corrales, ya que una de las principales actividades es la agricultura y ganadería.

Lo que se pudo determinar es que los espacios en la vivienda poseían con mayor frecuencia espacios para el cultivo y la crianza de animales, ejes principales de la economía y sustento de los hogares de este sector. Además, se pudo observar que las viviendas construidas poseían ampliaciones o modificación, con nuevos espacios para uso de comercio, trabajo o uso habitacional y con patologías en sus acabados.

La tipología común podría decirse que son viviendas coloniales de adobe o porticadas de hormigón armado, con un máximo de 3 pisos y con cubiertas inclinadas.

Se evidencio también viviendas con características nuevas (estructuras metálicas, 3 plantas con cubiertas) además que se interpretó por parte de la muestra el deseo de los habitantes por conocer sobre otra alternativa constructiva que se esté desarrollando en la actualidad, y es que de alguna manera la mayoría les interesa aprender sobre el sistema constructivo pues desea gestionarlos ellos mismos (autoconstruir), es decir que la propuesta arquitectónica será un acompañamiento al proceso en que los habitantes gestionen su vivienda de forma correcta y con la opción constructiva más eficiente y sustentable.

Como conclusión, las viviendas poseen características comunes, ya sea en la distribución y características de espacios, niveles, superficie en altura, y por

supuesto estructura con deficiencias o volumetrías distorsionadas después de sus ampliaciones; Si bien el sistema constructivo tradicional se observa que se emplea en la mayoría de las mismas esta es realizada de forma artesanal o empírica.

### 6.5.3. Síntesis en la distribución espacial y morfología del Comité de Desarrollo Comunitario El Inga Bajo

Partiendo del análisis descriptivo y la contextualización de la vivienda tipo del sector, todos los espacios son necesarios, la línea de propuesta tiene que ver con proyectar viviendas con áreas flexibles, confortables, que tengan la capacidad de adaptarse a las necesidades de sus habitantes, con el entorno y el cambio a nuevas dinámicas sociales y culturales.

## 6.6. Análisis Comparativo Económico del Sistema Steel Frame

Después del estudio de las características cualitativas de sistema constructivo, es importante realizar un análisis comparativo económico entre dos sistemas constructivos, el primero el sistema de hormigón armado, el cual es considerado como sistema más utilizado en la construcción y el segundo, el sistema Steel frame, propuesto en la investigación.

### 6.6.1. Costo Total de la Estructura

Tabla N.- 5 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame

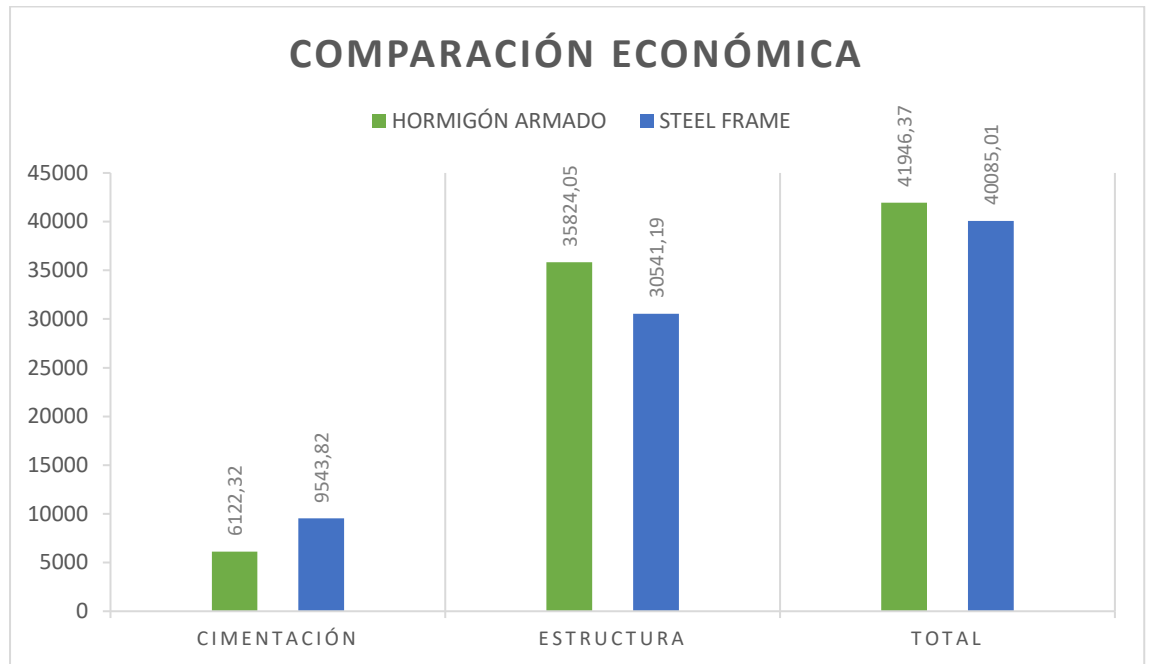
RUBROS	HORMIGON ARMADO	STEEL FRAME	DIFERENCIA
	\$	\$	%
CIMENTACIÓN	6122.32	9543.82	+35.85
ESTRUCTURA	35824.05	30541.19	-14.75
TOTAL	41946.37	40085.01	-4.44

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

De los dos sistemas constructivos se comparó la parte de cimentación y estructura, en los cuales dio como resultados que en la parte de cimentación existe

un incremento de costo en el sistema Steel Frame con un 35.85% más elevado, teniendo en cuenta que la losa de cimentación resulta tener un mejor desempeño que los plintos aislados, por lo tanto, podemos considerar que el aumento del costo es despreciable. Cáceres, A, 2018)

**Tabla N.- 6 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame**

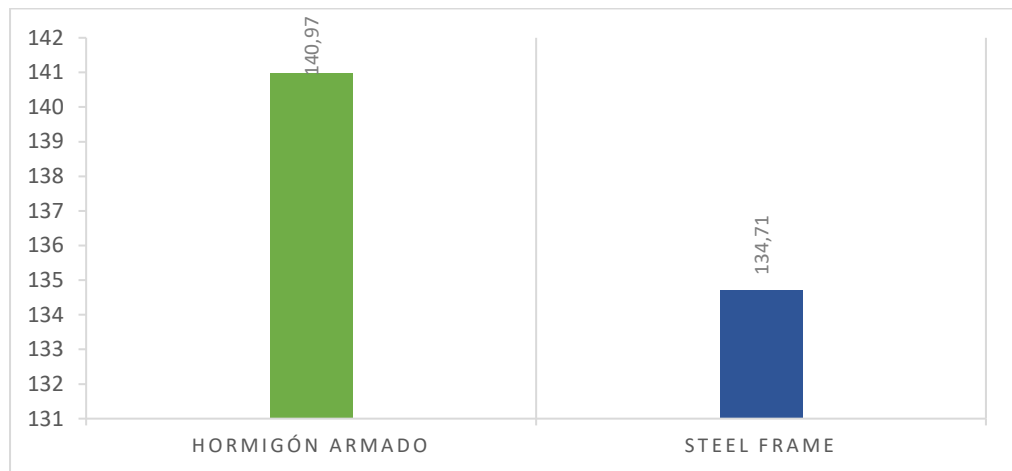


Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

En cuanto a estructura, el sistema de Hormigón Armado tiene el costo más elevado teniendo un ahorro en el sistema Steel Frame del 14.75%. Si comparamos los costos globales de las dos partes, se puede evidenciar que el Sistema Steel Frame es más económico, obteniendo un ahorro de aproximadamente \$2000, lo que representa una reducción del 4.44% en el costo total del proyecto. (Cáceres, A, 2018)

### 6.6.2. Costo por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Tabla N.- 7 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Costo por m<sup>2</sup>)



Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)

Modificado: Guerrero, G., 2018

En la comparación del costo por m<sup>2</sup>, se puede observar que con el Sistema Steel Frame se tiene un ahorro de \$6.26 por m<sup>2</sup>. (Cáceres, A, 2018)

### 6.6.3. Volúmenes de Obra

Tabla N.- 8 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (volúmenes de obra)

MATERIAL	UNIDAD	HORMIGÓN ARMADO	STEEL FRAME	DIFERENCIA %
HORMIGÓN	m <sup>3</sup>	128.10	61.40	-52.07
ACERO	Kg	5322.00	8798.97	+39.52
MALLA ELECTROSOLDADA	m <sup>2</sup>	30.45	34.53	+11.82
BLOQUES	u	1232.00	-	-

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)

Modificado: Guerrero, G., 2018

En cuanto a volúmenes de obra, se puede observar que el Sistema Steel Frame se ocupa la menor cantidad de material de hormigón, malla electrosoldada y nada de bloque, aunque la ocupación de la cantidad de acero es mayor. (Cáceres, A. Ecuador, 2018)

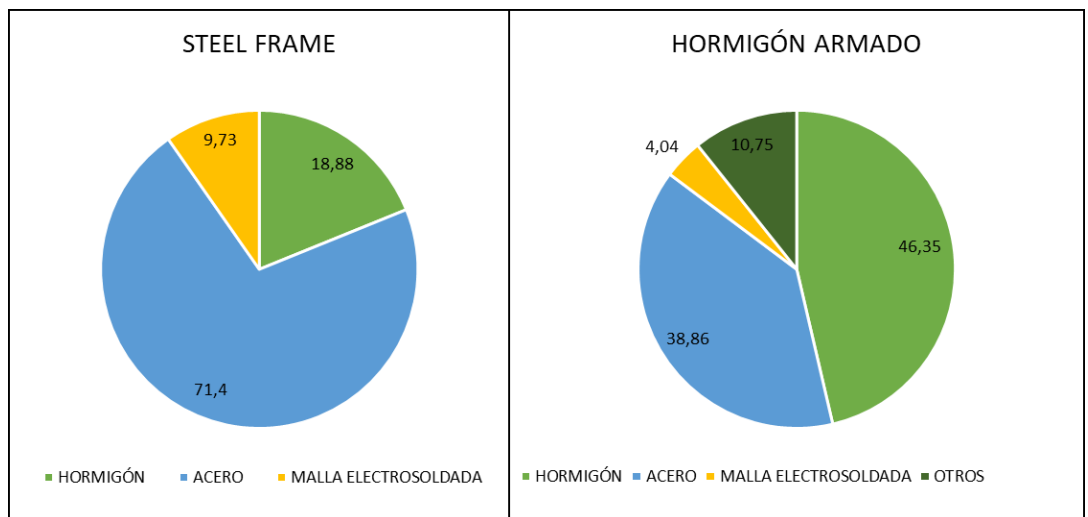
#### 6.6.4. Incidencia por materiales

**Tabla N.- 9 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por materiales)**

MATERIAL	HORMIGÓN ARMADO		STEEL FRAME	
	\$	%	\$	%
HORMIGÓN	19288.74	46.35	5,998.74	18.88
ACERO	16173.12	38.86	22,688.95	71.40
MALLA ELECTROSOLDADA	1683.28	4.04	3,090.64	9.73
OTROS	4472.16	10.75	-	-
TOTAL	41617.30	100	31,778.33	100

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

Como ya se mencionó, la incidencia de los costos de los materiales es de mayor nivel en el Sistema Constructivo de Hormigón Armado, ya que hay una mayor ocupación de materiales. En el sistema de Steel Frame, se evidencia que la ocupación de materiales es menor, por lo tanto, la inversión en ellos es menor. (Cáceres, A. Ecuador, 2018)



**Imagen N.- 110 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por materiales)**

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

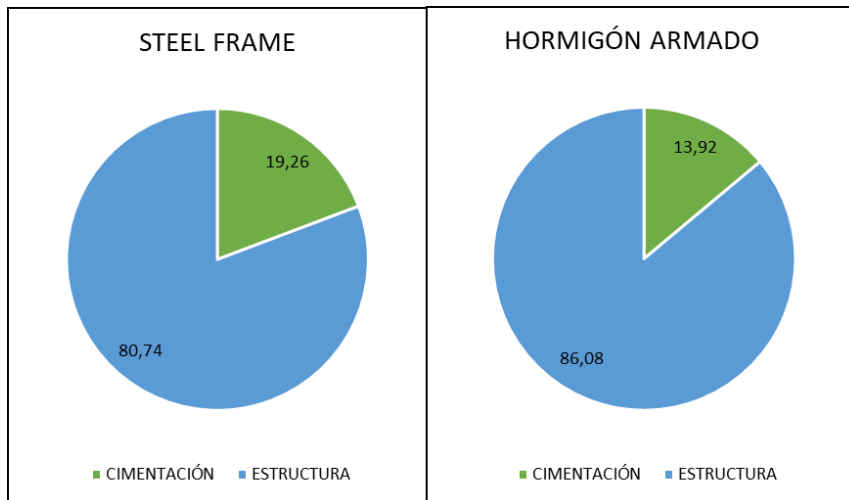
### 6.6.5. Incidencia por rubros

**Tabla N.- 10 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por rubros)**

RUBROS	HORMIGÓN ARMADO		STEEL FRAME	
	\$	%	\$	%
CIMENTACIÓN	5793.31	13.92	6121.82	19.26
ESTRUCTURA	35823.99	86.08	25656.51	80.74
TOTAL	41617.30	100	31778.33	100

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

Se puede observar que el rubro de cimentación tiene una mayor incidencia en cuanto se trata al sistema Steel Frame, pero cuando se habla de estructura, la mayor incidencia la tiene el Sistema de Hormigón Armado. (Cáceres, A. Ecuador, 2018)



**Imagen N.- 111 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Incidencia por rubros)**

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

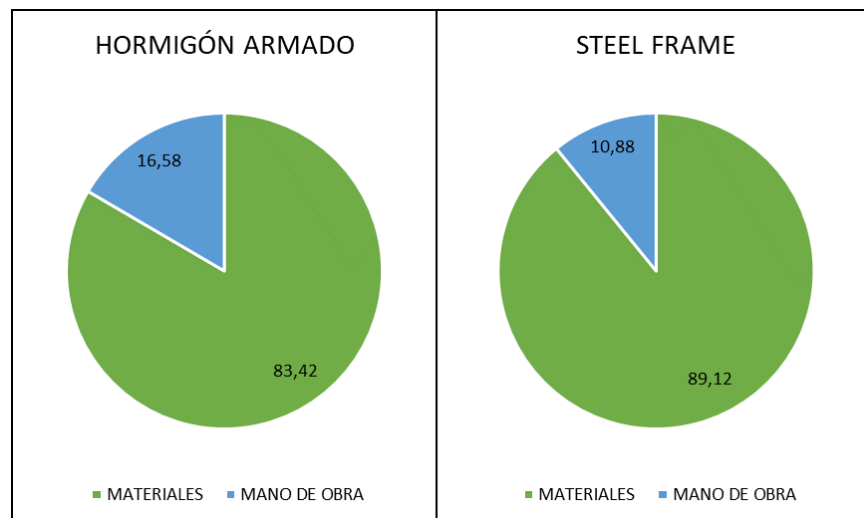
### 6.6.6. Incidencia de materiales y mano de obra

**Tabla N.- 11 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Materiales y mano de obra)**

RUBROS	HORMIGÓN ARMADO		STEEL FRAME	
	\$	%	\$	%
MATERIALES	34716.69	83.42	28322.42	89.12
MANO DE OBRA	6900.61	16.58	3455.91	10.88
TOTAL	41617.30	100	31778.33	100

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

Se puede observar que el porcentaje de incidencia de materiales en el Sistema de Hormigón Armado es mayor que la del Sistema Steel Frame, al igual que en mano de obra, por lo tanto, se puede decir que la cantidad de inversión en el sistema Steel Frame es menor, obteniendo un ahorro. (Cáceres, A. Ecuador, 2018)



**Imagen N.- 112 Comparación de rubros Hormigón Armado y Steel Frame (Materiales y mano de obra)**

Fuente: Cáceres, A (Ecuador, 2018)  
Modificado: Guerrero, G., 2018

Como se ha mostrado en el análisis, el Sistema Constructivo Steel Frame tiene una mayor eficiencia económica, manteniendo una inversión inicialmente mayor en cuanto cimentación, pero justificable por su mejor comportamiento,

además de un ahorro en el resto de las etapas de la construcción. (Cáceres, A. Ecuador, 2018)

Por lo tanto, se puede decir que el Sistema constructivo Steel Frame es factible para obtener viviendas de menor costo, lo cual se propone en esta investigación.



## CAPÍTULO V

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el siguiente capítulo se sintetizará algunos argumentos de la propuesta, se describe los resultados realizados en el proceso de investigación como argumento de dirección y orientación objetiva de la propuesta.

En primer lugar, se realizará la síntesis de los parámetros relevantes en cuanto a diseño, para implantar una línea de propuesta coherente. A partir de los resultados del análisis contextual del lugar y el diagnóstico socio-espacial, se definió el comportamiento, forma de pensar, tipología de vivienda existente y descripción de las necesidades del Barrio Inga Bajo en desarrollar vivienda de interés flexible y eficiente.

En segundo lugar, posterior a una ponderación de criterios y parámetros técnicos, la sustentación del sistema constructivo seleccionado se sintetizará a partir de la valoración cualitativa de la pertinencia y argumentos constructivos a la aplicación de un sistema flexible a las condiciones del lugar y el contexto social.

#### 7.1. Conclusiones del Diagnóstico

El diagnóstico tiene que ver con la forma de pensar y la relación vivencial de los habitantes de la población del comité de desarrollo comunitario el Inga Bajo con su territorio, en este sentido a partir de un análisis contextual por ejemplo se interpretó que algunos de los habitantes han vivido una constante estigmatización sobre su territorio y específicamente por el emplazamiento del botadero de basura.

Uno de los datos contextuales sobre el lugar, describieron que la forma en como accedían a una vivienda era mediante la autoconstrucción, y claro este proceso de producción de vivienda alternativa a la convencional se ve en su mayoría en las zonas rurales y es quizá un patrón positivo porque debela la conciencia colectiva y el valor de comunidad de sus habitantes. Sin embargo, también se pudo observar una ineficiencia en cuanto a su resultado y proceso constructivo.

Posterior a un análisis de costo desarrollado en la investigación sobre un posible sistema constructivo adaptable al contexto físico-social, tras una ponderación positiva para su aplicación en el territorio de la comunidad, se observó un interés por conocer una alternativa constructiva la cual reducía costos de producción de vivienda, tiempo y recursos.

Se determinó también que la vivienda que los habitantes necesitaban debía tener características para una futura modificación, este dato se obtuvo tras el análisis tipológico de vivienda existente y el muestreo, porque en la mayoría las viviendas y los deseos de los habitantes pretendían incorporar una modificación para ampliaciones y conectividad espacial sea para sus familiares, taller, trabajo o agricultura.

Estas modificaciones que según el análisis tipológico de vivienda y el muestreo tendría que tener la característica de acoplar cambios a largo y corto plazo, las mismas que tendría que ir estableciendo un proceso o etapas de construcción, por el tema de costos, asequibilidad y flexibilidad arquitectónica a las necesidades que posterior podrían cambiar.

La propuesta pretende rescatar el valor del trabajo comunitario descrito en el diagnóstico social, mediante un aporte de conocimiento de un sistema constructivo nuevo. Con el cual les permita sustentar su vivienda y a la misma vez generar trabajo colectivo a partir del proceso constructivo desarrollado en la propuesta, de esta manera se incorpora conocimiento que será compartido y que todos tengan la posibilidad de aumentar el desarrollo personal y también colectivo de forma técnica

En consecuencia, en la siguiente matriz de análisis FODA se incorporará a manera de síntesis los criterios relevantes de resultados a considerar en una línea de propuesta, los mismo que están relacionados al hábitat y necesidades de la comunidad de estudio.

**Tabla N.- 12 Matriz de analisis FODA**

MATRIZ DE ANÁLISIS FODA				
CRITERIO	AMENAZAS	DEBILIDADES	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Nivel económico	La falta de empleo cerca del sector y las alternativas laborables como la agricultura se está dejando en segundo plano teniendo en cuenta que poseen gran extensión agrícola	La comunidad no alcanza el desarrollo que ellos quisieran obtener frente a los beneficios económicos que otorgaría las infraestructuras industriales tanto municipales como privadas por los inconvenientes ambientales de su emplazamiento.	La comunidad produce recursos de consumo orgánicos que podrían vender cerca o generar emprendimientos para el sector	Al menos un integrante que conforma el núcleo familiar posee un trabajo o ingreso económico fijo.
	la falta de recursos afecta el desarrollo de los proyectos de vivienda			Los habitantes si desean tener una vivienda propia pero sus ingresos económicos no les permiten, la propuesta entonces pretende llegar a esas personas de recursos limitados donde se optimiza la producción de la vivienda.
Accesibilidad y adaptación	Las entidades municipales, laborales, educativas y administrativas se encuentran demasiado lejos para los habitantes, esto hace que el tiempo de traslado sea negativo para la habitabilidad de la comunidad	La comunidad por temas de tiempo reduce sus relaciones intrapersonales además que la lejanía de la vivienda reduce la gestión comunitaria	La infraestructura vial ha mejorado por el emplazamiento de la central eléctrica, dotando al sector vías en buen estado y en constante mejoramiento	Las alternativas de movilidad como camionetas ayudan al traslado de los habitantes, adaptando el recurso de movilidad
localización	Las viviendas y el sector se encuentran cerca de fábricas industriales con químicos peligrosos	La lejanía de vecino a vecino es notoria por la extensión de los solares	Al estar en una cota elevada posee visuales privilegiadas	Las viviendas tienen oportunidad de tener construcciones nuevas
	No existe una verdadera infraestructura recreacional para las personas	Las viviendas realizan empíricamente sin criterios técnicos son desfavorables		Aprovechar las grandes áreas de los terrenos para la agricultura y beneficios ecosistémicos
			Escases de vivienda El paisaje puede verse interrumpido por las fábricas y la planta eléctrica	Mayor área verde y relación con la naturaleza por presencia de bosques endémicos
Medio ambiente	La emisión de malos olores del botadero es percibida casi todo el tiempo	No existe un plan barrial para mitigar los efectos del botadero municipal ni la apertura de la comunidad a gestionar por medio del municipio	La cantidad de áreas verdes en el sector ayuda a reducir el impacto de la infraestructura industriales	Cada vivienda posee una huerta y espacios verdes relacionando siempre este aspecto para su vivencia
	No hay una planificación por parte del municipio para reducir la emisión de gases y de residuos		Las precipitaciones constantes permiten tener siempre nutrido lo cultivos y lo animales	Los habitantes incorporan vegetación alta y baja para mitigar los gases del botadero como una solución provisional basado en un criterio arquitectónico
Vivienda	El proceso de urbanización del sector posee un desarrollo pausado pues no existe aún la disponibilidad de recursos y la oferta inmobiliaria aún no ha incorporado oferta en esta zona	Las viviendas del barrio poseen características constructivas modificadas esto quiere decir que los espacios de las viviendas en su mayoría son adaptadas y no gestionadas con un criterio técnico	Se puede urbanizar de forma ordenada y panificada así mismo aprovechando los recursos naturales que aun	Los espacios de acuerdo con sus necesidades pueden estar desarrolladas de forma más eficiente y confortable
		Los recursos económicos no logran concretar la realización de las viviendas	los criterios técnicos pueden ser aprovechados ya que hay interés por generar una dirección técnica en su vivienda poseen	
Sistemas constructivos	Posiblemente algunas habitantes en el proceso de autoproducción no realicen de forma correcta la aplicación del sistema constructivo planteado	Poco conocimiento de un nuevo sistema constructivo	El sistema constructivo propuesto es flexible de diseño, fácil de construir y no requiere de mano de obra especializada por lo tanto los habitantes pueden aprender y realizarlos ellos mismos	Los habitantes están abiertos a conocer y tratar un sistema constructivo diferente al comúnmente o al que han estado acostumbrados, siempre y cuando les traiga beneficios en la optimización de recursos tanto económicos, tiempo y materiales.
	Por falta de información se desanimen aplicar la alternativa constructiva eficiente	Los parámetros de vivienda pueden modificarse y producirse de forma incorrecta		

Fuente: Guerrero, G., 2018 “Matriz de análisis FODA”

## **7.2. Conclusiones de la alternativa constructiva, Steel Frame**

En la siguiente síntesis de resultados, se pretende explicar cuáles fueron los criterios de ponderación relevantes para la aplicación de un sistema constructivo flexible y adaptativo al contexto de la comunidad de desarrollo comunitario Inga Bajo.

Una vez realizada la comparación de las características técnicas y económicas de los Sistemas Constructivos de Hormigón Armado, como sistema tradicional y Steel Frame, como sistema propuesto en el estudio, podemos deducir que:

El sistema Steel Frame, tiene una reducción de utilización de materiales y mano de obra por lo que el nivel de inversión es menor que con el Sistema Constructivo de Hormigón Armado.

La comparación de costes y cualidades desarrolladas en la investigación sobre el principal sistema construcción desarrollado en esta zona (Hormigón Armado) y la alternativa constructiva propuesta (Steel Frame) argumenta que es necesario adaptar la tecnología de reducción de recursos para la producción de vivienda, técnicas adaptativas, eficiencia energética, permeabilidad espacial y más aún cuando exista la necesidad latente de modificaciones constructivas.

Como se puede ver en los resultados de la investigación, el rubro de cimentación, por ejemplo, es la parte más costosa incluso que el Sistema de Hormigón Armado, pero si se considera que la losa de cimentación tiene un mejor desempeño que la de plintos aislados, la inversión es despreciable. Por ello en la siguiente grafica se explicará los aspectos relevantes para el desarrollo de una línea de propuesta con el sistema seleccionado.

**Tabla N.- 13 Criterios en la aplicación del sistema constructivo**

<b>CRITERIOS EN LA APLICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO</b>	
<b>Flexibilidad de diseño</b>	<b>Rapidez de construcción</b>
Permite adaptarse a cualquier proyecto arquitectónico, ya que no posee una modulación fija.	Al ser sistema liviano facilita el montaje y el panelizado, que puede ejecutarse en obra o taller. El tiempo de obra se reduce a un tercio con respecto a la obra húmeda equivalente.
<b>Menor costo</b>	<b>Confort y ahorro de energía</b>
Permite un mayor aprovechamiento de los materiales reduciendo los desperdicios. la planificación de obra se hace más sencilla y precisa. por lo tanto, redundando en menores costos directos, a los que se suman ahorros por disminución del plazo de obra y de los posteriores costos de operación.	El sistema permite colocar todo tipo de materiales aislantes: lana de vidrio, poliestireno expandido, celulosa proyectada, etc., utilizando para ellos el espacio entre montantes. Se logra así cumplir con los más exigentes requisitos de aislación térmica de la normativa actual, sin incrementar el espesor de los muros.
<b>Instalación sencilla y eficiente</b>	<b>Más durabilidad</b>
No necesita equipos ni maquinaria pesada para su uso. las reparaciones son muy simples y la detección de los problemas de pérdidas en cañerías de agua es inmediata.	El Steel Frame utiliza materiales inertes, nobles y resistentes a la corrosión como el acero galvanizado, lo cual lo convierte en un sistema extremadamente durable.
<b>Sismo resistente</b>	<b>Térmico</b>
Al ser un sistema conformado por el acero, sus características de fluencia, hace que su estructura responda de la mejor manera ante esfuerzos provocados por movimiento telúricos y resistan sin llegar al colapso total del edificio.	Es posible el acontecimiento térmico en su interior y utilizar aislamientos como lana de roca mineral, lana de vidrio, poliestireno expandido o poliuretanos, logrando brindar mayores comodidades en cuanto a confort.
<b>Limpeza</b>	<b>Seguro</b>
Al sistema Steel Frame también se lo denomina construcción en seco, generando poco desperdicio. Su unión a través de tornillos evita la suciedad. De la misma manera se puede realizar reformas y ampliaciones sin deshabitar el espacio.	Mediante una modulación correcta y revestimientos adecuados se puede obtener una mejor resistencia mecánica y la seguridad en obra casi imposible de violentar. De la misma manera no existen dificultades en la instalación de elementos de seguridad como rejas, persianas, elementos que se fijan a premarcos de la carpintería galvanizada.

Fuente: Barbieri, 2016 “Ventajas del Sistema Steel Frame en la construcción”

Modificado: Guerrero, G., 2017 “Criterios en la aplicación del sistema constructivo”

### **7.3. RECOMENDACIONES**

- El desarrollo de una propuesta objetiva argumenta aspectos relevantes como el aspecto social, donde la descripción y el análisis del comportamiento y características de una población definen en realidad cual es la necesidad y la visualización de un proyecto claro y sustentado.

- La información adquirida siempre deberá ir relacionada con la apreciación y visualización del comportamiento de la una población, esto quiere decir que la propuesta a realizar contempla los parámetros sociales y técnicos
- Es necesario precisar el contexto historio, social, económico ambiental con lo que se determina las variables respecto a la necesidades actuales y proyectuales que posiblemente la población de estudio obtenga, es así como la valoración de la propuesta es concretada.
- Proponer un estudio de costos en las propuestas de diseño de vivienda es necesario, pues al generar un valor económico asequible, la aceptación es mayor por parte de los habitantes además que se sustenta de mejor manera una alternativa seleccionada.
- Es importante señalar que para una consolidación de viviendas la caracterice de emplazamiento cumple un papel imperante, por ello la propuesta deberá sujetar todas las condicionantes y requerimientos que se dedujeron.
- El proceso de investigación definió parámetros de diseño de vivienda y el argumento técnico construcción para la vivienda tipo, esto permite generar varios prototipos con el fin de dar opciones a los habitantes de establecer su hábitat en un contenedor base y sus mediaciones de forma armónica y técnica.
- De ser posible tener el debido acercamiento a la comunidad de forma flexible y consciente para entender su forma de vivir o pensar pues esto dará mayor aporte de información y responderá la problemática planteada.
- La importancia que tenga el alcance de la propuesta va a depender de la accesibilidad a una alternativa de desarrollo económico con un sistema constructivo adaptable al contexto, dado que el área estudio es una zona rural el estudio pretende evidenciar a esta parte de la población con una alternativa de vivienda asequible y eficiente.
- Es importante que se imparta más información sobre nuevos sistemas constructivos que pueden ser un poco más eficientes que los tradicionales, ya que esto permite tener una versatilidad en cuanto a construcción además de obtener ventajas tanto en tiempo como en economía.

- Como sugerencia seria que el sistema constructivo pueda ser estudiado dentro de un establecimiento educativo, con el fin de que en un futuro se pueda tener conocimiento de diferentes y varias alternativas de construcción, con potestad de tener un criterio de cual sistema es más eficiente y brinda un ahorro económico.
- Es importante recomendar el sistema constructivo de Steel Frame ya que como se mencionó en la investigación tiene grandes ventajas y cualidades, no solo en el ahorro económico, reducción de tiempo en la construcción sino considerar como un sistema constructivo que permite reducir el impacto ambiental durante el proceso de construcción, siendo responsables y respetando el medio ambiente.
- Hay que considerar que dentro del proceso de diseño se tengan diferentes alternativas en respuesta a las necesidades de usuarios, ya que permite tener una mayor certeza a un resultado óptimo de lo que en realidad los futuros usuario desean. Además de llegar a un mayor entendimiento del proceso de diseño, para qué y para quien va dirigido.

## BIBLIOGRAFÍA – NETGRAFÍA

- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2015). *Diagnostico Estratégico – Eje territorial*.
- SMOLKA, Martin, AMBORKI, David, (2003). *Recuperación de plusvalías para el desarrollo urbano: comparación inter-americana*, Revista eure (Vol. XXIX, Nº 88), pp. 55-77, Santiago de Chile.
- CONTRERAS, Yasna (2015), *Acceso eclosionaria y racista a la vivienda formal e informal en las áreas centrales de Santiago e Iquique*, Polis, Santiago de Chile
- ABRAMO, Pedro (2008), *El mercado del suelo informal en favelas y la movilidad residencial de los pobres en las grandes metrópolis: un objeto de estudio para América Latina*, Obra de divulgación, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.
- ConsulSteel, Consultores en Steel Framing, Recuperado: <http://consulsteel.com/que-hacemos/que-es-el-steel-framing/>
- CARRION, Fernando (2001), *La ciudad construida urbanismo en América Latina*, FLACSO, Quito, Ecuador
- INCOSEI (2013), *Steel Framing*, Instituto de la Construcción en Seco, Recuperado: <http://www.incosei.org.ar/informacion-basica-para-usuarios-finales/steel-framing/steel-framing-vs-tradicional.html>
- DSNEMANN. Roberto, (2001), *Manual de Ingeniería de Steel Framing*, Instituto Latinoamericano del Fierro y del Acero, Traducción: AISI, Estados Unidos.
- CHANGO, Dany Antonio (2016) *Análisis teórico experimental de la variación del periodo fundamental durante el proceso de construcción de un edificio de acero*. Pp. 148. Quito: EPN.
- ARQA EMPRESAS (2013), *Comparativa de costos entre Steel Framing y Sistema Tradicional para un caso de estudio*, Argentina.
- ROMERO, Herman Gustavo (2013), *Análisis de factibilidad para la construcción de viviendas unifamiliares utilizando el SEL (Sistema Estructural liviano)*, Tesis, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- CASTRILLO María A. (2003), *Vivienda social y planificación urbanística: vestigios reformistas en la práctica actual*, Revista de la Facultad de la Universidad de Porto, Brasil.
- Defensoría del Pueblo Ecuador, *Derecho a la Vivienda en Ecuador (2015)*, Defensoría del Pueblo, Ecuador.



- CULCAY, Ma. Belén, MALDONADO Ma Verónica (2016), Prototipo de vivienda social sostenible, Tesis, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda (2010), *Estudio de Impacto Ambiental Definitivo (EIAD) para la Construcción y Operación de la Subestación El Inga 500/230/138 k*, CELEC EP – TRANSELECTRIC, Quito, Ecuador.
- OSCULLO Estefanía Belene (2016), *Vivienda Social*, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- GELABERT Abreu, GONZALES Couret, *Sistemas, vivienda social progresiva en zonas urbanas centrales de la Habana, VIVIENDA SOCIAL PROGRESIVA EN ZONAS URBANAS CENTRALES DE LA HABANA*, Departamento de Diseño de la Facultad de Arquitectura del ISPJAE, Cuba.
- CÁCERES Alexander (2018), *Análisis Comparativo Técnico-Económico De Un Sistema Tradicional Aporticado Y Un Sistema Estructural Liviano Para La Construcción De Viviendas*, Tesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- TAMAYO Mario (2003), *El Proceso de la Investigación Científica*, Limusa Noriega Editores, Cuarta edición, México, D.F.
- INCOTEC (2015), *Introducción al Sistema Constructivo Steel Frame*, Uruguay.

# **ANEXOS**